

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

Aline Silva De Bona

**PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA: UM INSTRUMENTO DE ANÁLISE
DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

Porto Alegre

2010

ALINE SILVA DE BONA

**PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA: UM INSTRUMENTO DE ANÁLISE
DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Ensino de Matemática**, sob a orientação do **Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso**.

Porto Alegre

2010

ALINE SILVA DE BONA

**PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA: UM INSTRUMENTO DE ANÁLISE
DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

Dissertação aprovada em 06 de dezembro de 2010.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a. Marilaine de Fraga Sant'Ana (PPGENSIMAT/IM/UFRGS)

Prof.^a Dr.^a. Elisabete Zardo Búrigo (PPGENSIMAT/FACED/UFRGS)

Prof. Dr. Crediné Menezes (UFES)

Porto Alegre

2010

“Uma pessoa para compreender tem de se transformar”
(Pequeno Príncipe de Saint – Exupéry)

Dedico este trabalho às pessoas mais lindas com as quais tive o prazer de compartilhar minha caminhada, e a elas só tenho a agradecer: minha avó Maria (*in memoriam*), minha mãe Olga, minha irmã Tatiana, ao mestre Marcus Basso, e a todos os meus alunos que de alguma forma transformaram a minha prática docente e, assim, me fizeram compreender. Muito Obrigada!

RESUMO

Nesse trabalho é apresentado um instrumento de análise do processo de aprendizagem dos estudantes em matemática denominado Portfólio de Matemática. Baseado em atividades com abordagens diversas nas quais são contemplados exercícios, atividades com dobraduras, experiências em laboratórios, projetos interdisciplinares, avaliações escritas formais, elaboração de resumos, toda a produção do estudante pode compor o Portfólio de Matemática. Enquanto instrumento de avaliação, é formado por um conjunto de categorias cognitivas, afetivas e metacognitivas, com seus respectivos indicadores. Esse conjunto de categorias e indicadores, alicerçado nas ideias de Freire, Gardner e Piaget, oferecem elementos para uma avaliação formativa e somativa do estudante, bem como informações que permitem a reflexão do estudante e do professor sobre o processo de aprendizagem. Constata-se que os estudantes, por meio desse instrumento, podem apresentar evidências do conhecimento construído, das estratégias utilizadas para aprender e da disposição para continuar aprendendo. O trabalho foi desenvolvido como pesquisa-ação realizada durante o ano de 2009 numa escola pública estadual em Porto Alegre /RS, com os 290 estudantes cursando da 7ª série do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio, nas aulas regulares de Matemática. Além de oferecer para o professor, elemento para compreender o processo de aprendizagem de Matemática dos estudantes, o Portfólio de Matemática proporciona ao estudante a possibilidade de aprender a aprender de acordo com as estratégias construídas pelos próprios estudantes. Enquanto estratégia de trabalho, o uso do Portfólio desperta a autonomia do estudante, valoriza o contexto em que os estudantes estão inseridos, valoriza a utilização das tecnologias digitais e se constitui em mais um mecanismo de comunicação entre estudantes e professor. O produto final deste trabalho é um aplicativo no formato *swf*, em duas versões, que possibilita a compreensão do instrumento portfólio de matemática e seu modelo de avaliação, de forma interativa e dinâmica. E a leitura dos indicadores de cada categoria pode ser feita de acordo com o interesse de cada pessoa.

Palavras-chave: Portfólio de Matemática, Autonomia, Metacognição, Avaliação Reflexiva, Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

This paper shows an analytical tool in the learning process of students in mathematics called Portfolio Mathematics. Activity-based approaches which are contemplated in various exercises, activities, paper folding, experiments in labs, interdisciplinary projects, formal written assessments, preparation of summaries, all production of the student can make up the Portfolio of Mathematics. While the evaluation instrument, consists of a set of cognitive categories, affective and metacognitive, with their respective indicators. This set of categories and indicators, based on the ideas of Freire, Piaget, and Gardner, provide evidence for formative and summative assessment of student as well as information that allows the reflection of the student and the teacher about the learning process. It appears that students, through this instrument, may have evidence of the knowledge of the strategies used to learn and willingness to keep learning. The study was conducted as action research conducted during 2009 at a public school in Porto Alegre / RS, with 290 students attending the seventh grade of elementary school to 3rd year high school math in regular classrooms. In addition to providing for the teacher to understand the process element of students' learning of mathematics, the mathematics portfolio provides the student the opportunity to learn how to learn according to the strategies constructed by students themselves. While working strategy, the use of Portfolio awakens the student's autonomy, value the context in which students are placed, values the use of digital technologies and constitutes yet another mechanism of communication between students and teacher. The final product of this work is an application in *swf* format, in two versions, which enables the understanding of the instrument and its portfolio of mathematical model for evaluation of interactive and dynamic way. And reading the indicators for each category can be made according to the interest of each person.

Keywords: Portfolio of Mathematics, Autonomy, Metacognition, Reflective Evaluation, Digital Technologies.

LISTA DE SIGLAS

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

GVT - Global Village Telecom

H1N1 – Um tipo de vírus de gripe

INEP – Instituto Nacional de Estatística e Pesquisa

LDB – Lei de Diretrizes Bases

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação e de Desporto

MSN - Rede Microsoft de Serviços (Microsoft Service Network)

NCTM - Normas para a Avaliação em Matemática Escolar

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Alunos

PUC/RS – Pontifícia Universidade Católica/RS

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

SEC/RS – Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul

SKYPE - Software que permite comunicação pela Internet através de conexões de voz

TIC – Tecnologias de Informação e da Comunicação

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

X ENEM – X Encontro Nacional de Educação Matemática.

YOU TUBE – Site que permite carregamento de Vídeos digitais

LISTA DE TABELAS¹

Tabela 3.3.2 – Percentuais de avaliação das categorias por trimestres.....	53
Tabela 3.3.3 - Matriz Referência do Enem/2009.....	64
Tabela 4.5 - Exemplo de um Portfólio de Matemática quantificado via modelo do estudante D300 em 2009 no 1º trimestre	99
Tabela 5.1.1 D300.....	142
Tabela 5.1.2 D300.....	185
Tabela 5.1.3 D300.....	188
Tabela 5.1.1 G201.....	221
Tabela 5.1.2 G201.....	242
Tabela 5.1.3 G201.....	246
Tabela 5.1.1 A71.....	278
Tabela 5.1.2 A71.....	300
Tabela 5.1.3 A71.....	303

1. A numeração das ilustrações (tabelas, figuras e extratos) estão relacionadas com o capítulo, seu subitem, o último número é da ilustração neste, e também identificado pelo codificação do estudante, se for o caso..

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.2.2 – Mapa Conceitual sobre o Conceito de Portfólio de Matemática da pesquisa.....	41
Figura 3.3.1 – Tabela do Modelo de Avaliação do Portfólio de Matemática.....	48
Figura 3.3.4 – Capa do Portfólio de um estudante da turma 71 do 2º trimestre.....	71
Figura 4.1 – Fotografia da frente da Escola onde foi realizada a pesquisa-ação crítica.....	88
Figura 1 PM - Um dos trabalhos de Matemática apresentados no Varal de Português e Matemática no 2º trimestre da turma 300.....	316
Figura 2 PM – Fotografia do LF300 estudando em cada.....	317
Figura 3 PM – Participação dinâmica da Turma 200 na atividade da Música.....	322
Figura 4 PM – Estudantes da Turma 300 desenvolvendo atividade individual de matemática em maio de 2009.....	323
Figura 5 PM – Estudantes da Turma 300 desenvolvendo atividade em grupos de matemática em abril de 2009.....	323
Figura 6 PM – Foto dos estudantes no Varal de Matemática e Português da turma 300..	327
Figura 7 PM – Foto dos estudantes após uma atividade de dobradura da Turma 70 ocorrida em abril de 2009.....	328
Figura 8 PM – Foto dos estudantes após uma atividade de dobradura da Turma 71 ocorrida em abril de 2009.....	329
Figura 9 PM – Foto da peça teatral cena do 14bis, com autorização do artista.....	337
Figura 10 PM – Quadro de Boas Vindas ao Varal multimídias da 300 no Varal de Matemática.....	339
Figura 11 PM – Apresentação do vídeo em forma de <i>power point</i> construída pelos estudantes da turma 300 sobre os portfólios de matemática.....	340
Figura 12 PM – O computador do estudante D300 iniciando novamente a apresentação para outro grupo de visitantes sobre os Portfólios de Matemática.....	340
Figura 13 PM – Representação de um cubo construída de papel no quadro de convite ao lado do Varal Multimídias da 300.....	341
Figura 8.1 - Aplicativo <i>swf</i> do Portfólio de Matemática do D300.....	383
Figura 8.2 - Aplicativo <i>swf</i> do Portfólio de Matemática da Iris e Aline.....	383

LISTA DE EXTRATOS

Extrato 1 D300 - Introdução do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	102
Extrato 2 D300 - Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	104
Extrato 3 D300 - Identificação da sua legenda de classificação dos materiais no Portfólio de Matemática.....	106
Extrato 4 D300 – Explicação do que é Geometria como 1º item do Portfólio de Matemática.....	110
Extrato 5 D300 – Explicação do que é Geometria Plana no Portfólio de Matemática	111
Extrato 6 D300 – Explicação do que é Geometria Espacial no Portfólio de Matemática.....	111
Extrato 7 D300 - Exercício resolvido de geometria espacial no Portfólio de Matemática.....	112
Extrato 8 D300 - Exercício apenas comentado de geometria espacial no Portfólio de Matemática.....	113
Extrato 9 D300 - Um dos itens Tecnologia Digital demonstrado no Portfólio de Matemática.....	114
Extrato 10 D300 – Questão escolhida do Simulado do ENEM sobre geometria plana no Portfólio de Matemática.....	115
Extrato 11 D300 – Questão da Prova 3 escolhida pelo estudante como material em seu Portfólio de Matemática.....	116
Extrato 12 D300 – Prova 2 e suas reflexões no Portfólio de Matemática.....	118
Extrato 13 D300 - A tecnologia digital e a matemática no Portfólio de Matemática.....	122
Extrato 14 D300 – Item de introdução das atividades Extracurriculares do Portfólio de Matemática.....	128
Extrato 15 D300 – Listas de Exercícios de Geometria Plana do Portfólio de Matemática.....	129
Extrato 16 D300 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	131
Extrato 17 D300 – Comentários a Prova 1 no Portfólio de Matemática.....	132
Extrato 18 D300 - Comentários a Prova 3 no Portfólio de Matemática.....	133
Extrato 19 D300 – Dificuldade apontada no Portfólio de Matemática.....	134
Extrato 20 D300 – Questão barbada de geometria plana de uma das listas apontada no Portfólio de Matemática.....	137
Extrato 21 D300 – Questão barbada de geometria espacial de uma das listas apontada no Portfólio de Matemática.....	138

Extrato 22 D300 – Resolução de uma questão da lista de Geometria Plana apontada no Portfólio de Matemática.....	139
Extrato 23 D300 - Introdução do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	145
Extrato 24 D300 - Sumário do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	145
Extrato 25 D300 – Método de Estudo do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	147
Extrato 26 - Pedido da Professora em função dos estudantes das outras turmas, e a solicitação do seu email!.....	148
Extrato 27 D300 – Recorte da Legenda do Portfólio de Matemática do 2º trimestre....	148
Extrato 28 D300 – Conceitos dos novos Sólidos Geométricos no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	150
Extrato 29 D300 – Ilustração dos novos Sólidos Geométricos no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	150
Extrato 30 D300 – Exercício selecionado das Listas de Exercícios para o Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	151
Extrato 31 D300 – Exercício da Prova 2 explicado no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.	152
Extrato 32 do estudante D300 – Continuação da resolução do Exercício da Prova 2 do extrato anterior.....	152
Extrato 33 D300 – Email enviado a professora após entrega do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	153
Extrato 34 D300 – Extracurricular 2 do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	154
Extrato 35 D300 – Ampliação do extrato 11 apenas para melhor visualização.....	155
Extrato 36 D300 – Extracurricular 1 do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	156
Extrato 37 D300 – Ampliação do extrato 12 apenas para melhor visualização.....	157
Extrato 38 D300 – Listas de Exercícios no Portfólio de Matemática do 2º trimestre...	158
Extrato 39 D300 – Exercício selecionado das Listas de Exercícios no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	159
Extrato 40 D300 – Prova 1 do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	160
Extrato 41 D300 – Imagens do Projeto Comercializável no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	162
Extrato 42 D300 – Projeto do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	163
Extrato 43 D300 - Passeio apontado no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	164
Extrato 44 D300 – Final do Portfólio de Matemática com extrato do vídeo do Varal de Matemática.....	165
Extrato 45 D300 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	173
Extrato 46 D300 – Método de Estudos do Portfólio de Matemática do 2º trimestre....	175
Extrato 47 D300 – Exemplo do Método de Estudo do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	176
Extrato 48 do estudante D300 – Prova 2 do Portfólio de Matemática.....	177

Extrato 49 D300 – Resolução da questão 5 da prova 1 no Portfólio de matemática do 2º trimestre.....	180
Extrato 50 D300 – Apresentação do Vídeo do Varal de Matemática editado pelos estudantes e liderados pelo D300.....	181
Extrato 51 D300 - Apresentação do D300 sobre os Portfólios de Matemática no Vídeo do Varal de Matemática.....	181
Extrato 52 D300 – Continuação da sua apresentação no Varal com os colegas.....	181
Extrato 53 D300 – Trabalhos das outras turmas sobre portfólios de matemática, é bom estudar matemática, e a matemática e a arte, apresentados no Varal de Matemática pelos estudantes como o estudante explica acima.....	182
Extrato 54 D300 – Item do Conteúdo apontado no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	189
Extrato 55 D300 – Questão da lista de exercício apontada no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	190
Extrato 56 D300 – Prova 1 do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	192
Extrato 57 D300 – Atividade extracurricular de química no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	192
Extrato 58 D300 – Atividade extracurricular sobre softwares de matemática no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	193
Extrato 59 D300 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	194
Extrato 60 D300 – Continuação da autoavaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	194
Extrato 61 D300 – Final do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	195
Extrato 1 G201 – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre...	199
Extrato 2 G201 – Matrizes e Determinantes no Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	201
Extrato 3 G201 – Exercícios Resolvidos na Matemática Extra do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	204
Extrato 4 G201 – Exercício 1 da prova 2 do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.	205
Extrato 5 G201 – Provas aqui destacada apenas a primeira do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	206
Extrato 6 G201 – Prova do Projeto Unibanco do Portfólio de Matemática.....	207
Extrato 7 G201 – Questão 5 da Matemática Extra do Portfólio de Matemática.....	208
Extrato 8 G201 – Contrato de Matemática do Portfólio de Matemática.....	213
Extrato 9 G201 – Matemática Extra no Portfólio de Matemática.....	216
Extrato 10 G201 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática.....	217
Extrato 11 G201 – 2ª prova de matemática que faz parte do Portfólio de Matemática.	218
Extrato 12 G201 – Prova de Determinantes do Portfólio de Matemática.....	223
Extrato 13 G201 – Prova de Trigonometria do Portfólio de Matemática.....	226

Extrato 14 G201 – Continuação da Prova de Trigonometria do Portfólio de Matemática.....	226
Extrato 15 G201 – Exercício que faz parte da Prova de Determinantes do Portfólio de Matemática.....	227
Extrato 16 G201 – Atividades Avaliativas de Matemática – Refazendo a prova! Do Portfólio de Matemática.....	228
Extrato 17 G201 – Explicação de como resolve a questão escolhida da Prova sobre Determinantes do portfólio de Matemática.....	229
Extrato 18 G201 – Atividades Avaliativas sobre a Música do Portfólio de Matemática.....	230
Extrato 19 G201 – Atividades Avaliativas sobre o Teatro do Portfólio de Matemática.....	230
Extrato 20 G201 – Sudoku do Portfólio de Matemática.....	232
Extrato 21 G201 – Reflexão sobre a Prova de Determinantes do Portfólio de Matemática.....	235
Extrato 22 G201 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática.....	236
Extrato 23 G201 – Como eu estudo para a prova no Portfólio de Matemática.....	237
Extrato 24G201 - Atividades Avaliativas no Portfólio de Matemática.....	238
Extrato 25 G201 – Comentário sobre a Matéria de Trigonometria no Portfólio de Matemática.....	238
Extrato 26 G201 – Trigonometria item do Portfólio de Matemática.....	239
Extrato27 G201 – Introdução do Portfólio de Matemática.....	240
Extrato 28 G201 – Sumário do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	247
Extrato 29 G201 – Exercício de Trigonometria da Prova 2 do 2º trimestre demonstrado no Portfólio de Matemática do 3º trimestre	247
Extrato 30 G201 – Exercícios do caderno: Funções Trigonométricas do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	248
Extrato 31 G201 – Exercício de Análise Combinatória do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	249
Extrato 32 G201 – Explicação de como resolve o exercícios acima no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	249
Extrato 33 G201 – Opinião sobre os exercícios de análise combinatória no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	250
Extrato 34 G201– Trabalhos no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	251
Extrato 35 G201 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.....	253
Extrato 1 A71 – Introdução do Portfólio de Matemática.....	257
Extrato 2 A71 – Estudos 1 do Portfólio de Matemática.....	259
Extrato 3 A71 – Resolução do estudo 1 do Portfólio de Matemática.....	260
Extrato 4 A71 – Continuação da pesquisa iniciada no extrato 2 do Portfólio de Matemática.....	261

Extrato 5 A71 – Continuação dos estudos no Portfólio de Matemática.....	262
Extrato 6 A71 – Geometria no Portfólio de Matemática.....	263
Extrato 7 A71 – Contrato Disciplinar no Portfólio de Matemática.....	267
Extrato 8 A71 – Continuação do Contrato Disciplinar no Portfólio de Matemática.....	267
Extrato 9 A71 – A professora no Portfólio de Matemática.....	269
Extrato 10 A71 – As aulas no Portfólio de Matemática.....	270
Extrato 11 A71 – Finalização do Portfólio de Matemática.....	272
Extrato 12 A71 – Estudo no Portfólio de Matemática.....	273
Extrato 13 A71 – Temas no Portfólio de Matemática.....	274
Extrato 14 A71 – Sudoku do Portfólio de Matemática.....	274
Extrato 15 A71 - Exercícios do Portfólio de Matemática.....	281
Extrato 16 A71 – Provas: O fracasso! do Portfólio de Matemática.....	284
Extrato 17 A71 – Provas: Recompensa! do Portfólio de Matemática.	284
Extrato 18 A71 – Lógica no Portfólio de Matemática.....	285
Extrato 19 A71 – Recorte do Xadrez no Portfólio de Matemática.....	285
Extrato 20 A71 – Universo Matemático no Portfólio de Matemática.....	288
Extrato 21 A71 – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática.....	289
Extrato 22 A71 – Contrato disciplinar é parte de Autoavaliação do Portfólio de Matemática.....	291
Extrato 23 A71 – Autoavaliação (parte inicial) do Portfólio de matemática.....	294
Extrato 24 A71 – Item que compete a Autoavaliação do Portfólio de matemática.....	295
Extrato 25 A71 – Desafio do Portfólio de Matemática.....	297
Extrato 26 A71 – Por que vou à escola, e porque eu vou às aulas de matemática no Portfólio de Matemática.....	297
Extrato 27 A71 – Introdução do Portfólio de Matemática.....	304
Extrato 28 A71 – Sumário do Portfólio de Matemática.....	305
Extrato 29 A71 – Raciocínio Lógico do Portfólio de Matemática.	305
Extrato 30 A71 – Multiplicação de Polinômios no Portfólio de Matemática.....	306
Extrato 31 A71 – Produtos Notáveis no Portfólio de Matemática.....	306
Extrato 32 A71 – A soma dos ângulos Internos no Portfólio de Matemática.....	307
Extrato 33 A71 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática.....	308
Extrato 1 PM ² - Introdução do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante C70.....	310
Extrato 2 PM – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante N80.....	310
Extrato 3 PM – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da	310

2. PM significa Portfólio de Matemática.

estudante L71.....	
Extrato 4 PM– Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do N300.....	311
Extrato 5 PM – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante N80.....	311
Extrato 6 PM – Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante B300.....	312
Extrato 7 PM – Matérias do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante A70.....	312
Extrato 8 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante L71.....	313
Extrato 9 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre da estudante N80.....	314
Extrato 10 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre da estudante A81.....	314
Extrato 11 PM – Item criado pela estudante C70: Como fiz o Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	315
Extrato 12 PM – Item denominado pela estudante A81: Como estudo no seu Portfólio de Matemática do 2º trimestre.	315
Extrato 13 PM – Item: Conclusão criada pela estudante C70 no Portfólio de Matemática do 1º trimestre.	317
Extrato 14 PM – Item: Provas de Recuperação criada pela estudante H300 no seu Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	318
Extrato 15 PM – Item: Contrato criado pelo estudante JR81 no seu Portfólio de Matemática do 2º trimestre.....	320
Extrato 16 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do N300.	321
Extrato 17 PM – Item criado no Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante J71.	325
Extrato 18 PM – Explicação sobre a “sua” construção na edição do trabalho do Varal de Matemática e Português do estudante P300.....	336
Extrato 19 PM – Item Xadrez do Portfólio de matemática do 1º trimestre do estudante G70.....	331
Extrato 20 PM – Reportagem no <i>Blog</i> de um dos projetos da turma 300, noticiado pelo estudante LF300.	332
Extrato 21 PM – Reportagem no <i>Blog</i> de um dos projetos da turma 300, noticiado pelo estudante LF300.	333
Extrato 22 PM - Reportagem no <i>Blog</i> de um Projeto de Aprendizagem idealizados pelas turmas 80, 81, 100, 201 e 300 que foi estendido a toda a escola, noticiado pela professora Gisele do Laboratório de Informática.....	334
Extrato 23 PM - Reportagem no <i>Blog</i> de uma Atividade de Matemática referente ao Teatro na escola, noticiado pela professora Gisele do Laboratório de Informática.....	335
Extrato 24 PM – Dois exemplos do Trabalho sobre a Matemática e o Teatro do	336

estudante RM300.	
Extrato 25 PM – Item Geometria do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante L70.	338
Extrato 26 PM – <i>Print Screen</i> da explicação do estudante a professora no laboratório de informática, fora do horário de aula.....	339
Extrato 27 PM – Parte do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante W70.	342
Extrato 28 PM – Recorte do Portfólio de Matemática do 1º trimestre das reflexões sobre as avaliações – provas do estudante F300.....	344
Extrato 29 PM – Item criado pela estudante D200 no seu Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	345
Extrato 30 PM – Autoavaliação do estudante L201 no Portfólio de Matemática do 1º trimestre.....	346
Extrato 31 PM – Parte da autoavaliação do portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante E200.....	347
Extrato 32 PM - Sumário do portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante C70.....	348
Extrato 33 PM – <i>Print Screen</i> da caixa de <i>emails</i> da professora após a entrega das notas na secretaria da escola.	348
Extrato 34 PM - <i>Print Screen</i> do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante EB300.....	349
Extrato 35 PM - <i>Print Screen</i> do portfólio de matemática do 2º trimestre do estudante EB300.....	351
Extrato 36 PM – Item denominado Como Estudo? No Portfólio de matemática do 2º trimestre do estudante B300.....	351
Extrato 37 PM – Introdução do Portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante M200.....	352
Extrato 38 PM – Introdução do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante R200.....	352
Extrato 39 PM – Recorte de Item Aulas e Atividades de Matemática do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante B200.....	353
Extrato 40 PM - Item denominado as Aulas e Eu no portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante H300.....	356
Extrato 41 PM – Recorte do Item Provas do portfólio de matemática do 1º trimestre do estudante EF300.....	357
Extrato 42 PM – Recorte do Item Provas do portfólio de matemática do 1º trimestre do estudante N300.....	357
Extrato 43 PM – Recorte das explicações de “aprendendo com Camila” do portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante C70.....	358
Extrato 44 PM – Recorte deste item do portfólio de matemática do 2º trimestre do estudante J80.....	359
Extrato 45 PM – Continuação do Recorte anterior do portfólio de matemática do 2º	359

trimestre do estudante J80.....	
Extrato 46 PM – Recorte do Item Fatoração do portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante AN70.....	360
Extrato 47 PM – Exercício da lista de exercícios postado no portfólio de matemática do 3º trimestre do estudante EB300.....	360
Extrato 48 PM – Explicações de Análise Combinatória e Probabilidade do portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante B200.....	361
Extrato 49 PM – Recorte da explicação de um exercício no portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante A300.....	362
Extrato 50 PM – Recorte das explicações do portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante A70.....	363
Extrato 51 PM – Recorte da legenda do portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante C300.....	363
Extrato 52 PM – Mensagem final do portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante M200.....	364
Extrato 53 PM - Conclusão do portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante A71.....	364

APRESENTAÇÃO

Em função do objetivo de trazer os estudantes para a aula de Matemática, este trabalho é a proposta de uma prática docente alicerçada na autonomia do estudante e de sua responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem. Para tanto, a sala de aula é um espaço para aprender a aprender Matemática, estando presentes a professora e os estudantes, todos se comunicando e interagindo, com aprendizagem de todos, via instrumento de avaliação denominado Portfólio de Matemática. Este instrumento é mais um espaço no qual o estudante pode demonstrar o que aprendeu de Matemática, segundo suas estratégias nesse período de tempo, permitindo entender que a avaliação faz parte do ser humano, logo os erros fazem parte do processo. O modelo de avaliação deste instrumento decorre de uma avaliação qualitativa baseada em categorias e indicadores metacognitivos, cognitivos e afetivos, pois analisa o estudante como um todo, valorizando seus pré-requisitos e seus contextos e/ou interdisciplinaridades, inclusive segundo recursos que lhe são adequados para aprender mais Matemática, como apontado na pesquisa-ação que são os de tecnologia digital. Assim, demonstra-se que o estudante em sala de aula, de forma ativa, cria um espaço para aprender, não só na escola, de forma dinâmica via tecnologia digital, uma Matemática com significado real, e partindo da necessidade resolve seus problemas/dificuldades e demonstra o que aprendeu num instrumento reflexivo que é o Portfólio de Matemática, o qual é avaliado num modelo que ele tem autonomia e responsabilidade. O trabalho está estruturado em capítulos, sendo que no Capítulo 1 está a introdução, implicitamente a motivação; no Capítulo 2, a proposta com objetivos, e a questão de investigação; no Capítulo 3, o referencial teórico dos temas e da proposta; no Capítulo 4, a metodologia da pesquisa e da coleta dos dados; no Capítulo 5, análise de dados; no Capítulo 6, resultados; no Capítulo 7, as conclusões finais e perceptivas de continuidade do estudo; e no Capítulo 8, o produto final do trabalho. Em seguida, apresentam-se as referências, o apêndice em papel e em cd. Por fim, esta pesquisa tem a essencial finalidade de refletir sobre o ensino de Matemática sob novas práticas inovadoras: pela necessidade da Matemática ao estudante e de uma Matemática para todos, pelo dinamismo em sala de aula e na relação professor-estudante e estudante-estudante, pela autonomia e responsabilidade do estudante sobre sua aprendizagem tanto na escola básica quanto em qualquer outro segmento, e, paralelamente, um “fazer pensar” que aprender e ensinar são atividades integradas e indissociáveis para a escola futura.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	21
2. PROPOSTA.....	27
2.1. Problema de Pesquisa.....	27
2.2. Objetivos.....	27
2.2.1. Geral.....	27
2.2.2. Específicos.....	28
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	29
3.1. Temas da Pesquisa.....	29
3.1.1. Avaliação.....	29
3.1.2. Tecnologias.....	33
3.1.2.1. A tecnologia e a escrita sobre a matemática.....	34
3.2. Portfólio de Matemática.....	36
3.2.1. Processo histórico e/ou origem de construção do portfólio de matemática.....	36
3.2.2. O que é?.....	39
3.2.3. Que matemática(s) está presente nos portfólios?.....	41
3.2.4. A metacognição no portfólio.....	44
3.2.5. Critérios de Avaliação.....	46
3.3. Modelo de Avaliação do Portfólio de Matemática.....	47
3.3.1. As categorias.....	55
3.3.1.1. Cognitiva.....	55
3.3.1.2. Afetiva.....	60
3.3.1.3. Metacognitiva.....	61
3.3.2. Indicadores.....	63
3.3.2.1. Cognitivos.....	63

3.3.2.1.1. Conteúdos Programáticos.....	63
3.3.2.1.2. Provas/ Exercícios /Outros e Correção.....	64
3.3.2.1.3. Linguagem Matemática.....	66
3.3.2.1.4. Alfabetização em Tecnologias.....	68
3.3.2.1.5. Contextualização.....	71
3.3.2.1.6. Criatividade: diversidade.....	72
3.3.2.1.7. Inteligências de Gardner.....	72
3.3.2.2. Afetivos.....	74
3.3.2.2.1. Contrato disciplinar.....	74
3.3.2.2.2. Relacionamento.....	75
3.3.2.2.3. Participação.....	75
3.3.2.2.4. Críticas as aulas.....	75
3.3.2.2.5. Inteligências de Gardner.....	76
3.3.2.2.6. Outras fontes.....	77
3.3.2.2.7. Solidariedade.....	77
3.3.2.3. Metacognitivos.....	78
3.3.2.3.1. Autoavaliação.....	78
3.3.2.3.2. Como estudo.....	79
3.3.2.3.3. Dificuldades.....	80
3.3.2.3.4. Correção/ autocorreção.....	81
3.3.2.3.5. Atitudes Futuras/Soluções.....	83
3.3.2.3.6. Conceituação de matemática com suas palavras.....	83
3.3.2.3.7. Criatividade /Originalidade.....	84
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	86
4.1. Metodologia da Pesquisa.....	86
4.2. Coleta de dados.....	89

4.3. Escolha dos dados.....	91
4.4. Metodologia para análise dos dados.....	93
4.5. O modelo, as categorias e os indicadores.....	95
5. ANÁLISE DE DADOS.....	100
5.1. Estudantes e o seu Portfólio de Matemática.....	101
5.1.1. Análise do Estudante D300.....	101
5.1.2. Análise do Estudante G201.....	197
5.1.3. Análise do Estudante A71.....	254
5.2. O instrumento Portfólio de Matemática.....	309
5.2.1 – O que é um Portfólio de Matemática? E seus elementos obrigatórios: Introdução, Sumário, Materiais e Autoavaliação.....	309
5.2.2 - Aprender a estudar.....	315
5.2. 3 - Estudos de Recuperação.....	317
5.2. 4 - O contrato.....	319
5.2. 5 - Comunicação (inclui retorno da avaliação).....	324
5.2. 6 - Contextualização/Interdisciplinarietà.....	330
5.2.7 – Tecnologia Digital.....	337
5.2.8 – Autonomia do processo de aprendizagem de matemática na escola e fora dela.....	344
5.2. 9 - Responsabilidade do Processo Aprendizagem.....	350
5.2.10 – A matemática com suas palavras (metacognição).....	356
5.3. A pesquisa de opinião sobre o Portfólio de Matemática e seu Modelo de Avaliação.....	365
6. RESULTADOS: Certezas Provisórias e Incertezas Futuras.....	373
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS DE CONTINUIDADE DO ESTUDO.....	378
7.1. Proposta aplicada por outros professores de matemática em diferentes	379

ambientes.....	
8. PRODUTO FINAL.....	382
REFERÊNCIAS.....	386
APÊNDICE A - Contrato Disciplinar.....	392
APÊNDICE B - Roteiro da Proposta do 1º trimestre.....	393
APÊNDICE C - Roteiro da Proposta do 2º trimestre.....	395
APÊNDICE D - Roteiro da Proposta do 3º trimestre (facultativa).....	398
APÊNDICE E – Atividade da Música essa não é sua vida.....	400
APÊNDICE F – Termo de Consentimento da pesquisa.....	402

1. INTRODUÇÃO

Hoje, o que mais se escuta da fala dos professores e demais setores da escola é que os estudantes não estudam mais como antigamente, e estes não têm os mesmos valores, no que se refere à cultura e à educação, que nós temos como atuais profissionais da educação. No que se refere especificamente aos professores de Matemática, a opinião é a de que os estudantes não prestam atenção nas aulas, que qualquer coisa é motivo de distração, como o aparelho celular, e que não estudam em casa, não podendo, com isso, irem bem nas provas.

Preocupada há mais de dez anos com a situação acima descrita pela fala dos professores, tanto de escola pública como de particular, de Ensino Fundamental e Médio, comecei a estudar e pesquisar uma forma de alterar a minha prática educacional. Soma-se ao que foi descrito, o pouco interesse dos estudantes em aprender Matemática, e, conseqüentemente, seu não cumprimento em todas as atividades e baixos desempenhos, não apenas nas avaliações como também nas provas.

Como adotar uma prática capaz de despertar interesse dos estudantes nas aulas de Matemática? Que recursos utilizar? Como avaliar sem fazer uso somente da prova?

Estas e outras questões como: a contextualização, a interdisciplinaridade, a tecnologia digital, a inclusão, os temas transversais da escola, os estudos de recuperação, cercaram meus pensamentos por um longo período e nortearam várias propostas, algumas com sucesso e outras não. Aprimorando as reflexões, obtendo bons resultados dos estudantes e formando minha prática a cada dia, a ideia que compreendo hoje como significativa para o estudante, professor, escola e sociedade, entendendo o processo como um todo, é a construção dos Portfólios de Matemática.

A primeira pergunta que fiz aos estudantes de 8ª série, há aproximadamente oito anos, foi: qual o recurso que vocês gostariam que a professora trouxesse para a sala de aula de Matemática? A resposta foi senso comum, tanto na escola particular como na pública, que lecionava na época: o computador. Então, a segunda pergunta tinha de ser: por quê? E as respostas foram fantásticas e as mais diversas, como: *“Porque o computador é moderno, colorido e está em tudo”*; *“Porque tem imagem andando e a gente presta atenção”*; *“Porque da para falar com outros e depois de fazer algo guardar tudo”*; *“Seria tri bom, porque eu ia*

tentar fazer tudo que a profe desse”; “Porque daí aprender seria legal e sem medo, já que dá para consertar no micro”, e “bah, porque eu nunca ia faltar às aulas”.

Com isso, foi identificado o primeiro elemento atrativo aos estudantes: o uso das tecnologias digitais, sejam elas simples ou complexas. Frente a isso, deparei-me com a minha pouca familiaridade e domínio do assunto para tal abordagem, contemplando os conteúdos específicos de Matemática, e, se não para estes fins, como explorar de forma a despertar o interesse do estudante em prestar atenção nas aulas de Matemática?

A terceira pergunta que fiz aos estudantes da mesma 8ª série foi: Por que vocês não fazem as atividades em aula? E ainda: Por que vocês acham que vão mal nas provas de Matemática? As respostas, de forma geral, foram em torno de três: *“as atividades de Matemática são sempre as mesmas, chatas e difíceis”, “o professor de Matemática não faz nada de diferente e só olha a resposta que ele quer, tudo como ele quer”, e “só vale a nota da prova sempre, nem vale nada tentar fazer na aula, e nem quando sei corrigir”.*

Assim, identificou-se o segundo elemento problemático para os estudantes, que é a avaliação, tanto como a forma e o instrumento adotado pelo professor com os estudantes. E o terceiro, indiretamente, é o relacionamento professor e estudante, ou melhor, a forma de comunicação entre ambos.

De acordo com estes três elementos, a proposta contempla temas relevantes como: avaliação, tecnologias e comunicação entre os agentes do processo de aprendizagem, ou seja, a avaliação usando um novo instrumento que valoriza o aprendizado do estudante e possibilita explorar os recursos tecnológicos, exige do professor uma aula diversificada e uma comunicação entre todos.

Com isso, essa prática educativa baseada no uso de Portfólios na avaliação de Matemática surgiu da necessidade, observada por mim em minha prática como professora, de compreender as dificuldades dos estudantes, e, também, como estimular o estudo de Matemática, de acordo com a realidade e conhecimento de cada estudante. Assim, constataram-se resultados sob três aspectos: eu, como professora, identificava as dificuldades dos estudantes evidenciadas por suas próprias palavras no Portfólio; através desta identificação a professora pode criar práticas adequadas ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática; e o estudante torna-se mais participativo e, de forma autônoma, responsável por sua própria aprendizagem.

Qual é a proposta que idealizo de aplicação do Portfólio? O Portfólio é um instrumento de avaliação reflexiva para estudante e professor, sob o aspecto de estratégia de aprendizado. Para o estudante, porque ele deve ser capaz de explicar o que aprendeu, baseando-se em evidências escolhidas por ele (por exemplos: trabalhos, temas, provas, relatos de estudo e pesquisa, e outros); para o professor, porque ele deve ser um “perguntador”, partindo do que o estudante evidenciou em criar um ambiente estimulante para a nova aprendizagem. Na medida em que o estudante se avalia periodicamente, ele revê seus erros, retoma conceitos, etc, assim desenvolve seu próprio mecanismo de aprendizagem e superação de dificuldades e, com isso, pensa-se estar atacando indiretamente o problema da avaliação tradicional e também os estudos de recuperação. Ressalva-se, a avaliação denominada “prova” é importante e faz parte do Portfólio, mas não como algo temeroso e finalizador, e, sim, constituindo-se mais como um instrumento de simples verificação do conhecimento.

A relevância da proposta de aplicação do Portfólio se dá primeiramente pelo tema avaliação e posteriormente pelas tecnologias, como contextualização dos estudantes.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 define em seu artigo 24, V, que a avaliação é um processo contínuo e cumulativo do desempenho do estudante, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais.

No processo ensino-aprendizagem, a avaliação é sempre um tema que suscita muitos questionamentos, pois tem se apresentado na prática dos professores como uma tarefa que nem sempre se vale de instrumento eficaz em termos de mensurar o aprendizado do estudante. No entanto, um recurso que tem se mostrado muito eficaz como instrumento da avaliação da aprendizagem, em todos os níveis de ensino, é o Portfólio de Avaliação. A concepção de avaliação, unicamente, como uma medida, ou como um produto verificável de forma descontextualizada ao estudante, é totalmente inadequada e ineficiente. Esta é integralmente contrária à proposta de avaliação como um processo em contínua construção. Compreendendo a avaliação como um caminho individual de constantes inquietações, motivadas de forma externa e/ou interna, o Portfólio de Matemática se enquadra perfeitamente, porque é um instrumento de avaliação-estratégica, de reflexão do ensino-aprendizagem sob a própria responsabilidade do estudante.

Ainda, segundo Freire (1996, p. 134), “(...) ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso

vertical do professor”. Assim, a avaliação é um processo conjunto (professor, estudante...) capaz de expressar a pedagogia do sucesso e das possibilidades de aprender.

Partindo dessas ideias, entende-se que o estudante, através do Portfólio como instrumento de acompanhamento do desempenho do seu trabalho em certo período, sentirá que é o sujeito em aprendizagem, juntamente com seu professor, já que a problematização central é aprender.

Conforme Freire (1996, p. 131. Grifo meu), “(...) uma prática da avaliação em que se estimule o falar a como caminho do falar com”, sendo que a experiência da construção do Portfólio se torna, os estudantes falam como o professor; o professor no processo de acompanhamento da construção do Portfólio fala com os estudantes, e ainda todas as interações processuais possíveis de reciprocidade, inclusive com o ambiente.

Destaca-se que o Portfólio não deve ser confundido com uma pasta de trabalho onde o estudante vai guardar tudo o que fez, cronologicamente, ao longo de um período determinado. O seu valor, do ponto de vista da autoavaliação, é exatamente na seleção e organização do material que será incluído, assim como nos comentários e justificativas que o estudante vai apresentar para tal escolha. É nos comentários e justificativas demonstrados pelo estudante em seu Portfólio que o professor evidenciará o que este aprendeu, quais as suas dificuldades e o seu amadurecimento sobre o assunto/conteúdo de Matemática, segundo o olhar do estudante sobre si mesmo.

A proposta tem como metodologia uma pesquisa-ação desenvolvida numa escola pública estadual do RS, em Porto Alegre, baseada na análise de dados – escritos coletados durante o ano de 2009, três vezes ao ano, com aproximadamente 290 estudantes, desde a sétima série do Ensino Fundamental até o terceiro ano do Ensino Médio. A seleção dos estudantes a serem analisados qualitativamente foi realizada segundo os critérios: plena compreensão da proposta e de maior adaptação de modelo de avaliação proposto como produto deste trabalho.

Assim, o trabalho tem como objetivo, através dos Portfólios de Matemática desenvolvidos pelos estudantes, criar indicadores e categorias que compõem o modelo, segundo os seus processos metacognitivos, buscando compreender o processo de aprendizagem de cada estudante, valorizando a autonomia desses em aprender/pesquisar/evidenciar o que para si tem significado, e não “tudo” o que o professor,

segundo um currículo mínimo, julga certo, contemplando: contextualização como uma forma de interdisciplinaridade.

Esta prática já dispõe de muitos resultados relevantes como: a evidência da apropriação tecnológica dos estudantes, assim como da escrita para representar o que compreendeu de um conceito de Matemática, por exemplo; os ótimos desempenhos dos estudantes na escola e em cursos fora da escola; o primeiro passo para a desmistificação da Matemática como cultura; a constatação de que a Matemática está presente no cotidiano e nas demais áreas do conhecimento das mais diversas formas.

E ainda, tal processo auxilia os estudos de recuperação, ou os substitui, já que o estudante quando procura entender seus erros e os corrige está num processo de aprender a aprender. Inclusive as abstrações ou divagações dos estudantes, que aos olhos dos professores parece não ter significado, para os mesmos mostra-se como importante espaço de comunicação, mesmo que apenas de significado afetivo.

A proposta salienta de forma fundamental a característica de valorização afetiva da proposta porque a aprendizagem ocorre num ambiente saudável e harmonioso, onde há o respeito à cultura e à história de cada estudante, da mesma maneira como a necessidade de todo ser humano de se relacionar com os demais de maneira afável.

Enfatiza-se novamente que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2007), dentre as sete tendências temáticas da pesquisa internacional em educação Matemática, esta proposta contempla três, sendo duas diretamente, a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino e na aprendizagem da Matemática e as práticas de avaliação; e uma indiretamente que é a prática docente, crenças, concepções e saberes práticos. A última é indiretamente, pois contempla apenas um aspecto da temática prática docente, mas muito importante, que é o contrato didático denominado por disciplinar, o qual prima pela boa comunicação.

Dentre essas, a avaliação no/do processo ensino-aprendizagem da Matemática tem sido muito pouco investigada pelos educadores matemáticos, e, em especial, no que se refere ao Ensino Médio.

Como um realce à proposta, destaco trecho de um artigo do Jornal Correio do Povo, de 9 de janeiro de 2010, encaminhado por email, por um estudante concluinte do Ensino Médio em 2009, com a seguinte mensagem:

“Prof. Olha que legal está notícia. Tudo haver com o que fizemos na aula de Matemática né?”: “O crescimento do setor da Tecnologia da Informação (TI) é importante para possibilitar o desenvolvimento do país, gerando metodologias e programas aplicáveis à produção nacional. Paralelamente, é necessário formar mão de obra capaz de sustentar o ritmo de expansão. A relação entre empresas e escolas precisa ser mais estreita para que não se perca a oportunidade de prover afirmação de jovens aptos a entrar num mercado de trabalho exigente e promissor” (Reportagem do Jornal Correio do Povo de 9 janeiro de 2010, de Termo Flor, em Opinião, titulada por O ano da tecnologia da informação, página 4).

A atitude deste estudante é o resultado desejado por todo o professor, isto é, um estudante ativo, autônomo, cidadão - crítico e responsável pelo seu processo de aprendizagem, tanto dentro como fora da escola.

2. PROPOSTA

2.1. Problema de Pesquisa

A preocupação central é mobilizar o estudante a aprender a aprender Matemática, valendo-se dos seus pré-requisitos e fazendo uso dos recursos tecnológicos, entendendo a avaliação como parte do processo de aprendizagem e tendo como elementos essenciais a responsabilização do estudante com seu próprio estudo e com sua autonomia.

Como avaliar a compreensão do estudante sobre um axioma/conceito/definição/teorema de Matemática? O que o ensino de Matemática pretende que os estudantes sejam capazes de compreender? Como classificar ou mensurar o aprendizado? Como atender o Artigo 24 da LDB/96 quando determina que o estudante deva ser avaliado predominantemente de forma qualitativa? Como valorizar o aprendizado do estudante? Esta proposta é inovadora como concepção de prática de ensino de Matemática?

Considerando tais indagações, pode-se resumi-la na seguinte questão, a qual define o problema de pesquisa: como elaborar um modelo de Portfólio de Matemática que possa transformar-se numa estratégia de aprendizado ao estudante e ser instrumento de avaliação, na medida em que se constitua em uma prática de ensino que desperte o interesse do estudante em aprender os conceitos de Matemática em seus contextos de vida e de forma interdisciplinar?

2.2. Objetivos

2.2.1. Geral

O principal objetivo é criar indicadores e categorias que compõem o modelo de Portfólio de Matemática como instrumento de avaliação e estratégia de aprendizado, valorizando o histórico de aprendizado do estudante, possibilitando um espaço de comunicação, autonomia e responsabilidade pelo seu aprendizado. Mais especificamente, faz-se uso fortemente do contexto das tecnologias digitais, como recurso que, além de favorecer a implementação de novas práticas de ensino, atrai os estudantes para o universo escolar.

2.2.2. Específicos

1. Analisar as formas atuais de verificação do processo de ensino-aprendizagem de Matemática, e verificar as publicações existentes sobre as formas de avaliação pesquisadas e adotadas nas escolas públicas de ensino básico, em particular;
2. Estudar formas, métodos de como mobilizar, organizar e implantar o Portfólio de Matemática sem perder os objetivos da aprendizagem do conteúdo, tendo a experiência do estudante como ponto de partida;
3. Elaborar um modelo de estratégia e avaliação do Portfólio de Matemática com significado ao estudante ativo e professor, com a característica de responsabilidade e autonomia pelo processo de aprendizagem de cada agente;
4. Experimentar o modelo e relatar/analisar a experiência: pesquisa – ação;
5. Estudar a viabilidade de tal instrumento como avaliação e a reprodutibilidade da proposta junto a docentes de Matemática: como relatos espontâneos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Temas da Pesquisa

3.1.1. Avaliação

Ao longo dos tempos, a avaliação tem sido muito discutida academicamente como componente fundamental nas reformas curriculares e da prática pedagógica. Já que os professores estão focando mais na aprendizagem do estudante do que em suas práticas, segundo novas metodologias, como atividades em grupo, por exemplo. Porém, os mesmos permanecem avaliando, unicamente, segundo instrumentos que valorizam a memorização de técnicas/procedimentos ou simplesmente a reprodução de conceitos.

Avaliação é uma necessidade vital, porque é através dela que o ser humano orienta, de forma válida, as decisões individuais e coletivas, isto é, a atividade de avaliação é uma característica intrínseca do ser humano, do seu conhecimento e das suas decisões práticas.

Há várias concepções sobre a avaliação, teorias e discussões sobre esse tema. Historicamente, segundo Hadji (1994), o desenvolvimento da avaliação está ligado ao da medida, isto é, avaliar é apenas medir. Dessa forma, associa-se a transmissão do conhecimento ao ensino, sendo a aprendizagem positiva aquela capaz de reproduzir o que o professor fala/faz. Ainda, conforme Hadji (1994, p. 36), há estreita relação entre avaliação e medida, e “apresenta o inconveniente maior de fazer sair do campo da avaliação tudo o que não é diretamente mensurável”. Ou seja, a avaliação é unicamente quantitativa, e, nesse sentido, só importa a nota final.

Pinto (1992, p. 4) não se preocupa em achar uma medida certa para avaliar desempenho, mas, sim, em “estabelecer uma relação de concordância ou afastamento entre objetivos pretendidos e produtos manifestos através de um processo de formação”. Nesta concepção de avaliação como congruência, de acordo com Hadji (1994), destaca-se a necessidade de se possuir um referencial (determinação dos objetivos) e de nos interessar-se tanto pelo processo (procedimentos educativos) como pelos produtos (desempenho dos estudantes).

Outras concepções de avaliação são: a do julgamento, que se centra num processo de juízo “especialista”, como cita Hadji (1994, p. 37); e a avaliação como produto de informação

que, segundo Pinto (1992), tem dois objetivos fundamentais no processo de avaliação dos estudantes – ajudar os estudantes a ter melhores desempenhos e aperfeiçoar o ensino, não baseada apenas na produção de informação acerca dos estudantes, mas esta informação tem de contribuir para a melhoria do processo de formação.

Atualmente vive-se um paradigma entre a avaliação métrica e a contextual, pois ora necessita-se de uma nota, que expresse claramente os conhecimentos e competências, e, ora devem-se evidenciar capacidades e atitudes desenvolvidas sobre os conhecimentos construídos.

Com isso, a avaliação tem a função tradicional de classificação, mas, além dessa, conforme Pacheco (1995), há mais quatro funções: função pedagógica, função social, função de controle e função crítica. “A face mais visível da prática da validação situa-se numa vertente pedagógica, ou seja, no papel de sancionamento dos procedimentos dos estudantes, de modo a determinar a sua progressão e consequentemente certificação” (Pacheco, 1995, p. 17).

A função social está relacionada à formação do cidadão segundo sua escolaridade; a função de controle relaciona-se à autoridade do professor, sobretudo, de disciplinar para fins de ambiente favorável de trabalho em sala de aula; e a função crítica consiste na interpretação, propostas de melhorias e análise do sistema educativo e do processo de desenvolvimento do currículo. “A avaliação deve ser fundamentalmente entendida como uma componente da prática educativa. Consiste na tomada de decisões pedagógicas adequadas às necessidades e capacidades dos estudantes” (Neves, Campos, Conceição & Alaiz, 1992, p. 11).

Ainda para estes autores, a avaliação tem a função reguladora da prática educativa cujas finalidades são: a seleção dos métodos e recursos mais adequados; as adaptações curriculares necessárias; a resposta as necessidade educativas especiais; a orientação da relação dos professores com os outros intervenientes no processo educativo; a formulação ou reformulação pelos estudantes das decisões acerca do seu próprio processo educativo; a introdução das alterações necessárias à melhoria da qualidade do sistema educativo.

Salienta-se que o sistema de ensino-aprendizagem é composto de três fases avaliativas, isto é, inicialmente a avaliação diagnóstica, denominada por Pacheco (1995, p. 75) de perfil de partida – “o levantamento de conhecimentos dos estudantes considerados como pré-requisitos para abordar determinados conteúdos” -, depois durante a execução ocorre a avaliação formativa, que Hadji (1994, p. 64) identifica funções anexas do processo a esta que

são: segurança (do estudante consigo), assistência (marcar etapas com pontos de apoio), *feedback* (refletir sobre o já vivenciado e quais as dificuldades) e diálogo (professor e estudante) e, a *posteriori*, que é a avaliação sumativa, focada na verificação da aprendizagem via resultado final do estudante.

A avaliação em Matemática tem sido definida de muitas maneiras, mas os professores adotam instrumentos, na sua maioria, que apenas classificam seus estudantes, e não “avaliam os seus processos de aprendizagem”. Compreende-se a avaliação, nesta proposta, como um processo que descreve o que os estudantes sabem e são capazes de fazerem em Matemática, onde estes compreendem suas dificuldades e aprendem/sabem constantemente como saná-las. As notas não são suficientes para classificar a aprendizagem do estudante; devem incluir-se exemplos do seu trabalho de aprendizagem, já que a avaliação é um processo contínuo e permanente, sendo um indicador de incentivo/inquietação e dúvida ao estudante, e ao professor, segundo o ponto de vista de cada um.

Cabe ao professor escolher, do leque de instrumentos de avaliação que fazem parte do seu repertório, aquele que se enquadra com a orientação que dá ao processo de ensino-aprendizagem, proporcionando espaço ao estudante expor suas dificuldades, erros e correções de forma crítica, segundo orientação das Normas para a Avaliação em Matemática Escolar (NCTM, 1999).

Como refere a supracitada NCTM (1999), a avaliação em Matemática deve incluir evidência baseada em outros instrumentos de avaliação, tais como a observação, testes em duas fases, relatórios e ensaios, tarefas abertas, *Portfólios*, etc., não abandonando os instrumentos tradicionais como testes de escolha múltipla e de resposta curta.

De acordo com Santos (1997), toda a nova proposta de avaliação adotada pelo professor deve contemplar o processo de raciocínio do estudante e também o produto final, esta não deve ser desenvolvida sozinha, ou seja, a discussão com outros professores é importante; e deve-se experimentar uma prática alternativa ou nova de avaliação de cada vez, sempre registrando as vantagens e desvantagens desta prática de avaliação.

Consideram-se instrumentos relevantes de avaliação os: 1) testes escritos derivados de um tipo de ensino expositivo; 2) testes em duas fases que permitem captar mais aspectos relevantes sobre a aprendizagem que o teste usual; 3) relatórios que são produções escritas onde o estudante descreve, analisa e critica uma dada atividade, segundo um roteiro orientado; 4) apresentações orais que são parte integrante do saber e fazer Matemática, pois a

comunicação escrita é mais usual aos estudantes, mas a oral exige maior preparação e” jogo de cintura”; e o foco deste trabalho – 5) portfólios que são basicamente um conjunto de trabalhos realizados pelos estudantes e classificados por eles como os seus melhores, segundo uma periódica orientação do professor, contendo dois objetivos: o primeiro, de aspecto formativo presente nas reflexões dos estudantes e do professor sobre o porquê do estudante ter escolhido este ou aquele trabalho, e o segundo, de aspecto sumativo obtido da análise do portfólio como um todo.

A escolha do instrumento de avaliação - Portfólio - é centrada no papel do estudante neste processo, ou seja, a forma como o estudante compreende a sua aprendizagem é o objeto a ser avaliado, contemplando as diversificadas abrangências da aprendizagem. Tal aprendizagem que é recíproca/circular entre: professor, estudante, grupo e ambiente.

Durante a “leitura avaliativa” dos Portfólios pelo professor, não deve ocorrer novamente a correção de materiais selecionados pelos estudantes, no caso destes já terem sido corrigidos anteriormente, pois de forma alguma o professor deve refazer todo o trabalho de “correção”, mas, sim, dar atenção à capacidade de reflexão do estudante e de todo o seu percurso e amadurecimento sobre os conceitos propostos para este período em questão.

Além disso, o estudante é livre em termos de tempo e de qualquer fronteira, porque este pode buscar recursos onde e como desejar, de acordo com seus pré-requisitos e tempo de aprendizagem individual.

Ao escolher o Portfólio, defende-se a prática de um tipo de aula diversificada, conforme o conteúdo e objetivos com este, onde a participação ativa dos estudantes na sua aprendizagem de Matemática é o foco, no sentido de fazer Matemática. Mas para isto requer do professor um abrangente conhecimento do grupo de estudantes que está trabalhando, e principalmente uma prática educativa, pouco usual, da *observação* permanente, seguida de registros.

E mais, de acordo com Luckesi (1999), a avaliação que se pratica na escola é a avaliação da culpa, onde as notas são usadas para aumentar o fracasso escolar, ou melhor, a evasão escolar, ou ainda, aumentar as desigualdades sociais. Tal problema compete a cada professor fazer a sua parte, porque o valor da avaliação encontra-se no fato do estudante poder tomar conhecimento de seus avanços e dificuldades, cabendo ao professor, ainda segundo Luckesi, desafiar o estudante a superar as suas dificuldades e continuar progredindo na

construção dos conhecimentos, pois “O importante não “é fazer como se” cada um houvesse aprendido, mas permitir a cada um aprender” (Perrenoud,1999, p. 165).

3.1.2. Tecnologias

Atualmente, cada vez mais a escola e os professores devem planejar aulas “criativas”, incluindo as que agregam recursos tecnológicos como mídias, som, imagens e outros, para despertar o interesse do estudante ao aprender algo novo, no que se refere a conteúdo específico de alguma área do conhecimento. Em particular, isso também é foco da atenção para a disciplina de Matemática que, costumeiramente, é “isolada do mundo” dos estudantes.

Velhos discursos usados pelos estudantes de escola básica, observada no decorrer da prática docente, como: “*a Matemática é apenas para alguns*”, “*não temos condições de compreender a Matemática do cotidiano, muito menos a utilizada no computador*”, “*é uma matéria fria e sem graça*”, e outras declarações feitas pelos estudantes que muito me incomodou, até a prática dos Portfólios de Matemática.

A familiaridade dos estudantes no uso das tecnologias digitais é, sem dúvida, superior à dos professores. Em parte, isso pode ser explicado pelo fato dos estudantes serem nativos digitais. A tecnologia faz parte da vida do estudante; para eles, é natural lidar com tais recursos, segundo Basso (2009). Pode-se dizer que a tecnologia do papel está para os professores, assim como a tecnologia digital está para os estudantes. Assim como antigas gerações são do papel e com uma escrita não sincopada, da mesma forma a escrita abreviada e cheia de simbologias, associando imagens e ícones aos pensamentos, é parte integrante da comunicação entre os estudantes, tanto na escola como fora da mesma. Dessa forma, como ensinar, valorizando a tecnologia e escrita trazida pelo estudante, de forma a despertar seu interesse pelo “novo conteúdo de Matemática”?

De acordo com o objetivo de tornar a escola um espaço para o estudante aprender como um cidadão, responsável e autônomo: - trazendo sua experiência e curiosidade para o ambiente de sala de aula, e, em especial, para o espaço onde se ensina e se aprende Matemática; - entendendo que todo ser humano é capaz de aprender a aprender tudo o que lhe for proporcionado, pois a Matemática é uma ciência viva a serviço do homem. A proposta é relevante tanto no âmbito da avaliação quanto para se discutir possibilidades de exercitar novas práticas de ensino/aprendizagem de Matemática.

3.1.2.1. A tecnologia e a escrita sobre a Matemática

A tecnologia não é somente um instrumento de uso educacional como se comprova diariamente em uma simples ida a um supermercado. No entanto, ela, mais recentemente, tornou-se um instrumento de amplo uso de professores e estudantes. Mais especificamente o computador é um objeto que permite a realização de diferentes funções. Inicialmente, segundo Papert (1994), ele tem uma finalidade de transformar o ensino de Matemática numa aprendizagem menos mecânica e mais “lógica”.

Papert também afirma que o estudante, no uso dessa tecnologia, utiliza em termos de argumentação Matemática uma forma de comunicação, e de resolução de problemas, bastante próxima da maneira como ele se expressa (fala) no seu cotidiano. Dessa forma, as resoluções de problemas são respostas de aprendizagem e não de associações esotéricas e isoladas. Tal proposta também propicia a participação dos pais diretamente na construção do processo de aprendizagem do seu filho devido ao tempo, envolvimento e *entusiasmo* que os estudantes manifestam em casa após cada nova conquista. Com isso, a tecnologia estabelece e cria uma ponte com o ato de gostar de estudar. Essa relação vai ao encontro da ideia de Lévy (1993) quando este argumenta que o uso do computador gera e potencializa habilidades dos estudantes e sua capacidade de adaptação, tornando-se tecnologias a favor da inteligência humana. Ao “computador” os estudantes associam hipertexto, mídias, som, *emails*, imagens, vídeos, ambientes como *blogs*, *orkut*, *msn*, *chats*, *softwares*, e muito mais.

Assim, as tecnologias atuais são recursos ou instrumentos de trabalho para o professor que vê, com certa garantia, o despertar da curiosidade dos estudantes, e da sua participação ativa no processo de aprendizagem. O estudante atual considera fácil e trivial o uso dos recursos tecnológicos, ficando deslumbrado com a possibilidade de seu uso em sala de aula. Visto que esse estudante é nativo digital em relação aos recursos tecnológicos, o mesmo participa das aulas e envolve-se com a escola de forma mais divertida.

Por outro lado, o professor – um imigrante digital - está recém se familiarizando com toda a potencialidade dos recursos tecnológicos. Dentre diversas pesquisas e estudos sobre o uso de computador na escola, e suas formas diferentes de utilização, citam-se os recentes trabalhos de: Basso (2003), Powell (2005), Bairral (2006), Borba e Penteadó (2001), Fagundes (1999), mas este trabalho não objetiva esta discussão, mas, sim, a valorização destes recursos como instrumento de potencial para a aprendizagem do estudante.

Além disso, Papert (1994) destaca que o computador proporciona ao estudante um respeito aos seus limites de tempo e desenvolvimento, e um ambiente mais agradável, em suma, pois reduz o isolamento e explora iniciativas individuais e coletivas.

A aprendizagem do estudante está alicerçada na sua autonomia em aprender, segundo a liberdade proporcionada em diferentes espaços e momentos de construção do seu aprender, de acordo com a sua responsabilidade frente à curiosidade e/ou interesse em compreender o conteúdo proposto, por exemplo, em uma atividade específica de Matemática.

De acordo com Basso (2003), quando o estudante tem a possibilidade de expressar suas certezas/incertezas e reconstruí-las é estabelecida a condição para o estudante aprender a aprender, aprender a pensar; mesmo que ao ver deste estudante foi apenas uma opinião sobre o conteúdo da atividade.

Historicamente, a humanidade inserida numa cultura letrada se desenvolve via pesquisa que em sua maioria são baseadas em registros escritos. Dessa forma, entende-se que escrever é natural ao ser humano desde a sua infância, como uma das mais antigas formas de comunicação. Assim, numa cultura não letrada, por exemplo, de surdo-mudo, de cegos, a escrita não é a melhor forma de comunicação, e nem a única; havendo necessidade da valorização de meios diferentes de comunicação, como: via representações – desenhos.

Logo, por que não valorizar a própria forma de expressão e/ou de comunicação do estudante no que se refere ao seu aprendizado de Matemática? No entanto, nas aulas usuais de Matemática a escrita não é valorizada, salvo quando esta está escrita de acordo com o simbolismo matemático adequado, limitando assim a capacidade, a curiosidade e até mesmo a necessidade do estudante em aprender pela experiência. Ou seja, se ele escrever da sua forma o que compreende e com o tempo e amadurecimento necessários se sentirá à vontade em “trocar” as suas palavras pelos símbolos adequados.

O ato de escrever exatamente como se compreende é um exercício fundamental para organização e veracidade do seu próprio processo cognitivo, além de ser um exercício importante para sua avaliação e constatação de estratégias de aprendizado.

A Internet, como o computador, já estão integrados à cultura brasileira, e entendendo-os como poderosos instrumentos para incentivar o aprendizado, de maneira contextualizada e interdisciplinar, de conteúdos, os professores, assim como todo o ser humano, precisam romper o monopólio de acesso à informação sobre qualquer área. Ainda o professor, em

particular, tem de abandonar o “poder” dos recursos didáticos. Ou seja, no contexto deste trabalho, o que se quer dizer com “poder”?

O “poder” dos recursos didáticos, por exemplo, é o professor considerar que a atividade proposta ao estudante, segundo seu roteiro de orientação a ser seguido, é muito mais adequada do que a pesquisa do estudante segundo os caminhos que ele julgar interessante a percorrer, mesmo que ambos obtenham o mesmo resultado. Com esta prática, o professor tem de manter-se em permanente atualização e aprender com o estudante, questionando o mesmo e ouvindo seus argumentos, e ainda “lendo as entrelinhas” da produção escrita do mesmo.

Assim, o professor que visa proporcionar ao estudante um aprendizado e que contemple a sua experiência de escola e fora da escola, com tecnologias e suas escritas, não pode proporcionar aulas “guiadas apenas” e nem avaliar de forma simplesmente a “dar certo ou errado, únicos”. Tal procedimento limita o potencial do estudante nativo às tecnologias em pesquisar e expressar o que ele mesmo compreendeu com suas palavras e/ou forma de comunicação. Para tanto, é necessário que o professor seja um “questionador” e não um “controlador” do espaço de aprendizagem, que não se limita à sala de aula e veja o estudante como um cidadão crítico e “dono” do seu processo de aprendizagem.

3.2. Portfólio de Matemática

3.2.1. Processo histórico e/ou origem de construção do Portfólio de Matemática:

Em 1999, após um ano de trabalho e muito preocupada com os resultados finais dos estudantes, tanto da escola pública como particular que eu lecionava, decidi propor para os estudantes criarem um Portfólio que demonstrasse o que aprenderam de Matemática no ano.

Escolhi este recurso, o Portfólio, pois no curso de graduação tive de elaborar diversos Portfólios e em diferentes momentos (várias disciplinas, sempre com o professor Marcus Basso, sendo a primeira vez em 1997/1, na disciplina do Curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS, denominada Projetos I). Mas, fica pergunta: o que há de tão significativo neste recurso?

Na minha experiência, no decorrer do processo de construção do Portfólio enfrentam-se algumas dificuldades vivenciadas nas avaliações, na construção de pesquisas e principalmente nos questionamos, sozinho ou com os colegas, nos motivos pelos quais o professor propôs tais conteúdos e suas formas, refletindo em como explicar ao professor que

eu entendi o que o mesmo propôs. Assim, também, é um momento de reconstrução de significados e associações, talvez, não pensadas em aula pelo tempo, e um momento que servirá para o professor valorizar o que o estudante aprendeu, em outras disciplinas e em experiência fora da universidade. Daí percebendo a amplitude dos assuntos/conteúdos, e, em especial, da ciência Matemática.

Todos os momentos que o estudante tem de pensar sobre o que ele aprendeu são importantes, sendo este o mais significativo, pois é a tomada de consciência do estudante sobre seu aprendizado, assumindo integralmente sua responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem, agindo como cidadão, dono de seus direitos e deveres, inclusive com espaço para valorizar suas habilidades e conclusões, como eu dizia: *“Professor! Não consigo demonstrar tudo o que eu aprendi, tem muito mais”... “Falta tempo”*.

A ponto: “faltar tempo” é uma questão muito importante, pois indiretamente o estudante deve ser capaz de julgar suas melhores produções e selecionar de forma que ele possa considerar mais positiva neste momento, proporcionando mais confiança e credibilidade ao estudante, que ele pode e é muito capaz, basta empenho e dedicação, cada um com seu tempo e limitações a serem superadas, de acordo com os recursos que julgar significativo (lápiz, computador, dobradura... materiais didáticos).

A partir de 2000, nas férias, criei um método de ação com os Portfólios, que vem mudando e se aperfeiçoando até hoje, e sempre será “melhorado” com o auxílio dos estudantes e dos diferentes rumos/recursos que vem surgindo, como as novas tecnologias de comunicação e informação que crescem de forma *verticalizada*, e também, de acordo com o amadurecimento do professor.

Em 2009, o método de ação com os Portfólios é constituído de: um contrato disciplinar, um roteiro básico de instruções e mais dois roteiros auxiliares referentes ao segundo e terceiro trimestre, e duas apresentações: uma elaborada pela professora referente aos Portfólios do 1º trimestre e outra criada pelos estudantes, neste ano, apresentada na exposição denominada: Varal de Matemática e Português, baseada no 2º trimestre. Tais materiais estão disponíveis no espaço <http://matematicalegre.pbworks.com/>.

O básico dos roteiros é: “PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA é uma espécie/tipo de diário escolar do processo de aprendizagem de Matemática em cada trimestre. Estrutura Mínima: Sumário, Introdução, Itens e Materiais escolhidos com as Reflexões, Autoavaliação”.

Em 2010, só há um roteiro básico e são feitos no *pbworks*, disponibilizado online todos os *links* aos trabalhos dos estudantes no da professora supracitado. Ressalvando que o contrato disciplinar tem como objetivo criar uma melhor comunicação entre colegas, professores, escola e sociedade, assim como “responsabilizar” os estudantes pelos seus direitos e deveres nas aulas de Matemática.

Ainda com relação à proposta, após o contrato disciplinar assinado pelos estudantes e responsáveis, é discutido em aula o roteiro do trabalho e este deve ser entregue antes dos estudos de recuperação. Já no segundo trimestre deve ser entregue depois, e no terceiro a data é livre, não há obrigatoriedade.

As datas de entrega justificam-se porque o contrato integra os pais/responsáveis ao processo escolar, valorizando sua participação; no primeiro trimestre o trabalho é muito novo, e curioso aos estudantes, pois escrever em Matemática não é o usual, e os mesmos estão pesquisando como evidenciar aprendizados de Matemática. Assim, eles revisam a matéria para a avaliação final, tomando consciência do que aprenderam, tendo condições de evitar os estudos de recuperação. Já no segundo trimestre, os estudantes sabem do trabalho e desde o principio do trimestre começam sua construção, logo reconhecendo seus erros, e nos estudos de recuperação o sucesso é mais evidente, porque estudaram e reestudaram todo o trimestre, tendo o estudante a compreensão de atingir resultados bons – notas – para obter a aprovação no final do ano letivo.

Dessa forma, o portfólio é uma estratégia de estudo no segundo trimestre, não que no primeiro não seja, mas é mais característico no primeiro trimestre uma conscientização de que o estudante possa mostrar que aprendeu Matemática sem ser apenas via prova, por exemplo, e não ter de fazer outra prova de recuperação. Além disso, o primeiro trimestre se destina a construir novos conceitos como: há outras formas de aprender, pesquisar é importante, interagir com os colegas e professores é fundamental, aprender com os erros, se a Matemática está ou não presente em algum lugar, poder evidenciar o aprendizado de diferentes maneiras, verificar o que já sabe e o que é valorizado na escola, que nem tudo que se aprende deve ser dado nota, que tem coisas aprendidas que não são avaliadas pela escola, e outros detalhes importantes que não são compreendidos pelos estudantes frequentemente.

Normalmente no primeiro Portfólio, os estudantes acham muito difícil, reclamam muito e acham que a professora quer dar uma mãozinha na nota, mas como nenhum professor de Matemática dá nada de graça deve ter algo por trás... Já no segundo, após a discussão dos

Portfólios e apresentação dos mesmos, feita pela professora, de forma a misturar os trabalhos de diferentes séries, os estudantes participam mais e se envolvem mais nas aulas e em todas as atividades, e há sempre aquele comentário: isso vai para o meu Portfólio, é muito fácil e legal, isto é, observa-se um envolvimento dos estudantes durante todo o trimestre e no final eles pedem para fazer os estudos de recuperação para aumentar nota.

No terceiro trimestre é o momento de alegria do professor porque os estudantes ficam envolvidos com os trabalhos, e vê-los trabalhar mostra que assumiram seu aprendizado na escola. Como no varal o professor é apenas um perguntar e orientador, ele, sem receios, tem muito a aprender com os estudantes.

3.2.2. O que é?

Adotou-se Portfólio educacional, ou simplesmente Portfólio, na língua portuguesa, porque a palavra *portfolio* tem origem da língua inglesa que se traduz como *dossiê*, no entanto esta é usada na área judicial e não se adequando à área da educação.

O Portfólio como modalidade de avaliação surgiu na área das artes, com o objetivo de proporcionar novas formas para o desenvolvimento das inteligências, ou seja, contemplam as inteligências múltiplas estudadas por Gardner (1995).

Mesmo restringindo-se apenas ao campo educacional, há muitas definições para Portfólio. Neste trabalho, define-se Portfólio com um instrumento que busca refletir a união entre o processo e o resultado, como uma produção intelectual, relativamente curta, que demonstra o estudante como sujeito reflexivo e construtor da sua aprendizagem. Mas o Portfólio não é apenas uma pasta onde “joga-se tudo la dentro”, pois é um ‘trabalho’ de compilação feito pelo estudante, segundo entenda ser relevante, ou os melhores resultados, após um processo de reflexão/análise crítica e fundamentação, conforme seu amadurecimento.

O mais importante, conforme Chaves (2000), é que o Portfólio é, simultaneamente, uma estratégia que facilita a aprendizagem e permite a avaliação da mesma. Assim, o Portfólio em si não é o foco, mas, sim, o que o estudante aprendeu ao produzi-lo, sob os olhos da avaliação reflexiva.

Portfólio é definido como uma coleção de itens que revela, conforme o tempo passa, os diferentes aspectos do crescimento e do desenvolvimento de cada estudante, sendo um registro da aprendizagem que focaliza o processo de trabalho dos estudantes e sua ação reflexiva sobre eles. Dessa forma, é uma coleção sistematizada intencional de trabalhos dos

estudantes que conta um pouco da história do seu esforço, progresso e das suas realizações nas aulas de Matemática, durante certo período de tempo. Ainda, o Portfólio é um instrumento de identificação da qualidade do ensino-aprendizagem mediante a avaliação, do desempenho do estudante e do professor.

Alguns objetivos gerais do Portfólio são: ajudar os estudantes a desenvolver a habilidade de avaliar seu próprio trabalho e desempenho, articulando-se com a trajetória do seu desenvolvimento pessoal e externo à escola, e oportunizar a documentação e registro de forma sistemática e reflexiva. Através dos Portfólios, o professor instaura o diálogo com cada estudante de forma individualizada, pois os estudantes devem sempre estar com seus Portfólios documentando suas aprendizagens.

Há muitos objetivos na construção de Portfólios, como: aprender a aprender; conhecer para aprender; levantar hipóteses, buscando alternativas e soluções possíveis para as questões do mundo da Matemática, aparentemente, desconhecidas; levar o estudante ao universo da pesquisa; proporcionar o registro, a análise, e o acompanhamento das ações diárias da sua aprendizagem, com atividades tipo, temas, realizações das atividades em aula, e etc; colaborar com o estudante nas suas diferentes formas de aprender e de ver o mundo.

Por fim, a definição de Portfólio, de acordo com a proposta deste trabalho, é um instrumento de avaliação reflexiva que evidencia os processos cognitivos dos estudantes, e, direta e/ou indiretamente, as estratégias de aprendizagem dos mesmos.

O mapa conceitual a seguir tem a intenção de representar as ideias supracitadas sobre o conceito de Portfólio de Matemática adotado por esta pesquisa-ação.

constata uma reciprocidade e analogia entre todos. Tal instrumento proporciona ao estudante um espaço de demonstrar conteúdos aprendidos anteriormente, de formas diversificadas, e também a contextualização que para si é significativa, da mesma forma quando relaciona as disciplinas por conta livre.

O fato de o estudante ter de escolher os materiais, que julga evidenciar de forma relevante seu aprendizado, para compor seu Portfólio, é significativo para a concepção de avaliação como um processo, porque quando o estudante escolhe uma prova, por exemplo, e corrige seus erros, a identificação do erro e sua correção – autocorreção - é um processo de aprendizagem individual, pois o erro é inerente à aprendizagem e representa uma coerência própria de uma dada representação, isto é, revela uma concepção associada a uma dada representação que o estudante formou.

No processo de correção que o estudante realiza sobre seu próprio trabalho e que ocorre durante a construção do Portfólio cabe ao professor interpretar o seu significado, formular hipóteses explicativas do raciocínio do estudante, para poder orientá-lo e, quando identificar o erro produzido pelo estudante, provocá-lo via questionamentos. Ou seja, não corrigi-lo de imediato, pois isso permite que o próprio estudante possa identificá-lo.

Segundo Sancho e Hernandez (1998), o Portfólio tem funções facilitadoras de reconstrução e de reelaboração por parte de cada estudante ao longo de certo tempo. Assim, a aprendizagem via Portfólios é estratégica, na medida em que dispõem de recursos cognitivos para regular de forma intencional, mediante a oportunidade do desenvolvimento de suas habilidades metacognitivas, isto ocorre de forma contínua, ou seja, o estudante está aprendendo a aprender.

Com isso, o estudante tem condições de contextualizar, inclusive interdisciplinarmente, os conteúdos de Matemática, que muitas vezes o professor propõe exemplos que para ele são claros, mas, no entanto, para o estudante, sua visualização é outra. Por exemplo: ensina-se geometria espacial via dobraduras e o estudante compreende via software por sua familiaridade com a informática.

Além disso, o Portfólio proporciona um espaço denominado de autoavaliação, que é um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua atividade cognitiva, e ainda desperta um olhar crítico sobre o que se faz, enquanto se faz.

Distingue-se autocontrole de metacognição, pois a metacognição é consciente e refletida, enquanto que o autocontrole é um elemento espontâneo da ação do ser humano. Por exemplo, quando o estudante rabisca, faz e refaz tudo de novo, ele está a avaliar etapas intermediárias do seu processo de aprendizagem.

Mais uma vez o papel do professor é importante como questionador, pois é o momento de proporcionar um conjunto diversificado de contextos para o desenvolvimento da autoavaliação, afim de que o estudante seja capaz de transformar uma ação de autocontrole frente as questões do professor em um processo de metacognição, tornando-o cada vez mais autônomo.

Tal ação autoavaliativa é fundamental em Matemática para o estudante saber como e onde buscar a informação que lhe falta, e desenvolver uma habilidade lógica interpretativa sobre as situações problemas, retomando as informações – conteúdos armazenados como técnicas de resolução significativas – com a finalidade de construir sua própria informação a ser armazenada.

Além disso, a negociação/análise/discussão de significados favorece ao estudante um aumento de autoestima, proporciona habilidades sociais e desenvolve atitudes mais relevantes para trabalhar em equipe/grupo.

Faz-se necessário pensar em qual forma do conhecimento matemático se está valorizando nesse trabalho: a tradicional, ou a empírico-ativista, ou a construtivista, com a finalidade de se demonstrar que a visão da ciência Matemática deste trabalho contempla a evolução do homem.

O conhecimento matemático proposto de forma tradicional, segundo Fiorentini (1995), é peculiar, pois o processo de ensino-aprendizagem na Matemática recebeu forte influência da concepção platônica, que distinguia o mundo das coisas (real) do mundo das ideias, se caracterizando por uma visão estática, a-histórica e dogmática das ideias Matemáticas, como se elas existissem independentemente dos homens. Advindas dessa crença, estão as ideias de que só alguns aprendem, só alguns têm o dom para a Matemática.

Em oposição, surgiu a tendência empírico-ativista, estabelecendo que o conhecimento matemático emerge do mundo físico e é extraído pelo homem através dos sentidos. Ou seja, o conhecimento é visto como cópia de algo que é dado ao mundo externo, sendo o homem uma “tabula rasa” que vai adquirindo conhecimento através das percepções, das influências e forças existentes em seu ambiente.

O conhecimento matemático, sob uma perspectiva construtivista, não é uma tendência pedagógica, e sim uma teoria situada no campo da epistemologia genética, que enfatiza as estruturas cognitivas do sujeito na apreensão do objeto do conhecimento e parte do pressuposto epistemológico de que o conhecimento não tem fronteiras, que é construído e reconstruído através de sucessivas aproximações.

Segundo as teorias piagetianas, o construtivismo é caracterizado pela organização que o sujeito dá ao conhecimento como resultante da interação das estruturas anteriores e dos processos de equilibração, originando uma nova organização do conhecimento. Dai, entende-se que o estudante é sujeito do processo de construção dos conceitos matemáticos e não mero receptor deste.

Compreende-se ainda que a Matemática seja uma ciência de construção histórica e social, que surge e se constitui, permanentemente, a partir das necessidades e interesses do homem. E, assim, é uma atividade inerente ao ser humano, porque só ele é capaz de modelar situações, utilizar técnicas diversas em busca de determinados resultados.

Assim, o homem de hoje não é o mesmo de ontem, deixando claro que os meios de observação, de coleção de dados e de processamentos desses dados, que são essenciais na criação Matemática, mudaram profundamente. Segundo D`Ambrosio (1996, p. 58), “ Não que se tenha relaxado o rigor, mas, sem duvida, o rigor científico hoje é de outra natureza”.

No processo de transformação do saber científico em saber escolar, a caminhada é longa, pois não é apenas na natureza epistemológica que as mudanças devem ocorrer, ou seja, tais devem contemplar as práticas pedagógicas, as condições socioculturais que geram os saberes intermediários, as concepções que validam opiniões/atitudes e valores.

De acordo com todo este processo de transformação, insere-se a avaliação, que novamente o Portfólio justifica a adoção do instrumento de avaliação que contemple o processo de construção do conhecimento matemático do estudante, suas dificuldades e avanços, inclusive segundo uma linguagem que o estudante adote para comunicar ao professor, e a si próprio, estes resultados.

3.2.4. A metacognição no Portfólio

A metacognição é o conhecimento que o estudante possui sobre o seu próprio conhecimento, sendo o conhecimento do conhecimento. Assim, as estratégias de metacognição residem: na conexão de novas informações para formar o conhecimento, na

seleção de estratégias de pensamento e no planejamento, monitoramento e avaliação dos processos de pensamento. Por isso, o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e de autoaprendizagem é importante como indicador do Portfólio, e tem se demonstrado bastante eficaz, tendo-se em vista o objetivo de “aprender a aprender” e “aprender a pensar”.

Um estudante “pensador” é capaz de mudar o seu comportamento; determinar quando é necessário usar estratégias metacognitivas; selecionar estratégias para definir uma situação-problema e pesquisar soluções alternativas; medir sua busca por informações para limitar o tempo e a energia despendidos; monitorar, controlar e julgar o pensamento; e, avaliar e decidir quando um problema é solucionado com um grau satisfatório.

Assim, quando o estudante na escola, se defronta com um conhecimento sobre o qual já construiu relações anteriores, é importante que o professor saiba valorizar tais saberes prévios em prol de uma melhor aprendizagem, pois tal valorização é importante para a interpretação dos conhecimentos transmitidos pela escola, sobre um enfoque de releitura dos mesmos; já que é esta uma atividade facilitadora da aprendizagem baseada em estratégias metacognitivas.

As estratégias metacognitivas relacionam-se com o afetivo e consistem em percepções conscientes que podem ocorrer antes, durante e depois de uma atividade. Geralmente, relacionam-se com a percepção do grau de sucesso que se está a ter e ocorrem em situações que estimulam o pensar cuidadoso altamente consciente, fornecendo oportunidades para pensamentos e sentimentos acerca do próprio pensamento, segundo Ribeiro (2002). Por meio destas experiências, o estudante pode avaliar suas dificuldades e desenvolver meios de superá-las.

Dessa forma, o conhecimento e as experiências metacognitivas estão interligadas, na medida em que o conhecimento permite interpretar as experiências e agir sobre elas; estas contribuem para o desenvolvimento e a modificação desse conhecimento, onde a experiência avalia o conhecimento, de acordo com Flavell (1987).

Atualmente, as informações são muito rápidas e abertas para todos, em todo o lugar, sendo muito mais importante a construção de estratégias pessoais de interação com os diversos saberes do que a simples aquisição de conhecimentos. Essa construção de estratégias se dá mediante o desenvolvimento de uma aprendizagem autorregulada, pela qual os seres (estudantes/professores/todos) se tornam facilitadores desse processo, sustentando, assim, sua

automotivação.

A capacidade de autorregular sua própria aprendizagem está relacionada ao grau pelo qual os seres são metacognitivo, motivacional e comportamentalmente participantes ativos em seu próprio processo de aprendizagem que, segundo Vygotsky (1998), há relação direta entre a consciência dos próprios processos cognitivos e a capacidade de controlá-los.

O relatório da UNESCO (1998) defende a ideia de que educar é desenvolver no ser humano quatro competências básicas:

Competência pessoal: aprender a ser;

Competência relacional: aprender a conviver;

Competência produtiva: aprender a fazer;

Competência cognitiva: aprender a conhecer.

Tais competências são contempladas na avaliação dos Portfólios de Matemática, segundo os indicadores e categorias que estão sendo elaborados como critérios de avaliação.

3.2.5. Critérios de Avaliação

Chaves (2000) afirma que o Portfólio pode fornecer evidência sobre os seus constrangimentos e coerência, sobre seu grau de sucesso/insucesso, permitindo fazer um fluir do pensamento à medida que vai (ou não) sendo capaz de analisar criticamente as suas práticas, desde o nível técnico ao ético e de se autoanalisar como sujeito responsável na transformação das situações e no sentido dos valores que fundam e dignificam a condição humana e nela o inquestionável valor diferenciador de cada um. Assim, é nada ou pouco significativo transformar um Portfólio em “nota”, já que o mesmo é muito mais do que uma simples prova tradicional, no que se refere à aprendizagem, mas, sim, que pode dar pareceres interrogativos (isto é, a redação do parecer é composta de muitos questionamentos ao estudante).

No entanto, a sociedade exige tal quantificação da aprendizagem, então se pretende, neste trabalho, criar uma série de indicadores baseados no desenvolvimento metacognitivo do estudante via Portfólio, para tal finalidade, inclusive, mas contemplando o processo de aprendizagem de cada estudante e não apenas o seu produto final.

Atualmente, o Portfólio como instrumento de avaliação em Matemática é adotado no Ensino Superior, principalmente em disciplinas que envolvem ensino, didática e outras semelhantes, conforme ementas das disciplinas, e há alguns *blogs* de escola com exposição de

trabalhos deste tipo no Ensino Fundamental, em séries iniciais, muito raramente encontra-se em séries finais e Ensino Médio. E, as discussões estão cada vez mais centradas no processo de ensino-aprendizagem entre seus agentes – professor e estudante-, e em como resolver o problema da avaliação tradicional.

A avaliação requer rigor técnico de quem a faz, ou melhor, julga. Dessa forma, avaliar via Portfólio requer a adoção de uma prática pedagógica diferenciada, para que os professores não vivenciem a contradição entre a avaliação que gostaria de fazer e a que poderão mesmo fazer.

Segundo Vasconcellos (2002), é necessário que o professor tenha consciência das contradições, imprecisões e injustiças do sistema educacional e saiba que, para praticar uma avaliação em nova perspectiva, é preciso levar em conta o conflito, correr riscos e contrariar interesses.

No entanto, neste trabalho, não se aborda a questão do professor, e, sim, apenas o estudo da prática reflexiva do estudante no instrumento de avaliação e estratégia de aprendizado, denominado Portfólio de Matemática. Visa também criar indicadores e categorias que compõem o modelo para este, assim os indicadores têm a finalidade de sua qualificação em parecer e quantificação, se houver a necessidade da nota.

3.3. Modelo de Avaliação do Portfólio de Matemática

O que segue é a ficha de avaliação individual de cada estudante por trimestre que se denomina de modelo:

Nome: _____ - Turma: _____ - Matemática - Prof.: _____																				
Indicadores Cognitivos:	Trimestre	Ótimo (≥ 9)	Muito Bom (≥ 8)	Bom (≥ 7)	Regular (≥ 6)	Insatisfatório (≤ 5)	Indicadores Afetivos:	Trimestre	Cumpre (≥ 9)	Falha Raramente (≥ 8)	Falha Ponto Importante (≥ 7)	Básico (≥ 6)	Insatisfatório (≤ 5)	Indicadores Metacognitivos:	Trimestre	Compreende (≥ 9)	Pouco Compreende (≥ 8)	Dúvidas (≥ 7)	Nenhuma dúvida ou certeza (≥ 6)	Insatisfatório (≤ 5)
1. Conteúdos Programáticos	1º						1. Contrato disciplinar	1º						1. Autoavaliação.	1º					
	2º							2º							2º					
	3º							3º							3º					
2. Provas/ Exercícios/ Outros e Correção.	1º						2. Relacionamento	1º						2. Como estudo	1º					
	2º							2º							2º					
	3º							3º							3º					
3. Linguagem Matemática	1º						3. Participação	1º						3. Dificuldades	1º					
	2º							2º							2º					
	3º							3º							3º					
4. Alfabetização em Tecnologias	1º						4. Críticas as aulas	1º						4. Correção/ autocorreção	1º					
	2º							2º							2º					
	3º							3º							3º					
5. Contextualização	1º						5. Inteligências: 6. Intrapessoal, 7. Interpessoal.	1º						5. Atitudes Futuras/ Soluções	1º					
	2º							2º							2º					
	3º							3º							3º					
6. Criatividade: diversidade	1º						6. Outras fontes	1º						6. Conceituação de matemática c/suas palavras.	1º					
	2º							2º							2º					
	3º							3º							3º					
7. Inteligências: 1.Verbal, 2.Lógico-matemático, 3.Espacial, 4.Musical, 5.Cinestésico	1º						7. Solidariedade	1º						7. Criatividade/ Originalidade	1º					
	2º							2º							2º					
	3º							3º							3º					

Figura 3.3.1 – Tabela do Modelo de Avaliação do Portfólio de Matemática.

O tema norteador deste modelo é a avaliação como componente da prática docente de qualquer professor, seja ele de Matemática ou outras áreas do conhecimento, onde o objetivo do modelo é tornar a avaliação mais organizada ao professor, estudantes e pais, além da escola, pois todos fazem parte do processo de aprendizagem de cada estudante. Organizar no sentido de que todos os acordos estabelecidos entre estudantes e professor estejam previstos no modelo, contemplando ainda a liberdade de expressão e criação do estudante. Assim, a organização do modelo depende da prática de cada professor com seus estudantes, sendo este

um exemplo da ideia de que a avaliação é o momento que os agentes observam seus resultados, seja o professor da sua aula e o estudante do seu aprendizado.

Em relação ao aspecto de avaliação, ela deve ser fundamentalmente entendida como uma componente da prática educativa, consistindo na tomada de decisões pedagógicas adequadas às necessidades e capacidades dos estudantes, onde somente o professor diretamente envolvido tem condições de identificar as ações corretas ou mais adequadas no momento para aquele grupo.

O resultado da avaliação ao professor são essencialmente as ações que deve prever em sua atividade docente para despertar a capacidade dos estudantes, e segundo Freire (1999), demonstrar aos estudantes que todos têm a “esperança de aprender”, por que é possível se cada um empenhar-se em aprender a aprender. Enquanto que para o estudante cada resultado é um progresso ou aspecto mobilizador para continuar o estudo, pois a avaliação é uma necessidade humana, porque é através dela que o ser humano se orienta como referencial, isto é, a atividade de avaliação é uma característica intrínseca do ser humano, do seu conhecimento e das suas decisões práticas.

Como citado anteriormente, a LDB define em seu artigo 24, V, a avaliação como um processo contínuo e cumulativo do desempenho do estudante, e orienta que a qualidade deve prevalecer sobre a quantidade ao longo de um período de tempo, no que tange à produção do estudante, ou seja, não é suficiente uma prova com muitas questões sobre os conteúdos que demonstra todo o aprendizado do estudante que em muitas atividades de aula fez ‘estas’ questões separadamente. A avaliação é sempre um tema polêmico, mas que em pesquisas e discussões se apontam cada vez mais instrumentos de avaliação de qualidade e não apenas de quantidade para verificar a aprendizagem dos estudantes. O Portfólio de Matemática se enquadra perfeitamente, pois não prima pela mensuração.

O Portfólio enquadra-se no sistema de ensino-aprendizagem como apontado no referencial teórico nas três fases, ou seja, na diagnóstica, pois o professor descobre os pré-requisitos do estudante e assim suas dificuldades; na formativa, onde o professor identifica as funções do processo de aprendizagem como todas as relações estabelecidas pelo estudante: consigo mesmo, com o professor, com os colegas e sua autocrítica; e na sumativa, que é a mensuração final, com o diferencial essencial de que o estudante entende os motivos da sua nota decorrente de uma avaliação de qualidade.

A proposta dos Portfólios de Matemática não tem a intenção de substituir os outros instrumentos de avaliação, como provas, trabalhos e outros tão comuns nas escolas e nos processos de seleção, seja de avaliação externa à escola ou de escolas técnicas e vestibulares, ele incrementa e muda a concepção de avaliação aos “olhos” dos estudantes e “tira” o poder do professor sobre a “nota”. Ou seja, desde tempos antigos é comum a nota ser usada como forma de controle dos estudantes, ou até como forma de obrigar a estudar. No entanto, devido à indisciplina nas últimas décadas, o professor faz uso indevidamente e tornando o “fazer da atividade” uma maneira de silenciar, assim tal poder faz os estudantes temerem “as atividades que valem nota”. O controle do professor frente ao grupo de estudantes deve ser via respeito, por meio de um contrato disciplinar, e não através do poder a ele instituído naquele período letivo. Esse poder funcionou por um tempo e hoje não vale mais devido ao baixo rendimento dos estudantes e desinteresse destes com a escola.

A escola deve possibilitar ao estudante aprender para vida, ou seja, não apenas para passar na escola, assim os diferentes instrumentos de avaliação são contemplados. Por exemplo: a prova é importante para que o estudante saiba ter postura ao realizar uma prova individual e sem consulta, devendo compreender as regras que norteiam este instrumento. Seu objetivo é apenas mensurar sua capacidade, ou habilidades, neste instante, de resolver as questões propostas, ou demonstrar uma certa competência, de acordo com critérios previamente estabelecidos. Ao mesmo tempo o estudante deve compreender como participar ativamente de um trabalho de pesquisa em dupla fora do horário de aula e entre outros instrumentos e recursos que o estudante deve aprender na escola.

Aprender significa descobrir novas possibilidades e a avaliação é visualizar as possibilidades de aprender. Tais possibilidades fazem uso de instrumentos e recursos, além de pessoas. Nesta proposta, o Portfólio de Matemática é o instrumento de verificação e análise do processo de aprendizagem do professor para com o estudante e do estudante consigo mesmo quando visualiza e questiona o modelo, através do pleno diálogo entre estes agentes, pois para ambos aprender deve haver boa comunicação. Enquanto que os recursos usados pelo professor e pelos estudantes são muitos como: materiais - as tecnologias, as dobraduras, o pátio da escola, e outros; e os pedagógicos - as aulas expositivas, os projetos de pesquisa e interdisciplinares, e demais.

O estudante deve compreender que a avaliação é composta por toda a atividade realizada, pela participação e envolvimento com as aulas, sendo o “valor” que este dá ao seu

processo de aprendizagem, porque é o estudante que decide o quanto vai se dedicar em aprender isto ou aquilo que está sendo proposto. O processo de aprendizagem depende da autonomia e da responsabilidade de cada estudante.

O recurso de destaque nesta proposta é a tecnologia, como contextualização da Matemática, e atrativo aos estudantes.

De acordo com Basso (2003), as possibilidades e necessidades dos estudantes ao se apropriarem dos recursos das tecnologias da informação e comunicação é natural, pois faz parte do seu contexto; e é superar dificuldades melhorando o seu aprendizado e tornando a Matemática “viva” em tudo o que faz, como por exemplo, cursos externos a escola.

Um dos objetivos do uso de tecnologias é o de permitir que o estudante vá além do proposto pelo professor/escola, melhorando a qualidade do seu processo de aprendizado, do ensino e das aulas dos professores, pois o “conteúdo” passa a ser objeto de necessidade do estudante.

Ainda sobre esse aspecto, Papert (1994) argumenta que a tecnologia contribui para proporcionar um ambiente mais favorável – reduz isolamento, aborda a interdisciplinaridade, explora a criatividade - para as diversas iniciativas em direção a novos contextos para a aprendizagem de cada estudante, conforme seu tempo e fronteira.

Tal recurso vem ao encontro da proposta dos Portfólios de Matemática, e a integração dos temas avaliação e tecnologias são importantes para todo o professor de Matemática que tem o objetivo de mobilizar os estudantes a participarem da aula de Matemática e ter prazer em aprender Matemática.

Compreende-se que a Matemática seja uma ciência de construção histórica e social, que surge e se constitui, permanentemente, a partir das necessidades e interesses do homem. E, assim, é uma atividade inerente ao ser humano, porque só ele é capaz de modelar situações, utilizar técnicas diversas em busca de determinados resultados.

A Matemática está em todo o lugar e depende do ser humano visualiza-la no seu cotidiano, segundo D'Ambrosio (1996); a avaliação é uma necessidade vital; a tecnologia é o contexto escolhido pelos estudantes; e o Portfólio de Matemática é um instrumento que possibilita toda esta rede de interação entre os elementos: Matemática, aprender, tecnologia, e relação professor e estudantes, e estudantes entre si.

A avaliação como um processo contempla o erro e sua correção como parte deste, logo o erro é visto como uma forma de aprender quando se corrige. Assim como errar também faz parte da vida e errar no manuseio das tecnologias é a melhor forma de aprender.

De acordo com estas ideias de avaliação o modelo acima vem sendo construído pela professora e estudantes de aproximadamente dez anos de trabalho, onde não há uma linearidade, porque o objetivo sempre foi que todos os agentes citassem tudo o que é importante no momento para aprender em Matemática.

Em 2009, foi tirado um “retrato” deste modelo, ou seja, escolhido este momento para descrever como este vem funcionando. Escolhidas as três categorias: cognitiva, afetiva e metacognitiva pela professora, foram propostas aos estudantes no decorrer normal das aulas atividades e se aponta em qual categoria se enquadra, assim definindo os indicadores que são mutáveis a cada grupo de estudantes e prática docente.

Alguns indicadores são obrigatórios de cada categoria, respectivamente, de acordo com as orientações mínimas do Portfólio de Matemática, como: conteúdos programáticos, participação e autoavaliação. Os demais estão sob a seleção de cada estudante, onde esta seleção é parte muito importante do instrumento para o professor analisar e para o estudante, pois demonstra a sua autonomia frente ao seu processo de aprendizagem. Dessa forma, os demais indicadores estão listados no modelo porque são os mais usados pelos dados da pesquisa, que são 290 estudantes entre 7ª séries do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio da escola estadual de Porto Alegre, nos três trimestres do ano de 2009.

Adota-se a conceituação qualitativa para cada item em cada categoria referindo-se ao que se espera de cada material selecionado pelo estudante. Mas de acordo com o regimento da maioria das escolas, e indiretamente uma exigência da sociedade, as avaliações devem ser mensuradas e registradas nos cadernos de chamada com “nota” ou conceito, como na escola de pesquisa é nota de 0 a 10 com apenas uma cada decimal, e o sistema da secretaria é aproximação por corte. Dessa forma, se faz uso de aspectos quantitativos na mensuração do modelo como um instrumento para a avaliação qualitativa, ou seja, o controle quantitativo a serviço do qualitativo, segundo Miguel (2008). Para tal, a cada nota atribuída no quadro-modelo acima por categoria faz-se o somatório, aplica-se o percentual do quadro a seguir e divide-se pelo número total de indicadores da categoria, assim obtendo a nota por categoria. A nota do Portfólio do 1º trimestre é a soma das notas das categorias, onde este integra as

demais notas avaliativas do trimestre com o sentido de “fechamento” do trabalho do estudante.

Categoria	1º trimestre	2º trimestre	3º trimestre
Cognitiva	40%	40%	30%
Afetiva	30%	20%	20%
Metacognitiva	30%	40%	50%

Tabela 3.3.2 – Percentuais de avaliação das categorias por trimestres.

A cada categoria se atribui um percentual de significância por trimestre, arbitrariamente escolhidos, pois depende o currículo mínimo da escola e do plano de trabalho do professor, como descrito no quadro acima. Já os valores de cada indicador são de acordo com a prática do professor – categorias cognitiva e metacognitiva - e conforme acordo estabelecido no contrato disciplinar com os estudantes – categoria afetiva.

O currículo da escola pesquisada é extenso nos dois primeiros trimestres, assim tem maior ponderação, segundo a fala da maioria dos estudantes da T70 - *“Bah nos primeiros trimestres o cara vê muita novidade, já no terceiro parece que acalma, e se repete um pouco”*, e T201 - *“O último trimestre é o mais light em matérias, mas já estamos cansados e é quente”*.

O aspecto afetivo é muito significativo no primeiro trimestre, porque se estabelece o contrato disciplinar e a boa relação entre todos os estudantes, professores e a escola, além da adaptação com o método de trabalho da professora. Já nos demais trimestres a tendência é tranquila e de plano diálogo.

A metacognição é chave para o trabalho com os Portfólios de Matemática, ou seja, o saber ler o que os estudantes estão dizendo ao professor sobre o que ele entender ter aprendido, é o foco da proposta sob o âmbito avaliação. Assim, a metacognição é a evidência da autonomia do estudante e também da sua responsabilização sobre seu processo de aprendizagem. Com isso, no primeiro trimestre, feita a proposta, o professor tem o trabalho de mobilizar os estudantes a participarem de tudo o que é proposto em aula e fora de aula, seja na aula de Matemática ou pela escola, logo seu percentual é crescente aos trimestres. Ou seja, primeiro se desperta a autonomia depois se exige dos estudantes.

Por outro lado, analisando a tabela, na categoria de forma anual, observa-se que a metacognitiva é a mais relevante também, pois para quem é importante o aprendizado do estudante? Essencialmente para ele próprio, então nada mais justo que sua avaliação verse sobre o que ele julga ter aprendido, em primeiro lugar. Depois, a categoria cognitiva com somente 10% a menos do que a metacognitiva anual, e em seguida a afetiva com 70% dos 300%, que se justificam inicialmente pelo dever da escola de ensinar as ciências e depois pelo fator educação no sentido geral, já o lado afetivo é a mola propulsora para ver o estudante como um todo e, assim, trazendo-o para a aula ativamente.

Algumas passagens dos estudantes quanto a esta construção de percentuais interessantes sobre a receptividade dos estudantes – T70: *“este ano não vou chorar por causa da Matemática e até vou ficar feliz na aula”, “a maneira de dar nota assim é mais difícil que a prova, pois a prova é so sorte, e esse tem de trabalhar duro”, “meus pais não vão saber me ajudar pois eles só sabem fazer testes, hehe, vou ter que mostrar a eles”*; T71: *“É muito importante a gente dizer o que pensa e sente, e daí a sora dar a nota, antes de sair riscando tudo”*; T80: *“ta louco a gente vai poder dizer o que pensa sobre as contas e se não souber fazer poderá corrigir, bah isso é muito legal”*; *“eu não gosto de prova fico nervosa e erro sinal mas em casa acho erro, vai valer tb, então vo bem”*; T100: *“o contrato ajuda a gente a se respeita e ta na aula de verdade p/aprender”, “a forma com que a sora fala com a gente sobre os exercícios de aula é muito bom, não grita e nem xinga”*; T200: *“detesto Matemática mas como posso testar ate entender no pc fico mais fácil de eu ir bem, o problema será dizer para a sora o que eu fiz e como eu entendi”*; T201: *“se eu não souber fazer mas saber dizer até onde sei a sora vai ler e tentar me ajudar?q chique, então vou entender mais Matemática este ano”*; T300: *“na vida tudo é junto cabeça, fala e coração,então tem lógica tudo isso, a Matemática é das pessoas, daí tudo ta junto,mas acho que será mais difícil do que só fazer uma prova, mas vamos lá, eu topo”*; *“tenho medo destas coisas de dizer como penso pq penso pouco para fazer, será que é porque não entendo direito? Bah este ano terei de entender então, se até escrever vou”*; *“dá para discordar do modelo, e das notas então este ano saberei porque nunca tiro dez, que tri”*.

A cada trimestre o estudante entrega o Portfólio de Matemática e esta tabela denominada modelo é preenchida pelo professor e mostrada aos estudantes para ver se está de acordo, discute-se sobre as dúvidas e o professor e estudante argumentam suas respostas. Este diálogo ocorre por *msn, email*, na sala de aula, nos corredores, no turno inverso, e em

diferentes momentos, dentro de 7 dias, para ser finalizada a nota e registrada no caderno de chamada.

No primeiro trimestre, o Portfólio de Matemática é entregue após os estudos de recuperação e o estudante não conhece este modelo, então faz totalmente livre simplesmente pelas orientações de aula. O item criatividade é muito ressaltado, tanto na categoria cognitiva como metacognitiva. Já no segundo trimestre, o Portfólio é entregue antes dos estudos de recuperação, os estudantes iniciam sua construção paralelamente às aulas, e conhecem o modelo, logo tentam contemplar todos os itens, e o mais surpreendente é que vão muito além do contemplado pelo modelo.

O Portfólio do terceiro trimestre não vale nota e pode ser entregue a partir do início de dezembro, onde o que ocorre é solicitação dos estudantes para que a professora dê um retorno segundo o modelo, tal atitude demonstra total responsabilidade e autonomia sobre o seu processo de aprendizagem, e para a professora uma alegria imensa de que o seu trabalho gerou “flores”.

Nesse modelo, a correção está pautada em padrões flexíveis, sem ter controle dos materiais/itens escolhidos, valorizando as trajetórias dos estudantes, e não apenas o certo e o errado, ou seja, procura-se compreender a resposta do estudante. E não se deseja eleger o melhor dentre os estudantes, mas, sim, constatar um crescimento/amadurecimento do estudante, isto é, comparar a produção do estudante com ele mesmo; com isso avaliação proposta não se limita a objetivos e nem a habilidades.

O modelo acima deve ser adequado ao professor e ao grupo de trabalho, podendo criar outros indicadores, inclusive categorias.

3.3.1. As categorias

O modelo dito anteriormente está dividido em três categorias e cada categoria subdivide-se em indicadores, tal foi construído a partir dos Portfólios de Matemática, de acordo com os aspectos comuns a todos os estudantes. A seguir será descrito o que se entende por cada categoria, segundo os autores adotados para o trabalho.

3.3.1.1. Cognitiva

Inicialmente cognição é um conjunto de propriedades mentais constituídas por diferentes operações do pensamento, mas tal termo também se relaciona com recordação,

representação e imagem mental, percepção e atenção, tomada de decisão. E pensamento é a capacidade através da qual se adquire consciência e se interpreta relações sobre si mesmo, dos outros e de todas as coisas e seres reais ou criados pela imaginação. Ainda o pensamento é uma cadeia de ideias, onde se empregam processos simbólicos da mente.

Analisando cognição em uma aula de Matemática, refere-se ao “fazer certo do estudante”, ou como eles entendem a sua “inteligência”, mas inteligência é primeiramente um potencial biopsicológico, e depois a capacidade de resolver problemas ou criar produtos considerados válidos em um contexto cultural, onde a inteligência se associa também a capacidade de compreensão integral do mundo, de uma nova situação e de adaptação, ou seja, a habilidade pra empregar a capacidade de pensamento.

Assim, a categoria cognitiva visa compreender do estudante a sua faculdade de conhecer e entender os conteúdos de Matemática trabalhados até então, considerando seus pré-requisitos como elementos essenciais aos seus novos desenvolvimentos.

Em todos os sete indicadores desta categoria, se visa compreender o que o estudante demonstra sobre a sua aprendizagem de Matemática propriamente. Inclusive através da escolha dos materiais para compor cada indicador, por exemplo, se o estudante apenas selecionar provas e apontar os conteúdos, ele estará contemplando apenas o indicador um e dois da listagem de indicadores da categoria cognitiva. Sendo que o indicador dois desta categoria evidencia os diferentes instrumentos trabalhados em aula, onde o mais interessante é quando o estudante não usa nenhum destes e cria um novo para mostrar o que entendeu de Matemática nas aulas e fora das aulas.

Uma outra variável importante, mas não destacada diretamente, como cognitiva e afetiva, e, sim, de forma metacognitiva evidenciada por alguns estudantes na autoavaliação (pois faz parte da vida maioria dos estudantes), é a questão da herança familiar com relação ao fracasso em Matemática, atribuída à falta de “inteligência” pelos pais. E que segundo Piaget, a inteligência é entendida como a capacidade de adaptação do sujeito ao seu meio, é determinada por fatores genéticos e por fatores ambientais e culturais, podendo se desenvolvida ao longo da vida, por meio de experiências físicas e das lógico-Matemáticas. Assim, o conhecimento é construído pela interação da experiência sensorial da razão, indissociáveis uma da outra, e as estruturas lógico-Matemáticas são construídas pela própria atividade da criança/estudante, de acordo com o construtivismo.

Segundo Vygotsky (1998), a interação social é essencial, e todo o ser humano é modificável sob o ponto de vista cognitivo, não havendo determinismo genético. Daí justificasse o contrato disciplinar básico e busca-se integrar indicadores cognitivos, afetivos e de metacognição para avaliar o processo de aprendizagem do estudante como um todo e respeitando todas as suas capacidades/limitações (inclusão), visando sempre seu crescimento matemático, ou seja, sua inteligência é modificada ao longo de toda a sua vida, daí não há como separar cognição de afetividade.

A formação intelectual está ligada ao desenvolvimento afetivo e metacognitivo, e evidentemente ao cognitivo, segundo Saint-Pierre e Lafortune (1996), sendo os conhecimentos metacognitivos aqueles relacionados com a cognição, mesmo as convicções, não são necessariamente exatos.

Ainda que para Piaget (1976) a inteligência depende da ação do sujeito sobre os objetos, numa espécie de diálogo entre estruturas internas e a realidade externa, isto é, “as estruturas operativas não resultam de aprendizagem nem de programa hereditário inato: assim não podem nascer senão de uma construção”. Esta ideia do Piaget sobre inteligência integra-se à ideia do Gardner (1994), pois este defende a ideia de que cada pessoa é proprietária de diferentes inteligências, organizadas no cérebro humano, onde, por exemplo, qualquer conteúdo, de qualquer disciplina escolar em todos os níveis de escolaridade, permite a exploração de atividade em que os estudantes manifestem suas inteligências. Logo a ação do professor de mobilizar os estudantes através de atividades que despertem as inteligências de cada estudante aos objetos da Matemática é o diálogo entre a aula e os pré-requisitos do estudante que irão proporcionar a compreensão de um novo conteúdo, por exemplo.

Piaget (1995) teve significativa contribuição na compreensão do raciocínio lógico-matemático, que é fundamental na escola, mas este raciocínio não pode ser ensinado já que depende de uma estrutura de conhecimento da criança. No entanto, não foi criado um método, apenas teve reflexos na pedagogia no sentido de que evidenciou que a transmissão de conhecimentos feita na escola é uma possibilidade limitada. Mas paralelamente não se pode fazer uma criança aprender o que ela ainda não tem condições de compreender, e se tiver as condições não vai se interessar a não ser por conteúdos que lhe façam falta, de alguma forma, em termos cognitivos. Isto porque o conhecimento se dá por descobertas que a própria criança faz, segundo comprovação prática feita por Piaget.

Assim, a ideia de que o aprendizado é construído pelo estudante, é consequência também a teoria da corrente do construtivismo. Educar para Piaget (1976) é “provocar a atividade”, ou seja, estimular a procura do conhecimento. Dessa forma o professor não deve pensar no que a criança é, mas no que ela pode se tornar. Educar crianças não se refere tanto à transmissão de conteúdos quanto à favorecer a atividade mental do estudante, possibilitando o professor criar espaços em sala de aula favoráveis. Já que o conhecimento não pode ser uma cópia, visto que é sempre uma relação entre objeto e sujeito.

Em latim se escreve inteligência como *intelligentia* ou *intelligere* que significa entender, compreender. Assim pode ser definida como a faculdade que o ser tem de formar ideias ou raciocinar, refletir, entender, compreender o significado de algo, planejar, saber interpretar, ter percepção, discernimento, juízo, destreza, capacidade de resolver situações novas.

É importante compreender que, segundo Piaget (1976), a inteligência é um mecanismo de adaptação a situações novas e que implica na construção de novas estruturas mentais.

O desenvolvimento da inteligência para Piaget (1976) ocorre num processo de construção de estruturas mentais, onde cada estrutura mental é construída a partir de estruturas anteriores (como um alicerce na construção civil), num processo de assimilação (incorporação de experiências novas) e acomodação (mudança interior) em níveis gradualmente crescentes, num avançar progressivo, construindo gradativamente novas estruturas em níveis cada vez maiores. Mas é preciso entender o termo estrutura, que se refere à capacidade de realização e não a conteúdos ou meros conhecimentos acumulados.

A memória, naturalmente, é fator importante no processo de aprendizagem, indispensável mesmo, mas não o mais importante, pois o essencial para a maioria dos educadores no processo de aprendizagem é o interesse, o querer, a vontade do estudante.

Segundo Piaget (1976), o interesse surge de uma necessidade interior que, ao causar desequilíbrio, leva o indivíduo a agir para se reequilibrar. A esse processo Piaget denomina de *equilíbrio progressivo*. Quando o indivíduo age (procedimento), dois processos fundamentais interagem entre si: a inteligência e o sentimento, assim “todo procedimento, pois, supõe um aspecto energético ou afetivo e um aspecto estrutural ou cognitivo”, segundo Piaget (1958).

Têm-se então três potências do ser agindo simultaneamente: a inteligência (cognitivo), o sentimento (afetivo) e a vontade (volitivo). Mas a mola propulsora de todo esse processo é a

vontade, o querer, que surge de uma necessidade. Estando neste ponto o papel do professor de tornar sua matéria apaixonante e necessária ao estudante, a ponto que ele deseje aprender e com isso se desequilibrando e permitindo-se unir as estruturas que tem para compor a nova, ou seja, aprender, paralelamente ao afetivo.

Antigamente as necessidades eram: alimentação, sobrevivência e procriação, mas com a evolução dos tempos incorporaram-se outras necessidade e vontades de aprender, devido ao próprio meio social. Vygotsky (1998) destaca o aspecto social, a interação entre os indivíduos, como base da construção das estruturas mentais. Enquanto Wallon (1975) destaca o aspecto afetivo, indicando estágios de desenvolvimento onde o emocional predomina como base do interesse, em que se nota que o motivo é o interior de cada ser. No ato da mobilização, o professor procura despertar o interesse, a vontade, dentro das necessidades interiores de cada estágio de desenvolvimento. Com isso o ser humano é quem pensa, sente e age e no processo de construção das estruturas mentais, a volição, o querer, impulsiona a ação, onde a inteligência e o sentimento interagem. Portanto, os aspectos cognitivos, afetivos e metacognitivos (volitivos) interagem em sincronia.

Por isso, educar é uma ciência e uma arte, a arte de despertar o interesse e criar um ambiente vivificante, dinâmico, energizado emocionalmente, onde o individuo possa se engajar no próprio processo de aprendizagem. Um clima de aprendizagem adequado às necessidades de cada um, em especial do estudante num primeiro momento, já que o professor aprende junto, onde a atenção e os canais perceptivos se abrem de forma a assimilar os novos conhecimentos que serão construídos. Ressalva-se, não se trata apenas de criar um incentivo inicial, mas de manter todo o processo criativo vivo, dinâmico, interessante e emocionante, como diz Freire (1996).

Um ambiente estimulante e sociável favorece a aprendizagem, da mesma forma, que a alegria e o entusiasmo, e uma leve ansiedade, no sentido de competir e/ou concorrer para mostrar habilidades, favorecem a aprendizagem.

Salienta-se que a memória não é o aprendizado, mas um instrumento momentâneo, porque memória é a capacidade de adquirir, armazenar e recuperar informações ou conhecimentos. Porém, a memória, por exemplo, não é capaz de resolver um problema cotidiano sem que haja um dado a ser buscado, e, além disso, um procedimento decorado agora pode dar bons resultados na prova amanhã, mas daqui a dois dias não mais.

3.3.1.2. Afetiva

Segundo uma estudante da T201: “*Afetividade é uma relação de respeito e igualdade para todos*”, e pelos Direitos da Criança e do Adolescente, todos têm direito a amor, boas condições humanas, à escola e a aprender. Assim, a escola é um ambiente muito importante a toda criança e adolescente, e a aula de Matemática é um espaço dentro deste ambiente onde a criança deve ter o direito de aprender se sentindo respeitada, principalmente sob suas dificuldades e possíveis diferenças sociais.

Em todos os jornais atualmente se noticia a violência nas escolas e entre as pessoas, seja com palavras, gestos e atitudes, de preconceito, discriminação, entre outros; então na aula de Matemática ao menos o professor deve estabelecer com os estudantes, via contrato disciplinar, uma relação como cita a estudante da T201 para o bom desenvolvimento de todos.

E mais, segundo Gonzalez (2000), variável afetiva é aquela que está associada a sentimentos, crenças, atitudes, valores e apreciações de uma pessoa, sendo em Matemática, o modo como o estudante percebe a utilidade da Matemática, o sentimento de capacidade ou não diante de uma tarefa de Matemática; a confiança ou a ansiedade sentida quando solicitada a resolução de um problema de Matemática; a atitude percebida pelo estudante, quanto ao modo como seus pais ou professoras se percebem a si mesmos quando foram estudantes de Matemática, ou ainda, o modo como o estudante atribui as causas de seu sucesso ou não diante de tarefas Matemáticas.

O Portfólio de Matemática evidencia duas das variáveis afetivas em particular que é a confiança em aprender Matemática e a utilidade observada da Matemática em sua vida. A confiança do estudante com relação a certos conteúdos de Matemática, que ele demonstrou no seu Portfólio como compreendido, entendido e de acordo com a sua escolha, esta proporciona ao estudante mais autoestima. Tal item é evidenciado na categoria efetiva nos indicadores: 2, 3, 4 e 6. Já a utilidade da Matemática é fundamental ao estudante e este evidencia de forma afetiva nos indicadores: 3, 5, 6 e 7; e/ou cognitiva, nos indicadores: 4 e 5. Além disso, ambas são metacognitivas, respectivamente, 1 e 5.

Enquanto que para Saint-Pierre e Lafortune (1996), os componentes afetivos são: atitudes, emoções/ansiedade, motivação, atribuição e confiança em si mesma, sendo o último componente essencial na aprendizagem. Isto é, o estudante que tem confiança nas suas capacidades prosseguirá a resolução de um problema de Matemática, mesmo que em uma primeira tentativa se tenha errado, enquanto a falta de confiança tem por efeito o desânimo,

expressões como “*eu não faço mais, sou burra, nunca vou gostar de Matemática*”, isto é, não enfrenta as dificuldades por não acreditar em si mesmo.

Dessa forma, cabe ao professor saber escolher e selecionar os primeiros problemas, mas nunca o sucesso do estudante deve ser associado ao professor que ajudou na resolução ou pelo fato da tarefa ser fácil demais, pois para desenvolver a confiança do estudante o sucesso deve ser relacionado com a aptidão do mesmo em resolver e também ao seu esforço em solucionar o problema.

3.3.1.3. Metacognitiva

A metacognição é o conhecimento que o estudante possui sobre o seu próprio conhecimento, sendo o conhecimento do conhecimento. Assim, as estratégias de metacognição residem: na conexão de novas informações para formar o conhecimento, na seleção de estratégias de pensamento e no planejamento, monitoramento e avaliação dos processos de pensamento. Por isso, o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e de autoaprendizagem é importante como categoria do Portfólio, e tem se demonstrado bastante eficaz, tendo-se em vista o objetivo de “aprender a aprender” e “aprender a pensar”.

Segundo Basso (2003), quando o estudante tem a possibilidade de expressar suas certezas/incertezas e reconstruí-las é estabelecida a condição para o estudante aprender a aprender, aprender a pensar; mesmo que ao ver deste foi apenas uma opinião sobre a situação, por exemplo, um problema da lista de exercícios da escola.

Um estudante “pensador” é capaz de mudar o seu comportamento; determinar quando é necessário usar estratégias metacognitivas; selecionar estratégias para definir uma situação-problema e pesquisar soluções alternativas; medir sua busca por informações para limitar o tempo e a energia despendidos; monitorar, controlar e julgar o pensamento; e, avaliar e decidir quando um problema é solucionado com um grau satisfatório.

Assim, quando o estudante na escola se defronta com um conhecimento sobre o qual já construiu relações anteriores, é importante que o professor saiba valorizar tais saberes prévios em prol de uma melhor aprendizagem, pois tal valorização é importante para a interpretação dos conhecimentos transmitidos pela escola, sobre um enfoque de releitura dos mesmos; já que é esta uma atividade facilitadora da aprendizagem baseada em estratégias metacognitivas.

As estratégias metacognitivas relacionam-se com o afetivo, como dito já anteriormente, e consistem em percepções conscientes que podem ocorrer antes, durante e depois de uma atividade. Geralmente, relacionam-se com a percepção do grau de sucesso que se está a ter e ocorrem em situações que estimulam o pensar cuidadoso altamente consciente, fornecendo oportunidades para pensamentos e sentimentos acerca do próprio pensamento, segundo Ribeiro (2002). Por meio dessas experiências, o estudante pode avaliar suas dificuldades e desenvolver meios de superá-las.

Ainda para Saint-Pierre e Lafortune (1996), a metacognição tem três componentes: 1) os conhecimentos metacognitivos dividem-se em conhecimento sobre as: pessoas, tarefas e estratégias; 2) a gestão da atividade mental consiste nas reflexões que acompanham as atividades cognitivas, e suas decisões, sendo estratégias de planificação/reconhecimento, controle e regulação; e 3) a tomada de consciência da atividade mental, ou seja, é o momento da interação, do retorno à atividade cognitiva pessoal, e ser capaz de verbalizar e de fazer um juízo sobre a eficácia dessa decisão baseada em um pensamento.

De acordo com os indicadores do modelo supracitado tem-se: os números 2, 3 e 4 são de gestão da atividade mental, o 1 é de conhecimento metacognitivo, o 5 é de tomada de consciência, no entanto dependendo do argumento adotado pelo estudante, os demais itens também são tomadas de consciência. Enquanto que o indicador 6 se enquadra nos três componentes, o que é bem razoável, porque não há ordem cronológica para os processos metacognitivos.

No entanto, não há como separar objetivamente o que são aspectos da metacognição, da cognição e da afetividade na aprendizagem, apenas subjetivamente. Dessa forma, alicerçada numa “subjeção” em que todos se comunicam, isto é, o estudante tem retorno do seu Portfólio e pode discutir e questionar seu professor, construindo-se assim uma rede de aprendizados simultâneos em todos estes três aspectos e para ambos os agentes. Sendo este o grande ponto do Portfólio a comunicação avaliativa da Matemática como um todo em rede para um crescimento/amadurecimento como cidadão responsável pelo seu “fazer/aprender Matemática”, apoiado no recurso que lhe melhor convém, seja ele tecnológico ou empírico do seu cotidiano.

Segundo Sancho e Hernandez (1998), o Portfólio tem funções facilitadoras de reconstrução e de reelaboração por parte de cada estudante ao longo de certo tempo. Assim, a aprendizagem via Portfólios é a estratégia do estudante, na medida em que dispõem de

recursos cognitivos para regular de forma intencional, mediante a oportunidade do desenvolvimento de suas habilidades metacognitivas, isto ocorre de forma contínua, ou seja, o estudante está aprendendo a aprender.

Além disso, o Portfólio proporciona um espaço denominado de autoavaliação, que é um processo de metacognição, entendido como um processo mental interno através do qual o próprio toma consciência dos diferentes momentos e aspectos da sua atividade cognitiva, e ainda desperta um olhar crítico sobre o que se faz, enquanto se faz.

3.3.2. Indicadores

3.3.2.1. Cognitivos

3.3.2.1.1. Conteúdos Programáticos

Como descrito na categoria cognitivo, o conhecer e entender os conteúdos de Matemática está embasado nos objetivos determinados na Matriz de Referência do Enem³/2009, que se justifica a escolha desta matriz, pois esta está de acordo com os PCN⁴ e PCN+⁵, também com os indicadores do Pisa⁶, Saeb⁷ e Prova Brasil. Assim contemplando de uma forma ou de outra, um indicador e/ou competência e habilidades mínimas as exigências internas e externas do estudante da Escola Básica, que contempla o Ensino Fundamental e Médio. Obviamente que estão de acordo com o plano de trabalho do professor, independente destes estudantes irem prestar ou não vestibular, pois não há obrigatoriedade de todas as competências listadas já que cabe ao professor definir quais ele planejou trabalhar em cada ano/série por trimestre, e evidenciá-las aos estudantes, assim como aos pais/responsáveis e a escola (supervisão).

3 Exame Nacional do Ensino Médio/INEP.

4 Parâmetros Curriculares Nacionais/MEC.

5 Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Médio/MEC.

6 Programa Internacional de Avaliação de Alunos /INEP.

7 Sistema de Avaliação da Educação Básica/INEP.

MATRIZ REFERÊNCIA DO ENEM 2009 - Matemática e suas Tecnologias				
Competência da área 1				Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.
Competência da área 2				Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.
Competência da área 3				Construir noção de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
Competência da área 4				Construir noção de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
Competência da área 5				Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.
Competência da área 6				Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.
Competência da área 7				Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.
Trimestres:	1º	2º	3º	

Tabela 3.3.3 - Matriz Referência do Enem /2009.

3.3.2.1.2. Provas/ Exercícios /Outros e Correção

Este indicador é a presença de atividades específicas da Matemática, tanto instrumentos formais e diferentes de avaliação, quanto simples exercícios de sala de aula, os certos e as correções. O objetivo é evidenciar a presença de desenvolvimentos e/ou resoluções de problemas, desafios e questões de Matemática. É muito importante a presença da correção dos estudantes quanto ao que eles erram e identificaram.

Segundo Cury (2008), a compreensão de que o erro se constitui como um conhecimento é um saber que o estudante possui, construído de alguma forma e/ou sob sua experiência, assim a intenção com este indicador não é classificar as classes de erros como a mesma autora faz, mas identificar se o estudante o compreende o que errou. A finalidade de

identificar o erro, o professor deve necessariamente elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre as suas respostas, com isso “vendo” onde errou, ou melhor, não compreendeu adequadamente.

Além disso, a valorização do erro ocorre como parte do processo de aprendizagem porque o estudante quando questionado reflete novamente sobre sua ideia, fazendo novas relações e associações, tendo a possibilidade de perguntar se alguma dúvida ocorrer, se dando conta de algum equívoco ou erro realmente, assim, ao corrigir buscou outra forma de pensar e reorganizando sua ideia aprendeu, e não simplesmente acertou a técnica e/ou um procedimento, memorizado apenas. Não visualizar o erro como um trauma ao estudante, o que muito ocorre, fazendo os estudantes não gostarem de estudar Matemática.

A ação de corrigir o erro é uma estratégia metacognitiva, que será explicada adiante, que deve ser valorizada pelo professor e despertada no estudante como positiva, ou seja, como uma forma de cada estudante identificar o que ainda não compreendeu com clareza, para fins de ter um momento que possibilita aprender a aprender.

Piaget destacava o “erro necessário”, construtivo, erro que faz parte do processo onde se está construindo um conceito, uma noção, erro observável, tornar o erro um objeto, o qual o estudante seja capaz de refletir sobre ele, porém, nem todos os erros são construtivos, tem-se os erros de desinformação, de ignorância. Assim, ao avaliar os erros matemáticos, não se pode considerar os estudantes incapazes pelo fato deles cometê-los, mas, sim, deve-se tomar estes erros para orientar e direcionar o processo de ensino e aprendizagem.

Ainda, para Piaget (1958) não interessa o erro, mas a ação mental; erro e acerto são detalhes nessa ação mental. Para ele, as respostas dos estudantes são apresentadas, ordenadas e classificadas em três níveis: no primeiro, o estudante é indiferente ao erro; no segundo, o da tentativa, o erro aparece como um problema a ser resolvido; no terceiro, o erro passa a ter um sentido ao estudante, e este adquire uma certa autonomia na construção do conhecimento. Logo, este indicador busca o terceiro nível, essencialmente, via estratégias de metacognição.

Já para Luckesi (1999), o erro é referenciado por um determinado padrão, o que é considerado correto, ou seja, a partir de um parâmetro estabelecido como “certo”, portanto, o que foge à regra colocada é entendido como erro. Devendo o professor questionar o estudante a partir desse “certo”.

A perspectiva de ver o erro como possibilidade em sua dinamicidade - isto é, durante uma atividade de experimentação no computador, por exemplo, o estudante erra e acerta de

forma natural – é algo que contraria o padrão, mas pode contribuir no sentido de construir uma postura nova, que efetivamente reinventa o estabelecido e nesta reinvenção o enriquece de significados.

Para Cury (2008), as investigações apoiadas nos erros não têm o propósito de avaliar o estudante, mas de contribuir para compreender como ele se apropria de um determinado conhecimento e quais as dificuldades que ainda precisa superar até ser capaz de trabalhar com o conteúdo em questão.

3.3.2.1.3. Linguagem Matemática

A linguagem é um complexo sistema de comunicação que compreende a combinação de palavras e/ou representações e/ou todos os tipos de signos em frases e/ou imagens e também representações revestidas de significados. Tal significado expressa particularmente na Matemática a compreensão de algum conceito, por exemplo; ainda a faz uso de uma representação própria via símbolos que são sinais com significado próprio. Segundo Bianconi (2002), toda a linguagem Matemática é lógica e precisa, tendo a finalidade de muitas vezes representar algo que não pode ser escrito com palavras, mas com significado.

A linguagem adotada pela Matemática é essencialmente escrita seja por palavras, símbolos ou diferentes representações, como desenhos, gráficos, tabelas, e outras, onde a comunicação é entre o sujeito e a sua compreensão sobre o conceito de forma que outra pessoa compreenda o conceito através da escrita.

A linguagem Matemática desenvolveu-se para facilitar a comunicação do conhecimento matemático entre as pessoas. Entretanto, quando se abusa do uso de símbolos sem preocupar-se com sua compreensão, o efeito é contrário: dificulta-se o processo de aprendizagem da Matemática. Há diferença entre símbolos e letras, ou linguagem Matemática, como exemplos: o “+” é um símbolo; o “x” pode ser uma incógnita e/ou uma variável, ou seja, é uma letra que representa alguns números ou apenas um dependendo do seu contexto; “ $x + 6 = 8 \Leftrightarrow x = 2$ ” é uma proposição escrita em linguagem Matemática.

Naturalmente, aos estudantes é mais usual os conceitos serem explicados com palavras do que com a simbologia adequada, devido a sua maior familiarização, e assim emergindo novamente o conceito metacognitivo do estudante escrever o que compreende, segundo sua

linguagem que contempla *internetês*⁸ e gírias. No entanto, limitar inicialmente o estudante a escrever com muitas “regras” limita e poda seu interesse, no entanto num segundo momento é adequado destacar e corrigir, no intuito de sugerir uma representação de compreensão para todos e não somente para a professora e colegas que o conhecem, assim o estudante aos poucos vai incorporando a linguagem adequada tanto da Matemática quanto da que julgar mais adequada a sua habilidade, seja ela escrita ou inclusive via hipertextos.

Historicamente a humanidade inserida numa cultura letrada se desenvolve via pesquisa que em sua maioria são baseadas em registros escritos. Dessa forma, entende-se que escrever é natural ao ser humano desde a sua infância como uma das mais antigas formas de comunicação. Assim, numa cultura não letrada, por exemplo, de surdo-mudo, de cegos, a escrita não é a melhor forma de comunicação, e nem a única; havendo necessidade da valorização de meios diferentes de comunicação, como: via representações – desenhos. Logo, por que não valorizar a própria forma de expressão e/ou de comunicação do estudante no que se refere ao seu aprendizado de Matemática?

No entanto, nas aulas usuais de Matemática a escrita não é valorizada, salvo quando esta está escrita de acordo com o simbolismo matemático adequado, limitando assim a capacidade, a curiosidade e até mesmo a necessidade do estudante em aprender pela experiência, ou seja, dele escrever da sua forma o que compreende e com o tempo e amadurecimento sentir-se a vontade de “trocar” as suas palavras pelos símbolos adequados. O ato de escrever a resolução de um problema exatamente como se compreende é um exercício fundamental para organização e veracidade do seu próprio processo cognitivo, além de ser um exercício importante para sua avaliação e constatação de estratégias de aprendizado.

A finalidade deste indicador é verificar se o estudante compreende o conjunto de símbolos usados em Matemática corretamente, se faz uso do mesmo na resolução dos seus exercícios, por exemplo, e se lê seus significados com clareza, mesmo que não os utilize. É importante observar se o estudante entende que a resolução simbólica de um problema, por exemplo, é uma representação particular da Matemática, mas não é única e que se pode representar a mesma coisa de diferentes maneiras, com por meio de palavras. Um exemplo, a operação da adição pode ser representada com as palavras “adição” e “soma”, assim como

8 *Internetês* é uma linguagem utilizada no meio virtual, em que "as palavras foram abreviadas até o ponto de se transformarem em uma única expressão, duas ou no máximo cinco letras", onde há "um desmoronamento da pontuação e da acentuação", segundo <http://pt.wikipedia.org/wiki/Internet%C3%AAs>, acesso em 16 nov.2010.

com o sinal “+”, e também através da sequência de números como uma progressão aritmética, e ainda na leitura de um gráfico linear.

3.3.2.1.4. Alfabetização em Tecnologias

É dura a realidade de que alguns estudantes não visualizam o computador como um recurso para aprender Matemática, assim como não identificam as tecnologias de forma geral como fruto de uma pesquisa também da Matemática.

As escolas atualmente são equipadas de laboratórios de informática utilizados na maioria das vezes para entretenimento, e muitos estudantes de escolas públicas não têm computador em casa. Devido a estes fatores é necessário, num primeiro momento, observar o grupo de estudantes e via Portfólio de Matemática, após aulas no laboratório de informática, já observados certas familiaridades, constatar que grau de familiaridade cada estudante tem com a tecnologia, em particular com o uso básico do computador, por exemplo, editores de texto, e manejos com estes para imprimir. Logo, este indicador tem o intuito de compreender o quanto de informática cada estudante sente-se a vontade para utilizar para sua edição e também se a Matemática é viabilizada através de recursos de informática.

A tecnologia não é somente um instrumento de uso educacional como se comprova diariamente em uma simples ida a um supermercado. No entanto, ela, mais recentemente, tornou-se um instrumento de amplo uso de professores e estudantes. Mais especificamente, o computador é um objeto que permite a realização de diferentes funções. Inicialmente, segundo Papert (1994), ele tem uma finalidade de transformar o ensino de Matemática numa aprendizagem menos mecânica e mais “lógica”. Papert também afirma que o estudante, no uso dessa tecnologia, utiliza em termos de argumentação Matemática, uma forma de comunicação bastante próxima da maneira como ele se expressa via fala. Dessa forma, os resultados são respostas de aprendizagem e não de associações esotéricas e isoladas. Tal proposta também propicia a participação dos pais diretamente na construção do processo de aprendizagem do seu filho devido ao tempo, envolvimento e entusiasmo que os estudantes manifestam em casa após cada nova conquista. Com isso, a tecnologia estabelece cria uma ponte com o ato de gostar de estudar. Essa relação vai ao encontro da ideia de Lévy (1993), quando este argumenta que o uso do computador gera e potencializa habilidades dos estudantes e sua capacidade de adaptação, tornando-se tecnologias a favor da inteligência humana.

Ao “computador” os estudantes associam hipertexto, mídias, som, *emails*, imagens, vídeos, ambientes como *blogs*, *orkut*, *msn*, *chats*, *softwares*, e muito mais. Assim as tecnologias atuais são recursos ou instrumentos de trabalho para o professor que vê, com certa garantia, o despertar da curiosidade dos estudantes, e da sua participação ativa no processo de aprendizagem. O estudante atual, que é nativo digital em relação aos recursos tecnológicos, considera fácil e trivial o uso deste, ficando vislumbrado com a possibilidade de seu uso em sala de aula, assim participando das aulas e envolvendo-se com a escola de forma mais divertida. Por outro lado, o professor – um imigrante digital - está recém se familiarizando melhor com toda a potencialidade dos recursos tecnológicos. Logo, o medo não pode fragilizar o professor.

Dentre diversas pesquisas e estudos sobre o uso de computador na escola, e suas formas diferentes de utilização, citam-se os recentes trabalhos de: Basso (2003), Powell (2005), Bairral (2006), Borba e Penteadó (2001), Fagundes (1999), mas a pesquisa não objetiva esta discussão, mas, sim, a valorização destes recursos como instrumento de potencial para a aprendizagem do estudante. Além disso, Papert (1994) destaca que o computador proporciona ao estudante um respeito aos seus limites de tempo e desenvolvimento, e um ambiente mais agradável, em suma, pois reduz o isolamento e explora iniciativas individuais e coletivas.

A aprendizagem do estudante está alicerçada na sua autonomia em aprender, segundo a liberdade proporcionada em diferentes espaços e momentos de construção do seu aprender, de acordo com a sua responsabilidade frente à curiosidade e/ou interesse em compreender o conteúdo proposto, por exemplo, em uma atividade específica de Matemática. De acordo com Basso (2003), quando o estudante tem a possibilidade de expressar suas certezas/incertezas e reconstruí-las, é estabelecida a condição para o estudante aprender a aprender, aprender a pensar; mesmo que ao ver deste foi apenas uma opinião sobre o conteúdo da atividade.

Usualmente, este indicador é quase desnecessário devido aos estudantes serem nativos digitais, como já dito anteriormente, porém em função das diferenças sociais vividas no país e a precariedade de formação e condições das escolas públicas ainda há estudantes que se deslumbram com as tecnologias pela primeira vez ao editarem seus Portfólios de Matemática do primeiro trimestre. De forma geral, os nativos digitais, segundo Basso (2009), demonstram evidências de que as tecnologias contextualizam a Matemática.

Ainda, a Internet, como o computador, já estão integrados à cultura brasileira, e entendendo os como poderosos instrumentos para incentivar o aprendizado, de maneira contextualizada e interdisciplinar, de conteúdos, os professores, assim como todo o ser humano, precisam romper o monopólio de acesso à informação sobre qualquer área. Ainda o professor, em particular, tem de abandonar o “poder” dos recursos didáticos, ou seja, no contexto desse trabalho o que se quer dizer com “poder”? O “poder” dos recursos didáticos, por exemplo, é o professor considerar que a atividade proposta ao estudante segundo seu roteiro de orientação a ser seguido é muito mais adequada do que a pesquisa do estudante, segundo os caminhos que ele julgar interessante a percorrer, mesmo que ambos obtenham o mesmo resultado. Com esta prática o professor tem de manter-se em permanente atualização, e aprender com o estudante, questionando o mesmo e ouvindo seus argumentos, e ainda “lendo as entrelinhas” da produção escrita do mesmo.

Assim, o professor que visa proporcionar ao estudante um aprendizado e que contemple a sua experiência de escola e fora da escola, com tecnologias, e suas escritas, não pode proporcionar aulas “guiadas apenas” e nem avaliar de forma simplesmente a “dar certo ou errado, únicos”, pois limita o potencial do estudante nativo às tecnologias em pesquisar e expressar o que ele mesmo compreendeu com suas palavras e/ou forma de comunicação. Tal indicador se refere ao anterior e ao posterior, mais uma vez primando pela integração de todos na leitura de um processo de aprendizagem.

Justifica-se motivo da palavra alfabetização porque para o professor é o próprio recurso e para os estudantes é a união da Matemática e o recurso. E para Freire, “alfabetizar é formar sujeitos com capacidade crítica e autonomia para utilizar de forma inteligente e democrática os instrumentos culturais”, e “a leitura do mundo precede a leitura da palavra e é preciso ler a palavra para reler o mundo”.

A imagem a seguir é a capa do Portfólio de uma estudante da turma 71, em que fez referência a este indicador particularmente na sua apresentação do Portfólio de Matemática aos colegas de outras turmas com a frase: *“O mundo é das informações, seja jornal, livros na internet e pessoas, então todos são dados válidos, basta tu saber fazer os dados virarem informações, como os números soltos no mundo se num problemas são dados com significados então são informações ao problema. Dai quem não está online está fora de todas as tecnologias, pois até os livros e jornais, tecnologias antigas, estão na web”*.



Figura 3.3.4 – Capa do Portfólio de um estudante da turma 71 do 2º trimestre.

3.3.2.1.5. Contextualização

Contextualizar é quando se traz uma situação de outro espaço ou tempo para o ambiente e a situação em que as pessoas vivem, ou seja, quando o conceito de Matemática é parte de uma situação necessária à vida do estudante. Tal exigência vem sendo cada vez maior tanto dos estudantes como da sociedade de forma geral ao se justificar ensinar este ou aquele conteúdo na escola básica, não sendo tarefa fácil e nem sempre possível a série no momento que se trabalha tal conceito.

No entanto, o que se deseja com este indicador é observar se o estudante identifica a Matemática em sua vida cotidiana, ou em outras disciplinas, e em outros momentos, porque não necessariamente deve ser o conteúdo trabalhado em Matemática neste período de tempo, mas o foco é ver se o estudante dá importância e vida à Matemática. Tal ideia está de acordo com a LDB/96, alicerçada nos PCN também, porque ambos valorizam que os conhecimentos devem ser de uso cotidiano ao estudante para que o mesmo seja agente de sua aprendizagem. E segundo os mesmos documentos, contextualização também pode ser entendida como um tipo de interdisciplinaridade, na medida em que aponta para o tratamento de certos conteúdos como contexto de outros.

Além disso, D'Ambrosio salienta que o estudante que não vive a Matemática não a compreende e Freire, diz que quem não tem experiência sobre uma aprendizagem não é ativo assim não tem interesse em aprender. Indo ao encontro com a ideia da contextualização que requer a intervenção do estudante em todo o processo de aprendizagem, fazendo as conexões entre os conhecimentos. De acordo com o MEC, “esse estudante que estará na vanguarda não será nunca um expectador, um acumulador de conhecimentos, mas um agente transformador de si mesmo e do mundo”.

Trabalhando contextos que tenham significado para o estudante e possam mobilizá-lo a aprender, num processo ativo, em que ele é protagonista, acredita-se que o estudante tenha um envolvimento não só intelectual, mas também afetivo. Isso, de acordo com o novo currículo, seria educar para a vida, segundo Menezes (2002).

3.3.2.1.6. Criatividade: diversidade

Criatividade é capacidade inerente de todo ser humano de criar, inventar coisas novas; e diversidade são as diferentes possibilidades de se fazer, por exemplo, a mesma coisa. Assim, a criatividade como diversidade é uma estratégia que admite a possibilidade de aplicação de formas variadas para resolver um problema de Matemática, contemplando aqui o aspecto cognitivo, um sequencial lógico de ideias e materiais diferentes, porque a criatividade como indicador metacognitivo é como o estudante demonstrar que compreendeu resolver de outro método um problema ou até a organização do seu Portfólio de Matemática, em edições, que estão recheados de aspectos afetivos.

É muito comum os estudantes diversificarem os materiais escolhidos de um trimestre a outro, e as inúmeras combinações de escolhas de materiais se diferem entre os estudantes da mesma turma. Sendo a prática docente da professora vista de diferentes aspectos, assim o fator da escolha é decisivo para a demonstração do estudante quanto à sua compreensão Matemática, pois esta ação deve demonstrar seu aprendizado e seus bons resultados. A escolha do material geralmente está norteadada na busca dos jovens de inventar, criar ou simplesmente buscar materiais fora da sala de aula, como: uma nota fiscal de uma loja para se calcular os impostos é uma forma de mostrar que contextualiza a Matemática e que compreende o conceito de juros.

3.3.2.1.7. Inteligências de Gardner⁹

Inicialmente a teoria desenvolvida por Gardner (1995) mencionava sete inteligências: linguística ou verbal; lógico-Matemática, espacial ou visuo-espacial (contempla a pictórica que é associada à capacidade de construção de desenhos e pinturas, logo não entende que esta é autônoma da espacial), musical ou sonora, cinestésica-corporal, interpessoal e interpessoal.

⁹ O uso destas inteligências como indicadores originaram-se na solicitação dos estudantes em 2005, e que vem sendo bem aceita pelos demais estudantes dos anos subsequentes. Tal solicitação dos estudantes foi motivada por um trabalho de pesquisa desenvolvido entre matemática, artes e educação física.

Posteriormente, incluiu a esse elenco a Naturalista ou Ecológica e admitiu a probabilidade da existência da uma nona inteligência que se chama de Existencial.

A inteligência Naturalista é bem particular da área das ciências, logo contemplada pela Matemática, estatisticamente em suas relações de proporcionalidade e formas geométricas, assim integra-se a lógico-Matemática nesta categoria cognitiva. E a existencial está em construção pelo autor, sendo de categoria afetiva, e de competência do serviço de orientação educacional da escola neste momento.

Enquadrando-se nesta categoria cognitiva estão as: 1. Verbal, 2. Lógico-matemático, 3. Espacial, 4. Musical, 5. Cinestésico, as duas seguintes são da categoria afetiva. A seguir apenas alguns exemplos de cada uma, que podem se interrelacionar:

1. Verbal: desenvolver síntese e análises, responder o solicitado de forma simples e direta, explicar oralmente e/ou escrito como resolveu um exercício com facilidade, saber ouvir a explicação do colega e participar da mesma.
2. Lógico-matemático: inventar problemas, desenvolver pesquisas estatísticas, resolver os exercícios de forma diferente do usual e da professora/colegas/livros, transformar textos em gráficos, codificar variáveis e incógnitas com certa facilidade, descobrir geometria nas coisas, fazer mapas conceituais sobre conceitos, buscar padrões, trabalhar as diferentes linguagens do computador e a da Matemática.
3. Espacial: leitura de desenhos, imagens e fotos, construir representações de sólidos – planificações, produção de sólidos e dobraduras, seja com papel ou computador, relacionar as formas da realidade com a Matemática.
4. Musical: trabalhar com trovas, metáforas, e parábolas, criar signos musicais para aprender, estabelecer relação entre a Matemática e a música, desenvolver fundos musicais como representação sua e da sua produção, organizar apresentações das suas produções e fazer gravações suas e dos colegas, analisar sons do ambiente e descrever via uma representação, analisar padrões e sequência rítmicas como em Matemática, criar a letra de uma música como forma de expressão do seu pensamento e compreensão.
5. Cinestésico: organizar apresentações que valorize sua fala e forma corporal – expressão, usar a comunicação gestual sempre que necessária para melhor explicar o que pensa, contextualizar suas atuações reais através de movimentos, associar os movimentos da vida a formas e padrões matemáticos, trabalhar temas de projetos.

3.3.2.2. Afetivos

3.3.2.2.1. Contrato disciplinar

Inicialmente o contrato disciplinar é uma forma de comunicação estabelecida com responsabilidade entre o professor, escola, estudantes e pais, onde a sua finalidade é a possibilidade de todos aprenderem de acordo com suas possibilidades, respeitando as diferenças. Com essas ideias, a experiência da construção do Portfólio se torna, conforme Freire (1996, p. 131), “(...) uma prática da avaliação em que se estimule o falar a como caminho do falar com”. Ou seja, os estudantes falam como o professor; o professor no processo de acompanhamento da construção do Portfólio fala com os estudantes, e ainda todas as interações processuais possíveis de reciprocidade, inclusive com o ambiente.

O contrato didático significa as atitudes, os comportamentos, a postura e as ações dos estudantes, que são esperadas pelo professor, e aquelas do professor, que não são esperadas pelos estudantes, segundo seu criador. Neste contrato, inserem-se as normas disciplinares da escola e as atitudes esperadas não somente do professor, mas as da escola e dos colegas. Particularmente as atitudes esperadas dos colegas com os demais são as mais importantes, como exemplo: espero que meu colega não converse na hora da explicação de Matemática. Tal contrato tem suas diretrizes básicas e as demais são estabelecidas em aula com todos os estudantes da turma participando e incluindo ou excluindo itens desde que com argumentos e uma democracia adequada às aulas de Matemática, tendo o foco na melhor forma de nos relacionarmos para aprender Matemática com alegria. É de fundamental importância a concordância dos pais e responsáveis, sendo explícito a vigência de um ano, podendo ser renegociado no decorrer deste período.

O contrato didático é um conceito de Brousseau (2006), que tem o objetivo de explicar as relações que acontecem em sala de aula, denominado de contrato disciplinar básico porque este nome foi dado de forma geral pelos estudantes que de alguma forma participaram desse período que venho estudando os Portfólios.

O contrato disciplinar básico adotado nesta proposta de trabalho está em anexo, salientando que o mesmo documento varia de turma para turma em função das novas cláusulas combinadas com a turma.

3.3.2.2.2. Relacionamento

O relacionamento refere-se neste indicador como a socialização do estudante em sala de aula e sua interação com os colegas via, por exemplo, a observação da realização de trabalhos em grupo e/ou a informação do estudante deixar claro que estudou com um colega, e outros. Tal indicador normalmente é evidenciado na autoavaliação e nas reflexões no decorrer do Portfólio de Matemática seu e de outros colegas, e também observado em aula. O mesmo está presente no contrato disciplinar.

3.3.2.2.3. Participação

A participação é o elemento do agente ativo do seu processo de aprendizagem, não se refere unicamente a sua ação em sala de aula com as atividades, mas a forma como escolhe as atividades que irá por em seu Portfólio de Matemática, por exemplo, na sua diversidade: oralidade, escrito, música, e outros. Tal indicador é muito saliente na leitura geral do Portfólio de Matemática, na sua apresentação aos colegas da turma e demais da escola nas exposições, e nos questionamentos feitos ao estudante na devolução do mesmo pelo professor. Este também faz parte do contrato disciplinar e é muito solicitado pelos pais na entrega dos boletins com a pergunta: “Professora! Meu filho tem participado das aulas?”.

A participação contempla as dúvidas solicitadas pelo estudante, e todas as suas ações em sala de aula e fora no que tange a Matemática, inclusive no seu envolvimento na construção do Portfólio de Matemática que é feito extraclasse e sábados letivos, cada qual com sua atividade.

A participação está intimamente relacionada com o indicador metacognitivo autoavaliação, pois esta permite, por exemplo, que o estudante evite tensões na expectativa de um resultado de um teste e as decepções ou frustrações na recepção de um resultado de teste não satisfatório, porque a nota obtida corresponde muito frequentemente ao que o estudante teria previsto. Além disso, o indicador seguinte também está presente neste processo de se autoavaliar, já que muitas vezes os estudantes preferem que o professor e/ou os colegas o avaliem, mas o importante é a sua avaliação de si e das aulas.

3.3.2.2.4. Críticas às aulas

O indicador tem a finalidade de observar o sujeito crítico, ou seja, a sua atuação direta a responsabilidade do seu processo de aprendizagem, questionando as atividades na aula,

oralmente para a professora e colegas, e por escrito nos exercícios que gostou e não gostou. Onde a ausência de certas atividades muito diferenciadas e particulares de cada estudante, como um objeto de aprendizagem, ou uma música, é um indicativo a ser questionado se o estudante não gostou e/ou qual o motivo para não selecionar uma boa atividade sua. E se relaciona com o anterior, porque normalmente um estudante ativo já critica na hora a atividade que não gostou ou compreendeu; e está intimamente relacionado com a boa comunicação do estudante com o professor, pois este não pode ter medo de sanção, que não existe num diálogo cm base na pedagogia de Freire de educação.

Este indicador surgiu no processo de construção do modelo avaliativo do Portfólio, porque julguei muito importante o envolvimento dos estudantes em querer escolher as aulas boas e com justificativas e também as atividades que não gostam, sendo este um indicador de liberdade de expressão e cidadania, pois a escola é dos estudantes, e todos tem de aprender. Neste dia, ficou claro na fala dos estudantes que eles queriam ajudar a professora a organizar as aulas boas, para sempre fazer.

O mesmo é evidenciado no decorrer do Portfólio como um todo, também é previsto no contrato disciplinar, e nas reflexões de escolhas dos itens, já teve estudantes que criaram um item as aulas diferentes da professora, só para falar no método de aula.

Mostrar ao estudante a importância dele mesmo se avaliar seja através da sua participação, autoavaliação, e ou opinião sobre as aulas, é desenvolver uma habilidade de se valorizar, ou seja, o estudante deve se capaz de conhecer seu valor sem precisar do veredito de outra pessoa.

3.3.2.2.5. Inteligências de Gardner

Como já descritas na categoria cognitiva, na afetiva se enquadram às inteligências intrapessoal e interpessoal. Cabe destacar uma que prevê diferença entre estas: a inteligência intrapessoal é uma habilidade de entender e compreender os humores, temperamentos, motivações de outras pessoas, percebendo intenções e desejos para agir via eles, ou seja, muito comum nos jovens, pois tem uma necessidade de se autoafirmarem, escolher grupo e desejar saber o que os professores e colegas pensam deles. Já a interpessoal, está correlacionada a intrapessoal, pois é a habilidade individual de se conhecer, de saber reconhecer suas demais inteligências, inclusive para reconhecer sentimentos próprios em prol de resolver seus problemas e dificuldades, tal normalmente é observada por demais através de

inteligências musicais, cinestésico, e/ ou linguística. A seguir apenas alguns exemplos de cada uma, que podem se interrelacionar:

6. Intrapessoal: propor projetos individuais e em grupo, projetos interdisciplinares, e desafios, promover sensibilizações e autoavaliações em grupo, observação do Portfólio como diários da escola, e exposições com os colegas, tarefas de compartilhar experiências, interações pelo *msn*, por exemplo.

7. Interpessoal: observar apresentações orais e/ou escritas, forma de trabalhar em grupo, e como reage ao entregar uma avaliação, a situações de conflito, além de observar a dinâmica da sua participação e envolvimento, e essencialmente a autoavaliação individual do Portfólio de Matemática.

3.3.2.2.6. Outras fontes

O indicativo outras fontes referem-se a outras evidências afetivas dos estudantes que eles gostariam que a professora e colegas soubessem como exemplo - itens denominados: como estudo, os temas (que faz parte do contrato disciplinar), o método da professora, os jogos legais: sudoku e lógica, meus pais me ajudam, as outras matérias, os projetos trilegais, as aulas de informática, e outros. Estes, além dos aspectos cognitivos e obviamente metacognitivos, são recheados de sentimento, ou seja, de uma afetividade necessária que caracteriza ao estudante seu empenho, esforço e dedicação para com as aulas de Matemática e tudo que envolve. Tal afetividade é muito importante que o professor valorize para mobilizar o estudante cada vez mais a aprender, pois o ser humano precisa sempre de atenção como indivíduo.

3.3.2.2.7. Solidariedade

“*A solidariedade é uma atitude positiva com o ser humano*”, segundo uma estudante da T70 (com 12 anos), assim este indicador tem a finalidade de observar se o estudante sabe dividir o que tem e o que sabe de forma a compreender o colega na sua dificuldade para ser compreendido, ou se apenas sabe pedir, ou vive numa ilha na sala de aula. Em função da escola ser pública, há problemas financeiros de materiais escolar entre os colegas como um colega não ter borracha, ou lápis, e até mesmo um *pen drive* para apenas salvar o trabalho em construção. Além disso, a atitude com o colega que diz: “*Não sei abrir o google?*”, ou “*Não sei a diferença de < e >?*” e outras situações de sala de aula que são também evidenciadas nos

Portfólios pelos estudantes nas suas explicações e nas dos colegas, pois eles escrevem: “*achei meu erro depois que o colega me disse várias vezes e mostrou como*”, “*meu colega me ajudou a salvar em doc, eu só sei rtf*”, e outras situações.

A educação Matemática faz parte da educação básica, logo vê o ser humano como um todo, então todos estes elementos devem fazer parte da aula de Matemática. Por que incentivar a interatividade entre todos é também proporcionar momentos de solidariedade com os colegas. Saliento que a solidariedade com a professora também é evidenciada com fala do tipo: “*para ai, ajuda a sora ela que explica diferente, presta atenção, vê se entende!*”, ou escritas como: “*avisei a sora que o 2 caiu do x, e ela riu dizendo que era o expoente*”, e/ou, “*fiz um relatório das datas que a turma pediu para dar tempo de fazer as atividades, mas antes fui na secretaria e perguntei quando a sora tinha de entregar as notas, pó tem que da tempo para ela corrigir*”.

Além disso, a escola tem projetos sociais relacionados às atividades da escola, como o arrecadado na gincana será doado a uma casa beneficente na qual a turma vencedora que irá levar o prêmio, e o empenho dos estudantes normalmente é pontuado também.

3.3.2.3. Metacognitivos

3.3.2.3.1. Autoavaliação

Segundo Lafortune e Saint-Pierre (1996), a autoavaliação pode definir-se como uma apreciação, uma reflexão crítica sobre o valor de certas ideias, trabalhos, situações, modos de proceder, percursos educativos e isto, em termos qualitativos, a partir de critérios determinados pelo próprio estudante. Assim, a autoavaliação é parte do processo de aprendizagem e é tão ou até mais importante do que a avaliação do professor, pois via está o professor compreende além do cognitivo, o afetivo e o metacognitivos do estudante. A autoavaliação tem a finalidade também de formar o sujeito, ou seja, ela depende da capacidade do estudante para fazer juízo de si mesmo.

Este indicador tem aspecto somativo e formativo na avaliação, porque o estudante pode avaliar a qualidade do seu empenho num trabalho de equipe, mas também o seu resultado num teste; ou seja, o estudante se autoavalia quando ao fazer um teste estima a sua nota, mas também quando, ao receber essa nota, ele avalia a qualidade do seu trabalho de preparação.

Como já destacado anteriormente, a participação, a crítica às aulas e outros indicadores afetivos são contemplados na autoavaliação, e ainda o aspecto cognitivo está implícito neste processo de se dar um veredito final e saber argumentar, por exemplo, os estudantes se dão uma nota de 0 a 10 a cada trimestre na autoavaliação em Matemática. Tal firmeza de opinião é saber se avaliar, e reconhecer seus erros favorece o aperfeiçoamento de suas estratégias de solução, além de identificar dificuldades significa o primeiro passo para saná-las.

A autoavaliação tem dois períodos, no decorrer e no final; no meio do processo ela é um instrumento de tomada de consciência do estudante consigo mesmo, e no final ela conduz ao juízo de si mesmo com eficácia; onde em ambos os períodos aperfeiçoam-se as estratégias, porque o final do processo de aprendizagem não se encerra no Portfólio de um trimestre, já que são três trimestres, e no último os estudantes se avaliam para o ano todo, pensando no que será o próximo ano, compreendendo que o aprender a aprender não tem fim.

Os estudantes têm muita dificuldade de escrever suas ideias e principalmente saber apontar com clareza seus aspectos positivos e dificuldades, assim, este indicador tem a finalidade, também, de possibilitar um espaço para o estudante demonstrar a si e a quem desejar o que pensa do seu “relacionamento” com a Matemática a cada trimestre.

A autoavaliação é um indicador que às vezes não se concentra apenas neste item, mas nas reflexões feitas nas escolhas dos materiais a compor o Portfólio de Matemática. Tais reflexões também são metacognitivas porque os estudantes explicam e justificam segundo sua compreensão de Matemática e/ou de cada material o que compreenderam com os mesmos, e escolhem, pois tem algum aspecto positivo seu evidente nestes como resultados e/ou correções que foram capazes de fazer demonstrando aprendizado do proposto. Para este indicador é quase que permanente o questionamento posterior do professor para melhor compreender o que o estudante deseja expressar e, também, é o que os estudantes são mais afetivos e solicitam: “*Prof. a senhora entendeu minha autoavaliação? fui sincero*”, “*não ficou braba, ne?*”.

3.3.2.3.2. Como estudo

“Eu estudo assim to sempre ligado na aula e no find antes da prova faço todas as contas de novo, corrijo com caderno, e faço um resumo (tipo mapa conceitual, q sora mostro um dia) de todos passos tri e dá sempre certo, sei fazer a prova”, este foi um relato de uma

estudante da T71 (11 anos) para um colega que saiu brabo consigo mesmo após receber sua avaliação – prova. Então, este indicador tem a finalidade de que os estudantes demonstrem a sua estratégia de estudar, seja para a prova, para fazer um trabalho individual e ou em grupo, ou seja, é um espaço para o mesmo evidenciar seu empenho com o seu processo de aprendizagem, sendo assim, como dito anteriormente, enquadra-se no indicador afetivo: outras fontes, porque surgem amigos, colegas, pais e atividades de pesquisa como formas de aprender.

Nem todos os estudantes tem sua estratégia de aprender, estudar bem clara, e muitos não sabem nem dizer como estudam, logo não são todos que fazem uso deste material próprio, no entanto quase todos incluem na autoavaliação uma frase do tipo eu estudei.

O fato do estudante saber e/ou entender como ele aprende é uma das finalidades da escola, já que cada matéria tem um jeito de ser e as suas particularidades, como escreveu um estudante da T80 (13 anos): “em história eu leio e faço resumo com frases chaves, já em Matemática como farei resumo da contas, então anoto a lógica dos passos, é tudo muito diferente, cada matéria estudo de um jeito, não é tudo igual”, e cada pessoa tem uma forma de aprender, como outra estudante da T71 (13 anos) explicou quando questionado sobre a forma que aprender: “Eu estudo as matérias de ler lendo em voz alta para guardar melhor, se lê em silêncio não presto atenção, e em *Matemática, que a sora quer saber, eu tenho que senta e pegar papel, copio um tipo de cada conta e faço, sem olhar caderno, daí confiro com caderno ou pc, se acerto, eu sei, se erro vejo porque, daí tento vê erro, se acho ok, senão tento lembra da sora explicando ou mando email para sora se ninguém ta msn, entende? faço certo ne? não sei estuda diferente. E cola não dá certo dá muito trabalho”.*

3.3.2.3.3. Dificuldades

A dificuldade é diferente do erro, porque se entende por dificuldade quando o estudante não sabe fazer alguma parte de um problema, por exemplo, ou quando ele identifica seu erro numa questão que resolveu e demonstra que não entendia essa passagem apenas, sempre com argumentos. Usualmente os argumentos dos estudantes sobre as suas dificuldades é a falta de pré-requisitos de Matemática. O erro é quando o estudante resolve e acha que está certo, não visualizando, mesmo quando questionado, o seu erro. Tanto a dificuldade como o erro são partes do processo de aprendizagem, no entanto o erro é facilmente identificado pelo professor em qualquer instrumento de avaliação de certo ou errado, mas a dificuldade só pode

ser informada pelo estudante, ou num trabalho que o professor tenha mais acesso ao desenvolvimento de uma atividade em sala de aula, por exemplo, com os estudantes, sendo mais difícil atender a todos devido ao número de estudantes por sala de aula e ao número cada vez mais reduzido de períodos de Matemática nas escolas de ensino básico. Com isso, este indicador é muito importante para a tomada de consciência do estudante e do professor, onde cada qual tentará resolver, seja o estudante solicitando ajuda ao professor e/ou o professor procurando rever tais questões sob uma maneira diferente, que valorize outras habilidades.

3.3.2.3.4. Correção/ autocorreção

O fato de o estudante ter de escolher os materiais, que julga evidenciar de forma relevante seu aprendizado, para compor seu Portfólio, é significativo para a concepção de avaliação como um processo, como já dito anteriormente, porque quando o estudante escolhe uma prova, por exemplo, e corrige seus erros, a identificação do erro e sua correção – autocorreção - é um processo de aprendizagem individual, pois o erro é inerente à aprendizagem e representa uma coerência própria de uma dada representação, isto é, revela uma concepção associada a uma dada representação que o estudante formou.

As estratégias metacognitivas relacionam-se com o afetivo e consistem em percepções conscientes que podem ocorrer antes, durante e depois de uma atividade. Geralmente, relacionam-se com a percepção do grau de sucesso que se está a ter e ocorrem em situações que estimulam o pensar cuidadoso altamente consciente, fornecendo oportunidades para pensamentos e sentimentos acerca do próprio pensamento, segundo Ribeiro (2003). Por meio destas experiências, o estudante pode avaliar suas dificuldades e desenvolver meios de superá-las, onde as experiências e as estratégias metacognitivas estão intimamente ligadas.

No processo de correção que o estudante realiza sobre seu próprio trabalho e que ocorre durante a construção do Portfólio, cabe ao professor interpretar o seu significado, formular hipóteses explicativas do raciocínio do estudante, para poder orientá-lo e, quando identificar o erro produzido pelo estudante, provocá-lo via questionamentos. Ou seja, não corrigi-lo de imediato, pois isso permite que o próprio estudante possa identificá-lo.

Ainda, segundo Freire (1996, p. 134), “(...) ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor.” Assim, a avaliação é um processo conjunto (professor, estudante...) capaz de expressar pedagogia do sucesso e das possibilidades de aprender.

Partindo destas ideias, entende-se que o estudante, através do Portfólio como instrumento de acompanhamento do desempenho do seu trabalho em certo período, sentirá que é o sujeito em aprendizagem, juntamente com seu professor, já que a problematização central é aprender, onde as tecnologias e a correção do erro são estratégias de aprendizagem dos estudantes. “O importante não “é fazer como se” cada um houvesse aprendido, mas permitir a cada um aprender” (Perrenoud, 1999, p. 165).

Este indicador é um dos mais importantes em Matemática, pois além de contemplar os três aspectos é a forma como a sociedade usualmente trabalha na escola, sempre o professor aponta o erro, e não o estudante, assim, a finalidade do mesmo é que o estudante seja capaz de encontrar seus erros e ser capaz de corrigi-los segundo suas estratégias de solução, como, por exemplo, usualmente relato pelos estudantes eles perguntam a professora e aos colegas.

Nesse contexto, o erro surge como um elemento do processo de aprendizagem do estudante, onde inclusive a identificação do erro não necessariamente será feita pelo professor, mas sim pelos colegas. E esta troca de informações entre professor-estudante e estudante-estudante é uma forma de comunicação saudável onde todos aprendem, uns com os erros dos demais.

Entende-se erro como caminho para o correto, o desafio a ser superado, e não a sanção que deve ser apontada e criticada. Segundo Freire (1999), “erro é procurar com os olhos à esquerda o objeto que a direita deixou”, isto é, o importante não é o professor que acha/identifica o erro do estudante, mas a forma como quem acha o erro do outro o observa; ou seja, minimiza a exaltação do professor que descobre o erro, geralmente. Dessa forma, o professor/estudante deve ser um “questionador” sobre questões certas e erradas referentes à produção do outro/estudante para que o mesmo possa “encontrar” a solução adequada.

Uma estratégia interessante é a correção do erro, que pode se transformar numa situação de aprendizagem, jamais de censura. Entende-se estratégia como um conjunto de técnicas onde o estudante/professor deve compreender o que e porque está fazendo tal ação, tendo um objetivo a ser atingido. Daí, quando é identificado o erro, via questionamentos, o estudante/professor internamente busca as técnicas que o levaram a esta ação, revisando o mesmo corrige ou expõe com certeza seus resultados. Como cada ser humano tem suas habilidades e particularidades, não há uma forma única de correção do erro, assim a metacognição intimamente relacionada à estratégia de aprendizagem correção do erro.

Assim, ao corrigir o trabalho do estudante não constrangê-lo e nem salientar apenas o erro ou detalhes de uma escrita formal, talvez não relevante no momento, porque a sensação afetiva – autoestima - de não ter escrito certo na sua maioria, ou na forma como lhe foi colocado, pode intimidar o estudante a não escrever mais com medo de errar. O importante não é a forma da escrita, mas o significado do que está escrito, seja via representação – desenhos, ícones e *emoticons*, e *internetês*, para despertar a capacidade de aprender a aprender, formando um estudante-cidadão capaz de comunicar seus direitos, por exemplo, despertando sua cidadania.

As correções são feitas, em conjunto e/ou individualmente, como se fossem dúvidas do leitor, no caso do professor que lê o portfólio de Matemática e/ou dos colegas, desta maneira, não constrangendo e nem limitando o estudante, apenas estimulando o mesmo a explicar melhor o que ele mesmo escreveu sobre sua aprendizagem.

3.3.2.3.5. Atitudes Futuras/Soluções

Atitude é um procedimento, é uma reação em relação a algo, segundo a maioria dos dicionários da língua portuguesa, e solução é fazer algo para resolver, logo atitude futura e/ou solução é um indicador comumente evidenciado pelos estudantes onde estes, suas palavras, em diferentes “momentos” do Portfólio de Matemática demonstram o que farão no futuro para ir melhor nas notas e/ou para aprender mais em Matemática, por exemplo, demonstrando assim a sua compreensão sobre si mesmo daqui em diante, no que tange o seu processo de aprendizagem. Neste demonstram claramente sua autonomia e responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem, além de viabilizar um outro espaço para a Matemática além da escola.

3.3.2.3.6. Conceituação de Matemática com suas palavras

A linguagem é um elemento muito importante, além de fazer parte da sua vida desde a infância, ela possibilita, às vezes, uma melhor forma de expressão. Por exemplo, ao resolver um problema o estudante não sabe fazer, mas compreende o solicitado e identifica sua dificuldade, e/ou deseja expressar que compreendeu o conceito de uma operação, mas em símbolos não sabe então escrever.

O importante é o estudante compreender os conceitos matemáticos e seus argumentos não sendo essencial que linguagem usa (escrita, simbólica,...), mas conceituar com suas

palavras de forma correta é fundamental, sendo o propósito deste indicador, compreender se o estudante sabe escrever o que entendeu. Muito comum os estudantes explicarem como resolvem, passo a passo, um exercício e nestes passos os conceitos e argumentos de Matemática estão presentes.

O indicador é resultado de uma estratégia metacognitiva dos estudantes para demonstrarem que aprenderam Matemática, que identificam e sabem corrigir seus erros, e, além disso, criam formas diferentes de resolver as questões com uso de outros recursos como os tecnológicos, ou simplesmente sublinham e “puxam” setas com balões explicativos no meio dos cálculos, para explicar como compreenderam este ou aquele conceito de Matemática. Com isso o “suas palavras” se refere ao contexto do estudante.

Segundo Powell e Bairral (2006), “matematizar é um processo natural à medida que este tome consciência de um evento ou acontecimento matemático e construa para ele diferentes formas de convencimento”. Onde a Matemática gera crenças afetivas que limitam os estudantes de escreverem, por exemplo, a Matemática se faz e não se escreve, porque só entende quem sabe fazer. Essa é uma concepção da Matemática como ciência que permite apenas reproduzir técnicas, assim para entender muitas vezes é necessário registros escritos com palavras pessoais.

Com a apropriação tecnológica dos estudantes, o espaço virtual tem uma produção escrita com espaços comunicativos diferenciados, como: síncronas tipo *msn*, ou assíncronas tipo email. E os hipertextos, que segundo Lévy (1993), é uma tecnologia válida para estudar a aprendizagem em ambientes onde os intercâmbios de ideias e a construção de significados é constante, que fazem uso de hipermídia. Um exemplo de hipertexto usual dos estudantes é a edição do Portfólio de Matemática no *Windows Media Player*, onde há presença de texto, gráficos, música, imagens e todos os efeitos de informação e animação, entregues por email geralmente.

3.3.2.3.7. Criatividade /Originalidade

A criatividade é um elemento metacognitivo porque o estudante irá demonstrar o que ele julga ser criativo, e não como citado no aspecto cognitivo que é mais a escolha lógica dos materiais, na resolução de um exercício seu comparado com o de outro colega ou na própria edição do seu Portfólio de Matemática, e em outros fatores.

A originalidade está como e/ou criatividade já que ser original é demonstrar com unicidade o seu trabalho, ou seja, cumprir o propósito de desmontar no seu Portfólio de Matemática o que aprendeu de Matemática, fazendo uso de todos os recursos possíveis a cada estudante, seja um caderno de desenho ou um vídeo.

Este indicador, tanto cognitivo como metacognitivo, é muito questionado pelos estudantes e todos almejam obter o seu máximo com empenho devido ao “fator idade”, ou melhor, necessidade de se autoafirmarem e ainda de serem valorizados pelo seu estilo, sendo novamente uma evidência de que a metacognição está intimamente relacionado com o afetivo; e o cognitivo na maioria das vezes é superado pelos estudantes devido ao imenso número de materiais diversificados que escolhem de forma natural.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 Metodologia de Pesquisa

A metodologia adotada para o trabalho de pesquisa é uma pesquisa-ação, porque a professora faz a proposta e cada estudante discute com os colegas o seu trabalho, e enquanto a professora analisa o processo de aprendizagem de cada estudante, os estudantes superam suas dificuldades ente si, e apontam à professora novas ideias para as aulas, e esta ação é possibilitada de forma dinâmica pelas tecnológicas digitais. Onde a pesquisa e ação estão integradas para o propósito de transformar a prática docente e a ação dos estudantes quanto às aulas de Matemática.

Para Franco (2005, p. 485), “se alguém opta por trabalhar com pesquisa - ação, por certo tem a convicção de que pesquisa e ação podem e devem caminhar juntas quando se pretende a transformação da prática”, mas no Brasil há três formas de conceituar esta transformação, segundo a direção, o sentido e a intencionalidade dessa transformação que serão o eixo da caracterização da abordagem da pesquisa-ação.

A que se enquadra neste trabalho é a pesquisa-ação crítica, pois essa transformação é percebida como necessária a partir dos trabalhos iniciais do pesquisador com o grupo - ou seja, a pesquisa surge da necessidade da professora de mobilizar os estudantes a aprenderem Matemática, - decorrente de um processo que valoriza a construção cognitiva da experiência - isto é, viabiliza aos estudantes diferentes momentos de aprendizagem cognitiva onde o erro é elemento desse processo - sustentada por reflexão crítica coletiva - coletiva porque todos colaboram com a aprendizagem dos demais e a professora compreende como e onde ajudar os estudantes a superarem suas dificuldades, de forma crítica e essencialmente reflexiva desde a ação em sala de aula como sujeito ativo até a sua seleção de materiais a compor o Portfólio de Matemática, por exemplo -, com vistas à emancipação dos sujeitos e das condições que o coletivo considera opressivas, contemplando autonomia do estudante frente a sua atitude na escola e tomada de consciência de que a responsabilidade do seu processo de aprendizagem é somente sua.

Entende-se ainda que a emancipação ocorra concomitantemente com a professora e com os estudantes cada qual com suas condições, e as opressões/medos seriam o fato dos

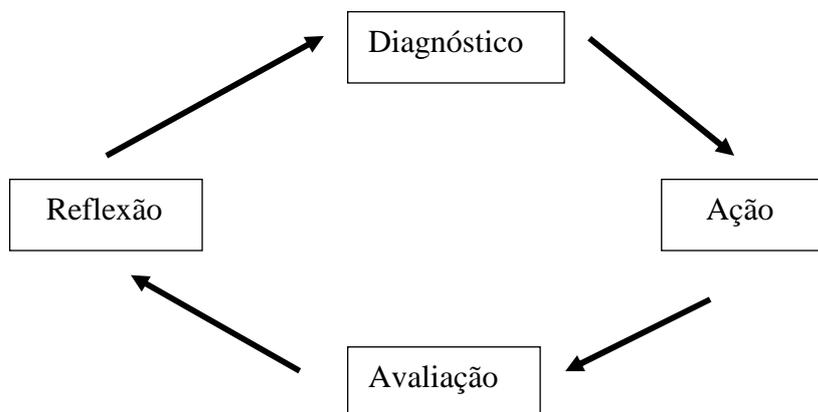
estudantes acharem as aulas de Matemática pouco interessantes/atrativas, terem medo de errar, e da professora por elaborar uma aula ou uma avaliação que ninguém quer ver e fazer, por exemplos.

Ainda nesta pesquisa, a voz do sujeito, sua perspectiva, seu sentido, mas não apenas para registro e posterior interpretação do pesquisador: a voz do sujeito fará parte do corpo da metodologia da investigação, onde o sujeito é o estudante prioritariamente. Nesse caso, a metodologia não se faz por meio das etapas de um método, mas se organiza pelas situações relevantes que emergem do processo, situações tais como a receptividade dos estudantes as atividades, a apropriação tecnológica dos mesmos nos Portfólios de Matemática, e ainda a autonomia desenvolvida pelos estudantes, a leitura e correção dos Portfólios de Matemática.

Daí a ênfase no caráter formativo dessa modalidade de pesquisa, pois o sujeito deve tomar consciência das transformações que vão ocorrendo em si próprio e no processo, sendo emancipatório, e os sujeitos da pesquisa passam a ter oportunidade de se libertar de mitos e preconceitos que organizam suas defesas à mudança. Este caráter formativo é essencial da metodologia, pois está vinculado ao objetivo do trabalho de pesquisa que é a formação do estudante em Matemática com sua integridade, levando-se em consideração a avaliação do tema central do trabalho, com seus aspectos cognitivos, metacognitivos e afetivos.

Além disso, este método de pesquisa contempla a ação do professor como parte do processo, o que é fundamental, porque a ação emancipatória dos estudantes vai alterando e muito a prática da professora, como o caso do uso dos recursos tecnológicos digitais que foram integralmente incorporados à prática dos Portfólios de Matemática pela ação dos estudantes nesta pesquisa.

Como a modalidade de pesquisa não prevê um método de coleta de dados, o planejamento das ações do professor e das anotações sobre todas as ações ocorridas deve ser preciso e sem alteração por quem anota, para que a compreensão da ação seja de integridade. Este método de pesquisa de qualidade tem o objetivo de que o estudo participativo dos sujeitos da pesquisa em todas as etapas como engajamento do professor - pesquisador em clarificar métodos, e uso prático dos resultados, a partir de uma coleta de dados de tipos: análise documental, observações, informações dos sujeitos/atores, segundo Richardson (1999, p. 326-327).



Etapas da pesquisa-ação sob o modelo de Susman e Evered (1978)

A pesquisa-ação crítica sobre os Portfólios de Matemática foi realizada numa escola de educação básica pública estadual do Rio Grande do Sul, localizada em Porto Alegre, na zona norte, no bairro Vila Jardim, com 290 estudantes de 7ª séries do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio, ou seja, com as turmas: 70, 71, 80, 81, 100, 200, 201, e 300, durante todo o ano de 2009. Tais turmas são as turmas da professora de Matemática, a pesquisadora deste trabalho.



Figura 4.1 - Fotografia da frente da Escola onde foi realizada a pesquisa-ação crítica.

4.2. Coleta de dados

No início do ano letivo, após o contrato disciplinar que é uma ação da prática docente da professora, foi realizado um momento de conversa e explicações com os estudantes, em cada turma durante o tempo de aula, sobre o que é uma pesquisa, qual a sua finalidade, e outras questões, para esclarecimento dos estudantes. Como o trabalho dos Portfólios de Matemática era conhecido por muitos estudantes devido ser uma prática da professora de alguns anos. Neste dia, se estabeleceu uma série de permissões de forma oral – como exemplo: quando entrar na aula atrasado fazer o mínimo de barulho possível, e o contrato disciplinar escrito e assinado pelos responsáveis.

Sempre que a professora faz uma anotação é de costume mostrar ao estudante e perguntar foi isso mesmo que você falou? Com a confirmação mantém-se e se algo para alterar se agrega e não apaga o anterior para fins de integridade dos dados.

Na primeira entrega dos boletins da escola, num sábado letivo, em final de maio, a professora conversou com a maioria dos pais presentes na escola sobre o trabalho com os Portfólios de Matemática, assim como obteve muitos elogios e encantamento do envolvimento dos filhos com este trabalho, recebeu a permissão/autorização dos pais para fazer uso do material dos filhos em pesquisa e atividades estritamente acadêmicas.

Em outubro, foi distribuído pela professora a todos os 290 estudantes o termo de consentimento escrito, o mesmo foi lido em aula, e solicitado aos estudantes quem gostaria de participar da pesquisa, inicialmente, todos desejaram participar, então foi pedido aos estudantes que explicassem este termo de consentimento aos pais e responsáveis para que eles assinassem, pois a maioria é menor de idade, além de ser uma atitude de respeito e cumplicidade para com os pais dividir as atividades da escola e fora dela.

Os estudantes tinham uma semana para trazer de volta assinado à professora, e a mesma estava à disposição para esclarecimentos. Nesta semana, muitos pais, em torno de 60% (174) dos estudantes vieram trazer o termo de consentimento da pesquisa pessoalmente, com a finalidade de agradecer o trabalho feito e a alegria de ver os filhos em casa tanto tempo estudando realmente, além da oportunidade deles aprenderem “informática” também. Os demais trouxeram na aula. Ou seja, em novembro tinha todos os termos de consentimento assinados, e os pais bastante envolvidos com a pesquisa, inclusive, de forma direta ou indireta através dos filhos.

Os dados coletados para a pesquisa foram essencialmente os Portfólios de Matemática a cada trimestre, que são escritos, e ainda: as conversas via *msn* e *orkut*, os *emails*, as apresentações de trabalhos em sala de aula, a apresentação do trabalho da professora feito sobre os Portfólios de Matemática dos estudantes, as anotações de sala de aula e do corredor que são confirmadas pelos estudantes, e os questionários escritos com 8 questões sobre os Portfólios de Matemática. Além dessas produções escritas, há várias fotos dos estudantes, como em apresentações, e diferentes imagens como *print screen* de ações dos estudantes no laboratório de informática, além do *blog* da escola. No final do ano, iniciou-se um trabalho sobre os *pbworks*, que é um espaço online, assim para relação de 2009 e 2010, há mais uns dados que são os *pbworks* dos estudantes das turmas 200 e 201 de 2009 que em 2010 são a turma 300. Tais espaços não serão analisados na pesquisa apenas apontados para mostrar a continuidade da pesquisa e também de cada vez a apropriação tecnológica digitada nas aulas de Matemática.

Ocorrem outras formas de coleta de dados que não foram consideradas devido à imensidão de informações como, por exemplo, conversas e aulas via *skype* além de aulas via *msn* multiplicadas entre os estudantes, e vídeos de aulas presenciais compartilhada entre os estudantes.

No primeiro trimestre alguns Portfólios de Matemática foram entregues a mão, então estes foram scaneados pela professora, apenas para os estudantes que não tinham disponibilidade de vir à escola aprender, para os demais eles mesmos escanearam seus Portfólios guardando numa pasta na escola de acesso público.

Já no segundo trimestre, todos os Portfólios de Matemática foram entregues de forma digital, alguns inclusive impressos e em cd, e também escritos, escaneados e enviados por email. No terceiro trimestre, todos os Portfólios foram digitais. Todo o material está armazenado no computador da professora e do orientador.

A identificação dos estudantes foi acordada no termo de consentimento pela letra inicial do nome e a série ou turma, e na turma com dois estudantes com a mesma letra se usaria a primeira do segundo nome, e se não houvesse segundo nome, a primeira do primeiro sobrenome, tal procedimento foi criado pelos estudantes de uma forma “meio” contrariados, pois eles queriam que fosse o nome deles mesmo. Assim, na análise de dados da pesquisa, como em artigos com tais dados já publicados, se fez este uso de identificação; no entanto tem cópias de slides editados no *power point* que não são possíveis de alteração, então se manterá

o nome do estudante, pelo princípio de que a maioria apenas coloca seu primeiro nome e/ou apelidos.

Ressalta-se que a necessidade de identidade dos estudantes em tudo que produzem é muito significativa, inclusive, pois quase todos os Portfólios de Matemática estão disponíveis na pasta de documentos pública do laboratório de informática da escola para que todos possam acessar e pesquisar, onde não há cópias e nem uma forma de constrangimento sobre a identidade de quem fez o certo e o errado.

Os Portfólios do 3º trimestre, além de enviados por email ou cd, devido ao espaço/tamanho do arquivo, alguns foram feitos de duas formas, uma parte escrita digital e outra a mão, como um caderno para dar de presente à professora, sendo estes guardados na casa da professora. Estão disponíveis para consulta todos os Portfólios de Matemática dos 290 estudantes da pesquisa com a pesquisadora – professora, totalizando um numerário de 870 trabalhos, devido a coleta ser trimestral.

Assim, os dados para coleta estão de acordo com o tipo de método de pesquisa, ou seja, a pesquisa-ação prevê análise documental, observações e caracterização dos sujeitos, onde todos estão contemplados.

4.3. Escolha dos dados

Diante da produção imensa de 290 estudantes durante três vezes no ano, não é possível e nem viável analisar todos os dados, assim em função da verificação da possibilidade de um modelo de avaliação dos Portfólios de Matemática segundo categorias e indicadores, se fez a seleção segundo os critérios:

- 1) estudante que pouco participava das aulas no início do ano;
- 2) estudante que reclama muito das atividades por motivo de conforto – quer sempre aula expositiva;
- 3) estudante que oscila muito nas notas de avaliação;
- 4) estudante que tem certas dificuldades de comunicação com os colegas;
- 5) estudante que no primeiro dia de aula disseram não gostar de Matemática porque é difícil;
- 6) estudante que cumpriu o contrato disciplinar;
- 7) estudante que mudou de atitude consigo mesmo no decorrer do ano letivo;
- 8) estudante que entregou todos os Portfólios de Matemática;

- 9) estudante que compartilhou suas ideias de Matemática com os colegas, assim estando presente no Portfólios de Matemática de muitos colegas;
- 10) estudantes que tiveram atitudes que alteraram a prática docente da professora, como a apropriação dos recursos tecnológicos, e as dificuldades psicológicas e afetivas;
- 11) estudantes que além de contemplar todo o modelo de avaliação proposta ao Portfólio de Matemática vai muito além do solicitado;
- 12) estudante que demonstrou um crescimento em Matemática nas avaliações – provas desde o início do ano;
- 13) estudantes que realizaram estudos de recuperação como um exercício a mais;
- 14) estudantes que demonstraram compreender o que aprender a aprender Matemática.

Dentre todos estes critérios estão presentes 187 estudantes, sendo aproximadamente 65% da população da pesquisa. Assim, optou-se por selecionar um estudante do Ensino Fundamental, outro do Ensino Médio, série final, e um terceiro pela imensa dificuldade apresentada, inclusive psicológica. Com este novo apontamento se acrescentou o segundo tema da pesquisa decorrente da contextualização dos estudantes que é a tecnologia digital, que resultou na seleção final: a estudante A71, estudante da 7ª série, que inicialmente fez seu Portfólio de Matemática a mão por achar que “a Matemática não era possível se ser feita no computador”; a G200, estudante do 2º ano, que é uma estudante com dificuldades e desde o início se demonstrou disposta a aprender, já no primeiro trimestre escaneando seu Portfólio de Matemática, sendo um exemplo aos colegas até hoje no terceiro ano utilizando *pbworks*; e o D300 estudante do 3º ano, devido a sua apropriação tecnológica em tudo e “dificuldade” de explicar como pensa.

Assim, são três sujeitos que serão analisados na totalidade nas categorias e indicadores no modelo, mas anteriormente são selecionados alguns recortes/extratos de diferentes Portfólios de Matemática de outros estudantes para apontar os dez elementos característicos dos Portfólios de Matemática.

Ressalva-se que fazer este recorte foi o mais difícil de toda a pesquisa à pesquisadora-professora porque gostaria de “falar” sobre a produção de todos que foi mais do que maravilhosa. Porém, tal seleção é necessária devido ao dinamismo que se vive atualmente.

A seleção da produção dos três estudantes fica definitivamente escolhida ao adotar o critério racional de demonstrar a diversidade de produção dos estudantes quanto à mesma proposta de trabalho, e alicerçada em diferentes dificuldades dos estudantes tanto no tema

tecnologias digitais como na proposta que contempla metacognição, e na possibilidade da inclusão de forma natural na escola.

Além dos dados qualitativos supracitados que serão analisados se desenvolveu um pesquisa de opinião escrita com questões referentes à proposta dos Portfólios de Matemática e seu modelo de avaliação. Todos os estudantes que responderam, apenas 7 que estavam evadidos. Tal pesquisa tem a finalidade de apontar de forma numérica a compreensão dos elementos do Portfólio de Matemática, logo a análise foi através de simples percentual e médias aritmética simples quando necessário.

4.4. Metodologia para análise dos dados

De acordo com os objetivos deste trabalho, e inicialmente adotar uma abordagem quantitativa, a metodologia mais adequada é a pesquisa-ação, inclusive pelo enfoque qualitativo que será dado aos dados finais da seleção. Segundo Pereira (1988, *apud* BORBA, 2006, p. 71), na pesquisa-ação o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas, sobretudo, para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes. De acordo com Lüdke e André (1986, p.11), a pesquisa qualitativa tem se popularizado, especialmente no ambiente educacional; e juntamente com Bogdan e Biklen (1982), esses autores destacam algumas características básicas deste tipo de estudo, principalmente ao fato de que esta se dá no “ambiente natural” de onde se coleta os dados tendo no pesquisador o seu “principal instrumento”; e ainda “o fato de não existirem hipóteses ou questões específicas formuladas a priori não implica a inexistência de um quadro teórico que oriente a coleta e análise dos dados”.

O pesquisador tendo contato direto com a situação estudada vai ampliando o foco, à medida que coleta de dados descritivos, sendo está a relação associação do professor ao pesquisador que avalia o processo de aprendizagem do estudante e não apenas o resultado final, buscando permanentemente proporcionar um ambiente onde o estudante possa buscar estratégias de aprendizado.

Assim, o processo de coleta pode se dar pela observação, por entrevistas-pesquisa de opinião, e análise documental. A observação, associada às outras técnicas de coleta, permite ao pesquisador chegar muito próximo aos sujeitos e fenômenos estudados, permitindo o

acesso às informações que não seriam possíveis em outras condições. No entanto, a observação pode ser influenciada pela história pessoal de quem “observa”, bem como a sua bagagem cultural, podendo privilegiar alguns aspectos e negligenciar outros, ou por estar em contato direto influenciar comportamento. Por isso, é necessário um planejamento adequado, com roteiro, e critérios de coleta dados bem elaborados, e principalmente adotados indicadores bem definidos, de forma a ser possível sistematizar todo o processo/andamento da pesquisa, especialmente via registros paralelos ao andamento e reflexões do pesquisador com seu orientador.

A entrevista-pesquisa de opinião, importante recurso nas pesquisas qualitativas, por permitir a resposta imediata para o pesquisador, exige procedimentos precisos quanto a tempo e espaço onde se efetuam os registros podendo, em alguns casos, prejudicar a espontaneidade dos atores, especialmente em contexto de pesquisa-ação.

A análise documental, ou seja, aquela que é realizada a partir de qualquer material escrito, segundo Philips (1974, apud Lüdke e André, 1986), pode se constituir numa técnica valiosa tanto na complementação de outras quanto na revelação de aspectos novos a respeito de um determinado tema.

O trabalho estuda e analisa, essencialmente, os Portfólios de Matemática que são documentos escritos, paralelamente se fazem observações do processo de pesquisa, já que os documentos são gerados três vezes durante o período de um ano, que é o tempo de coleta de dados. Ainda, paralelamente a coleta de dados dos Portfólios de Matemática, e concluído o modelo, realizam-se entrevistas com todos os estudantes.

A técnica de análise está baseada no conteúdo dos Portfólios de Matemática, que tem por finalidade a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação, e a partir deste conteúdo criar os indicadores, sob suas categorias, que serão os critérios de avaliação dos dados, baseando-se, principalmente, no desenvolvimento metacognitivo dos estudantes. Tal análise de conteúdo, segundo Bardin (1977, p.29), enriquece o trabalho exploratório, pois propicia a descoberta, e faz a prova pela confirmação ou refutação de verdades provisórias.

A análise ocorre em três momentos: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, contemplando a interpretação destes. A pré-análise contempla a seleção de estudantes pelos critérios, que estão descritos, inicialmente, onde se refere às turmas, com o objetivo de operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais, segundo os objetivos definidos os

indicadores para suas três categorias: cognitiva, afetiva e metacognitiva. Já os demais momentos, orientam ao pesquisador sobre os procedimentos: delimitação progressiva do foco do estudo; formulação de questões analíticas; o aprofundamento da fundamentação teórica; e a coleta em si.

A análise dos dados coletados ocorre sob dois olhares, primeiro, individualmente aos estudantes selecionados, como supracitada a escolha, e posteriormente sobre extratos de quaisquer dos 290 estudantes, dentre os três trimestres, para demonstrar a compreensão da proposta e os elementos característicos a mesma. A primeira análise é uma demonstração de que o modelo de avaliação é compreendido pelos estudantes e está de acordo com a proposta dos Portfólios de Matemática. Já na segunda análise, a ideia é demonstrar as diferentes ações dos estudantes sobre o que caracteriza um Portfólio de Matemática.

E a terceira análise de dados que é a pesquisa é uma demonstração que os estudantes gostam do trabalho, sabem se autoavaliarem, e a visão de cada um sobre a possibilidade ou não de se fazer uso deste instrumento a todas as disciplinas.

Cabe apontar que uma colega da escola, professora de literatura, faz uso de instrumento na escola de forma integrada a Matemática; e que dos meus colegas de mestrado, quatro (Valéria, Paulo, Willi, Camila) dos 17 fizeram e fazem uso dos Portfólios de Matemática, e apontam bons resultados. Estas informações são apenas para elucidar de que a proposta é bastante curiosa também aos olhos dos professores, mas não é foco da pesquisa analisar o trabalho destes colegas, mas um resultado de que a proposta é viável.

4.5. O modelo, as categorias e os indicadores

Um modelo pode ser definido como uma representação de uma ideia, um evento, um objeto, um processo ou um sistema, segundo Boulter e Buckley (2000). Todo indivíduo, no processo de aprendizagem, constrói modelos com conhecimentos já prévios, com o objetivo de acomodar a nova informação. Assim, pode-se ver a importância de se utilizar modelos no processo de ensino-aprendizagem.

Os modelos são classificados em quatro tipos: mental (uma representação pessoal e privada de um objeto), expresso (uma versão do mental que é expressa por um indivíduo através da ação, da fala ou da escrita), consensual (um modelo expresso que foi submetido a testes pelo grupo social, por exemplo, pertencente à comunidade científica, e sobre o qual se

concorda que apresenta algum mérito) e pedagógico (um especialmente construído e usado para auxiliar na compreensão de um modelo consensual).

Escolheu-se a palavra modelo pela sua compreensão de que este criado sobre a avaliação dos Portfólios de Matemática é um modelo pedagógico, que está alicerçado em um consensual que é a proposta dos Portfólios de Matemática como um instrumento de avaliação reflexiva, que foi aplicado a todos os estudantes e cada qual criou o seu modelo mental e expresso da Matemática via Portfólios de Matemática.

Fazendo uso de um modelo pedagógico, verifica-se que é possível fazer uma simplificação da situação estudada, enfatizando os aspectos relevantes que devem compor um modelo consensual desejável, que seja compatível com o conhecimento científico. Dessa maneira, considera-se que a explicitação de aspectos teóricos importantes do conhecimento científico, através da construção e análise de modelos pedagógicos, possibilita ao professor trabalhar com os modelos mentais dos estudantes, de forma menos abstrata, influenciando na reformulação desses modelos, a partir de uma melhor compreensão das situações estudadas em Matemática.

A avaliação deve ter um caráter contínuo, que supõe trocas constantes entre avaliador e avaliado, o que pode implicar, dependendo do nível de ensino, maior interação com as próprias famílias dos educandos, especialmente no caso das jovens adolescentes. As mudanças em relação ao indivíduo apontam na direção da autonomia e, em relação ao social, na direção de uma ordenação democrática e, portanto, mais justa da sociedade. O eixo da avaliação deixa de girar exclusivamente em torno do estudante e da preocupação técnica de medir o seu rendimento. Passa a centrar as atenções em torno das condições em que é oferecido o ensino de Matemática ao estudante, formação do professor e suas condições de trabalho, currículo, cultura e organização da escola e, ainda, postura de seus dirigentes e demais agentes educacionais. Tais aspectos são relevantes à compreensão de que por esta leitura de avaliação que o modelo mais uma vez se torna uma boa escolha.

Trabalhar no sentido de uma avaliação mais democrática implica trabalhar simultaneamente nos campos da didática, da relação professor-estudante e da organização pedagógica da escola. Envolve também a adoção de uma pedagogia diferenciada que assegure a possibilidade de o estudante ser reconhecido pelo grupo independentemente de suas competências escolares e de seu nível cultural. A diferenciação envolve o acompanhamento dos processos e dos caminhos de aprendizagem, a busca de estratégias para trabalhar com os

estudantes mais difíceis (no sentido de indisciplina), sendo a avaliação formativa a sua principal fonte de informação. Com forte ênfase nos aspectos qualitativos da aprendizagem, o papel desse tipo de avaliação é o de contribuir para esboçar um plano de atuação sobre um modelo que é apenas um mínimo necessário.

Ludke (1995) critica os modelos de avaliação por serem meramente instrumentos de mensuração, no entanto se o modelo demonstrar o processo de avaliação do estudante, não sendo unicamente cognitivo, entende este como uma forma de satisfazer as necessidades dos sujeitos do processo, ou seja, o professor de ensinar e aprender, e o estudante de aprender a aprender inclusive ensinando também. Além da autora citada, as três seguintes autoras, Werneck (1996), Grinspun (1994; 1996), Souza (1994), compreendem e propõem uma avaliação holística do estudante, que não se restrinja aos aspectos cognitivos, procurando contemplar sua condição existencial, sentimentos, motivações, valores. Ela deve manter o caráter dinâmico e interativo do processo e aponta para um paradigma denominado crítico-humanista. Com isso, entende-se que os sentimentos são entendidos como afetivos, e as motivações e valores como os metacognitivos. Tendo assim as três categorias do modelo de avaliação dos Portfólios de Matemática, ou seja, a cognição, afetividade e metacognição.

Assim, o eixo desloca-se do produto mensurável – nota - para o processo da aprendizagem, dando elementos para entender e trabalhar o papel do erro na escola; acentua-se o caráter diagnóstico da avaliação; a autorreflexão do estudante sobre como aprende e o que aprende; a consideração de outras dimensões da avaliação que não a exclusivamente cognitiva; a interatividade no processo avaliativo.

A categoria é uma classe e/ou uma divisão por natureza, que pode ou não ser graduada, no modelo de avaliação construído se entende categoria como um divisor de espécies apenas para ser pedagogicamente analisando pelos estudantes e professores, pois segundo Saint-Pierre e Lafortune (1996), a formação intelectual está ligada ao desenvolvimento afetivo e metacognitivo, e evidentemente ao cognitivo, sendo os conhecimentos metacognitivos aqueles relacionados com a cognição, mesmo as convicções, não são necessariamente exatos. Daí as categorias formam uma rede do processo de aprendizagem do estudante, onde não há hierarquia entre as categorias, apenas uma simples divisão por natureza.

E os indicadores de cada categoria? O indicador aponta se há ou não a presença desse elemento ou critério contemplado na categoria que a pertence, por exemplo, na categoria

metacognição é fundamental a presença do indicador denominado autoavaliação, logo no modelo sua função é de evidencia de um conjunto de indicadores que compõem a categoria para assim “ler” o Portfólio de Matemática de cada estudante. Assim, um indicador é cada ação do estudante demonstrado no Portfólio de Matemática, que será classificado em uma ou mais categorias, mas existe uma listagem de indicadores previstos para cada categoria. Onde a definição destes indicadores por categoria que compõem o modelo é um marco referencial, ou seja, uma base de ação ou um ponto de partida simplesmente, para a avaliação dos Portfólios de Matemática, essencialmente, pois eles foram construídos pelos estudantes e pelo professor num processo de pesquisa-ação com a finalidade de aprender a aprender Matemática. Tal referencial é construído de forma democrática e transparente, assim, na perspectiva da avaliação como aprimoramento, o processo de definição destas categorias e indicadores contribuiu também para o fortalecimento dos mecanismos de integração entre a aula, a avaliação, a nota, e o meu aprender de Matemática, sob a própria avaliação do estudante e do professor, além dos colegas.

O indicador é um referencial de qualidade ao professor e um estímulo ao estudante, porque o professor aos construir suas atividades no trimestre deve contemplar todas as ações evidenciadas nos indicadores e os estudantes após “ver” o modelo de avaliação sob estes indicadores tentará buscar contemplar todos, logo é um desafio referencial a todos envolvidos no processo, e a ação de refletir sobre porque não há este ou aquele indicador no meu Portfólio de Matemática é um ponto a ser visto na aula do professor ou a ser investigado na formação do estudante.

Destaca-se que os indicadores não devem ser confundidos com objetivos e nem com habilidades, pois não é exigido do estudante contemplar todos os indicadores a cada Portfólio de Matemática, o que se exige é a demonstração do seu aprendizado de Matemática neste período determinado.

O modelo é essencialmente uma forma de avaliação formativa e de leitura do processo de aprendizagem com qualidade, mas em função da sociedade exigir uma mensuração, ou seja, um valor que possa medir todo esse processo de 0 a 10, isto é, a nota. Assim, se faz necessário uma conversão de qualidade em quantidade, mas viável após todo um desenvolvimento de diálogo com os estudantes, que segundo Miguel (2008) é necessário fazer um controle quantitativo a serviço do qualitativo. Além de tal retorno ser muito exigido da escola atualmente, ou seja, os estudantes abstraem que a nota é a mensuração de um momento

e com um objetivo particular, mas seus pais e a sociedade, de uma forma geral, ainda requerem a mensuração numérica para fins de validação de algum objetivo, como no caso, das avaliações externas à escola, que são essencialmente alicerçada em indicadores que viram quantificadores, só que estes não são construídos com os estudantes, logo não tem o mesmo significado. Com isso, fica evidente a escolha de um modelo com categorias e indicadores para avaliar a construção do processo de aprendizagem via Portfólios de Matemática.

A quantificação do modelo ocorre de acordo com cada categoria que tem um peso por trimestre, e cada indicador tem o mesmo valor em sua categoria, apenas o indicador 7 da categoria cognitiva que é composto de 5 inteligências, sua média deve ser equivalente às apresentadas, e da mesma forma com o indicador 5 da categoria afetiva. Em seguida se aplica os percentuais ou pesos de cada categoria por trimestre a cada indicador, somam-se os indicadores por categoria, e a soma das categorias resulta da nota numérica do seu modelo para cada trimestre por estudante, como é demonstrado nas análises de dados do modelo com detalhes.

1Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	30%	Metacognitivo	30%
1	8,5	3,4	6,5	2,0	9,5	2,9
2	7,5	3,0	8,0	2,4	7,0	2,1
3	10,0	4,0	9,0	2,7	8,5	2,6
4	10,0	4,0	7,0	2,1	10,0	3,0
5 maiA	7,5	3,0	6,8	2,0	7,5	2,3
6	10,0	4,0	8,5	2,6	7,0	2,1
7 maiC	7,2	2,9	6,0	1,8	8,0	2,4
MAC:		3,5		2,2		2,5

Nota Final: 8,2 Muito Bom!

Tabela 4.5 - Exemplo de um Portfólio de Matemática quantificado via modelo do estudante D300 em 2009 no 1º trimestre.

As linhas são os indicadores e a coluna por categoria com o valor em 100% e depois com o % do trimestre, sendo MAC a média aritmética por categoria, 5maiA é o 5º indicador da categoria afetiva, e o 7maiC é o 7º indicador da categoria cognitiva.

5. ANÁLISE DE DADOS

As “leituras” descritas a seguir e suas interpretações estão alicerçadas no modelo sugerido de avaliação, e os extratos são do Portfólio de Matemática de cada trimestre do estudante, assim como as conversas via *msn*¹⁰ e anotações de aula sobre questionamentos nos corredores registrados pela professora, e no laboratório de informática, estão todas autorizadas via termo de consentimento assinado pelos pais dos estudantes e lidas pelo mesmo se esta de acordo com o que a professora registrou. Os apontamentos de cada extrato e/ou fala são apenas alguns em decorrência de uma linearidade¹¹ de evidências que esta análise deseja, pois os extratos e/ou falas podem expressar mais informações do que as comentadas neste momento, no entanto em consequência da extensão dos trabalhos dos estudantes e para melhor leitura e compreensão do trabalho, optou-se pelo trabalho completo do estudante vim na forma de anexo, e os recortes analisados. Sugere-se a leitura total do trabalho do estudante (em anexo) e, depois, a leitura da análise da proposta para maior complexidade e integralidade do que o estudante construiu em seu Portfólio de Matemática.

Em alguns momentos se estará apontando para um indicador afetivo que também é cognitivo, e não destacada todas as possibilidades, devido à autonomia do estudante em evidenciar a sua aprendizagem de Matemática e a do professor – pesquisador de escolher a que julgo mais relevante para destacar este ou aquele aspecto.

O julgamento do professor – pesquisador é contemplado inclusive pela metodologia deste trabalho, que é uma pesquisa-ação, ou seja, o estudo e/o trabalho participativo dos sujeitos (professor e estudantes) da pesquisa em todas as etapas, com engajamento pleno do pesquisador – professor em clarificar métodos e uso prático dos resultados, e ora o estudante toma o papel de pesquisador a explicar para o professor apenas “ler” o que se diz, segundo Richardson (1999). Ou seja, a tomada de decisões é constantemente negociada entre pesquisador e pesquisado, pois o relevante é o processo. E ainda, o material da pesquisa-ação é análise documental, observações dos processos, e informações dos atores da pesquisa.

¹⁰ O *msn* é (derivado de *The Microsoft Network*) é um portal e uma rede de serviços oferecidos pela Microsoft em suas estratégias envolvendo tecnologias de Internet, segundo <http://pt.wikipedia.org/wiki/MSN>, acesso 16. nov.2010.

¹¹ A linearidade explica que os trabalhos dos estudantes não estão construídos na ordem analisada, pois os mesmos constroem trabalhos que podem ser lidos de diferentes pontos de partida, como um hipertexto.

Agregando-se, assim a metodologia de leitura de material escrito do Bardin (1977), pois todos os dados coletados são escritos após certa ação dos envolvidos na pesquisa, no processo.

Aponta-se que mesmo o material na forma de hipertexto, ou seja, documento escrito animado com imagens e som é transcrito na íntegra ao papel linear para melhor estrutura de análise.

5.1. Estudantes e o seu Portfólio de Matemática

5.1.1. Análise do Estudante D300

Inicialmente este estudante sentiu-se receoso a fazer a atividade proposta do Portfólio de Matemática, porque disse que fazer uma prova era mais fácil, no entanto no decorrer das aulas sempre que o uso das tecnologias digitais estava presente, seu encantamento com a Matemática era notório, tanto que os colegas iam lhe perguntar dúvidas com tranquilidade. Sempre acompanhado do amigo e colega N300, ambos são apaixonados por computador desde o 2º ano do Ensino Médio, e fazem os cursos grátis de verão propostos pelos diferentes órgãos.

O estudante é de classe social muito pobre, mãe analfabeta e pai que nunca se ouviu falar, tem dois irmãos menores do segundo casamento de sua mãe, reside em área invadida na cidade de Viamão, fronteira com a UFRGS – campus do vale, tem 16 anos e meio, chegou à escola na metade da sétima série do Ensino Fundamental, devido ao processo de transferência fora do prazo pela Secretaria de Educação e Cultura – SEC/RS para escolher escola perto da sua casa, gostou da escola e não quis mais trocar. Suas condições socioeconômicas são muito complicadas, logo sempre fez algum serviço remunerado em um turno ou mais de seu dia.

Sua vida escolar é sem altos e baixos, como ele diz, pois nunca rodou e a escola sempre teve dentro dos seus padrões mentais, até chegar no 3º ano e a professora de Matemática inventar tanta aula diferente e coisas para fazer bem estranhas como Portfólio de Matemática.

O estudante ganhou um computador do seu patrão, em 2009, e não tem acesso a *internet*, apenas quando vai a casa de seus vizinhos – amigos. Ganhou dois cursos de informática do antigo emprego como *excel* e *power point*, mas sempre quis fazer linguagem

de programação, logo devido seu desempenho na escola de informática que estudou e solicitação de bolsa de estudos ganhou um curso de informática sobre linguagem C, e, em seguida, vem conquistando outras bolsas em outros cursos de informática, a maioria operacionais.

O D300 é quieto, mas sabe se defender, senta bem na frente da professora, e não é de “*muita besteira*” com qualquer pessoa, como ele diz, nem muito próximo dos professores, chega na hora da aula e vai embora na hora certa, pergunta tudo, o que deseja, e olha todos nos olhos com personalidade, é bastante desconfiado quando alguém lhe pede algo, e detesta falar em público, atividades física e “*frescuras com gurias*”. Adora ser desafiado, é incansável quando deseja fazer algo, e explica com certa facilidade e paciência tudo o que lhe encanta.

1º trimestre

	<h1>Introdução:</h1>
	<p>O Que é Portfólio? Ao meu ver, Portfólio, é uma “pasta” onde se guarda os trabalhos e conhecimentos adquiridos, para apresentar para os colegas, professores, amigos e etc. Também serve para demonstrar o que aprendi, além de ser um espaço para refletir sobre os conhecimentos adquiridos.</p>
	$+$
	<p>Significado de Matemática: É a Ciência do Cálculo, utilizada diariamente por todos mas de maneiras diferentes. Sendo útil em praticamente todos os campos, e essencial na tecnologia e desenvolvimento da humanidade. Para mim, a matemática além de cálculos, é diversão e conhecimento mesmo sendo um pouco cansativa.</p>
	$=$
	<p>Portfólio de Matemática: Acúmulo de conteúdos e trabalhos envolvendo cálculos, a serem apresentados.</p>

O extrato acima demonstra que D300 compreendeu a proposta dos Portfólios de Matemática. Na frase “*serve para demonstrar o que aprendi, além de ser um espaço para refletir sobre os conhecimentos adquiridos*” há evidência de que o estudante assume a sua responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem. E no conjunto do slide de apresentação observa-se a autonomia do estudante para expressar o que é um Portfólio de Matemática, inclusive com uma linguagem cheia de representações e percepções por ele criada. Além, já no primeiro momento o estudante contextualiza a Matemática no que lhe é interessante e demonstra aspectos: afetivo como “*é diversão e conhecimento mesmo sendo um pouco cansativa*”, metacognitivos como sua conceituação para Portfólio de Matemática, e os cognitivos são sua própria compreensão da Matemática como ciência. Ressalva-se ainda a necessidade de comunicação evidenciada por este estudante na primeira frase, diálogo este que não é apenas ao professor, mas aos colegas primeiramente.

A equação estabelecida pelo estudante é uma forma de ser original e de demonstrar que a simbologia da Matemática é uma linguagem que serve para “melhor” expressar as ideias, segundo resposta ao questionamento feito ao estudante sobre porque usou os sinais de + e -. Sendo assim, pela resposta do estudante a evidência de que o mesmo não pensou unicamente nos sinais, mas na equação. Questionado sobre quem são as variáveis da equação o estudante riu e disse: “*Ora, sora, a primeira depende das aulas diferentes e do que eu gosto e aprendo com elas, na hora que escolho para mostrar a Matemática que aprendi, depois é uma constante sobre minha ideia da ciência Matemática junto com outra variáveis que é diferente da primeira pois é o mundo que faz uso da Matemática em todo lugar junto com a minha forma de ver as coisas. Daí tem meu sentimento sobre o trabalho todo de pensar na Matemática. Tudo somado, em ordem (ideia de equilíbrio) dá o meu trabalho final, pois depende de mim o que vou apresentar. Entende?*”

O estudante entregou o trabalho pontualmente, por email e numa versão docx, sendo necessário a solicitação de conversão para a professora ver em casa, logo o mesmo ficou decepcionado devido aos “*efeitos especiais*” (que são formatações com animações), mas foi justificado que o trabalho seria lido apenas em doc para fins de avaliação do aspecto da Matemática, pois aos demais seria visto em docx. Ressalva-se que o email tinha uma mensagem de identificação e um pedido: “*Sora quando ver este email me avisa, tb se anexo abre pq muito grande, tive de zipar, e não sei se sabe deszipar!Espero que esteja bom,pois quase morri fazendo*”.

Outro questionamento inicial foi sobre a escolha da forma de caderno escolhida ao *power point* onde a resposta foi: “*escolhi este, pois parece um caderno de aula, tudo a ver com a escola, e no Power Point pq já ta pronto para mostrar aos meus colegas*”.

Sumário:	
“Cronograma”:	
<ul style="list-style-type: none"> * Março: - Geometria Plana _ Lista de Exercícios _ Prova I 	Conteúdos: <ul style="list-style-type: none"> - Geometria Plana - Geometria Espacial
<ul style="list-style-type: none"> •Abril: -Geometria Espacial _ Listas de Exercícios I e II _ Prova II 	
<ul style="list-style-type: none"> •Maio: _ Lista de Exercícios III _ Prova III _ Portfólio 	Extra-Curriculares: <ul style="list-style-type: none"> - Corel Draw - Fireworks -Simulados de Vestibular

Extrato 2 D300 - Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre

O estudante contempla todos os itens obrigatórios do roteiro básico sobre o Portfólio de Matemática que são: introdução, sumário, os itens escolhidos com suas reflexões e a autoavaliação, sendo alguns a seguir.

Ao elaborar este sumário o estudante demonstra ser um sujeito ativo nas aulas de Matemática e também presente, pois consegue datar as atividades de relevância para si e ainda apontá-las em seu Portfólio de Matemática como atividades que demonstram o que aprendeu de Matemática neste período do 1º trimestre. Ainda, ao desprezar as outras atividades, muitas vezes julgadas pela professora como as melhores, é evidencia de que o estudante sabe se avaliar, e melhor que isso, segundo Lafortune e Saint-Pierre (1996), toma consciência de que a sua autoavaliação é o que mais importa para seu aprendizado em Matemática, pois sabe identificar os seus aspectos positivos e negativos, sendo um estudante crítico para Freire (1996).

Na leitura do sumário, observa-se a clareza do que são conteúdos e atividades, além das “*extra-curriculares*” criadas pelo estudante, inclusive de forma lógica,que segundo

D'Ambrosio (1996) quando a Matemática tem significado ao estudante a sua ordem passa a ser uma necessidade, como neste caso a geometria plana é anterior a espacial.

As atividades “*extra-curriculares*”, nomenclatura criada pelo estudante, são “*locais e coisas onde vejo a Matemática, e do jeito que a sora mostra na aula, daí que vejo que o que vemos na escola está na vida*”, segundo fala do estudante na apresentação de seu trabalho aos colegas de turma.

Observação bastante relevante quanto aos erros de gramática cometido pelo estudante e também da transcrição das falas na íntegra são para demonstrar a realidade de trabalho, porque após alguns questionamentos quanto à escrita o estudante evidencia seus erros de gramática, como exemplo, o *extracurriculares* que não tem hífen. Ou seja, a realidade é que nem todos os professores da escola têm boa comunicação com os estudantes para estes perguntarem suas dúvidas e até valorizarem este trabalho como um da disciplina de língua portuguesa, demonstrando, assim, a realidade da escola atual onde a dificuldade de trabalho entre colegas professores causa danos e/ou lacunas aos estudantes.

Além disso, como professora de Matemática, corrige na devolutiva aos estudantes o que sabe, dentro das condições quanto à gramática da língua portuguesa, no entanto a proposta é “*ver a Matemática*”, logo não se pode limitar e fazer os estudantes temerem escrever, pois senão eles não escrevem e não há trabalho de Matemática. Com isso, vai-se corrigindo e conversando com os estudantes sobre a importância de se escrever certo, do uso do dicionário, da leitura e outros elementos possíveis de auxílio. Inclusive, já se escutou, de colegas de português, frases como: “*Não entendo como os estudantes escrevem 28 até 30 slides para ti, em Matemática, e não escrevem uma redação de duas páginas?!*”, “*O que tu faz para os estudantes escreverem o que eles pensam de Matemática se em português eles não sabem nem os verbos?!*”, “*Acho que os estudantes gostam de escrever sobre Matemática pois são somente símbolos*”.

Segundo Freire (1999), a prática docente está alicerçada na paixão de ensinar sua matéria, no pleno diálogo com os estudantes, e na esperança de que todos podem aprender, mesmo que necessitem de prévia experiência; com estas ideias em minha prática busco mobilizar os estudantes inicialmente a escreverem e Matemática e falarem como eles entendem as atividades de Matemática, pois meu dever é formativo e não apenas somativo numa listagem de conteúdos, conforme Hadji (1994).

Por fim, as frases mal escritas e os erros de português são corrigidos de forma secundária e naturalmente pelos estudantes entre si nas apresentações, e com o auxílio do corretor ortográfico do *word*, inclusive, porque o essencial na proposta dos Portfólio de Matemática é ter o estudante ativo em sala de aula, e que este se interesse por aprender Matemática do seu jeito e com seus pré-requisitos.

Categoria Cognitiva:

Primeiramente, o D300 demonstra uma classificação inicial a sua opinião sobre as atividades que é um elemento metacognitivo em relação a sua afetividade pela “cognição” das atividades. Como segue o extrato:

Legendas:

Este portfólio irá conter setas e elipses para indicar partes importantes, a serem comentadas; além de informar tópicos

Sistema de Classificação de Atividades:
São Classificadas em Difícil ,Fácil ,Legal conforme Minha opinião sobre o conteúdo envolvido e questão do meu bem estar na determinada data.

2^2 2^4 2^6 2^8 2^{10}

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Péssimo Ruim Médio Bom Ótimo

Extrato 3 D300 - Identificação da sua legenda de classificação dos materiais no Portfólio de Matemática

Quando recebi o trabalho por email não entendi sozinha o que isso significava, apenas numa primeira leitura interpreta-se que o estudante faz uma analogia entre potenciação e seu sucesso em fazer a questão cada vez que o expoente é maior. No entanto, por que base 2 e por que tais expoentes pares? Questionando o estudante pelo *msn*, no final de semana seguido da entrega, sobre como funciona esta classificação, a explicação foi: “2 significa sim ou não, e para cada base 2 tem um elemento como: 1) acerta e errar, 2) gostar de fazer e não, 3) saber

o que fazer com os dados ou não, 4) ser cansativo em cálculos ou não, 5) entender o que o problema pede e não, 6) daí se entendo será que sei a matéria para fazer ou não, 7) posso usar tecnologia para facilitar ou não, 8) é rápido de fazer ou não, tem geometria que é tri ou não, 9) vejo mais de uma forma de fazer para testar minha resposta ou não, 10) sei explicar que fiz ou foi sorte, Ah, e cada sim é um expoente de sucesso. Entendeu. Sora? Não é difícil ne? Leia mais uma vez as questões com isso na cabeça que verá que td se encontra.ok?''.

A forma de comunicação, a representação dos pensamentos, e a linguagem adotada pelos estudantes são as mais diversas, devendo o professor ter esta flexibilidade de leitura para poder compreender o processo de aprendizagem de Matemática, sendo elemento primordial ao sucesso dessa proposta de trabalho, segundo Ribeiro (1994); Perrenoud (1999); Freire (1999) e Sancho e Hernandez (1998).

Primeiro Indicador: conteúdos programáticos

Ao 3º ano do Ensino Médio, em 2009, de acordo com o plano de trabalho do professor estava previsto ao 1º trimestre: Revisão da Geometria Plana, Introdução aos conceitos básicos de Geometria Espacial, Estudos de Prismas, contemplando área e volume. Prima-se pela visualização e identificação dos elementos das figuras e sólidos, além da interpretação dos problemas.

Assim, de acordo com a matriz referencial do ENEM, estes conteúdos contemplam as competências de todas as áreas a seguir com exemplos de habilidades buscadas nas atividades propostas em sala de aula, tendo como principais a serem trabalhadas as de números: 2,3 e 5 e 6 indiretamente entendendo que os gráficos nos softwares são de 2 e 3 dimensões. Tal matriz contempla a integração total dentre os três ramos da Matemática: aritmética, geometria e álgebra, como uma não é independente da outra, e a estatística como uma competência a ser integrada por problemas de informação e padrões, sendo a de número 7, e usualmente tratada junto com probabilidade na escola básica.

Para Perrenoud (1999), são necessárias várias habilidades para compor uma competência, que está de acordo com a proposta da matriz, e cada ser humano, segundo suas combinações de estratégias metacognitivas, apropria-se das habilidades e desperta uma ou mais competências, conforme Lafortune e Saint-Pierre (1996).

Ainda ressalva-se que segundo Hadji (1994) e Freire (1999) não há como mensurar as competências conquistadas pelos estudantes, apenas busca-se e encontra-se evidências de sua

compreensão na leitura das atividades e nas reflexões por cada estudante construídas, porque a todo momentos o ser humano está se superando e aprendendo a aprender Matemática. Com isso, se tem um objetivo de trabalho para cada atividade de sala de aula e na leitura do Portfólio de Matemática se detecta se esta ou aquela atividade atingiu sua meta.

Matriz Referencial do ENEM sobre suas competências e algumas habilidades sugeridas como exemplos:

Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Como exemplos: reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais, ou reais, e identificar padrões numéricos, além de avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

Como exemplos: interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional; identificar características de figuras planas ou espaciais; resolver situações-problemas que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma; utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Construir noção de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Como exemplos: identificar relações entre grandezas e unidades de medidas; utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situações do cotidiano e das tecnologias digital; resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas; avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente; avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Construir noção de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Como exemplos: identificar a relação de dependência entre grandezas; resolver situações-problemas envolvendo ou não a verificação de grandezas direta ou inversamente proporcionais; analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para construção de argumentação; avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

Como exemplos: identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas; interpretar gráfico cartesiano que represente relação entre grandezas, e representações como figuras; resolver situações-problemas cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos; utilizar conhecimentos algébrico-geométricos como recurso para construção de argumentação; avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

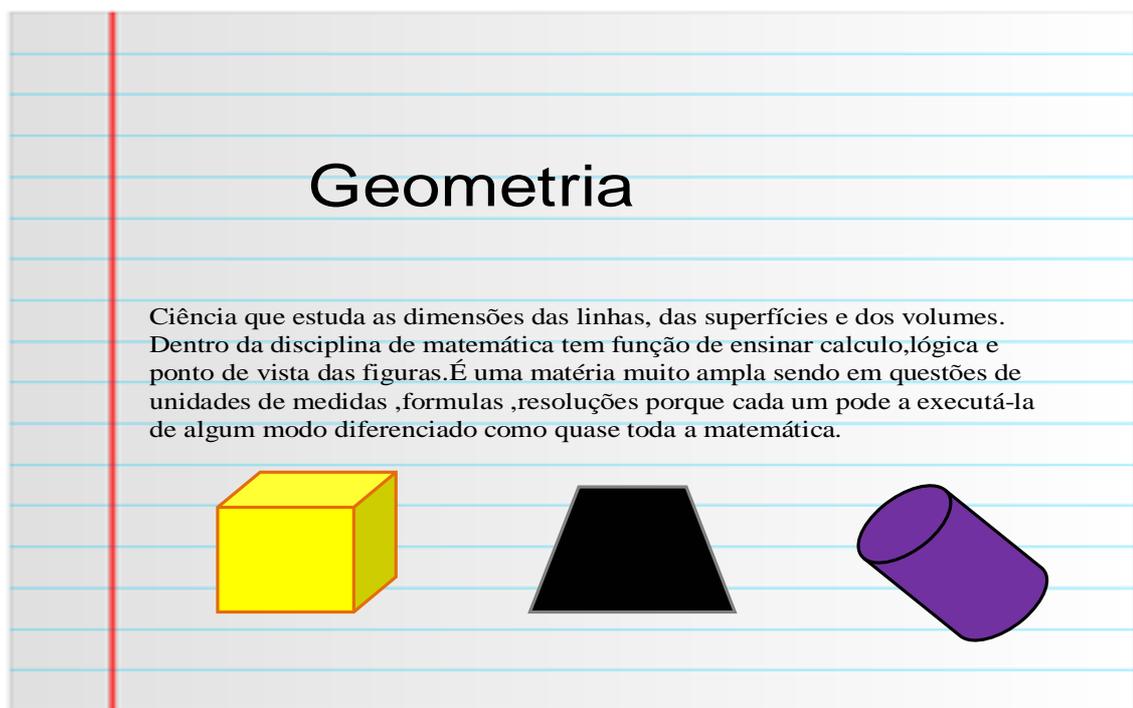
Como exemplos: utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências; resolver e analisar dados apresentados em gráficos e/ou tabelas como recurso para construção de argumentos.

Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Como exemplos: calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos; resolver situações-problemas que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade; utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para construção de argumentos; avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Os argumentos referidos anteriormente têm o significado de explicações e/ou resoluções das questões de Matemática de forma correta, seja por representação, um desenho, por exemplo, de forma simbólica ou escrita, onde o objetivo é identificar se o estudante compreendeu os conceitos de Matemática para resolver o problema em questão, identificando assim à necessidade deste ou daqueles conteúdos para sua solução adequada.

É com este aparato supracitado e com o referencial teórico cognitivo que se analisa a seguir o apontamento de algumas evidências do indicador inicial desta categoria, e indiretamente ou implicitamente os demais.

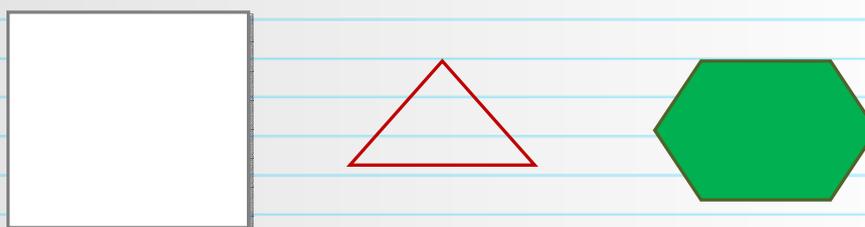


Extrato 4 D300 – Explicação do que é Geometria como 1º item do Portfólio de Matemática

No extrato inicial há evidência de que o estudante compreende um dos ramos da Matemática de forma a ter necessidade dos demais, e caracteriza-a com seu “ponto de vista”, em seguida também explica o que entende por geometria plana e mais ainda geometria espacial, demonstrando a competência 2, 3 e 5 com clareza, como segue:

Geometria Plana

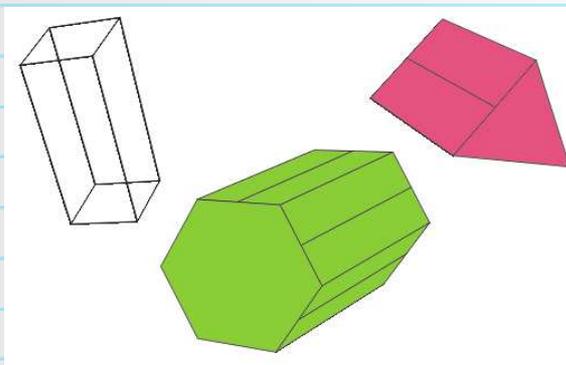
É que estuda figuras planas de duas dimensões, sem volume, figuras que não podem ser abraçadas resumidamente, com suas formulas, hachuradas ou não baseadas em cálculos algébricos como “expressões de 2º grau” nem sempre fácil de calcular. Utilizada em tudo **exemplo** : folha de Papel A4, um retângulo de dimensões 30 por 20 cm que faz parte do nosso dia-a-dia sem nem parar para pensar na matemática, física e química envolvidos para ser uma simples folha de papel A4



Extrato 5 D300 – Explicação do que é Geometria Plana no Portfólio de Matemática

Geometria Espacial

É a Geometria Espacial que eu não sei se tem haver com espaço sideral nem com o espaço físico de geografia, mas é a q estuda formas 3D que me cativam muito, pelo modo de construção e pela sua visão gráfica, formas que tem modos de ser visualizadas como as transparentes, sólida, e as desmontadas que eu acho mais complicado de utilizar mesmo compreendendo quase todas as formas de construir elas, resumindo formas utilizadas em jogos de videogame, arquitetura, embalagens ,etc.



Extrato 6 D300 – Explicação do que é Geometria Espacial no Portfólio de Matemática

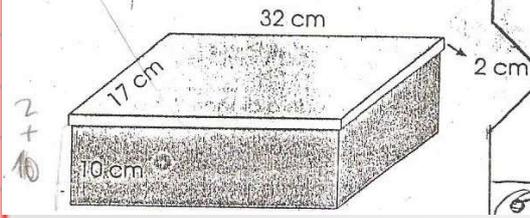
No extrato 6, a competência 6 está citada e contextualizada, tanto na relação da visualização gráfica dos sólidos no computador, quanto na palavra sideral. Por que ao questionar o estudante sobre o que é “sideral”, ele responde que “no dicionário é o espaço dos astros, daí ta tudo em movimento, e o que disse é que a geometria espacial é como o espaço, em 3D, só não sei se estudaremos ela em movimento como os astros, no computador para fazer os sólidos faço tudo em movimento pois posso rodar e girar sempre para ver toda a forma. Acho que a espacial é como a geográfica se “fotografa” um lado, um momento e daí se estuda e cria suposições. Para cada lado de um jeito, daí se tudo ok, então vira teoria a ser provada para casos algébricos, como fez o Báscara com a eq. do 2º grau que tb se usa até aqui no espaço. Entende, sora a conexão? pensei nisso depois do filme em 3D de guerra nas estrelas que ta na internet para ver”.

Há muitas evidências através de exercícios resolvidos e explicados pelo estudante no seu Portfólio de Matemática de que ele demonstra todas as competências, abaixo aponto dois exemplos- extrato 7D300 e extrato 8D300.

Legal

2¹⁰

10 Determine quantos metros quadrados de papelão são necessários para se construírem 500 caixas de sapatos com as dimensões indicadas na figura.



Essa conta da lista 2 é legal pelo comparativo Com a realidade utilizando como exemplo comercial Caixas de Sapato ao invés de um simples paralelepípedo.

Eu a resolvi do seguinte modo :

Com a formula do Retângulo só que ao invés de calcular as bordas da tampa ,
 Eu adicionei 2cm na altura do primas diminuindo o numero de cálculos, sendo assim $2 \cdot 12 \cdot 32 + 2 \cdot 12 \cdot 17 + 2 \cdot 17 \cdot 32 = 2264 \text{cm}^2$

10cm de altura +2cm de altura da tampa dá no mesmo que 12cm de altura do paralelepípedo, não sei se existe uma regra lógica pra isso .

Extrato 7 D300 - Exercício resolvido de geometria espacial no Portfólio de Matemática.

O extrato acima, primeiro exemplo, além das competências objetivo deste trimestre se evidencia a de número 1, pois o estudante brinca com os números – medidas das alturas e verifica a mesma resposta final. Quando D300 é questionado sobre “*não sei se existe uma regra lógica pra isso*” ele diz que “*se refere a visualização geométrica, pois aritmeticamente vale sempre, ele responde ter pesquisado e é a propriedade de $a(b+c) = ab + ac$, que não lembra o nome. Mas pensando melhor com o computador seria uma caixa apenas mais alta se por a tampa como parede, então tem lógica geométrica, ne,sora?*”

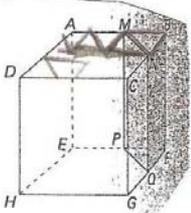
2⁶

Após a prova contente com a nota, mas muito rápido veio a lista 3 e a Prova 3, mesmo sendo a mesma matéria só a dificuldade maior. Achei um intervalo pequeno para a prova, e eu não fiz mais de 40% da lista, e tirei uma nota média na prova 3.

Difícil

(FEI-SP) Os pontos médios das arestas \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{EF} e \overline{FG} do cubo $ABCDEFGH$ são M , N , P e Q . Qual é a razão entre o volume do prisma $BMNFPQ$ e o volume do cubo, nessa ordem?

a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{1}{6}$ c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{4}$ e) $\frac{1}{8}$



Essa conta sendo de vestibular tende a ser difícil, mas para mim essa conta tem mais incógnita que o alfabeto havaiano, envolvendo Razão e Frações chato não?

O alfabeto dos Nativos Havaiano tem exatamente 12 letras

Extrato 8 D300 - Exercício apenas comentado de geometria espacial no Portfólio de Matemática.

O extrato 8 foi resolvido pelo estudante três dias depois da entrega do Portfólio de Matemática, pois quando ele foi questionado sobre “onde está a resolução deste exercício”, ele respondeu ela está na minha cuca quase pronta, não terminei ainda porque tinha data para entregar o Portfólio de Matemática, e queria que ela tivesse aí porque eu a entendi, só não consegui fazer no papel ainda.

Resolução recebida no corpo do email: “*Sora lá vai: O prisma triangular do canto recortado tem lado metade da aresta do cubo, e sendo cubo é reto, então área da base é $(lado/2 \times lado/2)/2$. O volume é área da base vezes a altura que é o lado do cubo. O volume do cubo é lado ao cubo. A razão que não lembrava é dividir um pelo outro, na ordem, para ver a relação, então fica: $[(lado/2 \times lado/2)/2 \times lado] / lado$ ao cubo. Arrumando isso dá: $1/8$.*”

Bah significa que cabe 8 volumes deste prisma dentro do cubo, e encaixados pois vi eles usando o corelDraw. Bom, achei que tivesse mais variáveis. Quando a sora perguntou no msn quem era as 12 do alfabeto esqueci de dizer pq eu caí na conexão, mas são ou eram o que não sabia e me confundia: 1) o que ponto médio faz aqui, 2,3) duas medidas da base do prisma, 4) sua altura, 5) mais a medida do cubo, 6,7) mais área da base do prisma, e do cubo, e 8,9) seus volumes, 10) o que é razão, 11) vou ter que usar fração, 12) como ela vai aparecer. É meio loucura né? mas sempre faço os problemas pensando nos dados e daí vejo o que tenho para fazer. Entende? Se não entende de novo, pergunta, tá? Mas logo tá. Valeu sora, abração espacial”.

Além disso, neste extrato a compreensão da competência 7 está presente, pois ele diz: “Eu não fiz mais de 40% da lista, e tirei uma nota média na prova 3”, que foi 5,5 de 10.

A este indicativo destacam-se mais dois extratos. O extrato 9, a seguir, demonstra a apropriação da Matemática e da tecnologia digital como uma forma de contextualizar a Matemática e do prazer em aprender Matemática, onde para fazer uso adequado deste programa de computador o estudante “vê” a Matemática como uma necessidade, e os conteúdos foram apreendidos, as habilidades despertadas e as devidas competências evidenciadas no Portfólio de Matemática do D300.

Fireworks

É um programa que utiliza a junção de imagens e vetores, usado para elaboração de sites e propagandas da Internet tendo capacidade também de realizar animações.

Gostei de aprender lidar com esse programa pois ele ajuda na minha forma de ver os exercícios de Geometria.

Figura feita por mim nas primeiras aulas de Fireworks
É composta:

- 1 Retângulo + 1 Círculo para cada barbinha da folha.
- 1 Retângulo com linhas para folha.
- 1 Triângulo + 3 Retângulos diferentes para o lápis.

mais alguns efeitos gradientes e de sombra, dá pra dizer que é uma folha arrancada do caderno.



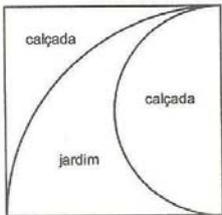

Extrato 9 D300 - Um dos itens Tecnologia Digital demonstrado no Portfólio de Matemática.

O extrato 10 é comprovação de que a aprendizagem se dá por diversas formas, não apenas através de uma prova, e nem pelo professor, segundo Pacheco (1995), por que o estudante evidencia no seu Portfólio de Matemática um exercício não trabalhado pela professora regente, nem pela escola, e sua forma de pergunta envolvendo geometria e operações financeiras nunca foi tratada em aula. Com isso, o D300 observou a Matemática aprendida em aula num ambiente por ele escolhido, e juntando suas habilidades foi competente a resolver esta questão de uma forma muito superior ao solicitado para acertar a questão de múltipla escolha, pois ele criou uma fórmula geral de resolução.

Conta de Geometria do Simulado

QUESTÃO 4

A prefeitura vai reformar uma praça quadrada de 16 metros de lado e foi aprovado o seguinte projeto:



O construtor que ganhou a licitação faz apenas a parte da calçada e seu orçamento foi de R\$ 53,00 o metro quadrado. O jardim será feito por funcionários da própria prefeitura, e esse custo para a Secretaria de Parques e Jardins será de R\$ 25,00 o metro quadrado. Usando $\pi = 3,1$, podemos concluir que o valor total da obra será de:

Resumo das contas :

A praça – $A \frac{1}{4}$ de Círculo = A da calçada Esquerda

$A \frac{1}{2}$ de Círculo + A da calçada da Esquerda \times 53,00 = Custo Total da Calçada

$A \frac{1}{4}$ de Círculo - $\frac{1}{2}$ de Círculo \times 25,00 = Custo total do Jardim

Custo total da Calçada + Custo total do Jardim = Resposta da Questão

Eu escolhi essa questão do simulado Para demonstrar como Geometria Plana pode se tornar difícil de fazer ou chato Dependendo da pessoa

Minha Resolução

Essa figura é composta de 1 quadrado e dentro dele $\frac{1}{4}$ de Círculo e $\frac{1}{2}$ de Círculo .

Eu calculei utilizando $A \bullet = \pi \cdot r^2$, usando subtração das figuras ia chegar na área a ser multiplicada pelo valor do m^2 , objetivo final da conta.

Extrato 10 D300 – Questão escolhida do Simulado do ENEM sobre geometria plana no Portfólio de Matemática.

Ressalva-se ainda que o estudante foi questionado sobre a sua classificação nesta questão e a resposta foi: “Lógico que 2^{10} , porque as aulas da escola estão me fazendo bem, para eu conquistar o que quero, e até disse que a sora viaja mais do que o Simulado pois dependendo da pessoa fica mais difícil e chato, mas agora entendo que a sora quer que a gente aprenda tudo, ou o máximo que a minha preguiça permitir, por isso ela inventa tanta lista e atividades difíceis, como este Portfólio de Matemática”.

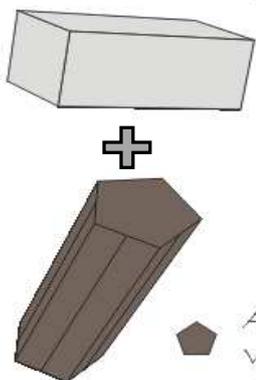
O resultado do estudante quanto ao número de acertos no simulado foi ótimo, e são elementos que comprovam que a avaliação é um componente da prática docente, é intrínseca ao ser humano e depende de cada um, cabendo ao professor, conforme Luckesi (1999), desafiar o estudante a superar as suas dificuldades e continuar progredindo na construção dos conhecimentos seja sob diversas formas de instrumentos, sob orientações do NCTM (1999).

Segundo Indicador: Provas/Exercícios/Outros e Correção:

O estudante cita suas provas e comenta seu desempenho nestas de forma bastante crítica consigo mesmo, os exercícios também estão presentes como já citados anteriormente, por exemplo, e os outros como a questão do simulado e do *Fireworks* também destacados. Cabe, então, a este indicador analisar a questão correção do erro. Entendendo o erro como parte do processo de aprendizagem, porque após ler o extrato que segue, observa-se primeiramente a vontade do estudante em resolver a questão que na prova não deu tempo, a necessidade do uso da tecnologia digital, pois este, segundo Basso (2009), é um nativo digital, e em plano paralelo o erro do estudante tanto em falta de informação ou resolução como o extrato 8, como um erro de cálculo mesmo como segue o extrato 11.

Questão Nove da Prova

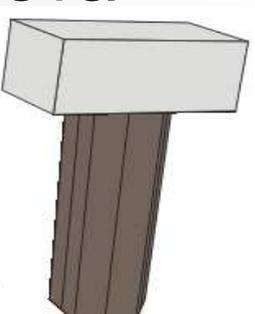
Marreta geométrica



+

Paralelepípedo
medidas = $2 \times 5 \times 10$

Prisma Pentagonal
medidas = $h=10$ $ab=4$



$Ab = 4^2 \sqrt{3} / 4 = 4\sqrt{3}$
 $V = 10 \times 4\sqrt{3} = 40\sqrt{3}$
 $Al = 4 \times 10 \times 5 = 200$
 $A = 4\sqrt{3} + 200$

$A_t = 160 + 4\sqrt{3} + 200$
 $V_t = 100 + 40\sqrt{3}$

$A = 2 \times 10 \times 5 + 2 \times 10 \times 2 + 2 \times 5 \times 2 = 160$
 $V = 2 \times 10 \times 5 = 100$

Minha deu se a partir da arma do deus nórdico Thor

Extrato 11 D300 – Questão da Prova 3 escolhida pelo estudante como material em seu Portfólio de Matemática.

Marcado o dia de esclarecimento, meados de maio de 2009, com cada estudante pelo *msn* no caso deste estudante, a primeira conversa com a professora foi sobre a questão 9 da prova, onde apenas perguntou: Questão 1: Não entendi a resolução desta questão? E a resposta foi: “Ops ... foi mal...só em casa refazendo no CorelDraw e no Fireworks meu sólido da prova vi minha falta de atenção e lembrando da professora na aula quando construímos quem cabia no hexágono e no pentágono. Daí o ok cabe 5 triângulos e não 6. Tem de ser triângulo isósceles q dá “tio Pit”. Mas não tem lado dentro então $\tan 36^\circ$ aproximadamente 0,73 e é $2/h$ sendo $h = 1,05$. $Ab = 4 \times 1,05 \times 5 / 2 = 10,5$ q muda tudo do prisma pentagonal! $At = 210,5$ e $V = 105$. E da marreta $At = 370,5$ e $V = 205$.”

Depois deste esclarecimento, fizeram-se algumas perguntas:

Questão 2: Qual lado do paralelepípedo mede 5? E qual é 2? Pois a base do pentágono “cabe” na base do paralelepípedo como demonstra a figura?

D300: “largura do paralelepípedo é 5 e a sua altura é 2 p/dar ok”

Aline: O q quer dizer com “dar ok”?

D300: “q cabe pq imaginei q pior seria 2 x lado de dentro q é raiz de 1,05 ao quadrado mais 2 ao quadrado que dá $2 \times 2,26 = 4,51$ q é menor q 5”

Questões 3 e 4: A área calculada como total da marreta é a certa, após “colado” os sólidos? E quanto a construção das imagens nos programas CorelDraw e Fireworks?

D300: “não tem 2 base do paralelepípedo pq tem um buraco da base do pentágono”

D300: “mas então não precisava da base do pentágono pq desconto em cima e somo em baixo...corta..bah”

Aline: Como fica de forma generalizada?

D300: “ $Ab_{par} + Al_{frete} + lados_{par} + Ab_{par} - Ab_{pen} + Al_{pen} + Ab_{pen} = At_{par} + Al_{pen}$ ”

D300: “como fui lento e s/ atenção”

Aline: Agora tá certo? Tem certeza? Qual a resposta final?

D300: “sim, pq V não muda nada, At dá 360”

D300: “Prof.diz se ta ok?”

Aline: calma estou respondendo para teu colegas tb

Aline: sim.mt bem.legal q achou todas as correções a serem feitas.parabéns.

Aline: Os programas CorelDraw e Fireworks q usou tem medidas? Tem o arquivo salvo?

D300: “sim...vou ai explicar...legal....é bem tri”.

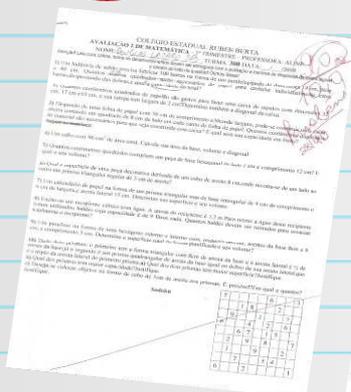
Com esta conversa, na forma de diálogo entre professor e estudante em torno de uma questão de Matemática, fica claro que o erro é apenas uma representação do pensamento equivocado, sendo parte inerente do processo de aprendizagem, e corrigi-lo é uma estratégia metacognitiva evidenciada nos Portfólios de Matemática, onde “Quem identifica?”, segundo Freire (1999), é o próprio estudante, por meio de questionamentos desafiados, havendo a plena compreensão de que aprender a aprender é constante no processo de aprendizagem de cada um. Além disso, o erro assim é visto como não traumático e nem limitador da aprendizagem, como denota Luckesi (1999), porque não está se avaliando pela culpa. E a necessidade afetiva do estudante é notória na fala com a professora, tanto para sua autoestima, como pelo estímulo de carinho, e felicidade de poder explicar para professora algo que ela não sabe e ele sabe. Tal necessidade de aprendizagem recíproca destaca por Freire (1996; 1999) e interatividade viabilizada pelo computador segundo Papert (1994).

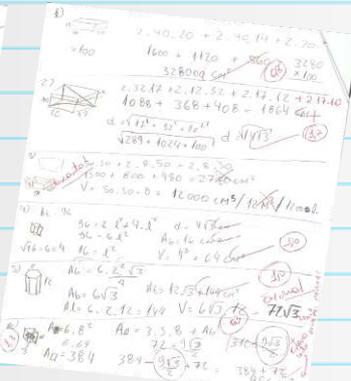
Aspecto relevante a ser analisado sobre as provas é que na primeira o estudante destaca seu erro: *esqueci de calcular o perímetro, devido à falta de atenção*; na segunda prova aponta que faltou tempo para a última questão e ao sudoku, e ainda o erro que teve circulado pela professora identificou que foi a “*falta de atenção esqueci de fazer os descontos*”, como citado no extrato 12; e na prova 3 também faltou tempo para, mas D300 fez questão de resolver no Portfólio como descrita no extrato 11.



Prova 2







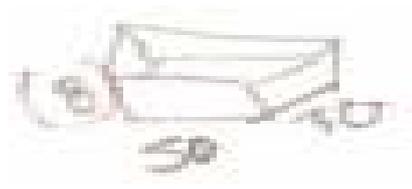
Para essa prova Eu estava preparado tinha feito as listas em casa compreendido todas as contas que iriam cair, só o que faltou foi tempo para o sudoku e conta 10.

3) Dispondo de uma folha de papel com 50 cm de comprimento e 30cm de largura, pode-se construir uma caixa aberta cortando um quadrado de 8 cm de lado em cada canto da folha de papel. Quantos centímetros quadrados de material são necessários para que seja construída essa caixa? E qual será sua capacidade em litros?

Maldita falta de atenção esqueci de fazer os descontos

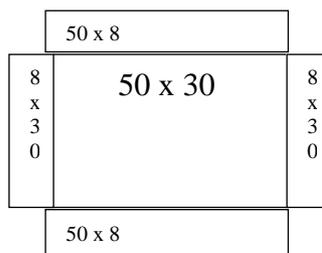
Extrato 12 D300 – Prova 2 e suas reflexões no Portfólio de Matemática.

A resolução do estudante para esta questão 3 da prova 2 foi a seguinte: “ $At = 50.30 + 2.8.50 + 2.8.30 = 1500+800+480 = 2780 \text{ cm}^2$ e $V = 50.30.8 = 12000 \text{ cm}^3 = 12\text{m}^3 = 12000\text{L}$ ”. A questão quanto ao volume o D300 errou a transformação de unidades, além do calculo, pois 12000 cm^3 são 12 dm^3 logo o volume solicitado era de 12 litros. Quando devolvidas as provas, comentou-se este fato com o estudante, pois ele tem o perfil de estudante que deseja saber todos os seus erros, e ele disse: “*bah esqueci que é m, dm e depois cm, po foi mal sora, já sei arrumar*”. Já na resolução toda não tem sentido o que o estudante escreveu, pois o desenho feito por ele não corresponde ao solicitado, com recortes.

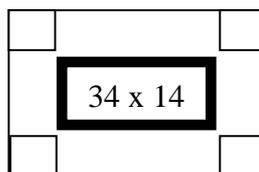


Amplificação do desenho feito pelo estudante na prova como enunciado no Extrato 12D300.

Questionando ao D300 sobre o que significa 2.8.50 e 2.8.30 e por que 50.30 é a folha toda? Estas questões foram feitas ao estudante na correção da sua prova 2, que todos fazem, é uma atividade extraclasse prevista no contrato disciplinar, por isso no Portfólio de Matemática o estudante apenas disse que esqueceu dos descontos e imaginou outra proposta “*onde se cola retângulos de 8 por outra medida do retângulo*”. Mas no dia seguinte foi recebido o email com a resolução a seguir:



“*Sora imaginei isso na questão 3 da prova 2, ao invés de fazer por dentro fiz por fora, entende agora? Fiz tudo errado, interpretar faz parte né? bah no vestibular vou me dar mal se não ler direito e com atenção, sei que não vale nota, só para sora vê que eu sei fazer. Ta?*”



Fiz $50 - 2.8 = 50 - 16 = 34$ e $30 - 2.8 = 30 - 16 = 14$, daí o retângulo base é $34 \times 14 = 476 \text{ cm}^2$, e a altura será 8 cm fechando o sólido sem tampa. né? $At = 2.34.8 + 2.14.8 + base = 544 + 224 + 476 = 1244 \text{ cm}^2$ e o $V = base \times 8 = 476 \times 8 = 3808 \text{ cm}^3 = 3,808 \text{ L}$.

Olhei a prova do Nicollas e ele fez mais fácil a área, mas eu não ia pensar isso, porque ele fez assim:

$At = 50.30 - 4.8.8 = 1500 - 256 = 1244 \text{ cm}^2$. Q dá mesma resposta, por isso matemática é bom, mesmo que cansativo. Olha o que eu fiz e me dá uma resposta. To esperando, quando dê ta?

PS: fiz no coreldraw primeiro tudo errado, daí que entendi meu erro, e estas planificações fiz no Word porque estava com pressa para ir trabalhar. bjs”

O estudante compreendeu seus erros, e não se conforma até saber resolver o que é certo, mesmo que precise do amigo, ou das tecnologias digitais, e da professora para somente conferir sua ideia. Com isso, trata-se de 2 tipos de erros, como dito anteriormente, o erro e a omissão; no erro enquadram-se o erro de cálculo que neste caso não ocorreu e/ou o erro de interpretação que em decorrência o cálculo estará errado, que foi o ocorrido nesta questão. Entende-se por erro de cálculo a ação de errar o conceito de área de retângulo, ou de área total, ou até mesmo de tabulada.

Aponta-se que este trabalho de visualização foi muito explorado nas atividades de aula, com dobraduras e softwares de aprendizagem, por isso a preocupação do estudante em explicar como ele imaginou o sólido da “sua” questão. Inclusive na lista desafio do mês.

O sudoku é atividade complementar sugerida em todo final de aula e/ou em vésperas de feriados para que os estudantes se envolvam com a escola mesmo sem ter de vir a ela, com atividades que despertam a concentração e uma certa lógica, além de despertar o interesse de irmãos e primos, ou pais, pois não tem idade, integra todos a um jogo que pode ser bem simples e também complexo. Sua pontuação na prova é a seguinte, de acordo com o contrato disciplinar, se errar algum cálculo simples ou esquecer uma unidade nas respostas e acertou o sudoku, este “errinho” não é pontuado. Com isso, todos os estudantes fazem a prova e somente no final realizam o sudoku como um prêmio ou bônus. E se tirar 10 de 10 na prova, acertar tudo e também o sudoku, então ele tem um bônus para qualquer avaliação que possa ser suprida pelo valor deste jogo certo. Tal atividade foi iniciada no Ensino Fundamental devido aos inúmeros problemas de disciplina, falta de atenção e indiferença/neutralidade de alguns pais com a escola, no entanto em decorrência da maioria dos irmãos estudarem na

mesma escola, os estudantes do Ensino Médio começaram a solicitar as atividades denominadas de sudoku e outros jogos de lógica.

Terceiro Indicador: Linguagem Matemática

Desde a apresentação do Portfólio de Matemática observa-se que o estudante faz uso correto e adequado da linguagem Matemática, inclusive cria sistema de notação que faz sentido como descrito anteriormente, por exemplo, após o extrato 11: “D300: “*Ab par + Al frete e lados par + Ab par – Ab pen + Al pen + Ab pen = At par + Al pen*”, ou seja, com a mesma finalidade da simbologia da Matemática que é para facilitar, ser exata e precisa, porque inclusive diferencia os Ab, por exemplo.

Quarto Indicador: Alfabetização em Tecnologias

Além do Portfólio de Matemática do estudante ser construído no *power point*, enviados por email, existem muitos elementos com imagens, edição, o uso de *softwares*, as conversas por email e *msn*, que demonstram a apropriação de tecnologia do estudante, tanto como uma contextualização da Matemática como o mesmo demonstrou na introdução, como uma estratégia adotada por este para resolver seus problemas, como citado no extrato 9, e dúvidas de Matemática, também descrito em conversas transcritas anteriormente. Além do seu “gosto pessoal” por aprender tecnologia digital, ele traz para a sala de aula o seu conhecimento de informática na forma da Matemática, como já citado no extrato 9, e o seguinte:

Corel Draw

É um Software Utilizado por gráficas e Técnicos da área de Web Designer ,tem a como sua função básica fazer vetores a partir de trações e formas geométricas.

Vetores são as figuras criadas por pontos ,trações e formas com intuito de criar ou copiar um logotipo por Exemplo.

O que ele tem com matemática ?

Alem de ser um software, tem todas as formas utilizada na Geometria Plana e Espacial como Os Polígonos de até 25 lados,utiliza regras de angulação outras Partes técnicas do interior do programa que é pura matemática aplicada .

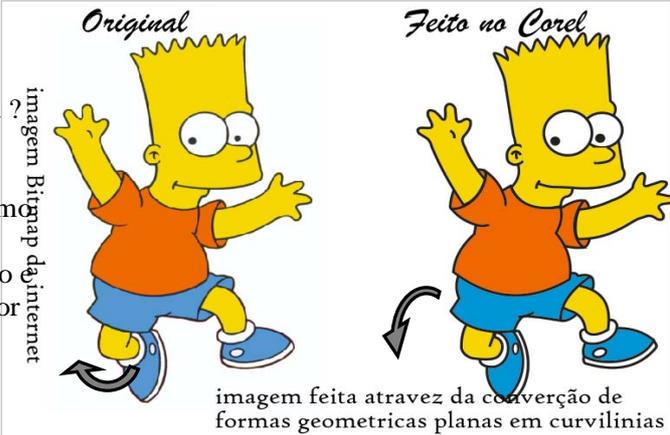


imagem Bitmap da internet

Original

Feito no Corel

imagem feita atravez da converção de formas geometricas planas em curvilinias

Extrato 13 D300 - A tecnologia digital e a matemática no Portfólio de Matemática.

Lendo atentamente as palavras do estudante, observam-se elementos de Matemática não trabalhados na escola até então como: vetores, trações, regras de angulação e curvilinias, mas que não se caracterizam como obstáculos para o estudante usar o software porque ele identifica um elemento forte que tem domínio que é o seu conhecimento de geometria. Assim, pela possibilidade de experimentação do software o estudante pesquisa, observa, analisa e conclui conceitos importantes “brincando”, ou seja, aprende a aprender Matemática com o recurso que gosta e com prazer.

O *software CorelDraw* tem um sistema de ajuda muito bom, e didático, inclusive com explicações de Matemática corretas em inglês, mas a interface do mesmo não é simples e elementar para um imigrante digital como a professora, não foi fácil compreender todo o processo. Com isso questionou-se o estudante se ele saberia fazer para a professora ou descrever os passos para que ela pudesse aprender. Da mesma forma como com a questão explicada no extrato 11, o estudante se ofereceu a ensinar, fazendo de fato, e no decorrer da explicação as seguintes perguntas, com foco específico na Matemática, foram feitas: *Para que servem os vetores? O que é está angulação que você fez nas formas geométricas planas? Como acho a simetria? E porque ficam iguais?* As respostas foram, nesta ordem: “O vetor da direção e sentido a forma plana ou geométrica que escolhe, tipo tudo ocorre ao redor deles,

tipo plano cartesiano, mas posso escolher o ângulo, pode ter mais de um vetor, no caso acima são três, um para cada dimensão, a gente que vê plano pois dá para rodar e ver as costas do boneco. A angulação é uma rotação que se faz com a forma através do vetor, tipo a geratriz do cilindro para perna, como ela tem de dobrar faço uma angulação com um vetor transversal, entende? o pé faço 90 de trás para frente no vetor para fica de ponta. A simetria está na posição dada ao vetor de rotaciona tanto vertical como horizontal. O curvilíneo aparece na hora de fazer o desenho final, porque primeiro se faz rascunho, depois se marca os traços e pinta. Viu sora como é legal? Ah e sora, viu como tudo é proporcional, ou seja, quando aumento a largura de um pé tenho que saber e mexer no outro também, e não posso fazer um olho maior que outro, logo quando pego as esferas preciso que elas tenham mesmo raio, e muito mais, o cara que criou o programa usa Matemática aplicada.”

Segundo Piaget (1986), o interesse surge de uma necessidade interior que, ao causar desequilíbrio, leva o indivíduo a agir para se reequilibrar, e tal processo é denominado de *equilibração progressiva*. Tal processo é evidente no D300, porque ele sentiu-se de alguma forma desequilibrado quanto à Matemática em algumas questões que lhe intrigaram, assim buscou recursos tecnológicos digitais até obter novamente sua *equilibração progressiva* e ao explicar, por exemplo, à professora o que sabe, sanando suas dúvidas e inquietações de “*inteligência*” e “*sentimento*” neste momento, que para Piaget, são rápidas e logo surgem outros desequilíbrios num processo de aprendizagem. E para Papert (1994), o computador o desafia e o estudante para compreendê-los faz uso das habilidades e competências que tem, sendo uma delas primordial que é a competência da “*geometria – Matemática*”, integrada a outras habilidades de informática, ele construiu uma competência de “*criar imagens no coreldraw*”.

A dinamicidade do computador é outro elemento importante apontado pelo estudante de forma indireta em suas falas e explicações na construção que ele faz e explica a professora, como um elemento que torna a Matemática viva, conforme Lévy (1993), aponta que a informação é muito rápida em todos lugares, logo a escola deve atender esta agilidade, pois é parte da realidade dos estudantes de hoje, estarem atentos a muitas coisas ao mesmo tempo, e o fato do estar em movimento é fundamental para deter a atenção do estudante.

Quinto Indicador: Contextualização:

A contextualização é primordialmente relacionada com o contexto de interesse do estudante que são as tecnologias digitais, depois ao “mundo ao seu redor” como ele exemplificou com a folha A4, e em seguida com a humanidade, ou seja, o D300 entende que a Matemática auxilia a humanidade. Num exercício particular citado no extrato 7 está escrito: “Essa conta da lista 2 é legal pelo comparativo. Com a realidade utilizando como exemplo comercial Caixas de Sapato ao invés de um simples paralelepípedo”, sendo uma aplicação da Matemática as formas das caixas de sapato, já no extrato 13 se faz referência à Matemática aplicada. Com isso, compreende-se que a Matemática está contextualizada ao estudante, no entanto a questão da interdisciplinaridade ficou em aberto para o próximo Portfólio de Matemática, já que neste já havia muitas questões para o estudante responder. No entanto, segundo Hadji (1994) é o professor que tem o discernimento de até que ponto pode ou deve exigir do estudante, como no caso de ainda solicitar mais pergunta a este estudante. Fazendo-se também uma leitura paralela ao professor, no sentido de que, segundo Freire (1999), será que em minha prática docente este período do 1º trimestre propus atividade de forma relevante ao estudante observar a interdisciplinaridade como contextualização? Será que trabalhar de forma interdisciplinarmente correta a compreensão do estudante?

Segundo D’Ambrosio, o estudante precisa “ver a Matemática em todo lugar”, o que ocorre com D300, em frase extraída da sua autoavaliação: “... a Geometria conteúdo alvo do 3º ano que Eu a vejo em tudo não só numa caixinha de remédio mais até na aerodinâmica de carros, coisas complexas que eu não tenho muito conhecimento”.

Novamente, a avaliação deve ser fundamentalmente entendida como uma componente da prática educativa, pois consiste na tomada de decisões pedagógicas adequadas às necessidades e capacidades dos estudantes, segundo Neves, Campos, Conceição & Alaiz (1992), e no que se refere aos Portfólios como reflexão ao professor, este é apenas um apontamento de que a reflexão é do estudante e do professor, porque este é um ponto que talvez o professor deva demonstrar com mais clareza e paixão nas aulas: onde está a interdisciplinaridade a Matemática como um a contextualização? Ou seja, é competência do professor mobilizar os estudantes, através de exemplos/atividades/aulas, a “encontrarem” a matemática em outras áreas do conhecimento como um contexto a matemática, e também interdisciplinar.

Sexto Indicador: Criatividade - diversidade

Conforme a compreensão deste indicador apontada no referencial teórico, o mesmo está intimamente relacionado com a contextualização feita pelo estudante e com o sequencial lógico de ideias e materiais diferentes para resolver um problema de Matemática e para construir seu próprio Portfólio de Matemática.

Assim, a diversidade de materiais apresentados no Portfólio de Matemática é relevante, as sequências lógicas das suas resoluções, tanto escritas no Portfólio como em conversas pelo *msn*, são satisfatórias e corretas, mesmo no ato de corrigir seus erros, e a tecnologia como contextualização caracteriza claramente a sua criatividade.

Salienta-se ainda que a prática docente este trimestre fez uso de diversos materiais, quase todos de forma indireta ou direta contemplados, excetos as atividades de dobradura, ou seja, mais concretas que o estudante não tem afinidade, pois diz ser um serviço não pensante, muito de criança. No entanto, o estudante escolheu materiais com um foco conteudistas como: listas de exercícios, provas e simulado de vestibular, em prol do seu objetivo de aprovação no vestibular. Paralelamente, o D300 escolhe resolver “tudo” fazendo uso da tecnologia digital que indiretamente ele entende ser necessário para sua melhor compreensão e prazer em aprender, mesmo que para demonstrar que haja Matemática na tecnologia ele invente uma figura a ser copiada no *coreldraw*. Esta atitude é típica dos jovens, pois para demonstrar que entende Matemática ele ao escolher os materiais demonstra suas crenças sobre a disciplina no seu mundo digital e “*sideral*”.

Sétimo Indicador: Inteligências Múltiplas - 1. Verbal, 2. Lógico-matemático, 3. Espacial, 4. Musical, 5. Cinestésico

Segundo Gardner (1994), o estudante pode ter uma ou mais inteligências desde que despertadas em atividades, elas se desenvolvem. Com esta ideia são muitas vezes criadas as atividades propostas em sala de aula, algumas com sucesso e outras não, é lendo este Portfólio que se aponta o despertar das inteligências 1,2 e 3 no Portfólio do estudante, porque, respectivamente, a escrita do estudante e conversa verbal é clara, correta e se comunica com facilidade; a compreensão dos conceitos de Matemática está correta e sua forma de explicação muito lógica; a visualização espacial é muito evidente pela leitura que o estudante faz das questões, e a questão que errou soube corrigir. A inteligência denominada por 5 foi identificada na conversa em frente ao computador com o estudante, e no decorrer das aulas

como reprimida, pois o mesmo tem certa dificuldade para apresentar trabalhos de forma oral, só faz se muito mobilizado, como foi a apresentação dos Portfólio na turma. E a inteligência musical não é identificada nem via tecnologias digitais, pois o mesmo poderia ter inserido uma música na sua apresentação do *power point*, e em outras situações que seus colegas de turma utilizaram a música como uma habilidade talvez.

Categoria Afetiva

O estudante é muito objetivo no que se refere ao aspecto afetivo, devido a sua personalidade primeiramente e depois em função da sua família ser muito “sofrida”, e por fim devido ao seu papel de estudante característico como o “cara que senta na frente da professora”. Em função destes motivos, no segundo trimestre este aspecto será mais explorado e viabilizado um espaço ao mesmo para que ele conquiste uma formação completa como cidadão, pois, segundo Freire (1996), a escola é um espaço de formação pessoal permanente, e que para Vygotsk (1986) um período de identidade pessoal e com o espaço.

Primeiro Indicador: Contrato Disciplinar

No Portfólio do estudante não há um item apenas para o contrato disciplinar como na maioria dos Portfólios, inclusive da sua turma, então por curiosidade perguntou-se ao mesmo, por que motivo? A resposta foi: *“Sora acho que tudo que está ali são obrigações e só fazem bem para mim. A diferença é que tem combinações da aula de Matemática tipo corrigir sempre os erros das provas, dos trabalhos, perguntar as dúvidas na hora para a professora e colegas, dar ideias para as aulas, e participar muito da Matemática cada um com seu jeito. Ah e tem um incentivo alegre para que todos estudem. A parte dos pais é legal, no entanto, as vezes, não é a gente que não mostra para os pais as coisas da escola, são eles que não quiere, mas como minha mãe assinou o contrato e leu este ano ela vai ter que participar, a sora foi mais ligada, pego minha mãe. E só”*.

Na leitura do Portfólio como um todo se encontra evidencias de que o estudante se cobra muito por ter tido preguiça, por não ter feito as listas de exercícios, por não ter estudado antes das provas daí na hora fica lento e não dá tempo de fazer todas as questões, e outras passagens de suas reflexões. E na sua autoavaliação finaliza que tem de se esforçar mais para

os planos futuros e “*Neste Trimestre Eu tive algumas melhoras de reflexa¹² dos meus atos, dos meus Planos e Deveres*”, com isso o estudante caracteriza que não cumpre todo o contrato, mas que deseja cumprir.

A finalidade do contrato está demonstrada nas atitudes deste estudante com as aulas de Matemática de forma geral e com as pessoas, tanto colegas como com a professora, e consigo mesmo, porque a comunicação foi plena em todos os sentidos servindo como forma de aprendizagem ao D300, e frente ao desenvolvimento de Matemática do estudante como na construção do Portfólio e notas nas avaliações como ele faz questão de evidenciar seu desempenho numérico, são satisfatórios, e o estudante nunca faltou à aula e nem deixou de fazer uma atividade, além disso ainda cita atividade extracurriculares em seu Portfólio. Assim, o contrato que significa as atitudes, comportamentos, posturas e ações dos estudantes, que são esperadas pelo professor, e aquelas do professor, que não são esperadas pelos estudantes, foram cumpridas por D300 a si próprio e ao professor pela frase da autoavaliação: “*Eu acho que foi de entendimento pleno e as atitudes da professora com os estudantes teve dentro do seu padrão escolar sem nada a ressaltar*”.

Segundo Indicador: Relacionamento

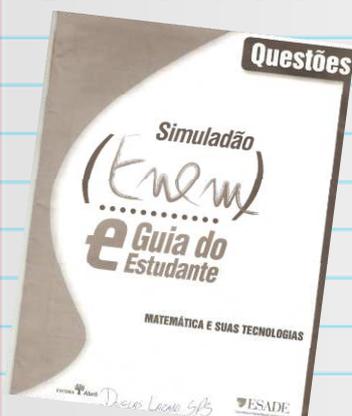
O relacionamento do estudante como a professora é positivo, como já foi evidenciado anteriormente em conversas de *msn* e demais, assim como a frase supracitada da autoavaliação no parágrafo anterior. E o extrato seguinte é uma demonstração do seu bom relacionamento com os colegas, pois todos se integraram da atividade, se organizaram e foram fazer, sem auxílio e nem interferência da escola e de nenhum professor, logo a iniciativa foi derivada da autonomia dos estudantes. Numa passagem da correção da questão evidenciada no extrato 12 o estudante evidenciou que troca ideias com o colega Nicollas, também demonstrando que estudam juntos, sendo uma forma boa de relacionamento.

Apenas, salienta-se que em função do seu temperamento um pouco quieto e sua personalidade de sentar-se bem a frente da professora o seu relacionamento com alguns colegas fica fragilizado, no entanto nas aulas no laboratório de informática ele demonstrou aos colegas não ser um “nerd” como é a gíria do momento aos que se interessam pela escola e se dão bem, e pode auxiliar os mesmos e ser ajudado em outros aspectos, como salienta Papert (1994), o computador afasta a solidão, e torna as pessoas mais próximas e solidárias.

¹² O estudante digitou errado, pois a palavra era reflexão. Que quando questionado ele disse: “*Bah como ficou ruim minha frase, eu queria dizer que refleti muito sobre meus atos, e melhorei. Entende, sora?*”.

Extra-Curriculares

Simulado do ENEM



Para se preparar para o ENEM e para o Vestibular UFRGS, Eu, o Nicollas, o João e uns Amigos fomos fazer o simulado lá no Beira-Rio, num fim de semana, nos dias 23 e 24 de Maio, neste simulado tinha 6 questões de Geometria de 50 a maioria das contas tinham Gráficos e algumas de Probabilidade. Eu achei meio puxado 50 questões de Matemática e 50 de Estudos-Sociais para 5 horas de prova, mas completei toda a parte de matemática para testar meus conhecimentos já q desejo entrar na Ciência da Computação da UFRGS.

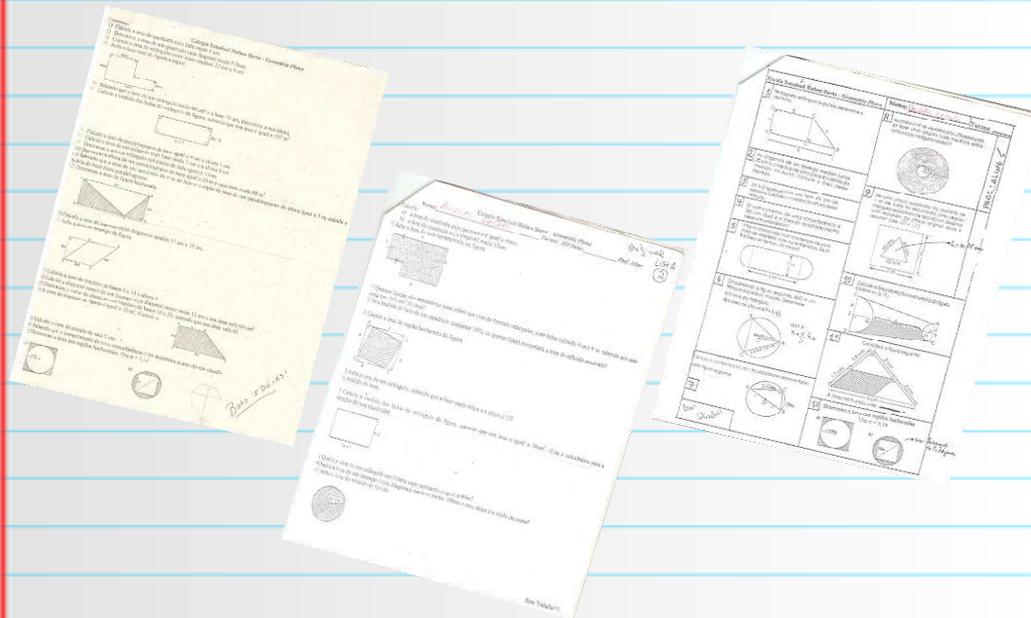
Extrato 14 D300 – Item de introdução das atividades Extracurriculares do Portfólio de Matemática.

Um elemento no qual o estudante reclama muito é sobre a conversa em sala de aula dos seus colegas, como aponta na autoavaliação, no entanto quando ele está explicando ou trocando uma ideia em grupo ele não se dá conta que está também conversando, no entanto entende-se que o estudante se refere às conversas paralelas na hora da explicação em que, às vezes, é necessário o professor chamar atenção da turma quanto à explicação e ao respeito quando alguém está falando, segundo o contrato disciplinar. Enfim, o relacionamento do D300 é muito bom, e está em fase de melhoras como o mesmo cita na sua autoavaliação de forma indireta na última frase.

Terceiro Indicador: Participação

A participação do estudante em sala de aula é boa em qualidade, mas insuficiente pela totalidade, o mesmo faz quase tudo sem medo de errar e com todo o entusiasmo, mas em casa faz menos ou o mesmo, como o D300 demonstra no extrato a seguir:

Listas Geometria Plana



Cerca de 50% das listas feitas em casa e aula

Extrato 15 D300 – Listas de Exercícios de Geometria Plana do Portfólio de Matemática.

Já nas listas de geometria espacial o estudante aponta um progresso: “75% das listas prontas e poucas contas não entendidas por mim”. No entanto sua participação é boa, podendo melhorar muito.

Quarto Indicador: Críticas às aulas

Neste aspecto o estudante é bem decidido, se ele não gosta da atividade proposta faz para se “livrar” como ele diz, e se gosta fica “focado” e bastante encantado como já evidenciado em extratos anteriores. Em decorrência da boa comunicação com a professora e o recurso computador que é seu aliado, também é explorado pela professora, o mesmo pouco critica as aulas, e a evidencia no Portfólio está na autoavaliação na frase: “As Aulas de Matemática da Prof.^a Aline foram animadas mesmo havendo conversa, teve fácil entendimento os exercícios estavam bons, organizados, com questões q fazem o cara pensar na realidade, etc ... em relação com professor e conteúdo de Matemática Eu acho que foi de entendimento pleno e as atitudes da professora com os estudantes teve dentro do seu padrão escolar sem nada a ressaltar”.

Questionando o estudante sobre as “conversar”, no que ele sugere que a professora faça para melhorar este aspecto? Sua resposta foi: *“Nada sora a sua aula é a única que tem silêncio e que a maioria quer aprender. O que me irrita é que Matemática é difícil e a sora ta sempre trazendo coisas diferentes para a aula, e ainda conversa com a gente, e o pessoal ainda brinca na hora de explicar, pó é muita criancice, ne? Mas vou me controlar pois eu tb converso besteira as vezes”*.

Quinto Indicador: Inteligências Múltiplas – 6. Intrapessoal e 7. Interpessoal

A inteligência intrapessoal é bem definida ao estudante porque ele entende bem seu temperamento e sabe bem das suas capacidades, tal é evidente na leitura do próprio Portfólio de Matemática, na sua atitude aos questionamentos e apontamentos aos erros, e especificamente na autoavaliação desse Portfólio. Já a interpessoal também é observada em suas conversas com a professora e colegas pelo *msn*, no envolvimento dos projetos e explicações aos colegas, pois esta está relacionando com a inteligência intrapessoal, mas mais imediata a suas estratégias, se conhecendo, de resolver suas dificuldades e problemas. Ambas são identificadas no estudante, sendo a 7 mais intensa do que a 6.

Sexto Indicador: Outras fontes

A preocupação do estudante com o não dar tempo para fazer o sudoku no extrato 12; as solicitações nas conversas de que a professora confirme, responda e etc; as promessas no decorrer do Portfólio de Matemática que o estudante fará todas as listas, não terá preguiça e prestará atenção são algumas evidências afetivas de “outras fontes” necessárias a aprender a aprender Matemática para este estudante, inclusive o fato dele ter contado à professora que estava estudando com seu colega N300 entendeu outra forma de resolver que ele não faria, como citado após extrato 12. Além disso, a tecnologia digital também é uma outra fonte tanto cognitiva, como afetiva para viabilizar seu interesse em aprender a Matemática. Com isso, cabe ao professor valorizar estes aspectos como impulsos aos novos passos dos estudantes em direção ao seu processo de aprendizagem autônomo.

Sétimo Indicador: solidariedade

A solidariedade do estudante é destacada na fala com professora no que tange os recursos tecnológicos como o *corel draw*, assim como na sua disposição em ajudar os colegas

nas aulas de informática, e no relacionamento com os colegas, também apontada na frase final da autoavaliação: “*Neste Trimestre Gostei do que aprendi e futuramente tentarei Expandir meus conhecimentos e passá-lo adiante na medida do possível*”.

Num pensamento macro, o estudante é muito solidário, mas num pensamento micro cumpre apenas o básico, devido inclusive a sua não compreensão com a conversa dos colegas.

Categoria metacognitiva

A categoria metacognitiva é muito evidente ao estudante porque o mesmo tem certa facilidade de explicar em palavras o que entende e o que não entende de Matemática. Esta categoria está intimamente relacionada com as anteriores, pois, segundo Lafortune e Saint-Pierre (1996), a compreensão do conhecimento que o estudante tem de si está associada a sua afetividade consigo, com a matéria e com a professora.

Primeiro Indicador: autoavaliação

A autoavaliação do estudante, como já analisado frases em outros indicadores, é ótima, e recheada de reflexão e correção de si mesmo, observa-se:

Primeiro Trimestre



Primeiro Trimestre Escolar de 2009 foi bom sendo o ultimo ano na escola tenho q me esforçar cada vez mais para sair da escola bem e cumprir meus planos pro futuro , sendo assim esse trimestre vendo os conteúdos a serem trabalhado na parte das Exatas , vi que fácil não seria mais sim interessante e divertido aprender cadeias carbônicas , Eletricidade , e a Geometria conteúdo alvo do 3º ano que Eu a vejo em tudo não só numa caixinha de remédio mais até na aerodinâmica de carros, coisas complexas que eu não tenho muito conhecimento ,em fim esse trimestre tive um rendimento bom mais não o suficiente para a UFRGS , acho q não tive a capacidade de fazer todas as contas dentro do prazo pedido das Provas do mesmo jeito tive uma media razoável .

As Aulas de Matemática da Prof.^a Aline foram animadas mesmo havendo conversa , teve fácil entendimento os exercícios estavam bons, organizados , com questões q fazem o cara pensar na realidade, etc.

Neste Trimestre Eu tive algumas melhoras de reflexa dos meus atos , dos meus Planos e Deveres ,em relação com professor e conteúdo de Matemática Eu acho que foi de entendimento pleno e as atitudes da professora com os alunos teve dentro do seu padrão escolar sem nada a ressaltar.

Neste Trimestre Gostei do que aprendi e futuramente tentarei Expandir meu conhecimentos e passá-lo adiante na medida do possível.

Extrato 16 D300 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

Este indicador tem aspecto somativo e formativo na avaliação, porque o estudante pode se avaliar antes, durante e depois de uma prova, como ele descreve seu futuro no vestibular; particularmente este trimestre seu rendimento foi bom, mas não suficiente para a UFRGS, como D300 aponta. Tal fato demonstra a consciência do estudante sobre sua aprendizagem, assumindo plenamente as responsabilidades com a mesma, de forma positiva a si mesmo e com os demais. Além disso, o estudante destaca que tem muito estudo para este ano que não será fácil, mas divertido aprender, onde este pensamento é significativo para a sua autonomia como estudante e futuro profissional – cidadão, segundo Freire (1999).

Ressalva-se que o extrato 3 da legenda criada pelo estudante é uma forma de se avaliar permanentemente de forma metacognitiva e afetiva todas as atividades feitas neste Portfólio de Matemática e tendo como referencial a si próprio.

Segundo Indicador: Como Estudo

O estudante não demonstra como estuda apenas dá indicativos de como faria, como o extrato a seguir:

2,5
10

Prova 1

2⁴

Sem ter olhado os cadernos
Com uma prova com mais
de 10 exercícios
Falta de atenção...
Resumindo falta de
compromisso comigo
mesmo.

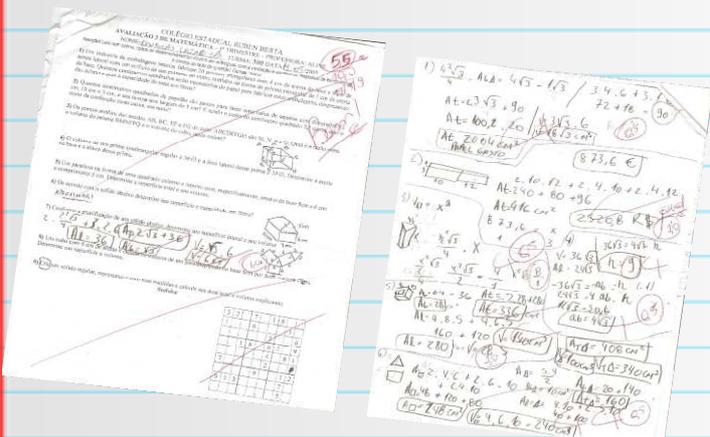
Questão 3 da Prova:
“Qual é o perímetro e a área da parte colorida de cada figura abaixo?”
Genialmente, com pressa Eu calculei somente o perímetro.

Extrato 17 D300 – Comentários a Prova 1 no Portfólio de Matemática.

E já no extrato 12 destaca que: “Para essa prova Eu estava preparado tinha feito as listas em casa compreendido todas as contas que iriam cair, só o que faltou foi tempo para o sudoku e conta 10”, e na prova 3 que segue:

5.5
10

Prova 3



2⁶

Gastei muito tempo na prova por raciocinar de modo errado ao ler o enunciado e olhar as perguntas, consecutivamente sem fazer o sudoku e as ultimas contas, acho q isso exige treino ...

9) Crie um sólido regular, represente-o com suas medidas e calcule sua área total e volume explicando.
Essa questão exige criatividade, mas pra mim faltou o tempo de execucao La

Extrato 18 D300 - Comentários a Prova 3 no Portfólio de Matemática.

Além disso, o uso das tecnologias digitais via diferentes softwares constata-se que o estudante estuda manuseando os softwares, logo se associa que em Matemática também deve fazer os exercícios de aula, rever aspectos difíceis da aula, e seus erros são logo identificados, tendo evidência de que há uma forma de estudo, mas qual? Assim como sugestão ao próximo trimestre ficou a pergunta: *Como você estuda, D300?*

Este indicador além de visar compreender como o estudante estuda também pretende valorizar todas as formas de aprender de cada estudante, inclusive seu empenho com sua aprendizagem, que é notória ao D300.

Terceiro Indicador: Dificuldades

O indicador metacognitivo dificuldade tem a finalidade de constatar se o estudante sabe detectar as suas, tanto no aspecto afetivo como o D300 apontou a preguiça e a falta de tempo, quanto no cognitivo como segue a questão não resolvida plenamente pelo estudante no Portfólio de Matemática, que é parte de uma lista de exercícios de geometria plana:

Difícil

2⁶

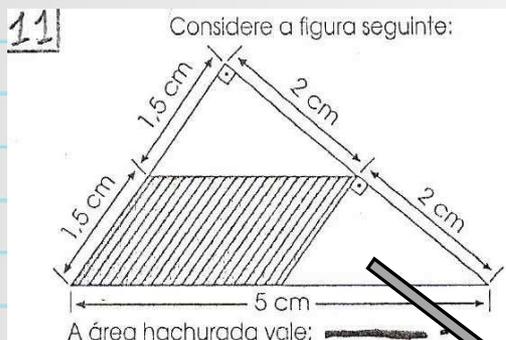


Figura composta de dois triângulos e um paralelo formando um triângulo maior, utilizando Pitágoras e noções visuais considero essa conta chata porque utiliza n^o decimais e modo de resolução não explicito ao meu ponto de vista, mesmo achando mais difícil

contas com Círculos

$$H^2 = 2^2 + 1,5^2 \mid H = \sqrt{6,25} \mid$$

$$H = 2,5$$

Sendo assim metade da base do triângulo Maior, a base do paralelo = 2,5cm

Área do paralelo = $2,5 \times 1,5 \mid A = 3,75 \text{ cm}^2$. Mas acho que tem algo errado?!

Extrato 19 D300 – Dificuldade apontada no Portfólio de Matemática.

Acompanhando a resolução do estudante, observa-se que ele desenvolve seu raciocínio até um limite e chega num momento que aponta sua dificuldade e não sabe terminar, sendo que “não terminar a resolução” encarada pela maioria dos professores como erro, mas para Hadji (1994) e Luckesi (1992) parte do processo de aprender e se avaliar do próprio estudante, cabendo ao professor partir daí para auxiliá-lo a aprender a terminar a solução. Com isso, observa-se que o estudante sabe apontar suas dificuldades como já havia também demonstrado no extrato 12.

Quarto Indicador: Correção/autocorreção

Partindo da questão anterior, a autocorreção, já explicada em diferentes extratos anteriores, como no extrato 12, neste extrato 19 salienta-se que é muito importante a forma de questionar o estudante para ele superar sua dificuldade. No final de uma aula normal o estudante já havia terminado toda a atividade, então o indaguei sobre esta questão, e ele bem entusiasmado disse: “Sora vai me dizer por que não soube terminar?”

Abaixo estão as questões realizadas por *msn* assim como as respostas recebidas em aproximadamente 25 minutos de conversa:

Aline: Qual a diferença de calculo para a área de um retângulo e de um paralelogramo?

D300: Nenhuma sora, ambas é $b \times h$.

D300: Só o retângulo tem ângulo reto e o paralelogramo não.

Aline: Como identifica a altura numa figura plana?

D300: Ah pelo ângulo de 90 graus com a base.

Aline: A figura da questão 11 que não soube terminar é um paralelogramo ne?

D300: sim, sora.

Aline: E quem é a altura do paralelogramo?

Depois de uns 5 minutos...

D300: eu já sei

D300: esqueci disso e daí me perdi, pois lembro que fiz num objeto de aprendizagem e sabia que a área resposta é 3.

D300: E Nicollas e João tinham achado 3, mas tão diferente de mim, que olhei entendi mas sei lá quis fazer do meu jeito.

D300: Deixa eu pensar ta?

Mais 7 minutos...

D300: Sora...já sei...é só lembrar das relações métricas do triangulo retângulo ne?

D300: Olha o triangulo retângulo branco: $1,5 \times 2 = 2,5$ (base)x h isso dá $h = 1,2$

D300: Como h do triangulo é o mesmo do paralelogramo temos base $2,5 \times$ altura $1,2 = 3$.

D300: Entendi, não vi que precisava do triangulo para ver o angulo reto da altura.

D300: Ta agora sei fazer.

Aline: Muito bem, parabéns, vc descobriu sozinho e de uma forma bem complexa ne?

Aline: Posso te perguntar como João e Nicollas fizeram?

D300: A sora viu portfólio deles, então sabe...hehe

D300: Quer saber se eu sei como eles fizeram,ne?

Aline: ahahah, que acha?

D300: Vou me lembrar pq ele fizeram por fora, era...

D300: At fora – 2. At dentro

D300: O de fora soma catetos porque retângulo dai fica $3 \times 4 = 12/2 = 6$

D300: Os de dentro é $1,5 \times 2 / 2 = 3/2$ porque retângulo. Como são 2, fica A para descontar =3

D300: A paral = 6-3 = 3.

D300: Eu entendi sora só que eu nunca penso descontado e sim somando

Aline: ótimo que sabe as duas formas de resolver, e tb sabe qual a que tu te identifica mais

Aline: Tenta explicar aos teus colegas agora.ok?

D300: hehe, será que eles vão entende? dizem que penso difícil.

Aline: só saberá se tentar ok?

Aline: Valeu, vc superou tua dificuldade, fico feliz

D300: eu tb, mas a sora ajudo

Aline: o prof. serve p/q?

D300: hehe, ta.Obrigada. Vou apresentar esta questão quando puder, fico mto “mara” (maravilha)”.

Com isso, há evidências de que o estudante tem condições afetivas para administrar dificuldades e erros, além de conhecimento para sanar suas dificuldades e identificar seus erros, sendo toda esta ação uma estratégia metacognitiva de autocorreção, segundo Ribeiro (2003).

O portfólio de Matemática possibilita este espaço de aprendizagem para o estudante se “*autoreler*”. É uma estratégia que une um conjunto de técnicas onde o estudante/professor deve compreender o que e porque está fazendo tal ação, tendo um objetivo a ser atingido, que no caso acima era resolver a dificuldade dos estudantes. Considerando que, segundo Freire (1996), ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, nem dar respostas prontas, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor, a avaliação será um caminho conjunto (professor, estudante) capaz de expressar a pedagogia do sucesso e das possibilidades de aprender. Além disso, segundo Basso (2003), a avaliação é um indicador fundamental ao professor para suas futuras aulas com este estudante e para o estudante aprender a superar suas incertezas e evidenciar suas certezas, como forma de aprender a aprender sempre Matemática.

Quinto Indicador: Atitudes Futuras/Soluções

A autoavaliação do estudante demonstra seus sonhos, promessas e desejos futuros, além de seus planos de estudar mais, prestar mais atenção e outras ações apontadas no decorrer do portfólio de Matemática como soluções para seu melhor desempenho em Matemática, não apenas na escola, mas no vestibular da UFRGS e no ENEM. Este indicador é

ideal para observar a confiança do estudante em si mesmo, e sobre a matemática que está aprendendo, para fins de verificar a autonomia do processo do estudante, que no caso de D300 é notório e muito satisfatório.

A seguir reproduz-se uma questão na qual o estudante tem uma atitude/solução no momento em que aponta sua preguiça. Ele prevê também esta questão como causa de dano à prova, mesmo se a questão for barbada tem de começar e saber começar a resolvê-la:

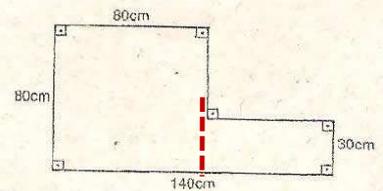
2⁶

Início do ano ...
 Conteúdo já visto na 8ª série ,tentado se adaptar a rotina,
 medianamente estável achando a matéria fácil.

*Preguiça de fazer
as listas causa
danos a nota da
prova*

Fácil

4) Ache a área total da figura a seguir.



Considerando a fórmula do retângulo que pode ser aplicada no quadrado Na Geometria Plana essa conta foi a mais barbada delas.

Dividindo a figura em dois, aplicando a fórmula “**b x h**”, 80x80 e 30x40, somando as figuras 6400+1800 = 8200cm²

Extrato 20 D300 – Questão barbada de geometria plana de uma das listas apontada no Portfólio de Matemática.

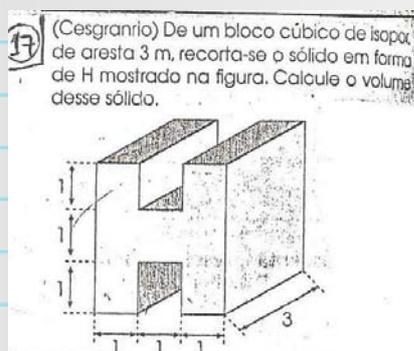
Outra atitude de identificação como solução é a apontada no extrato abaixo, sobre as rateadas e também sobre a rapidez que não foi suficiente na prova:

2¹⁰

Abril mais estável eu gostando de Geometria Espacial e me arrependendo das rateadas da prova 1, fiz quase tudo que pude pra melhora na prova seguinte .

*Não tive rapidez o suficiente
Para executar todos os
exercícios*

Fácil



Essa conta considerarei a mais pelo simples modo que eu a calculei, no meu ponto de vista,

1 Cubo – 2 Prismas Quadrangulares, sendo assim umas contas simples de 2ª série aplicadas na figura

Volume do Cubo = L^3 do Prisma = $Ab.h$

$V_{\text{cubo}} = 3^3 - 2 \cdot 1 \cdot 3 = 27 - 6 = 21$

Extrato 21 D300 – Questão barbada de geometria espacial de uma das listas apontada no Portfólio de Matemática.

Sexto Indicador: Conceituação de Matemática com suas palavras

Nas resoluções citadas em diferentes extratos e nas conversas transcritas do *msn* há inúmeras “matematizações” feitas pelo estudante. Segundo Powell e Bairral (2006), “matematizar é um processo natural à medida que este tome consciência de um evento ou acontecimento matemático e construa para ele diferentes formas de convencimento”. Além disso, os conceitos dados, como os de geometria, geometria plana e espacial, estão em língua natural e corretos, com exemplos e explicações matemáticas completas. Em ambos, matematizar e língua materna, o *internetês* está presente, pois esta linguagem é parte do cotidiano do estudante e demonstra como o mesmo se apropriou da tecnologia digital e da matemática natural.

Deste modo, o professor deve se adaptar a esta linguagem do estudante, valorizando a Matemática, e depois pensando no Português, já que o foco é a formativa de matemática. Com o decorrer do tempo, o estudante adquire confiança na matemática e corrige o português, sem

sentir-se limitado por isso. Lévy (1993), aponta que o intercambio de ideias possibilitado pela tecnologia é tão vital quanto verificar email todos os dias, ou ir a aula todos os dias, assim que, com o uso desta, a construção de significados sob novas leituras e codificações é evidente nos dias de hoje.

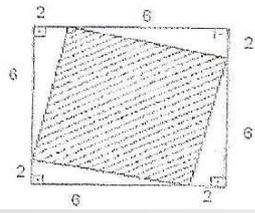
Assim, percebe-se que o estudante tem ótima conceituação de matemática e suas palavras contemplam codificações, construções em diferentes softwares e ainda faz uso correto e adequado da linguagem da Matemática, da língua materna e da tecnologia digital para comunicar seu aprendizado de Matemática.

Aposto, abaixo, como constatação sobre a forma de pensar do estudante após a leitura da conversa via *msn* do extrato 19 supracitado, a forma de escrita e solução da questão que segue:

Legal

2⁸

i) Calcule a área da região hachurada da figura.



Eu vejo figuras de modo particular achei esse exercício legal porque ele apresenta uma certa simetria e uma rotação também, utilizando a formula do Tio "PIT"

*Além da **Bascara** outra formula inesquecível ...*

Sendo o lado do quadrado a Hipotenusa dos triângulos, $H^2 = Co^2 + Ca^2$,
 aplicando $X^2 = 6^2 + 2^2$ | $X^2 = 40$ | $X = \sqrt{40}$ | $X = 2\sqrt{10}$ Área do quadrado = 40

Extrato 22 D300 – Resolução de uma questão da lista de Geometria Plana apontada no Portfólio de Matemática¹³.

A solução dada a esta questão segue a mesma linha de pensamento da anterior, pois a resolução está baseada no cálculo dos dados do que se deseja calcular, e não por “descontos”, como denomina o método dos colegas. Mesmo que de maneira mais longa, o estudante

¹³ Observação: “Tio “PIT”” é uma expressão de familiaridade do estudante com o Teorema de Pitágoras.

resolve tudo nos mínimos detalhes. Como a área do quadrado já estava dada, ele calculou o lado e tornou a elevá-lo ao quadrado para a área, enquanto que no extrato 21 o estudante realizou o cálculo através dos “descontos” e justificou ter auxílio dos alunos N300 e J300, porque estes fizeram juntos a lista num sábado de noite, via *msn*. No entanto, o relevante é que o estudante aprenda Matemática, seja de um jeito longo ou não.

Sétimo Indicador: Criatividade/Originalidade

Este indicador é guiado pelo seguinte questionamento: o estudante demonstrou o que aprendeu de Matemática no 1º trimestre? O D300 demonstrou apenas um pouco do que sabe e do que aprendeu neste primeiro trimestre, pois seu portfólio evidencia os objetivos cognitivos do plano de trabalho do professor, tanto nesta avaliação como nas demais, e também os da proposta denominada portfólio de Matemática como sucesso e parabéns.

No entanto, nas aulas e nas próprias avaliações o estudante demonstrou saber fazer e resolver questões de Matemática bem mais complexas do que as apontadas neste instrumento. Porém, as construções em softwares e ações em objetos de aprendizagens realizadas pelo estudante com nota máxima em outras atividades, inclusive de pesquisa, não foram destacadas por ele.

Logo, sua criatividade foi boa, e originalidade muito boa, e ambas podem crescer mais. Segundo Piaget (1976), o estudante deve sentir-se desafiado para crescer cognitivamente, e para Gardner (1994) despertar novas inteligências via diferentes atividades é sempre questionar em busca de maior instabilidade. Logo, fica o questionamento para o próximo trimestre: Como fazer o estudante demonstrar mais o que aprendeu?

Modelo da avaliação do 1º trimestre:

Conversa com o estudante se concorda sobre a sua avaliação via portfólio de matemática pelo modelo.

Após a conversa da professora com o estudante no que tange às dúvidas sobre o portfólio de Matemática, como já supracitado, a mesma preenche o modelo e entrega aos estudantes para que eles possam perguntar o que desejar, esclarecer as dúvidas e também fazer críticas. Na crítica do estudante está previsto o discordar da avaliação da professora

desde que com argumentos, para esse processo é dado de 7 a 10 dias ao estudante, tempo que a professora espera para lançar no caderno de chamada os resultados.

No 1º trimestre o estudante respondeu em dois dias, ficando surpreso com a maioria das notas dadas aos indicadores pela boa leitura da professora, e variando da sua leitura sobre si mesmo em torno de meio ponto, não sendo relevante na sua opinião; apenas os indicadores 2 da categoria cognitiva e o 7 da afetiva foram apontados para revisão pela professora, no sentido de que ele não considerava este valor o certo, porque se esforçava muito para ser solidário com os colegas e as listas de exercícios só não fez por não ter tempo e pela preguiça.

A resposta da professora ao estudante foi: *“Você realmente está se tornando muito solidário, mas neste trimestre ainda foste muito ríspido com teus colegas, e os julgou assim não os respeitando. E quanto à preguiça é um problema, pois você mesmo a identificou e apontou que não fez as listas de exercícios, além disso, falta de tempo não é justificativa para um estudante esperto e cheio de autonomia como tu, ok? Além de você sabe que pode muito mais do que fez este trimestre. Se ainda discordar, torne a perguntar,ok?Abração alegre, Aline”*.

Em menos de metade do dia, o estudante respondeu à professora por email: *“É a senhora tem razão, fui medíocre, fiz o mínimo da minha capacidade, tem razão. E minha mãe tb acha que sou grosso e mal educado para explicar as coisas que sei as vezes, pois perco a paciência. Entendo e concordo com a avaliação Sora, e vou dar mais de mim no próximo trimestre.ta?Espera só! Obrigada pelo apoio e ajuda.inté.bju.”*.

Acordadas as quantificações do modelo por trimestre, este é convertido em notas, as quais são registradas no caderno de chamada da turma.

Conversão dos dados qualitativos do modelo aos quantitativos do trimestre:

1Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	30%	Metacognitivo	30%
1	8,5	3,4	6,5	2,0	9,5	2,9
2	7,5	3,0	8,0	2,4	7,0	2,1
3	10,0	4,0	9,0	2,7	8,5	2,6
4	10,0	4,0	7,0	2,1	10,0	3,0
5 maiA	7,5	3,0	6,8	2,0	7,5	2,3
6	10,0	4,0	8,5	2,6	7,0	2,1
7 maiC	7,2	2,9	6,0	1,8	8,0	2,4
MAC:		3,5		2,2		2,5

Nota Final: 8,2 Muito Bom!

Tabela 5.1.1 D300 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante D300 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

2º trimestre

No segundo trimestre, o estudante estava bem mais familiarizado com a turma e muito envolvido com as atividades de Matemática de uma forma geral, pela relação que estava estabelecendo com os recursos tecnológicos digitais, tanto na escola como fora da escola. Além disso, o estudante estava tendo o apoio de colegas de outras turmas e da sua mãe para realizar as atividades da escola.

Além disso, a construção deste segundo portfólio de Matemática tem o incentivo do modelo de avaliação agora conhecido pelos estudantes, e alterado de alguma forma por estes, devido aos seus questionamentos. A data de entrega do mesmo é após os estudos de recuperação, diferente do primeiro trimestre, no qual o portfólio foi entregue antes da recuperação, a qual o aluno desejou fazer mesmo sem precisar, com o objetivo de testar seus conhecimentos. Sua nota foi 9,2, e ele justifica: “Bah fazendo o portfólio a gente se liga e aprende muita coisa, mesmo eu que só comecei nas ultimas três semana da entrega”.

Esclareço que o regimento da escola prevê que apenas as avaliações denominadas *provas* são recuperadas na avaliação de acordo com o plano de trabalho do professor, assim a nota de recuperação substitui as notas das três avaliações do trimestre. No total, neste primeiro trimestre foram realizados 7 diferentes instrumentos de avaliação. Dentre estes, três são provas e um é o portfólio de Matemática. Toda esta construção de lógica das notas é bem compreendida pelos estudantes, e assim o D300 diz: *“Sempre digo que fazer prova é uma barbada, o que precisa de cuca mesmo é fazer estas atividades diferentes da Sora, e o portfólio então é o mais tri de todos, mas o que leva no mínimo 3 dias e com uma média de 5 horas, se feito na corrida como eu no primeiro trimestre ,pois no segundo levei em torno de 2 horas e meia por dia, sendo 3 vezes por semana, e dentre as 12 semanas de aula,isso dá em média 72 horas só fazendo o portfólio de matemática que se estuda junto. Se pensar no estudo do 1º trimestre junto com as 15 horas do portfólio isso dá umas 60 horas no mínimo.Mas é muito bom, pq as vezes to chateadão em casa domingo e chamo o N300 no msn, e ficamos viajando nos exercícios de geometria espacial. Daí não entendo como alguém normal ainda pega recuperação em matemática...bah...Tenho certeza que não pego recup. Depois de fazer tudo e refletir no port.”*.

Destaco que, dos 290 estudantes da pesquisa, 137 fizeram a recuperação, e destes, 118 obtiveram resultado satisfatório na avaliação. Destes 118, 108 conseguiram atingir nota acima de 5 (sendo o máximo 10) no boletim. Os dez estudantes que tiveram bom desempenho na recuperação não entregaram alguma atividade, os quais, de forma geral, comentaram com a professora: *“Bah só fui bem pq fazendo o portfólio eu aprendi vários lances legais de matemática que caíram na prova, então no próximo trimestre não vou deixar de fazer nada e cumprir o tal do contrato”*. Os 19 estudantes que obtiveram resultados inferiores a 5 na recuperação foram divididos em dois grupos: os que fizeram a prova e erraram *“bobagens”* (como eles dizem) e os que nada fizeram. No primeiro grupo estão 15 estudantes e no segundo 4, todos entregaram o portfólio de Matemática e *“consideraram a prova de recuperação boa mas deveriam ter estudado um pouco mais, pois a maioria do que caiu na prova tinham visto na hora de fazer o portfólio de matemática, mas assim como o portfólio ficou incompleto a prova tb”*.

Estes dados demonstram que o portfólio de Matemática a ser entregue no 1º trimestre antes da recuperação é uma forma dos estudantes estudarem e tomarem consciência de que os

bons resultados nas avaliações e na escola, de uma forma geral, dependem somente deles, pois a responsabilidade pelo processo de aprendizagem é de cada um.

No segundo trimestre, após a tomada de consciência de que só depende do estudante a sua aprendizagem, a professora exigiu que a entrega do portfólio fosse realizada após a recuperação, pois assim ninguém precisaria ficar em recuperação. Mas para os que precisassem realizar a prova de recuperação mesmo assim, o portfólio de Matemática seria um resumo de estudo para a prova de recuperação. Dessa maneira o aluno terá a compreensão do que errava e como pode encontrar as soluções para não errar mais.

A ideia da responsabilização pelo seu processo de aprendizagem e de correção dos seus erros através das estratégias metacognitivas construídas pelos próprios estudantes através da boa comunicação com professora e colegas fica finalizada neste trimestre, cabendo, no 3º trimestre, primar pela autonomia do processo de aprendizagem, pois este não é obrigatório.

O estudante, durante todo o trimestre, fez muitas perguntas, participou e se envolveu nas atividades, além de ter enviado muitos *emails* com dúvidas. Cabe apontar ainda que o estudante inclusive se ofereceu para editar as imagens dos sólidos para a professora no *coreldraw*, pois assim a professora poderia fazer uma prova especial e individual, onde ele construísse e resolvesse. A professora não aceitou a sugestão para sua turma, mas para as demais turmas, como uma forma de incentivo e confiança dada ao mesmo.

Salienta-se que todos os autores/teóricos que suportam as análises do 1º trimestre se mantêm no 2º e 3º trimestre, com isso as citações só ocorrerão se forem novas, e/ou de outros autores, a fim de melhorar a leitura e a compreensão da construção dos estudantes em paralelo com a leitura da professora na estrutura desta pesquisa-ação.

Comparações quanto à compreensão da proposta:

O estudante D300 compreendeu muito bem a proposta dos portfólios de Matemática e manteve sua linha de raciocínio. Após aproximadamente dez dias da entrega dos boletins do 1º trimestre, este perguntou na saída da aula: “*Sora posso manter um padrão nos meus portfólios de matemática, já que tudo em matemática, ops quase tudo tem um padrão ou modelo?*”. No momento da pergunta respondi: “*Sim, o portfólio de matemática é teu você decide como ele será*”. Lembrei-me de tal pergunta veio quando li a introdução do portfólio do segundo trimestre, reproduzida no extrato 23.

Introdução:

Meu Portfólio do Segundo Trimestre:

Seguindo o mesmo Padrão desenvolvido por mim para a apresentação do trabalho o Portfólio do Segundo trimestre vai expor na mesma ordem e lógica que Eu fiz anteriormente.

Extrato 23 D300 - Introdução do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Com isso, observa-se que em todo o portfólio de Matemática do 2º trimestre se manteve a edição e também a forma de apresentação das ideias do estudante sobre sua aprendizagem matemática. O sumário, por exemplo, está cronologicamente em sequência com o do 1º trimestre e de acordo com a sua organização, dividido entre: cronograma, conteúdos e extracurriculares, como citado no extrato 24.

Sumário:

“Cronograma”:

* Junho | Julho | Agosto |

Setembro

- Meu método de estudo
- Lista de Exercícios
- Prova
- Projeto
- Passeio

Conteúdos:

- Geometria Espacial
- Matemática entre o ensino médio e fundamental

ExtraCurriculares:

- Lógica de Programação
- VisualG

Extrato 24 D300 - Sumário do Portfólio de Matemática do 2º trimestre

Esta padronização do estudante é uma forma do mesmo se organizar. Observando o sumário, identifica-se a apropriação tecnológica digital nas atividades extracurriculares. Além disso, ambas envolvem o computador, e os conteúdos revisados do ensino fundamental foram significativos, pois, para o aluno não foi apenas uma revisão, já que o mesmo denominou-o de *“Matemática entre o ensino médio e fundamental”* como um conteúdo trabalhado, e inclusive o título está nessa ordem, pois o estudante disse: *“To no médio e tenho de ir lá à matemática do fundamental para resolver o médio, então eu to no meio, saco?”*. Assim, como o do 1º trimestre este foi entregue por email também, com uma observação de que *“os materiais scaneados talvez tenham ficado pequeno para não prejudicar a edição, então é só a sora clicar sobre eles e abrir pelas setas e ver maior, entende? Na real o ppt não é bom para fazer portfólio pois é limitado em espaço,mas o doc é ruim de apresentar. QQ coisa pergunta, ta?”*.

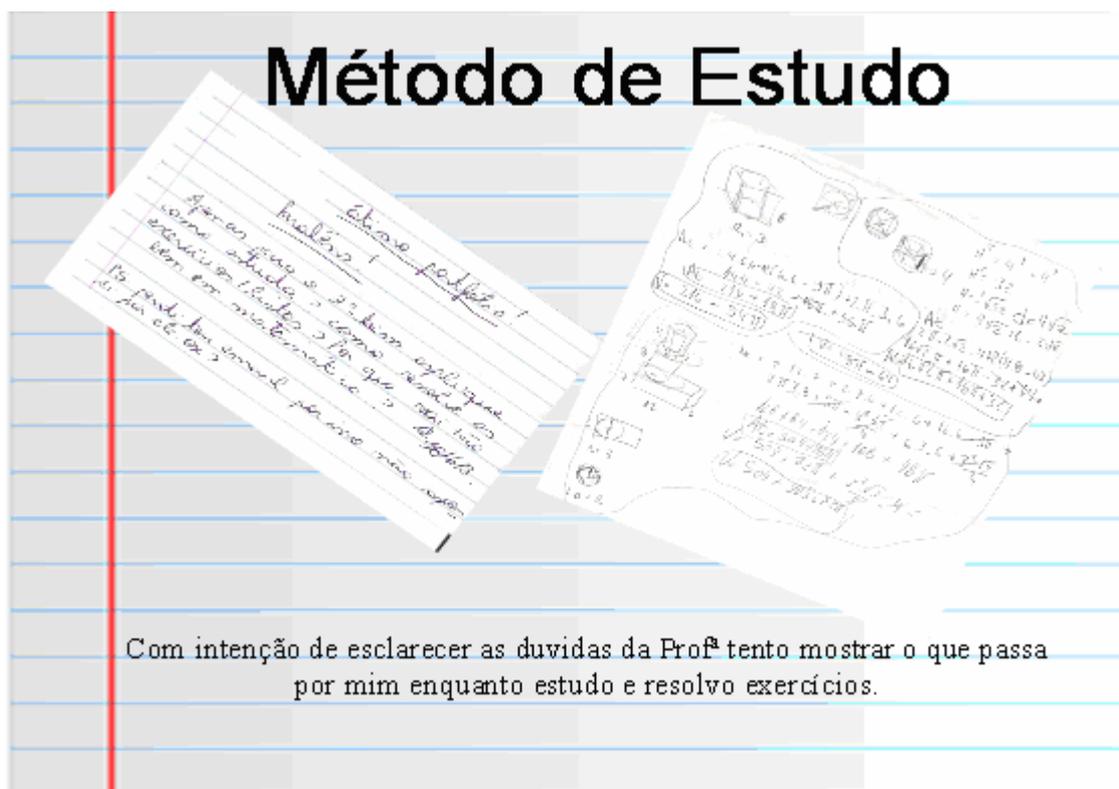
Esta observação do estudante demonstra sua preocupação em manter um estilo de edição. A professora também tem de conseguir entender o que ele quis expressar com os materiais. O aluno ressaltou pessoalmente no primeiro dia após a entrega que o portfólio deve ser apresentado, então deve ter lógica organizacional.

Categoria Cognitiva

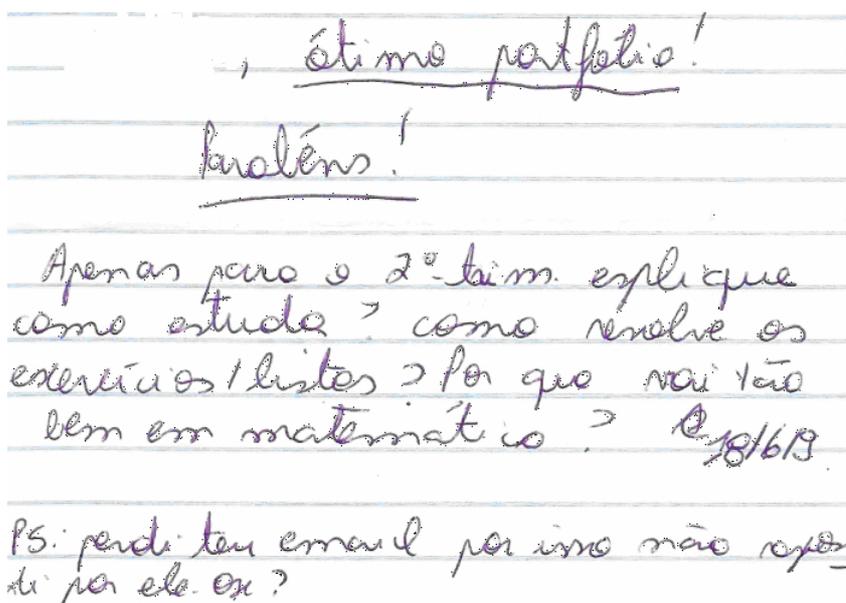
No início do segundo trimestre a professora faz uma apresentação de alguns extratos interessantes dentre todos os 290 estudantes que contemplam os objetivos e elementos do portfólio de Matemática para todas as suas turmas, com a finalidade de trocar ideias, informações e possibilitar/incentivar a leitura de outros portfólios de Matemática não somente da sua turma, mas de outras turmas. Além disso, essa apresentação objetiva trocar contextualizações/interdisciplinaridades; ou seja, tem a finalidade de *“comunicar através dos portfólios a matemática demonstrada por colegas e não pela professora”*. Nesta apresentação a professora faz a seleção e não coloca o nome do estudante. Assim, se ele desejar na apresentação se manifestar ótimo, se não, tudo bem também. O que normalmente ocorre é que depois da apresentação surgem as dúvidas e o debate sobre os materiais e os estudantes acabam se identificando como autores, tanto para se justificar como para explicar ou para receber os aplausos. Neste dia é proposto aos estudantes a ideia de eles fazerem uma

apresentação sobre os portfólios de Matemática aos colegas e professores. Esta ideia foi idealizada pelos estudantes de 8ª série de 2002 e vem se estendendo até hoje.

Assim, foi neste dia que o D300 viu a sua “*Legenda*” (demonstrada no extrato 3 D300) projetada na parede para todos os seus colegas e imaginou ainda que seria vista por todos os estudantes da escola, o mesmo ficou quieto. Após a apresentação, surgiram várias perguntas na turma em relação a sua “*Legenda*”: “*Professora por que o número 2 na Legenda do colega?*”. O estudante ficou quieto, assim como a professora já havia o questionado, e sabia o que significava, ia iniciar a explicação, quando ele levantou e disse: “*Pode deixar Sora, eu que fiz, eu explico*”. O D300 explicou perfeitamente e foi muito boa a interação dos colegas com ele. Nas demais turmas todos perguntaram o que era o número 2, e assim a professora explicou, pois o estudante não estava presente. Uma segunda pergunta ao D300 surgiu dos colegas de outras turmas: “*Sora como será que ele estuda?*”. Com isso, fiz esta pergunta ao mesmo para ser respondida no 2º trimestre, como identificado no extrato 25 D300.



Extrato 25 D300 – Método de Estudo do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.



Extrato 26 - Pedido da Professora em função dos estudantes das outras turmas, e a solicitação do seu email!

Destaco que não exijo dos estudantes a sua identificação devido à vergonha e a outros problemas que possam surgir, como o *bullying de nerd*, entre outros. Mas, nunca ocorreu do aluno não se identificar e a proposta é melhor atendida quando os alunos se identificam.

No portfólio do 2º trimestre o estudante repete o slide da legenda e completa com um retângulo vermelho central apresentado no extrato 27.

Legenda e Sistema de Classificação mantidos.

Bem legal o jeito que a Profª comentou o Meu método de classificação, nem sabia que existia uma análise psicológica sobre a divisão que Eu fiz.

Extrato 27 D300 – Recorte da Legenda do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Ao ler *análise psicológica* questionei o D300 sobre o que isso significava. Sua resposta foi: “Sora os guris das outras turmas contaram sobre como a sora explico e eu achei bem legal, e como a sora disse que isso é do meu jeito de se expressar, eu entendo que é psico, não é? Mas quando fiz só tava pensando em como dizer que uns exercícios são bons e fáceis e outros não e tb que depende do meu dia, ta?”.

Ressalvo o grifo do estudante no pronome possessivo “Meu” método, devido à necessidade de autenticidade, e novamente no “Eu”, para apontar claramente que foi ele quem criou e fez tudo; e o melhor de tudo é que a “Profª” comentou de um “jeito Bem legal” fato

que demonstra a necessidade afetiva de aprovação e/ou reconhecimento da professora. Assim, saliento que a avaliação faz parte da prática docente permanentemente, e que não há como separar isoladamente as categorias cognitiva, afetiva e metacognitiva, e muito menos “ver” o estudante unicamente sob o viés cognitivo de uma prova em um certo momento.

Cabe destacar ainda que normalmente o estudante se refere à professora por Sora, então perguntei porque no portfólio escreveu “Prof^a”, e este respondeu: *“Acho que na hora de falar eu digo Sora, e tb no msn, e tb email, mas na hora de editar algo que todos vão ver, penso que tenho de mostrar que te respeito sora, entende? A senhora sabe que respeito ne? acho que é isso. E respeito é regra do contrato tb”*. De acordo com as conversas via *email* e *msn* supracitadas, constata-se a linguagem tratada pelo estudante como resultado da fala e dos recursos tecnológicos digitais, mas que é adaptada quando escrita no trabalho final.

Primeiro Indicador: Conteúdos Programáticos

No 2º trimestre o plano de trabalho do professor prevê: Geometria Espacial – Estudo dos Corpos Redondos e Sólidos Inscritos e Circunscritos, contemplando área e volume. Prima-se pela visualização e identificação dos elementos das figuras e sólidos, além da interpretação dos problemas e equacionamentos. Assim, de acordo com a matriz referencial do ENEM, estes conteúdos contemplam as competências de todas as áreas, como já descrito na análise do 1º trimestre.

As competências previstas no plano de trabalho do professor são as de números 2, 3, 5 e 6, as quais estão apontadas de forma clara nos extratos a seguir, de forma combinada ou isolada. O extrato 28 demonstra que o estudante compreende e diferencia os sólidos, inclusive sobre suas variáveis e dá um contexto para tais sólidos, além disso, o estudante aponta que compreende o que é rotação de figuras planas ao obter uma esfera a partir de uma moeda..

G.E - Cilindro, Cone e Esfera

Estudo de figuras com 3D, etc.

Cilindro: figura que tem todo seu calculo envolvendo π sendo dois círculos as bases e um plano curvilíneo formando sua área lateral. Utilizado para embalagens de produtos por ter o volume totalmente aproveitável “sem cantos”.

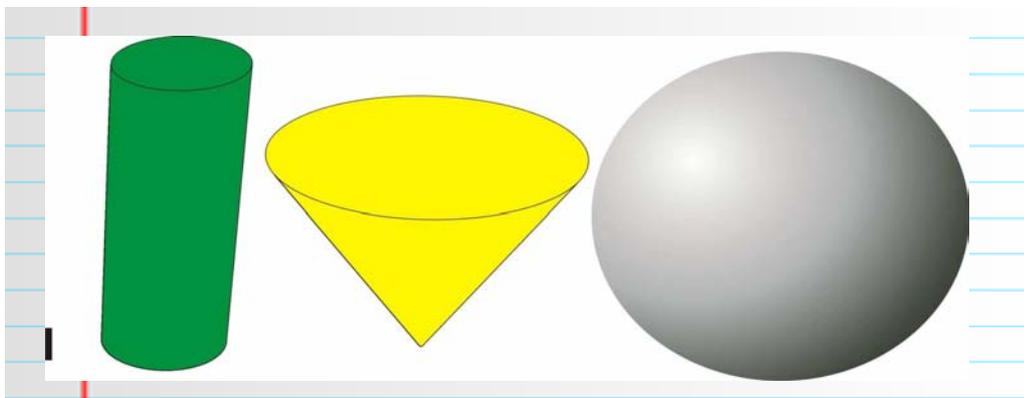
Cone: figura formada por um círculo como base e um plano angulado conforme uma geratriz partida do raio do círculo formando sua área lateral.

Esfera: é a figura que é impossível de ser representada em um plano só pode ser supostamente vista nele por se tratar de um sólido cujo a visualização se dá através de volume, para representá-la utilizasse efeito gradiente ou de perspectiva, linhas atravessando o plano.

Dessa figuras acho que a sua utilização e descoberta se deu na composição de embalagens e de representações gráficas de localidades “mapas”, sendo a esfera chamada de bolinha antigamente vendo que ela é como se fosse uma moeda girando .

Extrato 28 D300 – Conceitos dos novos Sólidos Geométricos no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

A explicação dada pelo estudante pessoalmente sobre o tema foi a seguinte: “o vetor gradiente é que se desenha em duas dimensões no programa, assim este vetor rota e translada a figura, e ela vira o sólido, mas tem de saber onde colocar o gradiente, pois no caso do cone é na geratriz, e no cilindro a geratriz é igual a altura, pois só estudaremos os retos, e na esfera é o raio, ou o jeito mais fácil é fazer um círculo e rodar pelo diâmetro. Daí o vetor dá o volume, que antes era só área”. Tal explicação demonstra a plena compreensão do estudante quanto aos conceitos de geometria plana e espacial, correspondentes à competência 2.



Extrato 29 D300 – Ilustração dos novos Sólidos Geométricos no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

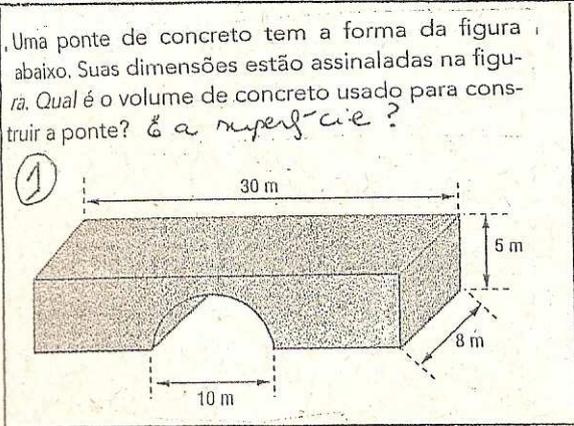
O extrato 30 aponta que o estudante sabe interpretar e equacionar, tanto de forma escrita como numericamente, além de saber resolver, tendo conhecimento dos números, e da geometria espacial. Com isso percebe-se que as competências 1, 2, 3 e 5 estão presentes. Aponto ainda que no 1º trimestre o estudante “brinca” com os números por meio de suas conclusões, como no caso de “*não precisar multiplicar por 2 a área da base do cilindro, pois são duas metades*”.

Saliento que esta questão foi resolvida no quadro pelo estudante, no dia da correção da prova 2. Neste dia, como um professor faltou, os estudantes corrigiram a prova, pois sabem, devido ao contrato, que devem fazê-lo. Assim ocuparam este espaço de tempo livre na escola. Quando a professora chegou à aula todos os estudantes comentaram sobre a ótima explicação do D300, porque a maioria tinha esquecido de calcular a área lateral do cilindro e isto fez com que mais de 50% da turma errasse esta questão.

Legal



Uma ponte de concreto tem a forma da figura abaixo. Suas dimensões estão assinaladas na figura. Qual é o volume de concreto usado para construir a ponte? *É a superfície?*



Essa conta é legal pelo seus métodos de resolução, eu resolvi tudo a partir de um paralelepípedo que se desconta meio cilindro

.exe:

$$At = 2 \cdot 30 \cdot 8 + 2 \cdot 8 \cdot 5 + 2 \cdot 5 \cdot 30 - \pi 5^2 + 2\pi \cdot 5 \cdot 8/2$$

$$= 860 + 15\pi \text{ m}^2$$

$$Vt = 30 \cdot 8 \cdot 5 - \pi 5^2 \cdot 8/2 = 1200 - 100\pi \text{ m}^3$$

Ao calcular a área total vi que não é preciso fazer 2X a área da base do cilindro porque duas metades formam um inteiro.

Extrato 30 D300 – Exercício selecionado das Listas de Exercícios para o Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Os extratos 31 e 32 versam sobre a questão 11, a mais polêmica da prova 2, pois cada estudante pensou numa solução devido à interpretação incorreta dada à questão, Esta interpretação incorreta foi realizada também pelo aluno D300, que identifica este fato no extrato 33, o qual faz parte de um email enviado à professora antes que ela corrigisse o portfólio de Matemática.

2⁶

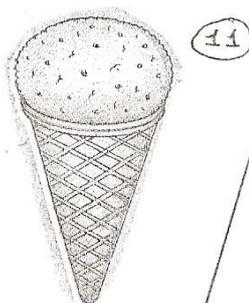
Faltando menos de 20 minutos para o fim do período não tinha chagado na conta 11, quando fui fazê-la vi que não era tão simples e resolvi ela de modo absurdo, quase sem cálculos só pensei numa explicação.

Difícil

Uma bola de sorvete, de 6 cm de diâmetro, é servida numa "casquinha" cônica, cuja abertura tem 5 cm de diâmetro e cuja profundidade é de 12 cm. Se a bola de sorvete derreter completamente, haverá vazamento?

Observação:

Despreze a quantidade de sorvete que a casquinha possa absorver.



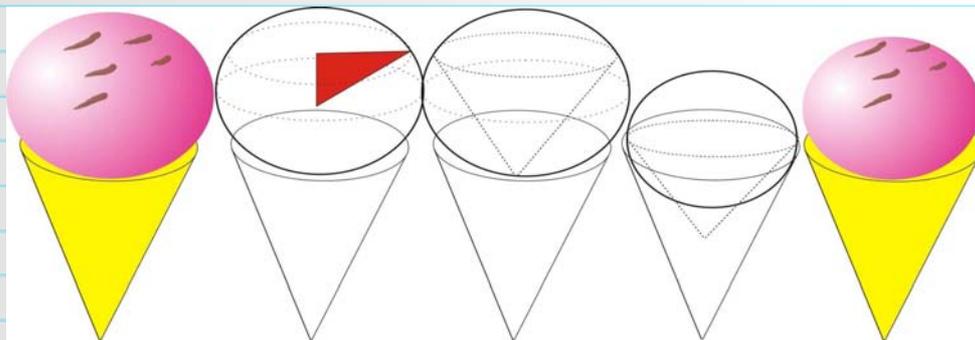
Seguinte conta que fez eu passar o fim da prova mais o resto do dia refletindo mais e parte da semana imaginando os cálculos para ter certeza que tinha acertado.

Na hora atucanado com a falta de tempo e falta de resolução da ultima conta me veio a cabeça varias possibilidades de resolver, mais o q mais passava é uma secção na esfera que lembrava Pitágoras e por seqüência um cone com geratriz.

Essa conta é tão interessante que me fez pensar em fazer uma animação 3d dela , só o problema é que meus recursos são limitados para movimento de sólidos no PC (programas inapropriados)

Extrato 31 D300 – Exercício da Prova 2 explicado no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Questão 11 – O Sorvete



o passo a passo da visualização do sólido.

imaginei todas essas figuras para chegar no resultado da questão que em estado inicial estava 60% da esfera para fora do cone e houve-se uma secção a 1 cm do raio o que estabeleceria o mesmo diâmetro do cone a esfera ia entrar no cone, assim vendo que a esfera tinha perdido cerca de 10% do seu volume cabendo no cone.

Extrato 32 do estudante D300 – Continuação da resolução do Exercício da Prova 2 do extrato anterior.

Sora, depois de falar com o N300, vi que viajei na questão 9 da prova 2, ele me ajudou a ver que era só fazer o volume do sorvete de raio 3 q dá 36π e comparar com o volume da casquinha do sorvete que é um cone de raio 2,5 e $h=12$ que dá 25π , e ok, não cabe sorvete na casquinha então sairá fora, há vazamento.

Mas eu pensei bem mais difícil, achei que tinha de saber quanto ficou do sorvete dentro da casquinha, bah foi mal, e no portfólio de matemática usei software para achar, que não dá exato, mas p/sora fiz a conta que esqueci de por no portfólio, como entreguei ontem a senhora não deve ter lido ainda, então insere lá junto, ta? por favor...

Explicação de questão 9 prova 2 como montei software e achei %:

$$V_{\text{sorvete}} = 36\pi$$

$$V_{\text{casquinha}} = 25\pi$$

Fazendo secção temos pit: $3^2 = 2,5^2 + x^2$ que dá x aproximadamente 1,66

O comprimento da esfera dentro da casquinha é $3 - 1,66 = 1,34$.

Daí a ideia de um cone com base de raio 2,5 e altura 1,34 dentro daquele pedaço de esfera, sorvete para dentro, sei que aproximação pois é um cone inscrito, então é menor o volume.

$$V_{\text{cone}} = 2,8\pi$$

% dá $2,8\pi/36\pi \times 100$ é aproximadamente 7,78% que como falta entendi como uns 10% do volume do sorvete já dentro.

Mas tb pensei que se sorvete fosse de raio 2,5 o volume seria 21π , que é 60% do sorvete dado.

Assim, vaza o sorvete.

Bom, sora, sei que viajei, e o software dá resposta mas não interpreta, então ele me ajuda a ver, e sei que essa questão não soube ler a pergunta, mais uma vez, falta de atenção.

Se não entende, pergunta que explico. ta? bom find, bjos, obrigado, D300.

Extrato 33 D300 – Email enviado a professora após entrega do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

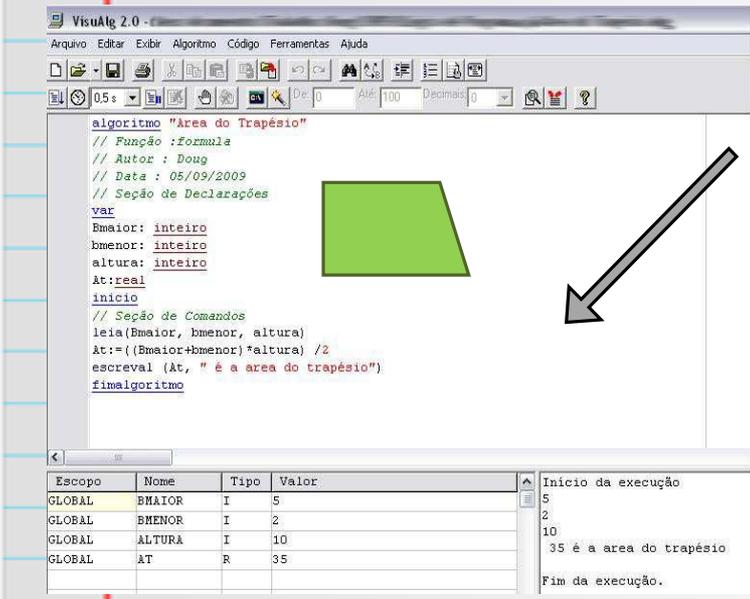
Nos extratos de solução e correção do erro da questão 11 da prova 2 observam-se as competências 2, 3, 4, 5. Além disso, há também uma ideia de porcentagem no sentido de probabilidade de ser 10%, como demonstra o estudante, sabendo não ser o certo, e é uma chance de ser. A competência 7 só é demonstrada neste extrato, e de forma simples, porém este não é foco deste trimestre. O D300 fez uso da competência ao construir seu “sólido

comercializável”¹⁴, porém o mesmo não achou relevante incluí-lo em seu portfólio de Matemática, pois seu grupo construiu uma pesquisa de opinião na escola sobre a viabilidade de seu produto ser comercializado como algo criativo.

Com isso, entende-se que o estudante fez tantas atividades de Matemática este trimestre que não é possível demonstrar tudo o que aprendeu, já que quando o questionei sobre porque ele não usou seu projeto no portfólio para evidenciar seu aprendizado de Matemática, inclusive em Matemática Financeira, ele disse: “Sora, só penso em matemática, só faço matemática, e era tanta coisa, que eu selecionei o que achei mais tri desde o moleza até o difícil, só para sora ter uma ideia, entende? E esta atividade da pesquisa foi muito fácil, era só coletar dados e fazer quantificações lógicas como médias. E a parte afetiva e diferente do projeto que me chamo mais atenção, acho que pelo meu jeito, e também porque o pessoal teve de ir lá em casa e a mãe trato todos tri bem, até acho que ela fico orgulhosa de mim, pois eu soube fazer algo sem usar o pc, eheheh”.

VisualG

É o Programa que eu utilizei no curso para aplicar Lógica de Programação, consiste no seguinte ele trabalha com Portugol que é a linguagem de programação simples em português, serve para a construção de algoritmos, utilizado para desenvolver raciocínio e estudo aplicado.



Esse print é o programa sendo utilizado no PC, ali eu fiz o algoritmo da fórmula da área do trapézio.

Denominei 4 variáveis sendo elas:

- Base maior
- Base menor
- Altura
- Área

Escrevi a simples função : $(B+b).h/2$

E assim fiz ele executar a fórmula do trapézio com valores simplificados

Escopo	Nome	Tipo	Valor
GLOBAL	BMAIOR	I	5
GLOBAL	BMENOR	I	2
GLOBAL	ALTURA	I	10
GLOBAL	AT	R	35

Extrato 34 D300 – Extracurricular 2 do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

¹⁴ São os sólidos geométricos encontrados no mercado comercial como embalagens, por exemplos, caixa de sapato é um paralelepípedo, a casquinha de sorvete é um cone.

```

algoritmo "Area do Trapézio"
// Função :formula
// Autor : Doug
// Data : 05/09/2009
// Seção de Declarações
var
Bmaior: inteiro
bmenor: inteiro
altura: inteiro
At:real
inicio
// Seção de Comandos
leia(Bmaior, bmenor, altura)
At:=((Bmaior+bmenor)*altura) /2
escreval (At, " é a area do trapézio")
finalgoritmo

```

Escopo	Nome	Tipo	Valor
GLOBAL	BMAIOR	I	5
GLOBAL	BMENOR	I	2
GLOBAL	ALTURA	I	10
GLOBAL	AT	R	35

Início da execução
5
2
10
35 é a area do trapézio
Fim da execução.

Extrato 35 D300 – Ampliação do extrato 11 apenas para melhor visualização.

Os extratos de números 34 a 37 são atividades extracurriculares criadas pelo estudante. Na atividade 1 percebe-se a competência 1, além da 2, sobre o domínio das variáveis da fórmula do trapézio. Uma das perguntas feitas ao estudante sobre seu portfólio foi: “*Por que números inteiros às variáveis?*” Enquanto construía novamente este extrato junto com a professora no laboratório de informática num dia marcado para dúvidas sua resposta foi: “*Pensei no sistema posicional, de que as medidas são representada apenas pelos inteiros, mesmo sendo naturais*”. Tornei a perguntar: “*Mas todas as medidas dadas são números inteiros?*”, e a resposta foi imediata: “*Que mancada, não são reais, pois além dos decimais tem as medidas irracionais tão frequentes encontradas com o Pitágoras! É isso tenho de me ligar quando crio programas, pois se estabelece os valores possíveis para dados de entrada, e ai podem todos os reais, sendo os positivos. ok, e os negativos em módulo. Entendi sua dúvida sora*”.

Com esta conversa, observa-se que o estudante tem compreensão do assunto, mas por falta de atenção não o fez de forma completa e correta. No entanto é evidente a associação estabelecida com o programa, ou seja, com os recursos tecnológicos digitais que, neste momento, facilitam sua aprendizagem por associações e relações que talvez não fossem estabelecidas fora do espaço tecnológico digital.

ExtraCurriculares

Lógica de Programação

É o pensamento lógico para programar sites, sistemas e softwares, assim é construído através de funções matemáticas, expressadas em código e visualizada em programas de teste ou na execução de sites.

Para aprender Lógica de Programação é feito exercícios dando a ordem a um determinado programa para ele executar funções como soma, divisão, comparação, etc.

Lógica de Programação é a Matemática aplicada de modo que siga como se fosse uma instrução de uma determinada tarefa.

LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Exemplos de Diagrama de Bloco:

"CHUPAR UMA BALA"

```

graph TD
    INICIO([INICIO]) --> PEGAR[PEGAR A BALA]
    PEGAR --> RETIRAR[RETIRAR O PAPEL]
    RETIRAR --> CHUPAR[CHUPAR A BALA]
    CHUPAR --> JOGAR[JOGAR O PAPEL NO LIXO]
    JOGAR --> FIM([FIM])
          
```

"CALCULAR A MÉDIA DE 4 NOTAS"

```

graph TD
    INICIO([INICIO]) --> REC1[RECEBER n1]
    REC1 --> REC2[RECEBER n2]
    REC2 --> REC3[RECEBER n3]
    REC3 --> REC4[RECEBER n4]
    REC4 --> CALC[CALCULAR MÉDIA=(n1+n2+n3+n4)/4]
    CALC --> MEDIA{MÉDIA}
    MEDIA --> FIM([FIM])
          
```

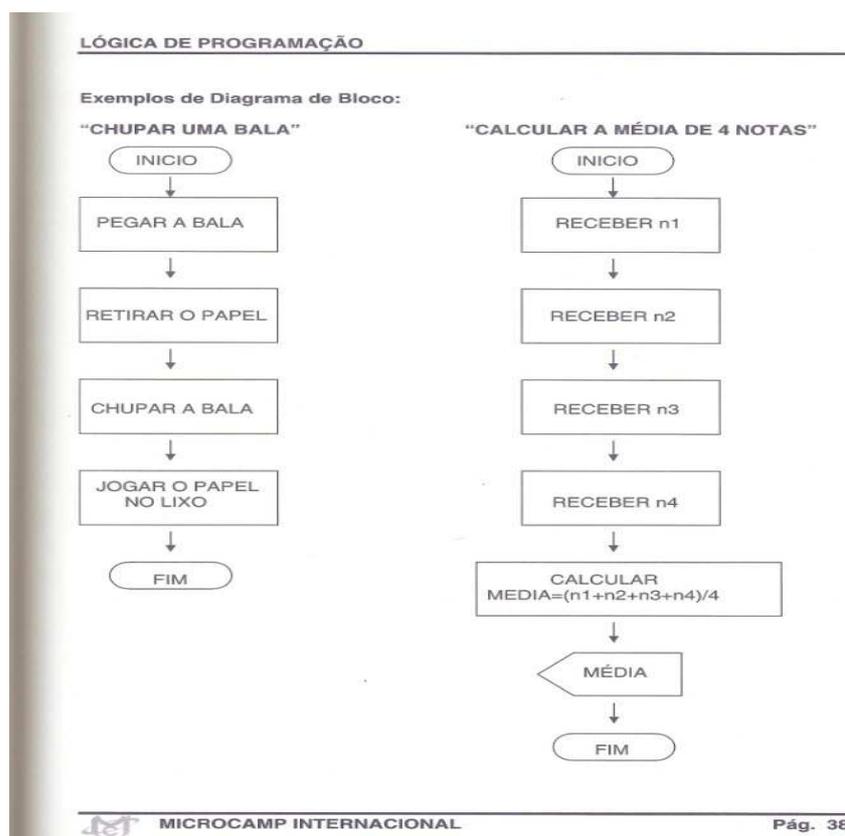
MICROCAMP INTERNACIONAL Pág. 38

Neste conteúdo se reaprende a usar funções como:

- Função Se, Senão, Enquanto
- Utilização de Variáveis e Constantes
- Regras de sinais
- Números Decimais
- Maior, Menor, Diferente

Extrato 36 D300 – Extracurricular 1 do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

No extrato 36, além de outras competências, destaca-se a 6, ou seja, o estudante tem de modelar os problemas e “lidar” com dados de entrada e saída para criar o programa e este saber efetuar corretamente o cálculo. No extrato 37 está ampliado o diagrama dado pelo professor no curso de informática, a partir do qual o aluno tem de “montar a ação”. Todos os conteúdos apontados no extrato 36 foram usados pelo D300 no curso de informática por sua escolha, inclusive seu professor de informática mais de uma vez o questionou sobre o porquê de ele fazer tudo em torno da matemática, e ele disse é: “*é lógico, fácil e sem erro, depois de vários testes, ne?*”.



Extrato 37 D300 – Ampliação do extrato 12 apenas para melhor visualização.

Portanto, o estudante demonstrou ter aprendido todas as competências previstas no plano de trabalho da professora, da matriz do ENEM, além de estar de acordo com os recursos que lhe são interessantes.

Segundo Indicador: Provas/Exercícios/Outros e Correção:

Novamente o estudante cita suas provas e listas de exercícios com orgulho pelo seu progresso este trimestre e continua corrigindo seus erros como citado no extrato 34. Além disso, no extrato 32 e 33, o estudante demonstra sua necessidade de resolver a questão mesmo depois da prova, mesmo sem ter valor avaliativo, ou seja, mesmo sem valer nota. O aluno D300 permanece fazendo uso dos recursos tecnológicos digitais cada vez mais, como forma de superar suas dificuldades em Matemática, seja com interação no software ou através da comunicação com colegas e professora via *msn* e/ou email.

As listas de exercícios são apontadas no extrato 38, reproduzido a seguir. Nestas listas o D300 apenas mostrou e disse que não realizou todos devido ao fato de serem bastante repetidos, diferentemente do 1º trimestre, no qual apontou ser importante fazer os exercícios,

mas que por preguiça não fazia. Na sua escolha de um dos exercícios, novamente aponta a repetição e facilidade no extrato 39.



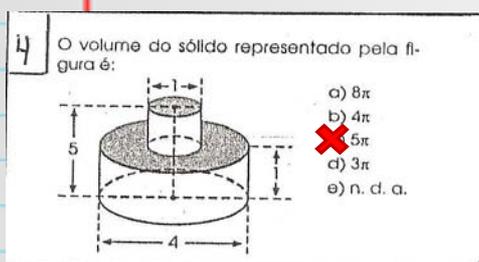
Extrato 38 D300 – Listas de Exercícios no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

A importante conclusão a que chegou o estudante sobre as listas de exercícios serem repetidas e que havia poucas resoluções em seu caderno deve-se à sua compreensão lógica do conteúdo, observando inclusive que “*alguns exercícios se repetem*”. Além disso, no extrato 39 o estudante cita que acompanhou todas as correções. Destaco que apenas 15 exercícios do total das listas foram realizados em aula pela professora. Todos os demais foram corrigidos entre os colegas e em momentos criados por eles no *msn* e/ou na escola, ou seja, em um momento extraclasse. Este fato demonstra a autonomia do D300 e sua responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem, visto que aponta que acompanhar a correção é uma forma de aprender.

2⁸

Fiz poucos exercícios das listas, das que eu fiz não vi dificuldade para executá-las, simplesmente fiz ou acompanhei a correção.

Fácil



Essa conta considero a mais fácil por ser estritamente aplicação de fórmula de volume, sendo um sólido em cima do outro “soma os volumes”.

$$R1=2 \quad h=1 \quad V= 2^2 \cdot 1 = 4\pi$$

$$R1=1 \quad h=4 \quad V= 0,5^2 \cdot 4 = 1\pi$$

$$Vt = 5\pi$$

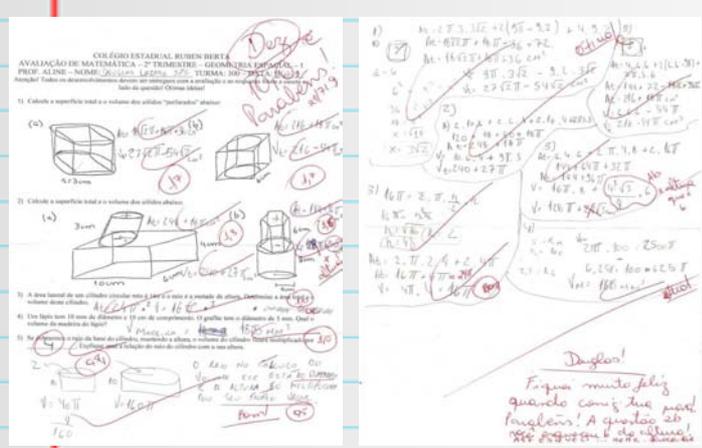
Extrato 39 D300 – Exercício selecionado das Listas de Exercícios no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Um colega da turma perguntou ao estudante sobre o motivo desta questão não ser 2¹⁰ e o D300 respondeu: “*Não gosto de fazer exercícios muito simples, me sinto mal, parece que não to entendendo o que está sendo pedido, entende?*”. Assim, tal resposta demonstra que o estudante além do pleno domínio do conteúdo acha a interpretação dos enunciados o mais difícil num exercício, e quando este é simples fica inseguro.



$\frac{10}{10}$

Prova 1



A prova foi anterior as férias foi uma recapitulação de sólidos até cilindro, era só cálculos de uma figura mais a outra ou uma figura menos a outra. Estava fácil só o ruim era o modo braçal.

A prof.^a Aline quando fez a correção dessa prova utilizou meto similar a de outras escolas (A, AP, NA) considerado que Eu esqueci da altura da 2-B me deu 10 do mesmo jeito.

Extrato 40 D300 – Prova 1 do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Assim como nesta prova, o estudante obteve o mesmo resultado nas outras 2 avaliações. O aluno inclusive aponta em seu portfólio a prova 2 e a 3, mas não para não ser “vaidoso e repetitivo”, segundo o que disse quando questionado na saída da aula.

No extrato 40 observa-se que o estudante tem uma boa visualização dos objetivos da professora em cada avaliação, pelo seu comentário sobre a prova; ainda no final aponta que errou uma questão e mesmo assim a professora deu dez para ele, por usar um método de conceitos. Tais comentários demonstram a compreensão do conceito de avaliação da professora quanto à sua prática docente, ou seja, para auxiliar fez a prova como uma revisão, e com cálculos diretos, explorando apenas a visualização do adicionar ou extrair sólidos agregados, inscritos e/ou circunscritos. Assim, não há necessidade de quantificação da avaliação, pois mesmo errando uma questão ainda obteve o conceito máximo da escola. O estudante porém sabe que sua prova não é o máximo, por ter errado uma questão, então ele destaca que a professora mudou o método, sendo essa, mais uma vez, uma atitude de total responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem.

Uma dificuldade apontada pelo estudante é que, devido à sua preguiça às vezes tem dificuldade de prestar atenção. Ele denomina de “modo braçal”, em especial quando tem multiplicações longas que não podem ser feitas de cabeça como exemplo: $(3,14 \times 3^3 \times 4)/3$

que é o cálculo do volume de uma esfera de raio 3 aproximado. O estudante denomina de conteúdos chatos as frações, expoentes altos e a necessidade de usar o algoritmo da multiplicação, como comenta na prova 2, em extrato reproduzido posteriormente a esta análise.

Com relação ao 1º trimestre, o progresso do estudante em relação às provas e às atividades em sala de aula foi muito significativo. A turma, de uma maneira geral, estava muito atrapalhada com a redução de carga horária da disciplina de Matemática de 4 períodos por semana para 3 períodos por semana, ou seja, no segundo e terceiro ano eram 4 períodos e, em função da disciplina de Sociologia a de Matemática ficou com apenas 3 no 3º ano. No contexto desta pesquisa-ação não cabe uma discussão de razões e nem de competição entre as disciplinas, mas é notória as queixas dos estudantes quanto ao pouco de tempo de aula de Matemática. Soma-se a isto o fato de que neste trimestre ainda houve muitos projetos na escola que utilizaram períodos de todas as disciplinas. Com isso foi necessário muito tempo extraclasse para obter sucesso nas avaliações, em especial nas provas e trabalhos de pesquisa.

Terceiro Indicador: Linguagem Matemática

A linguagem do estudante é correta simbolicamente e também quando cria suas próprias expressões para modelar e resolver os problemas, além das suas frases originais para explicar como resolver, como já demonstrado em extratos anteriores. Ressalvo que, em função do seu curso sobre lógica de programação, a conversa com seu professor de informática que não é da Matemática, além dos colegas de outras turmas que não tem aula com a mesma professora de Matemática, o fez escrever, literalmente e sem abreviaturas, o que está calculando, como se fosse ensinar o computador. O estudante, além disso, tem tentado sempre que possível resolver os problemas com toda a lógica junto, como no extrato 31. Esta compreensão lógica de modelar um problema numa única expressão o estudante já possuía no 1º trimestre, porém sua preocupação agora é com a escrita correta e única.

Além dos programas para a edição do seu portfólio de Matemática, como o *Coreldraw*, utilizado no 1º trimestre e que se manteve, nos extratos 29 e 31 o estudante incluiu o Visual G, apontado nos extratos 35 e 36. No extrato 32 é muito evidente a forma como as tecnologias digitais ajudam a superar dificuldades que talvez não seriam passíveis de ser superadas sem este recurso. No extrato 35 constata-se a necessidade da matemática identificada fora da escola, sendo a tecnologia digital uma forma de contexto.

A interação do estudante com seus colegas é cada vez mais frequente via *msn* e email, essencialmente devido “*aos anexos necessários às conversas sobre matemática*”. Destaca-se que o dinamismo do recurso é semelhante à sua ação em sala de aula com os colegas na hora de trocar ideias e compartilhar informações. Isto é mais que uma apropriação tecnológica digital, é um recurso fundamental na escola para aprender a aprender matemática.

Quinto Indicador: Contextualização

Primeiramente o contexto do estudante dado à matemática é aplicação nas tecnologias digitais, como nas atividades extracurriculares por ele criadas, mas há neste portfólio de Matemática outros exemplos: o projeto como uma aplicação da matemática no comércio e na confecção de embalagens e a feira das profissões com jogos com sólidos e na engenharia de sólidos em movimento, já que é um dos seus problemas com os programas que não permitem manter os sólidos animados, pelo menos os que ele pode ter acesso *free*. Além disso, no extrato 22 o estudante aponta a necessidade do estudo de geometria espacial, e da esfera particularmente para os mapas.



Extrato 41 D300 – Imagens do Projeto: Sólido Comercializável no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Aponto, no extrato 41, além da produção da embalagem, a sua construção no *Coreldraw* como seu produto final a ser comercializado. Além disso, há a preocupação dos estudantes em usar material que possa ser reciclado, sendo um contexto viável a matemática.

No dia da apresentação dos trabalhos, como mostra a foto, foi perguntado ao grupo: “Qual o público-alvo do produto criado? Qual sua utilidade? E que matemática está presente neste produto?”, entre outras perguntas, as quais foram respondidas pelo D300 assim: “*É para se supérfluo, então deve ser de coisas recicladas para não piorar o mundo, e jovens que gostam de coisas diferentes, mas depois que fiz no pc, e ficou tão perfeito, se fosse feito de papel bom e colorido podia ser uma embalagem de datas marcantes como formatura e casamentos, entende? Ah a matemática já tinha dito antes, precisa da geométrica para fazer, que foi o que atrapalho nosso produto inicial que não conseguimos montar, depois para fazer as finanças precisa mais da geometria para calcular as quantidades e proporções por material, e um pouco de álgebra na hora de marcar os custos fixos dá a ideia de expressões algébricas com coeficientes fixos, ou quase fixos, como luz. Até que agora entendo porque as pessoas que não sabem matemática colocam tanto material fora, no caso do Box se eu cortar a folha com ele aberto vão muito papel fora, mas se eu cortar os retângulos de uma folha e os octógonos encaixados de outra vai render mais, entende?*”.

Uma das questões do portfólio de Matemática solicitadas ao estudante foi: “Por que não colocou teu projeto no portfólio?” a qual o aluno respondeu da seguinte forma: “*pois a senhora já tinha visto, e agente ate apresento, então todas dúvidas esclarecidas, e eu só coloquei o que a sora ainda não sabia*”, fato evidenciado no extrato 42.

P R O J E T O	Nosso trabalho do Projeto teve bastante alterações tanto no sólido quanto na composição dele.
	No início era pra ser um porta retrato que ia girar, o problema foi fazer girar e que material usar, porque o que o grupo tinha visto para tirar a idéia era feito com chapas e cabos de aço com um motor, inviável para o grupo que pensava que com vento o porta retrato ia girar.
	Depois era pra ser uma caixa feita de rolinhos de jornal como se fosse uma cesta tramada, muito trabalhoso passamos 3 tardes tentando fazer sem nem conseguir erguer as paredes do sólido.
	Posterior o caixa veio o projeto de ser um porta caneta de disquetes e um cartão em forma de caixa, na indecisão de qual fazer foi feito um molde dos dois projetos e apresentado para a Prof. ^a , foi votado para continuar o cartão que se tornaria embalagem para presente.
	Após as férias estendidas vimos que estava próximo da entrega agilizamos a montagem do sólido que ia ser feito de MDF mais por falta de conhecimentos gerais e em física deu problema no abrir as paredes do sólido, decorrente a isso a Carla e a Jéssica se responsabilizaram pela montagem final e decoração, dois dias antes se reunimos para fazer o cartaz e assim ficou cartaz pronto e sólido não, a Carla disse que o pai dela fazia o sólido a tempo já que a primeira versão em MDF não foi possível decorar, acabou que a Carla brigou com o pai dela e fomos penalizados pela incoerência do grupo.
	Fora as desgraças ocorridas foi bom fazer o projeto ajudou a sentir o que é um trabalho para comercio e ver como construir produtos a partir de conhecimentos de matemática e mercado.

Extrato 42 D300 – Projeto do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

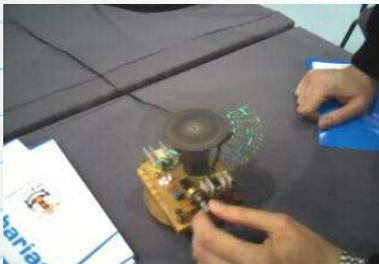
No dia do Passeio à Feira das Profissões na PUC o estudante D300 estava tão ansioso para ver e visitar que, devido a sua euforia incentivou mais três de seus colegas que não estavam muito animados a ir, pois dizem que não fariam faculdade. O estudante argumentou com os colegas na aula dias antes: “*Vamos para ver qual é, e o que tem de desafios fora da escola!*”. Esta frase registrei no caderno de chamada, pois a ideia do estudante é de que a escola é cheia de desafios, e será que fora dela também tem? No entanto, saliento que não é uma ideia comum aos estudantes que acham a escola “chata”.

Passeio à Feira das Profissões - PUC

No passeio à Feira visitei todas estandes que tinha interesse, entre elas: de Matemática, Física, Química e as de Engenharia e claro que a da Computação e Informática.

Na de Matemática vi sólidos transformados em jogos de raciocínio, que fizeram gastar um bom tempo solucionando-os.

Na de Engenharia Elétrica vi a junção de programação com ótica que demonstrava um aparelho girava com velocidade de um HD de computador com um seqüencial de luzes que dava impressão de texto e figuras escritas conforme o giro.

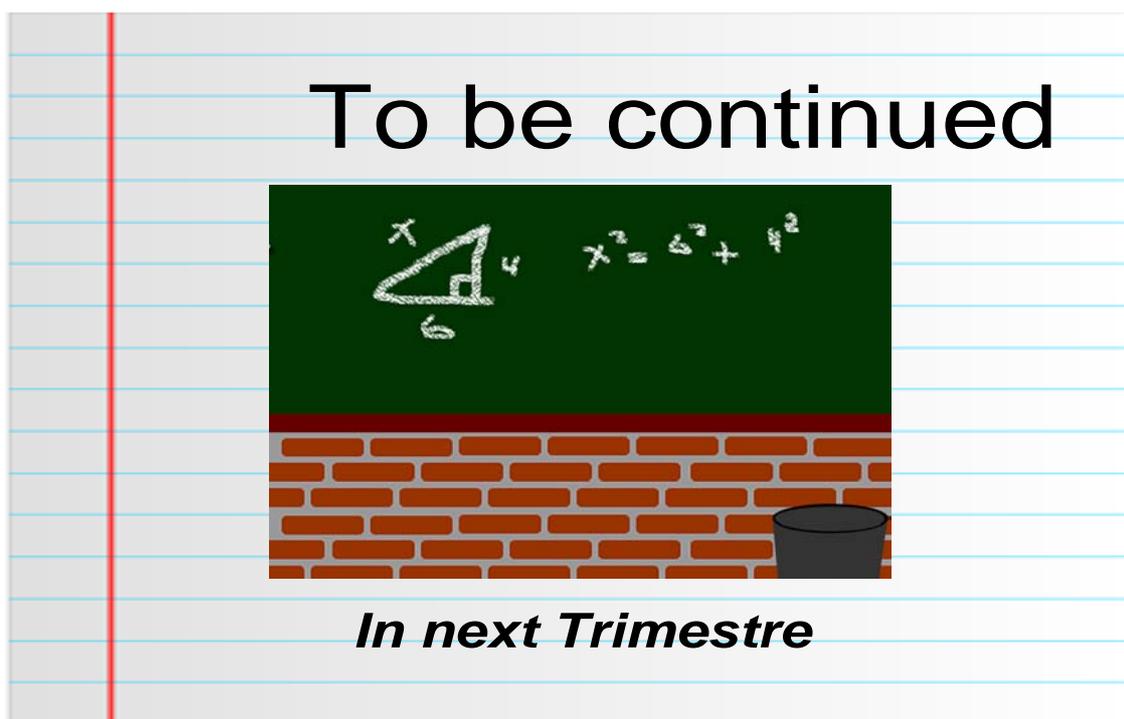



Extrato 43 D300 - Passeio apontado no Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

No extrato 43, destaco que foi o estudante que levou o celular no passeio, montou os jogos, como o do cubo, chamou a professora para verificar e solicitou ao pessoal do estande que confirmasse que fora ele que montou. Além disso, o estudante jogou sem explicações e ajudas e interagiu no estande da engenharia elétrica e computação. Nem todas as interações e descobertas do estudante puderam ser fotografadas por ser proibido. Tal atitude é além do contexto da matemática presente em diferentes profissões, é a sua autonomia em aprender matemática em diferentes ambientes, no caso num passeio fora da escola, e sem valer nota. Destaca-se, assim, o interesse do estudante em aprender a aprender matemática.

Sexto Indicador: Criatividade - diversidade

Da mesma forma como no 1º trimestre, o estudante é criativo quanto à escolha de materiais a serem postados em seu portfólio de Matemática, assim como na sua diversidade e em seus contextos, como supracitado. Aponto apenas que o estudante não deu o devido valor à sua brilhante produção, que foi o vídeo de apresentação dos portfólios de Matemática no Varal de Matemática e Português, pois o estudante apenas mostra um recorte do vídeo quando termina seu portfólio de Matemática, como demonstra o extrato 44.



Extrato 44 D300 – Final do Portfólio de Matemática com extrato do vídeo do Varal de Matemática.

É parte da proposta dos portfólios de Matemática que os estudantes criem uma apresentação sobre estes portfólios, dividindo-se por turma ou como julgarem interessante, assim como fez a professora após o 1º trimestre, estes tem de fazer antes de finalizar o 2º trimestre. Como este ano houve o problema do recesso longo devido ao vírus H1N1, os estudantes tiveram de ter aulas aos sábados. Foi solicitado aos alunos que eles pensassem o que desejavam fazer nestes sábados. Um dia surgiu a ideia nas turmas 80, 201 e 300 de fazer uma exposição com tudo o que se aprendeu de Matemática e Português aos pais e comunidade, na qual cada turma faria alguma coisa, a ideia foi boa. Como sou professora de muitas turmas, fui contando a ideia em cada uma que entrava. Assim, surgiu a palavra Varal para nomear a exposição, pois a mesma remete ao que é de livre expressão como em poesia, e

cada vez mais a ideia foi tomando forma. Fiz a proposta à supervisão da escola como um projeto de aprendizagem dos estudantes, no qual eles me ajudaram de forma direta. O projeto foi aceito e levado a Secretaria de Educação e Cultura – SEC/RS, onde também foi aprovado. No Varal de Matemática e Português, em particular, a apresentação deste estudante foi um sucesso. A apresentação encontra-se em anexo na forma de slides e o vídeo da escola está também disponível em cd.

Assim, o estudante foi questionado quanto a não presença deste momento no seu portfólio de Matemática no 2º trimestre e o mesmo argumentou de forma semelhante ao do projeto do sólido comercializável dizendo: *“Bah, Sora, falando assim, vejo que não escolhi meus melhores trabalhos para por no portfólio, e sim desmereci coisas boas que fiz, mas achei que estes não teria emoção para a senhora ler já que foram tri falados entende? Mas isso faz eu perder o item 6 do cognitivo ne? Mas ta certo”*. Esta conclusão do estudante é um exemplo da plena compreensão do modelo e da boa comunicação com a professora e consigo mesmo, pois quando questionado toma consciência dos fatos antes de eles serem ditos diretamente.

A resposta da professora ao estudante foi a seguinte: *“Com isso este item ficou prejudicado em mensuração de nota apenas, mas você não o perdeu totalmente. Ok”*.

Sétimo Indicador: Inteligências Múltiplas - 1. Verbal, 2. Lógico-matemático, 3. Espacial, 4. Musical, 5. Cinestésico.

As inteligências múltiplas 1, 2, 3 se mantiveram com destaque, sendo que a 1 com maior clareza de ideias, a 2 com maior certeza e de forma correta, e a 3 de forma impressionante bem compreendida pelo estudante. Ressalva-se que a 5 foi bastante trabalhada pelo próprio estudante ao ir ao quadro resolver uma questão como citado anteriormente e na iniciativa de responder as questões na apresentação do projeto do sólido em grupo, e em muitas outras, ou seja, o estudante passou a ser mais comunicativo, inclusive falava com as mãos quando explicava. Com isso, houve um progresso nesta inteligência, e também na 4, não presente no 1º portfólio, mas agora inserida de forma indireta pela atividade do Passeio na PUC e na apresentação do Varal de Matemática e Português, na qual o estudante inseriu música no vídeo.

Um dos questionamentos do estudante quando viu o modelo de avaliação foi sobre esta inteligência musical, pois ele entende que uma animação no slide já dá a ideia de

movimento e então deveria ser entendida como o “*som do silêncio escolhido*”, ou seja, o estudante entende que o fato de não ter música, significa que ele escolheu como a sua música o próprio silêncio. Esta resposta ficou registrada no caderno de anotações da professora, e questionei o estudante quanto a isso novamente no 2º trimestre. A sua resposta foi a seguinte: “*A sora é como a maioria não entende que o melhor som é o silêncio, que quase nunca ocorre nem quando to no pc, pois o teclado faz barulho, tudo em movimento e a gente só vendo, em vez de ouvir, saca sora? Mas tudo bem*”. Assim, tornei a perguntar: “*Por que colocou musica no vídeo do varal se gosta do silencio então?*”, sua resposta foi: “*Além das pessoas serem como a sora, eu queria dar uma animada no ambiente, e pelo menos uns 20% que nada entendem do que eu ia falar curtiam a musica, não é assim que funciona na vida real, nem tudo é para todos, e aos poucos se contentam com pouco?*”.

Portanto, com esta resposta entende-se que o estudante desenvolveu sua inteligência musical, ou aprendeu a demonstrar que a sua é o seu silêncio. Silêncio este que o estudante já tinha apontado no portfólio do 1º trimestre de forma sutil a reclamar das conversas dos colegas permanentemente. Tal fato demonstra ainda mais a necessidade de comunicação entre professor e estudantes e estudantes entre si, porque esta atitude de pedir silêncio permanentemente o fez muitas vezes ser tachado de “chato ou nerd” pelos colegas.

Categoria Afetiva

Inicialmente é importante apontar que o estudante neste trimestre permitiu que fosse fotografado tanto nos trabalhos como nos passeios e para o blog da escola, atitude que, anteriormente, ele não suportava. O estudante disse que agora permitia, pois a turma é sua amiga, a professora de Matemática o quer bem, e como não vão “*zoar dele, tudo bem*”. O estudante inclusive escolheu uma foto sua com os colegas para colocar em seu portfólio de Matemática, presente no extrato 41, na qual ele está de cabeça baixa. No passeio da PUC que a invés de chamar a professora para ver que foi ele que fez, poderia ter tirado fotos dele em processo de construção, “*mas ai já era pedir de mais de mim*”, disse o estudante. A questão afetiva é tão importante ao estudante que a sua participação vem crescendo tanto em aula como fora da aula, e em atividades extraclasse na escola, sendo assim realmente um fator muito significativo no processo de aprendizagem.

Primeiro Indicador: Contrato Disciplinar

Assim como no portfólio de Matemática do 1º trimestre, o estudante faz um simples comentário sobre o contrato disciplinar na autoavaliação, apontando que o cumpre sempre que possível. O estudante destaca ainda a importância do espelho de classe, o qual foi implantado na turma a partir do conselho de classe do 1º trimestre, por causa da indisciplina da turma em aula. Assim, ele diz que o espelho de classe é “algo difícil de ser cumprido” pois seus amigos ficam fora dos seus lugares. Ressalvo que particularmente em Matemática não tinha queixas dos estudantes quanto à disciplina, pois as aulas foram muito dinâmicas e cheias de novidades no 1º trimestre, mas foi uma exigência da supervisão e da coordenação escolar que este fosse feito pela professora conselheira, no caso a professora de Matemática, e cobrado por todos os professores da turma. De acordo com o contrato, a professora de Matemática fez o espelho de classe em conjunto com os estudantes após a problematização no conselho de classe. Os estudantes, muito indignados e revoltados com esta solicitação, cumpriram o combinado por um mês aproximadamente. Após, começaram as reclamações dos professores sobre o não cumprimento do mesmo, e que assim a aula estava muito agitada. Novamente conversei com os estudantes e as “lamúrias foram muitas”, porém salientei que as regras deveriam ser cumpridas, ainda mais se acordadas, porque no contrato disciplinar havia uma cláusula sobre cumprir as regras da escola e em prol do progresso de todos. Para o cumprimento efetivo com 9 dos 12 professores (História, Geografia, Inglês, Português, Matemática, Física, Química, Biologia, Literatura, Educação Física, Ensino Religioso, Sociologia) foi necessária a interferência da direção da escola, pois os estudantes só estavam cumprindo o espelho nas aulas de Matemática, Inglês e Física, assim explico o destaque apontado pelo estudante a este cumprimento.

No decorrer do portfólio de Matemática observa-se que o estudante participa das aulas, faz as atividades, realiza as provas com pontualidade, é frequente nas atividades, corrige suas provas e demais tarefas, participa com entusiasmo e alegria da aprendizagem, e ainda em sua autoavaliação cita: “... *me mantive dentro do possível nas normas do contrato estive sempre no meu lugar, fiz a maioria dos trabalhos, alguns temas, conversei em aula dentro do controle só prejudiquei meus amigos o N300 e o J300 porque eles não se mantiveram nos seus lugares, refleti sobre o desempenho da turma inteira julgando ...*”. Esta citação demonstra a reflexão sobre suas atitudes em relação aos colegas que não foi solidária ou amiga, e em seguida se avalia na turma, que não é o caso do indicador contrato disciplinar.

Assim, o contrato é devidamente cumprido pelo D300 e sua participação nas aulas, assim como as atitudes com os colegas melhorou e muito. Além disso, o estudante apontou sua decepção com o fato de que o projeto não saiu como ele planejou, ponderando, porém que isto se deve ao trabalho ter sido realizado em equipe. O estudante afirma que fez a sua parte e tentou contribuir com o grupo e que não poderia então fazer para o grupo, cumprindo o contrato. Para finalizar ele diz: *“amigo não dá cola ensina, e divide”*.

Segundo Indicador: Relacionamento

No decorrer da sua autoavaliação, o estudante escreve sobre ser considerado “nerd” pelos colegas, fato que lhe incomodava no 1º trimestre e que agora ele vê de outra forma. Antes a turma o tinha longe e agora até o elogia, pois ele teve muitas atitudes que reduziram a distância em relação aos colegas, conforme suas próprias palavras: *“refleti sobre o desempenho da turma inteira julgando eu o N300 e o J300 como “nerd” sendo que nós só mantivemos com notas boas, coisa que a turma vem decaindo, considero pra mim que não há diferença de inteligência só de esforço para conseguir se dar bem, não me considero “nerd” nem “O Inteligente”, não que eu me importe de ser elogiado pelos meus colegas, me considero normal e acho que é possível para qualquer um alcançar suas metas, tirando notas altas e conseguindo se formar, claro que cada um no seu nível de velocidade”*.

O estudante inclusive tenta se justificar, afirmando que todos podem aprender e tirar boas notas como ele, basta esforço. Além disso, ele se conscientiza de que, por realizar as tarefas com mais rapidez, acabou prejudicando seus colegas e amigos, pois os chamava para conversar quando terminadas as tarefas. O estudante foi citado como amigo em 18 dos portfólios do 2º trimestre, sendo 52% da turma 300, por ajudar tanto na informática, como na leitura das contas, nos desenhos para ver as figuras, na hora de identificar o erro circulado pela professora e na correção dos diferentes exercícios de aulas, de provas ou de pesquisa, além do Varal de Matemática e Português. E em mais 34 portfólios de Matemática de outras turmas o aluno é citado por nomes como *“camarada estranho”* (A80) da turma 300, mas todos com respeito e destacando sua ajuda de alguma forma, como nos extratos a seguir: *“ele sempre ajuda nos “lances de informática e de matemática no geral”* (N80, LF71, M200 e outros); *“até na parada do vila jardim ele consegue explicar as figuras e sólidos de geometria”*(R71, M80, R200, B201); *“outro dia ele me explicou sobre a lei da função seno de uma forma que a sora ainda não tinha dado, pq ela tava construído com a gente, daí qdo a*

sora deu e vi q ele sabia e q eu tinha entendido sem papel nem nada me apavorei, e falei para ele, e para sora, bah dá para aprender matemática sem papel e só com a mente”(J200, M200, B201, G201); e “ele ta sempre na escola e não vive só de estudar, é um nerd normal” (A80, J80, G81, S81, R100, R100, A200, T200, P201). Destaco que a popularidade do D300 é muito grande em decorrência do seu auxílio no laboratório de informática, da sua apresentação no Varal de Matemática e Português e também pela sua legenda apresentada a todos pela professora, com a sua autorização.

É evidente o crescimento e/ou amadurecimento do estudante quanto ao indicador relacionamento. Por fim destaco a mensagem que o D300 mandou por email à professora no domingo após a entrega dos boletins do 2º trimestre: *“Sora, to tão feliz, que parece não dá em mim, me dei conta que eu aprendi muito mais ajudando os colegas do que estudando, e ontem recebi tantos obrigados, que estou com vergonha de ter aceitado, e me convencido disso naquelas, entende? Obrigada, aprendi a ver diferente a forma de ajudar as pessoas com aquilo que eu acho tão fácil e repetido, além do pc. Pena que só aprendi no último ano e sofri muito por não querer ser inteligente + nerd. Valeu, mãe ta bem feliz comigo tb. Bj, fui”*.

A participação do estudante é muito boa e de extrema qualidade para a professora e colegas, como já citado anteriormente de diferentes maneiras. Mesmo nas listas, as quais não realizou completamente por serem repetidas, significa que tentou, pois sabia que a lógica exigida nas questões era repetida. Isto significa que o estudante superou os problemas de preguiça e falta de atenção do 1º trimestre.

Aponto, ainda, o que foi relatado por ele no extrato 19 sobre a construção do projeto denominado pela professora de Sólido Comercializável, porque neste extrato o D300 demonstra ter realizado a sua parte e que houve fracassos não apenas por falta de conhecimento, mas por problemas indiretos com colegas. Entende-se que o mesmo se justifica por não ter feito um trabalho melhor em função de não abandonar o grupo, assim manteve sua participação presente sem assumir a parte que era do colega. Tal afirmativa foi confirmada com o estudante no corredor da escola, quando pedi para que ele escrevesse num papel esta resposta para eu guardar. Abaixo transcrevo sua resposta *“Sim, Sora, é isso, podia ter assumido e feito só, mas teria descumprido o contrato, minha mãe disse que eu seria sem caráter e palavra, e um dia falei para a sora que tava mal com meu grupo e a sora disse saber trabalhar em equipe é mais difícil do que trabalhar só, mas dá frutos inesquecíveis de aprendizado hoje e para sempre, daí achei tri e agüentei, pois não era anota valendo, mas o*

estar com meus colegas, ser parceiro sem dar cola,ne?”. Nesta transcrição destaca-se a presença da mãe, ou seja, de alguma forma o estudante mobilizou-a a se envolver com suas atividades da escola, melhorando seu relacionamento e participação em casa também.

Quarto Indicador: Críticas às aulas

No 2º trimestre o estudante trouxe muitas ideias boas para as aulas de Matemática, auxiliando, inclusive, na criação do projeto do Varal de Matemática e Português e nas referências de *applets* para pesquisa indicados para a professora e colegas de forma geral, não somente aos de sua turma. Além disso, como citado anteriormente, a cada falta de professor, o D300 e outros colegas se organizavam com a turma para fazer as correções das provas e de outras atividades, na maioria das vezes de Matemática e Física, nas quais suas explicações foram boas e comentadas pelos demais colegas com a professora. Com isso, a professora aceitou seus *applets* e fez uso dos mesmos com sua turma e com as demais turmas sempre que possível. Tal ação proporcionou a todos um maior contato com as tecnologias digitais, devido ao auxílio do estudante à professora e aos colegas.

Este indicador não se refere unicamente às reclamações sobre as aulas, por exemplo, mas a toda ação do estudante quanto às aulas. Como citado no extrato 40, o estudante tem consciência sobre o trabalho do professor e até tenta entender as ações da professora para com ele, como na correção da sua prova 1, e com os colegas, sendo uma essa uma ação de responsabilidade em relação ao seu processo de aprendizagem.

Além disso, na autoavaliação do D300 este escreve: *“Admiro aulas da Prof.ª Aline quando faz um comparativo com o mundo de trabalho, com situações reais e tecnologia, me inspira a buscar conhecimento quando estiver no ensino superior”*. Com esta frase simples o D300 aponta compreender plenamente a proposta da categoria afetiva.

Quinto Indicador: Inteligências Múltiplas – 6. Intrapessoal e 7. Interpessoal.

A inteligência intrapessoal permanece bem definida pelo estudante, e em relação à interpessoal já apontou-se muitos aspectos nos quais houve um grande desenvolvimento da mesma. Em função de sua maior sociabilização e sua inteligência intrapessoal o aluno mudou um pouco seu ponto de vista, porque a sua autoconfiança em matemática é por ele apontada como esforço e metas, e não como uma inteligência de *“nerd”*. Desta maneira, houve um progresso de ambas as inteligências do 1º trimestre para este.

Sexto Indicador: Outras fontes

A grande fonte de pesquisa do estudante, tanto para fins cognitivos quanto afetivos, com a professora, colegas, e/ou sozinho, é o recurso tecnológico digital, seja via *msn* e/ou email, ou programas no qual ele interage e supera suas dificuldades de compreensão e visualização dos conceitos de Matemática. Ainda neste trimestre, o aluno pôde contar com uma nova fonte, o professor de informática. Assim, a aprendizagem do curso foi integrada à Matemática de alguma forma pelo olhar do estudante. Afetivamente a mãe está inserida em seu portfólio de Matemática e em suas falas de forma ativa, fato que não ocorria no 1º trimestre, sendo uma nova fonte de apoio afetivo direto ao D300.

Com isso, o indicador merece certo destaque neste trimestre, pois ao realizar com o estudante estes comentários e reflexões, este disse, via conversa de *msn*: “*Sora, a senhora, os colegas das outras turmas, o sor de inf., e principalmente a mãe foram muito importantes p/eu tirar tanto dez em quase tudo que fiz em matemática este trimestre, saco?*”.

Sétimo Indicador: Solidariedade

O estudante foi ainda mais solidário trimestre não só com relação aos recursos tecnológicos digitais, também quanto à Matemática. Além disso, o estudante analisa-se criticamente quanto a espelho de classe com os colegas, como apontado no indicador 1 sobre o contrato disciplinar e em outros momentos da análise afetiva com relação as suas atitudes em grupo. Pode-se dizer, portanto, que o aluno obteve progressos neste indicador no 2º trimestre.

Categoria Metacognitiva

A facilidade de expressar sua compreensão dos conceitos de Matemática com uma linguagem própria é notória no portfólio de Matemática do estudante e também na suas participações em aula, como já apontado anteriormente. Ressalvo, ainda, que o estudante tem cuidado um pouco da sua escrita em português devido a muitas solicitações da professora, por esta não conhecer as gírias e o que os *emoticons* significam no *msn*, e por ser necessário saber escrever sem estes recursos dinâmicos e rápidos em outras situações.

Primeiro Indicador: Autoavaliação

Na análise do portfólio do 1º trimestre algumas frases já foram comentadas devido à estrutura apresentada pelo estudante. Considera-se sua autoavaliação ótima, como de costume, devido a sua capacidade de se autoavaliar criticamente quanto ao cognitivo, afetivo e inclusive metacognitivo, como está evidente na última frase do texto.

Segundo Trimestre **2^o**

O Segundo Trimestre foi bem legal movimentado, Pouco monótono estive totalmente entendido da matéria não tendo dificuldade no conteúdo, tive alguns problema no Projeto, fiquei um pouco inconformado com o recesso escolar, me mantive dentro do possível nas normas do contrato estive sempre no meu lugar, fiz a maioria dos trabalhos, alguns temas, conversei em aula dentro do controle só prejudiquei meus amigos o Nicollas e o João porque eles não se mantiveram nos seus lugares, refleti sobre o desempenho da turma inteira julgando Eu o Nicollas e o João como “nerd” sendo que nós só mantivemos com notas boas, coisa que a turma vem decaindo, considero pra mim que não há diferença de inteligência só de esforço para conseguir se dar bem, não me considero “nerd” nem “O Inteligente”, não que eu me importe de ser elogiado pelos meus colegas, me considero normal e acho que é possível para qualquer um alcançar suas metas, tirando notas altas e conseguindo se formar, claro que cada um no seu nível de velocidade.

Admiro aulas da Prof.^a Aline quando faz um comparativo com o mundo de trabalho, com situações reais e tecnologia, me inspira a buscar conhecimento quando estiver no ensino superior.

Neste trimestre revi meus conceitos sobre conteúdos chatos mais que por enquanto são necessários para fim do meu ensino médio e para o início da minha carreira profissional.

Extrato 45 D300 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Entre outros aspectos importantes da autoavaliação - como a legenda citada no 1º trimestre, o fato de o mesmo identificar suas dificuldades no 1º trimestre, e no decorrer do 2º trimestre estudar, pesquisar e criar estratégias fora da sala de aula, pois se tratam de pré-requisitos para atual Matemática - está a ação de estratégia metacognitiva autônoma muito evidente, como pode-se visualizar na última frase, na qual o estudante, mesmo achando chato alguns conteúdos de Matemática, observa sua necessidade não apenas para finalizar o ensino médio, mas para seu futuro, com metas que já determinou no 1º trimestre em sua autoavaliação, sendo que suas atitudes neste trimestre provam o seu empenho em atingir suas metas.

Além disso, na autoavaliação está presente um indicador não contemplado diretamente nesta pesquisa, mas que pode ser apontado, que é o papel da escola na vida deste estudante. Através da sua “queixa” inconformada em relação ao recesso prolongado devido a gripe H1N1, no qual as férias de 10 dias viraram 25 dias e o mesmo já não agüentava mais estar sem a escola pode-se observar o papel que a escola pode desempenhar na vida do aluno. Questionei o D300 em relação a este inconformismo, e sua resposta foi: *“Sora, posso estar sendo egoísta e até ignorante, mas tem tanta gente morrendo de doenças que podem ser tratadas no hospital e, também por pobreza de falta de condições sociais, como os drogadas da minha rua, e esse lance de gripe agora. Não concordo, pois se eu não andar rápido e terminar o colégio, arrumar emprego, e morro pela vida, e não adianta ter me livrado da gripe. Acho que a Sora não concorda pelo seu rosto, porém só quem vive em terra de ninguém sabe o quanto a escola ainda é uma opção de deixar de ser plebeu e virar empregado de nobre”*. Esta conversa foi longa, mas este recorte aponta a escola como uma esperança, dando ainda mais valor a propostas como o portfólio de Matemática, e demonstrando cada vez mais a necessidade de práticas docentes que tragam o estudante para a escola de forma que ele compreenda que a escola é para ele, que a aprendizagem é sua e que a avaliação do que ele faz na escola é o que mais vale, e não apenas sua nota no boletins. Assim o aluno passa a considerar a escola como sendo um lugar de aprender a viver, bom de estar, não havendo a necessidade de não querer estar na escola. O D300 também demonstra saber, com sua resposta, a realidade social e econômica a qual ele e grande parte da população brasileira pertence, porém a maioria não tem a tomada de consciência do D300 sobre seus papéis e oportunidades.

Segundo Indicador: Como Estudo

Em função do descrito anteriormente sobre a apresentação da legenda do estudante aos colegas, surgiu a pergunta destes últimos ao estudante sobre como ele estudava. A professora então pediu que ele explicasse, o que já foi elucidado no extrato 3, e que o mesmo atendeu num item particular de seu portfólio de Matemática do 2º trimestre, como segue:



Meu Método de Estudo:

Bom em aula tenho o costume de prestar atenção no que os professores sempre tentando desviar meus movimentos do mesmo, fico escutando o que eles dizem e brincando com lápis, borracha comentando algo com o Nicollas.

Para mim estudar não é só ler o que foi escrito, pois em Matemática o que teria para ler. Assim ao meu ver para qualquer matéria o bom mesmo é entender o conteúdo, para estudar para Matemática, Física e Química eu refaço exercícios e compreendo as normas de execução; para as matérias das Humanas costumo ler resumos, não utilizando muito tempo para isso no Maximo 2 horas incluindo o trajeto de casa até a escola (leitura no ônibus).

Assim aprendo o conteúdo e faço as provas sem muito mistério, só me dou mal quando não gostei do conteúdo e por isso fui vencido pelo “*não gosto não quero não faço*”.

Alem de estudar em conjunto com o Nicollas por MSN e na aula em dupla, bastante criticados por isso, mas também nós abusamos um pouco, em dupla estudamos em sincronia revendo erros e ensinando macetes para calcular etc.

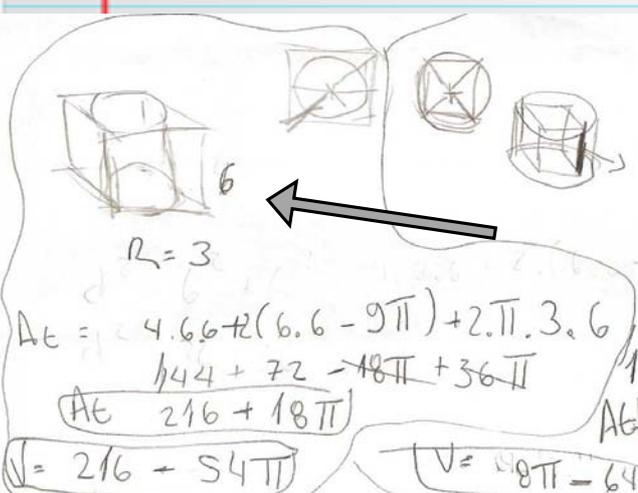
Extrato 46 D300 – Método de Estudos do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Neste extrato observa-se, primeiramente, a capacidade do estudante de saber que seus métodos de estudo são diferentes para cada matéria ou bloco de matérias, tendo, inclusive noção do tempo que precisa para cada uma delas. Depois, o estudante demonstra compreender que só depende dele a sua aprendizagem, quando destaca que para prestar atenção na aula às vezes tenha de se dominar, parar de brincar com os colegas ou com os objetos que tem na mão (Esse fato é notório no estudante em aula, pois ele é bem agitado e tem vários tics ou manias de movimentos repetitivos).

O estudante destaca também a necessidade de interação com os colegas, mesmo que, em sua opinião são poucos, no caso particular do N300, que sabem para lhe ensinar. Tal opinião está fundamentada na prática, pois normalmente o estudante é muito rápido na realização das atividades e na descoberta do que se desejava, a lógica e etc., Sendo assim, apenas o N300 tem a mesma velocidade, como ele destaca na sua autoavaliação, e ainda aponta não ser a mesma, mas semelhante. Apenas este slide já respondia o que os colegas desejavam saber e o que foi perguntado pela professora, no entanto o mesmo não julgou necessário, escolheu um exercício que ele fez no quadro na aula, num dia de atividade de

folha em quartetos com questões onde todos chamavam a professora junto, e ele decidiu ajudar, foi ao quadro e explicou para todos de uma vez. Este fato está exposto no extrato 47.

Exemplificando



$R = 3$

$$A_t = 4 \cdot 6 \cdot 6 + 2(6 \cdot 6 - 9\pi) + 2 \cdot \pi \cdot 3 \cdot 6$$

$$A_t = 144 + 72 - 18\pi + 36\pi$$

$$A_t = 216 + 18\pi$$

$$V = 216 - 54\pi$$

Sei lá
Como começar a explicar meu modo de pensar e calcular, segundo a Prof^a as pessoas tem sua visão Matemática, a minha é normal presumo, só gosto mais de formas 3D e vejo elas com facilidade, mas para estudar eu idealizo elas na minha mente e planifico para calcular, como se na minha imaginação a figura estivesse rodando.
Aplicações de formulas eu faço de modo seqüencial separo os lados defino medidas e desconto o que é preciso.

Para a maioria a imagem é apenas rabiscos mais ali se encontra meus cálculos, legal é que depois de refazer contas e ler texto quando estudo na hora da prova me passa "flashbacks" do que continha a folha. Segundo o que eu sei se chama memória fotográfica essa habilidade.

Extrato 47 D300 – Exemplo do Método de Estudo do Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

O exemplo explicado está exatamente como ele sempre faz e com as competências apontadas nos indicadores cognitivos: realiza sua representação do enunciado, coloca os dados, equaciona logicamente visualizando e escreve já com os valores, calcula e pronto, revolvido. Apenas no portfólio de Matemática do 2º trimestre o D300 esqueceu do enunciado da questão, por considerar suficiente a apresentação. Dessa forma, questionei-o dizendo que a representação do enunciado e parte da resolução da questão é fundamental. Assim, o enunciado era: *“Dado um cubo de aresta 6, se retira um cilindro inscrito no cubo de maneira a formar um sólido fechado. Este sólido é decorativo de ambientes, e feito de madeira. Calcule sua superfície e volume do sólido, informando as respostas exatas.”*

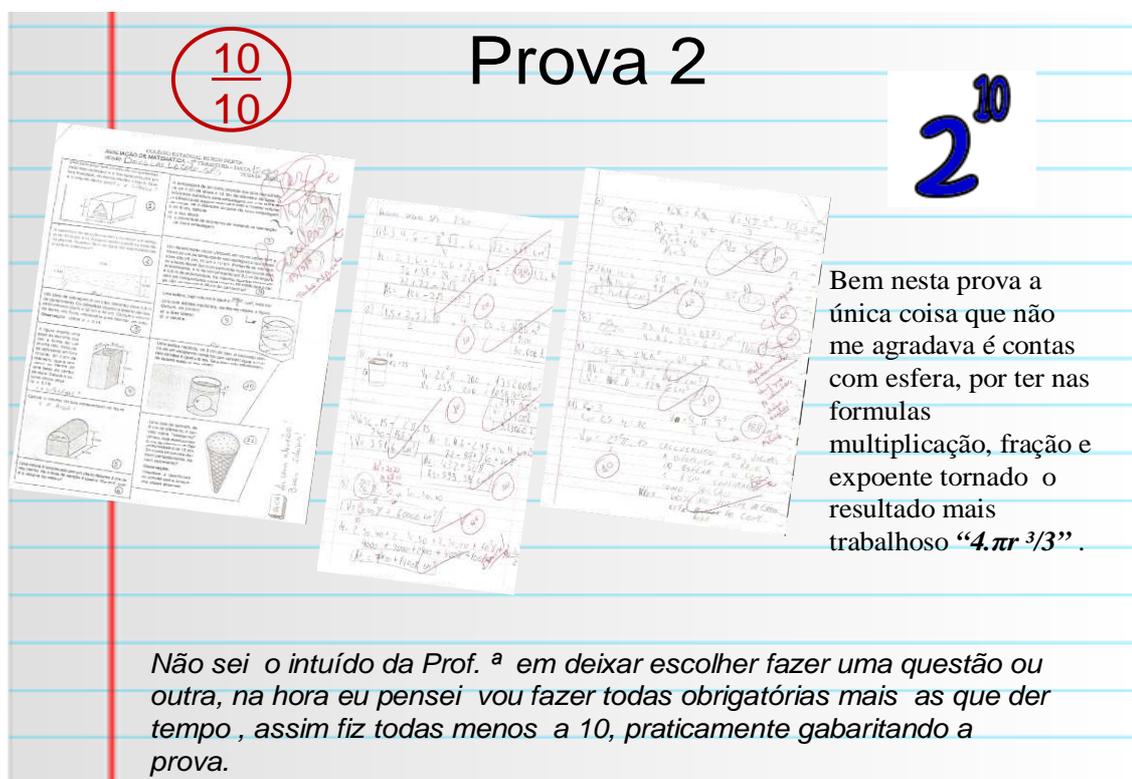
Um colega, ao ler sua apresentação do portfólio do 2º trimestre, especificamente este item, o qual já havia sido solicitado, perguntou: *“Se a resposta que você achou é com valores de pi não dá para o marceneiro saber quanto é? E porque deixou com o pi?”*, sendo sua resposta: *“No enunciado dá contexto, mas exige ser exato, logo, pi é irracional, então para saber toda a sua medida exata tenho de deixar com pi, pois se aproximar não é mais exato,*

entende? Daí se o marceneiro quiser terá de escolher quantas casas de aproximação necessita para sua boa construção, e não eu como um cara analítico da matemática. Saco a diferença? Pensei assim, não sei se é bem isso. É Sora? Tá ok o que eu pensei? No Coreldraw posso digitar pi, sabe e fica sempre perfeito quanto mais eu der zoom, mas se eu usar duas casas decimais como usual, no zoom 3 que é 125% já fica uma falha nas emendas, quase um buraco. Sabe como?”. A resposta demonstra o conhecimento do estudante, inclusive em seu teste experimental no computador, e a resposta está correta. Ele só pede à professora se está correto seu raciocínio, pois está em público, ou seja, é como se pedisse um apoio.

O estudante D300 compreende muito bem como deve estudar e sabe diferenciar suas explicações escritas, faladas e desenhadas no computador ou os rabiscos a mão, de forma a aprender a aprender e demonstrar que compreende.

Terceiro Indicador: Dificuldades

Observando comparativamente o portfólio do 1º trimestre para o do 2º trimestre é possível afirmar que o estudante superou suas dificuldades. Metacognitivamente pensando, o mesmo ainda aponta alguns pré-requisitos, como já escrito na autoavaliação supracitada, e no extrato 48 à direita, quanto a “não gostar” de fração, por exemplo.



Bem nesta prova a única coisa que não me agradava é contas com esfera, por ter nas formulas multiplicação, fração e expoente tornado o resultado mais trabalhoso “ $4\pi r^3/3$ ”.

Não sei o intuito da Prof.^a em deixar escolher fazer uma questão ou outra, na hora eu pensei vou fazer todas obrigatórias mais as que der tempo, assim fiz todas menos a 10, praticamente gabaritando a prova.

Extrato 48 do estudante D300 – Prova 2 do Portfólio de Matemática.

O estudante sabe identificar sua dificuldade cognitiva, como já destacado na questão do sorvete desta prova, demonstrada nos extratos 8 até 10, por exemplo; e afetiva, como descrita na autoavaliação sobre o projeto e colegas N300 e J300. No extrato 48, porém, ele demonstra sua dificuldade metacognitiva, pois não compreende a proposta da professora em deixar os estudantes escolherem uma questão para não resolver. Assim, desejou fazer todas e, pela falta de tempo, não terminou a famosa questão do sorvete, mas obteve a nota máxima.

No dia seguinte à prova o estudante questionou a professora sobre qual a lógica de não ter de fazer todas as questões, e a professora respondeu: *“D300, nesta prova tem conceitos repetidos e deixar de fazer alguma é apenas para observar quais os sólidos que cada um tem maior facilidade, conseqüentemente pela sua visualização ou forma de cálculo, como tu que detesta a forma do volume da esfera, e ainda com isso possibilitam a todos errar uma questão e ainda obter dez, constatando assim o empenho de cada estudante, pelo fato de que é possível fazer todas as questões em 2 períodos como usualmente feita as provas de Matemática.ok?”*, sendo a resposta imediata do estudante: *“Bah, então continuo lento, e no próximo trimestre tenho que superar está lentidão, senão como será no dia do vestibular...que viagem, a sora também tem de pensar em tudo ne? Nunca pego a sora sem reposta...ehahehah!”*.

Este simples diálogo demonstra o interesse do estudante entender a forma como a professora está lhe propondo as atividades e ainda a identificação imediata de que tem de melhorar seu tempo de resolução de questões para atingir sua meta, sendo uma dificuldade metacognitiva identificada por ele mesmo. Salienta-se ainda que neste trimestre a falta de atenção e a preguiça sumiram, ou seja, foram superadas.

Quarto Indicador: Correção/autocorreção

Como apontado nos extrato 31 até 33, no diálogo anterior, há evidências claras de que o estudante sabe fazer suas correções, além de identificar seus erros que é o primeiro passo. E como destacado anteriormente, na categoria afetiva e cognitiva, os colegas o solicitam para que estes identifique os erros nas atividades deles, sendo esta atitude um amadurecimento da competência de matemática, ou melhor, das habilidades desenvolvidas e construídas numa outra competência que integra muitas competências de matemática para uma finalidade, segundo Perrenoud (1999).

Este simples diálogo demonstra o interesse do estudante em entender a forma como a professora está lhe propondo as atividades. O estudante ainda consegue identificar, de forma imediata, que tem de melhorar seu tempo de resolução de questões para atingir sua meta, sendo esta uma dificuldade metacognitiva identificada por ele mesmo. Salienta-se ainda que neste trimestre a falta de atenção e a preguiça sumiram, ou seja, foram superadas.

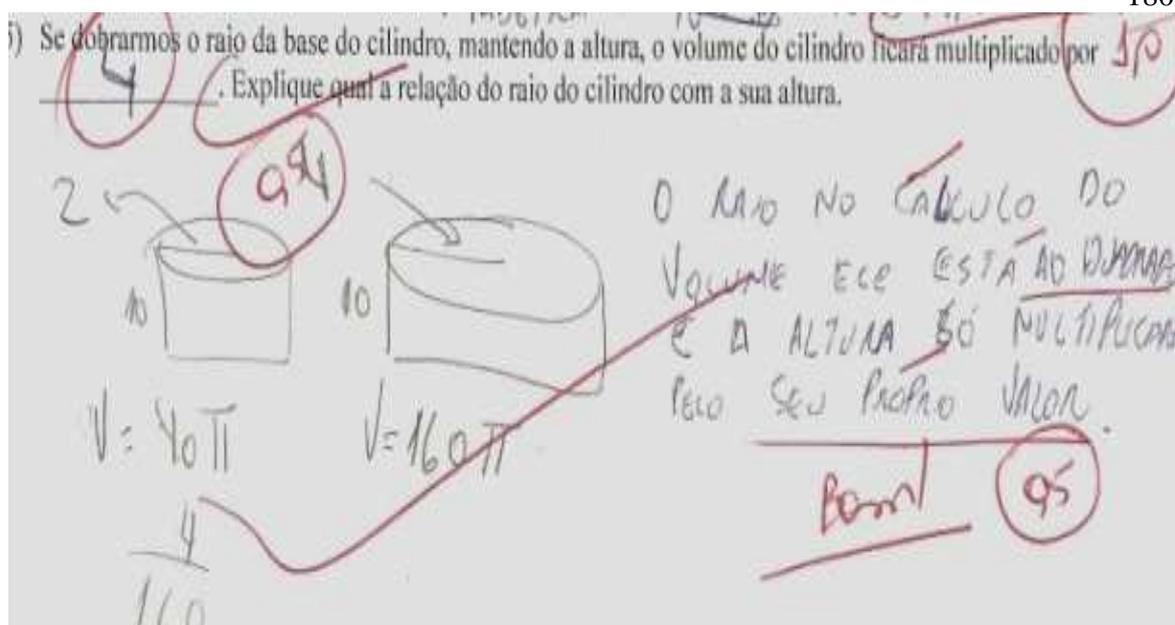
Quinto Indicador: Atitudes Futuras/Soluções

Exatamente como no 1º trimestre, o estudante tem seus planos e metas, e o portfólio do 2º trimestre é um exemplo de que ele cumpriu as metas de Matemática prometidas a si mesmo na autoavaliação do portfólio do 1º trimestre. Assim, o estudante parece em busca da aprovação com sabedoria na escola, sucesso no vestibular e já está pensando na sua carreira profissional, como citou em sua autoavaliação.

Sexto Indicador: Conceituação de Matemática com suas palavras

Este indicador está intimamente relacionado com a forma de ser escrever matemática, ou seja, com a linguagem, como já citado nos extratos: 28 e 30 os conceitos escritos; 9, 11 e 12 a resolução via recursos tecnológicos digitais e escritos; 11 e 12 ;e no 10 inclusive a dificuldade de se conversar matemática por email, ou seja, um pouco se escreve simbolicamente e outro em palavras como exemplo o número π que é escrito como pi. Tais evidências são “matematizações” do estudante com a finalidade de resolver a questões, entender seus erros e demonstra o que sabe de matemática.

O extrato 49 é apenas mais uma evidência de que o estudante de alguma forma resolve com suas palavras e exemplos a questão, que é um recorte da prova 1, postada no extrato 33, de forma ampliada, a última questão da mesma.



Extrato 49 D300 – Resolução da questão 5 da prova 1 no Portfólio de matemática do 2º trimestre.

Nesta resolução o estudante escolheu um exemplo numérico, fez os cálculos e assim observou que o raio é ao quadrado e a altura não, então obteve a resposta da questão via resolução numérica e simbólica, mas a justificativa para a relação encontrada foi a partir da observação das fórmulas, que escreveu em palavras, sendo evidente a boa conceituação do D300 em matemática com suas palavras.

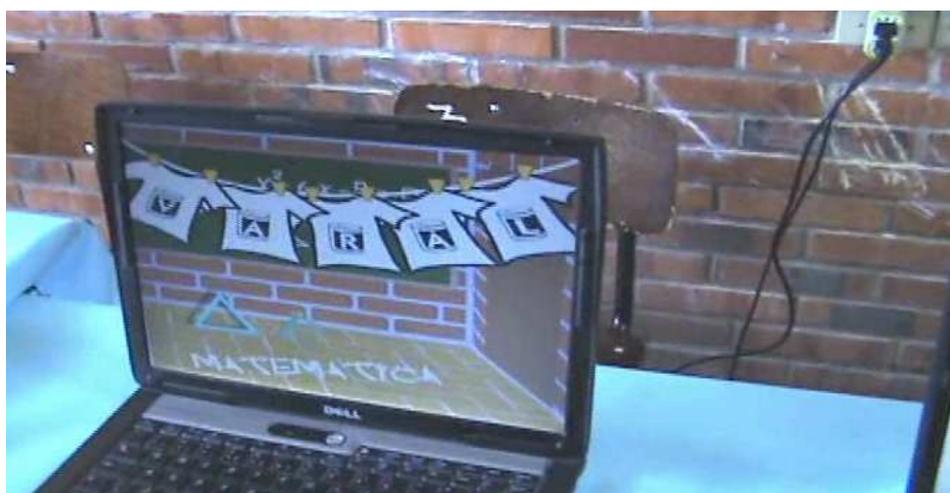
Sétimo Indicador: Criatividade/Originalidade

O estudante demonstrou o que aprendeu de matemática com certa originalidade, pois desejou manter um padrão e o contexto da informática esteve cada vez mais presente. No portfólio, inclusive, o aluno postou fotos e entende-se que, devido à monotonia deste trimestre apontada na autoavaliação do D300, pode ser sido um fator de não muita criatividade e desafio ao mesmo, já que seu ritmo, em relação ao da turma, não é o mesmo. Tais fatores de certa forma “frustram” as expectativas de aprendizagem do estudante, mesmo ele entendendo que está inserido num grupo e que deve ser capaz de entender a maioria.

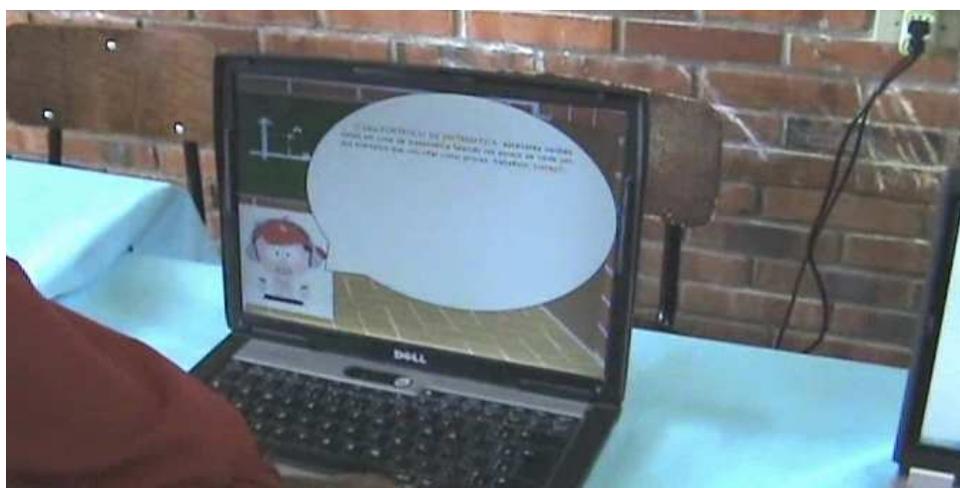
Com isso, foi dado ao mesmo um desafio de editar o vídeo do Varal de Matemática e Português, de forma a ter efeitos matemáticos presentes. O D300 aceitou e integrou ao seu trabalho 17 colegas de diferentes turmas para obter opiniões, juntamente com o N300 e J300. O vídeo editado foi entregue com o portfólio de Matemática do 2º trimestre e disponibilizado a toda escola a partir desse dia.



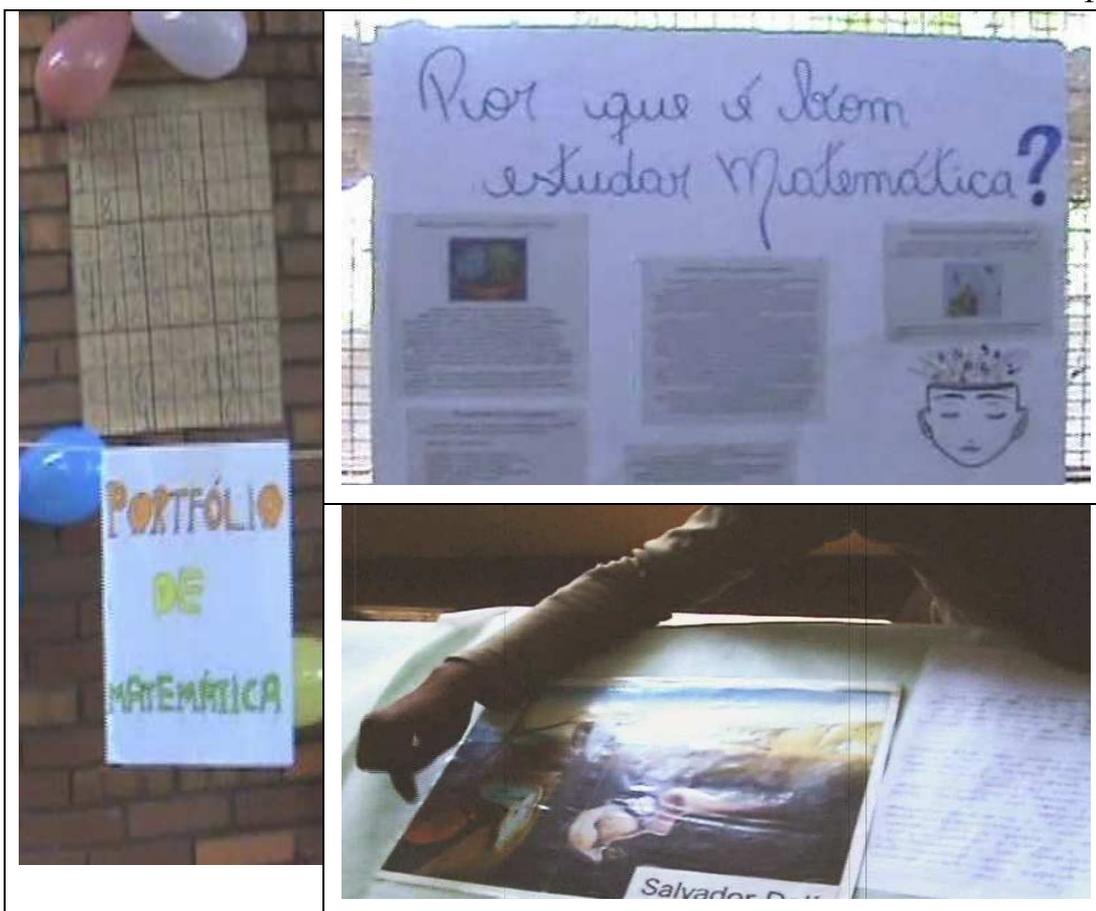
Extrato 50 D300 – Apresentação do Vídeo do Varal de Matemática editado pelos estudantes e liderados pelo D300.



Extrato 51 D300 - Apresentação do D300 sobre os Portfólios de Matemática no Vídeo do Varal de Matemática.



Extrato 52 D300 – Continuação da sua apresentação no Varal com os colegas.



Extrato 53 do estudante D300 – Trabalhos das outras turmas sobre portfólios de matemática, é bom estudar matemática, e a matemática e a arte, apresentados no Varal de Matemática pelos estudantes como o estudante explica acima.

Por fim, entende-se que novamente este indicador não foi bem trabalhado pelo estudante, inclusive por não contemplar em seu portfólio de Matemática sua atividade do varal de Matemática e ainda seu projeto do Sólido Comercializável.

Modelo da avaliação do 2º trimestre:

Conversa com o estudante se concorda sobre a sua avaliação via portfólio de matemática pelo modelo.

O estudante, como sempre rápido nas respostas, em menos de um dia respondeu que discordava “levemente” dos indicadores 3 e 6 do cognitivo terem reduzido, dos 2 e 5 do afetivo terem se mantido, e ainda do 7 do metacognitivo estar igual após o vídeo.

As respostas dadas ao estudante via *msn* foram as seguintes:

No indicador 3 do cognitivo: *“Nas aulas você escreve com uma linguagem matemática adequada assim como em muitas outras atividades e no portfólio também o fez, mas de forma simples e em apenas três exercícios, e em nenhum demonstrou a lógica trabalhada este trimestre do se e só se, ou do se e somente se”*.

No indicador 6 do cognitivo e 7 do metacognitivo: *“Já conversamos sobre este aspecto e você esqueceu ou achou simples os trabalhos do Varal de Matemática, do Projeto do Sólido e outros, e em função desta tua “não” seleção não diminuiu teu resultado, da mesma forma com o 7 do metacognitivo”*.

No indicador 2 e 5 do afetivo: *“O relacionamento teu com as pessoas melhorou muito, mas você não se preocupa em prejudicar as mesmas quando quer conversar, assim como na inteligência interpessoal teu progresso é notório, mas na intrapessoal houve uma melhora também, mas não suficiente para aumentar teu resultado ou diminuir, pela simples questão do teu comentário na dificuldade do colega considerar isso monótono”*.

D300: *“Aguardo tuas sugestões e críticas em até 2 dias. ok? Abração alegre, Aline”*

Em menos de 7 horas o estudante viu a professora online e disse: *“Pensem em todos, e ok, apenas o 7 do meta, não aceito, pq ele é diferente do 5 do cog, pq eu usei exemplos extracurriculares com softwares diferentes, e novos e por aceitar o desafio de editar o vídeo do varal de matemática entregue junto com o portfólio e feito de forma coletiva, ou melhor em equipe, fui tri original...a sora me deu 8 como no primeiro mas eu entendo que deve ser 8,5 então, e não se fala mais nisso.ta?”*, sendo a resposta da professora: *“Vou pensar no que vc falou e reler teu portfólio com isso em mente, daqui a pouco respondo.ta? Espere, não levo 1h.”*.

A professora releu as atividades extracurriculares e as anotações feitas do portfólio de Matemática do 2º trimestre considerando que a data da entrega do vídeo editado foi na mesma do portfólio e no email consta que o vídeo é parte do portfólio, com isso foi respondido ao estudante:

Aline: Ta ai ainda...?

D300: Sim sora fazendo a lista 1 de geo analit. no graphmatica...

Aline: Conferi o que falou e tem razão em argumentos e em produção

Aline: Tua nova nota é 9,0 para este indicador

D300: Acho que 8,5 é justo.

Aline: Não é justo pois eu não considerei teu vídeo em minhas anotações de quantificações

Aline: Deveria ser dez, se vc tivesse refletido sobre o que aprendeu de matemática na edição do vídeo e no varal, por exemplos.

D300: É muita coisa, sora...mas a sora sabe que eu sei, ne?

Aline: heheh

Aline: Vou esperar uma reflexão sobre o vídeo um dia, já que do Varal eu já vi...ao vivo e a cores...

D300: Ta fico devendo essa.

Aline: Em anexo tabela final de avaliação...

D300: Ta ok minha tabela de avaliação. Concordo.

D300: Sora nenhum professor deixa a gente contestar a nota, sabia?

D300: Bah e eu tenho de pensar muito mas muito mesmo antes de formar o argumento para dar a senhora

D300: além de ter de rever tudo para ver se concordo

D300: dá um trabalhão tentar defender minha aprendizagem de matemática com a senhora

D300: mas eu acho uma ideia mara

Aline: fico feliz que te de trabalho e tb que tenha de refletir, essa é a lógica, saber argumentar.

Aline: vc sabe bem defender teus direitos de “aprendizagem”

D300: Valeu mesmo por me entender sora

D300: Minha mãe ta aqui e não acredita que consegui ganhar um ponto num indicador metacognitivo

D300: Sora sabe que não to falando pela nota.

D300: disse para mãe que é quase nada em nota de numero, mas é muito em conceito desse aspecto que depende só de mim.

Aline: Oi, Mãe do D300! Como vai a senhora? Parabéns pelo filho, ele sabe bem o que ele fez durante todo trimestre em matemática.

D300: Oi, Professora Aline. Vou digitar para mãe ta? Desculpe chatear a senhora, mas o D300 diz umas coisas que desconfio. Tão diferente.

Aline: É verdade ele mostrou-me que tinha errado na nota dele com argumentos e assim conquistou mais um ponto no indicador solicitado.

D300: Obrigada, Professora Aline, fico feliz com esta atitude do D300, ele está crescendo como pessoa. Boa noite.

Aline: Mais uma vez parabéns pelo seu filho, não precisa agradecer, faz parte da minha profissão, e Boas noite tb.

D300: Sora só mais uma coisa, isso é uma nota formativa ne?

Aline: O que é isso?

D300: A prof. de ensino religioso outro dia disse que as notas dela forma o cidadão, então são notas formativas, entende?

Aline: sim

D300: Obrigada, sora, bjus. Não vou mais atrapalhar, pois sei que hj é horário de outros.

Aline: Ótima relação da nota formativa, vc é realmente muito bom.

Aline: Qq coisa é só chamar, sobre o 3º trim. To online até 21h30 na escola.ABC, Al

D300: Valeu mesmo, mas tenho trabalho em java do curso para fazer e geo analit. já fiz.+bjus.

Acordadas as quantificações do modelo por trimestre como segue, este é convertido em notas e registrado no caderno de chamada da turma.

Conversão aos dados qualitativos do modelo aos quantitativos do trimestre:

2Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	20%	Metacognitivo	40%
1	9,0	3,6	7,0	1,4	10,0	4,0
2	8,5	3,4	8,0	1,6	8,0	3,2
3	9,5	3,8	9,5	1,9	9,0	3,6
4	10,0	4,0	8,5	1,7	10,0	4,0
5 maiA	8,5	3,4	6,8	1,4	8,5	3,4
6	8,0	3,2	9,0	1,8	8,5	3,4
7 maiC	7,7	3,1	8,0	1,6	9,0	3,6
MAC:		3,5		1,6		3,6

Nota Final: 8,7 Quase ótimo!

Tabela 5.1.2 D300 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante D300 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

Expectativas para o 3º trimestre?

Em todos os indicadores de cada categoria houve um progresso qualitativamente e numericamente analisando, pois apenas dois da categoria afetiva se mantiveram iguais. Este fato demonstra a total compreensão da proposta dos portfólios de Matemática e do modelo de avaliação dos mesmos.

No primeiro trimestre a média das notas nos boletins em Matemática da turma 300 foi de 6,3 de 10, com uma turma efetiva de 37 estudantes. O estudante D300 teve nota 8,5 no boletim e 8,2 de portfólio de Matemática.

No segundo trimestre a média das notas nos boletins em Matemática da turma 300 foi de 6,8 de 10 com uma turma efetiva de 34 estudantes, O estudante D300 teve nota 9,5 no boletim e 8,7 de portfólio de Matemática.

Destaca-se que quase sempre as notas dos portfólios de Matemática são muito semelhantes às notas das médias das avaliações do trimestre e que geralmente são realizadas em torno de 12 atividades por trimestre nas turmas de 3º ano do ensino médio, por estas contarem com apenas 3 períodos semanais da disciplina.

Outro apontamento importante é que esta turma está com o conteúdo do plano de trabalho do professor em dia e vem cumprindo todas as etapas do planejamento adequadamente, mesmo com as quatro paradas de revisão necessárias ao bom andamento de todos os alunos da turma.

Também é importante citar que houve falta de professor de duas disciplinas por 2 meses, sendo 2 períodos por semana ocupados pelas disciplinas de Matemática e Física. 40% destas aulas foram dedicadas ao uso do laboratório de informática, para edição dos portfólios de Matemática e dos trabalhos sobre os sólidos comercializáveis. Neste período a professora de Matemática não acompanhava os alunos, pois estava dando aula em outras turmas, assim como a professora de Física.

Um último dado importante para complementar estas informações gerais é que a professora do laboratório de informática informou-me que nunca houve um dia no turno da tarde ou da noite em que não houvesse no mínimo dez estudantes querendo usar o laboratório para atividades de Matemática, sendo, destes dez alunos, três do 3º ano e o restante das oito turmas de trabalho.

No terceiro trimestre, o estudante precisa apenas um ponto de 10 para ser aprovado, pois o peso deste trimestre é 2. Neste momento está o grande teste da proposta, pois perguntamo-nos se o estudante se manterá no mesmo ritmo em sala de aula e entregará o portfólio de Matemática que, neste momento, não vale nota.

Entre nossos questionamentos estão:

Será que o aluno realmente compreendeu que a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem é sua?

A autonomia do processo de aprendizagem do estudante será verificada independente de nota?

Compreendeu a avaliação como um processo de qualidade e não de quantidade?

As aulas de Matemática são realmente necessárias aos contextos apontados pelos estudantes?

A comunicação/interação entre todos é um elemento essencial ao processo de aprendizagem de Matemática?

O recurso tecnológico digital é realmente um contexto necessário ao estudante de hoje, devido sua interação, dinamismo, integração e possibilidade de experimento, ou erro com autocorreção?

Assim as expectativas do portfólio de matemática final são também as alegrias do professor e a sua esperança na prática docente do próximo ano, e para o estudante que o entrega a alegria de ter aprendido a aprender matemática segundo suas estratégias metacognitivas.

3º trimestre

Neste último trimestre, só o fato do estudante entregar o portfólio de Matemática demonstra seu entendimento de que a aprendizagem depende unicamente de si mesmo, assim como o 'quanto' aprende do proposto é consequência da sua autonomia sobre o seu processo de aprendizagem. As notas foram entregues à secretaria da escola no dia 8 de dezembro e o mesmo entregou via email no dia 15 de dezembro de 2009.

A média das notas do 3º trimestre do D300 foi de 8,5, mesmo com o desempenho ruim nas duas ultimas provas, como ele demonstrou no seu portfólio de Matemática analisado a

seguir, com isso o mesmo já estava aprovado, não precisava de forma alguma entregar o portfólio de Matemática.

Diferentemente da análise dos outros trimestres em que é obrigatório o trabalho, e desta forma sua avaliação é apontada no caderno de chamada do professor, o do 3º trimestre não tem registro oficial algum. O portfólio do 3º trimestre só é usado pela professora de Matemática em conselho final de classe se for colocada em discussão a aprovação do estudante por algum motivo formativo que acarrete uma evidencia somativa, que não é o caso do D300, que mantém bom rendimento escolar em todas as disciplinas.

Assim, o retorno dado ao estudante não tem exigência legal, e nem data para ocorrer, no entanto quando os estudantes entregam o trabalho vem um bilhete como o D300: “*Sora, to esperando a avaliação deste no modelo. ok? sem pressa e stress, capricha! Espero que goste e se divirta*”. Em função dessa boa comunicação da professora com os estudantes e vice-versa, a professora, compromete-se em devolver antes da virada do ano, isto é, antes de 31 de dezembro. O modelo a seguir foi encaminhado ao estudante no dia 20 de dezembro de 2009, um domingo a noite, estando o estudante online no *msn*.

3Trim.	Cognitivo	30%	Afetivo	20%	Metacognitivo	50%
1	10,0	3,0	8,5	1,7	10,0	5,0
2	9,0	2,7	9,0	1,8	9,0	4,5
3	10,0	3,0	10,0	2,0	9,5	4,8
4	10,0	3,0	9,5	1,9	10,0	5,0
5 maiA	9,0	2,7	6,8	1,4	9,5	4,8
6	8,5	2,6	10,0	2,0	9,5	4,8
7 maiC	8,1	2,4	9,0	1,8	9,0	4,5
MAC:		2,8		1,8		4,8
Nota Final:				9,3	Ótimo!	

Tabela 5.1.3 do estudante D300 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante D300 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

Primeiramente, observa-se que todos os indicadores aumentarem exceto os de nota máxima. As duas inteligências intrapessoal e interpessoal, que compõem o indicador 5 da

categoria afetiva, se mantiveram, devido essencialmente ao não amadurecimento do estudante que, por estar trabalhando mais e por saber que já estava aprovado não estudou para as avaliações denominadas provas que requerem “lembrar” com detalhes dos procedimentos a serem feitos. Ressalta-se que, em outras atividades nas quais se exigiram os mesmos conteúdos porém com pesquisa e consulta em diversos materiais o estudante obteve sucesso.

Aponta-se neste momento o destacado pela LDB/96 sobre a validade das avaliações do decorrer do trimestre em relação às finais, devido aos inúmeros fatores que podem afetar o estudante no final do ano, por exemplo. Este estudante teve o segundo melhor desempenho da escola no Enem, e muitas aprovações em avaliações seletivas de cursos técnicos e vestibulares, apontando que a avaliação é subjetiva e depende do momento, mas o aprendizado adquirido é para sempre.

A seguir estão alguns recortes, como extratos do portfólio do estudante de Matemática do 3º trimestre, que apontam a presença de todos os indicadores de cada categoria de forma integrada, inclusive alguns repetidos, para finalizar análise do processo de aprendizagem do estudante como um todo. Assim a análise do último trimestre é estruturada de forma diferente para não ser repetitivo e para destacar a necessidade do professor de ler o trabalho todo para depois dividi-lo, com o fim de avaliar em partes. Saliento, ainda, que os recortes feitos não são as únicas evidências dos indicadores apontados, mas apenas uma exemplificação.

Distância no Plano

Primeira Parte da Geometria Analítica, como em boa parte das matérias o Início é sempre mais fácil, utilizando a Formula de Pitágoras e Ponto Médio a Primeira Parte da G.A é bem simples utilizando mais a parte de visualização e aplicação simples de formula.

$$D^2 = (X1 - X2)^2 + (Y1 - Y2)^2$$

$$PM = (X1+X2/2, Y1+Y2/2)$$



*Nesta parte da matéria assemelho as contas a uma rotina comum a todos
O Andar nas Ruas
calcular o ponto médio entre você e uma pessoa que vem em sua direção
Medir possíveis rotas mais curtas ao se direcionar a um objetivo
Etc.*

Extrato 54 D300 – Item do Conteúdo apontado no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

No extrato 54 o estudante demonstra a compreensão da fórmula da distância entre dois pontos decorrer do Teorema de Pitágoras, por isso denomina de aplicação. Posteriormente, explica com suas palavras o ponto médio e dá exemplo, além de dar sua opinião sobre a matéria ser fácil no início, e por continuidade a geometria analítica também faz uso de visualização, como a geometria espacial. Com isso, estão presentes neste extrato os indicadores 1, 3, 5 e 7 (inteligência 1, 2 e 3) da categoria cognitiva, e o 6 da categoria metacognitiva.

Difícil

2⁶

6

Calcule os comprimentos das medianas de um triângulo cujos vértices são os pontos A (0, 0), B (4, -6) e C (-1, -3).

O ponto chave da desta conta era saber o que é Mediatriz, depois de calcular os pontos médios, achei difícil foi não ter raciocinado para fazer DAB | DAC | DBC

Para chegar no resultado final. Antes da prova perguntei para o Rodrigo e ele me mostrou o que tinha que ser feito.

*Sono, Fim de Ano, Trabalho
acarretam a falta de atenção em aula
Em anexo Conversas Paralelas
não ajudam na situação*

Extrato 55 D300 – Questão da lista de exercício apontada no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

O extrato 55 demonstra a necessidade do D300 em comunicar-se com os colegas para finalizar a conta, pois ele sabe resolvê-la até um ponto, e depois precisou do seu colega para continuar. Além disso, o estudante aponta os motivos da sua falta de atenção.

No dia da entrega do modelo avaliativo da professora ao estudante este estava online e respondeu às questões da professora:

Aline: Oi! Pode responder umas “?”?

D300: sim, fala ai

Aline: na questão 6 das listas de exercícios do teu portfólio o que o Rodrigo te disse? E está certo o dAB do scanner?

D300: Não está certo, eu tava fazendo errado, pegava os dois pontos médios e fazia a distância, daí o Rodrigo me disse o que vc faz com isso? Mediana é a distancia do ponto médio de um lado ao vértice oposto, daí vi que tinha de fazer.

Aline: Se agora escreveu mediana e na questão dizia mediana, porque na resolução do portfólio escreveu mediatriz?

D300: fiz isso...?já vou verificar, não acredito como sou desatento, é o sono

D300: bah desculpa sora vou arrumar, mas sei que é mediana

Aline: Qual a diferença entre mediana e mediatriz?

D300: é que mediatriz forma ângulo reto no ponto médio daí não pega vértice oposto a reta que passa, entende?

Aline: Ok

D300: ta ai?

Aline: Sim

D300: Um exemplo do que o Rodrigo me explico e eu podia ter postado no portfólio é

D300: mediana que passa em $C(-1,3)$ porque mais fácil ponto médio de $AB(2,-3)$

D300: distância entre pontos é raiz quadrada de $9 + 36$ que dá $3\sqrt{5}$ unidades de comprimento

D300: ta certo ne?

Aline: sim, porque este é mais fácil

D300: Esqueceu que detesto fração, sei que sei usar elas mas evito, ainda que estas são boas a divisão dá exata.

De acordo com o extrato 55 e com a conversa, os indicadores presentes são: 1, 2, 3, 7 (inteligência 1, 2 e 3) da categoria cognitiva, 2, 3, 5, 6 da categoria afetiva, e 3, 4, 6 da categoria metacognitiva.

9,0
10,0

Prova 1

2¹⁰



A Primeira Prova estava na Medida para quem estudou, Eu e o Nicollas no domingo anterior a prova estudamos pelo MSN fizemos exemplos e correções tudo pela internet, rascunho e comentários na conversa.

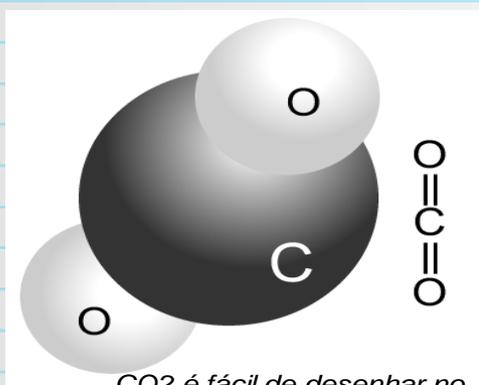
Interessante a capacidade de lembrar das contas e resultados da lista alem de lembrar da voz da professora falando dos "pega ratão" que tinha a conta

Extrato 56 D300 – Prova 1 do Portfólio de Matemática do 3º trimestre

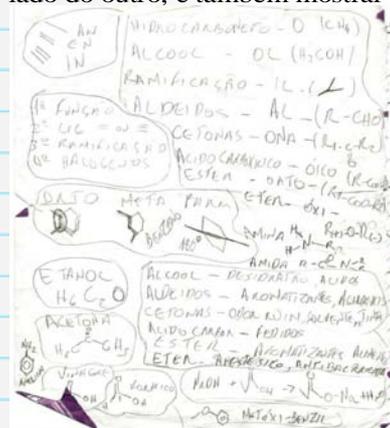
O estudante apresenta todas as suas provas, sendo duas ruins e uma boa, como destacado no extrato 57, que demonstra os indicadores 1, 2, 3, 7 (inteligência 1, 2 e 3) da categoria cognitiva; 2, 3, 4, 5, 6 da categoria afetiva; e 1, 2, 3, 4 e 5 da categoria metacognitiva. Saliento, neste extrato, a forma de estudar com o colega através do *msn* e a interação com a professora.

Química

Além daquele trabalho sobre a Geometria da Química, analisando mais Espacialmente na Escola só aprendemos de modo Linear as Ligações Químicas sendo elas no universo são Espaciais não um elemento do lado do outro, e também mostrar meu método de estudo para Química.



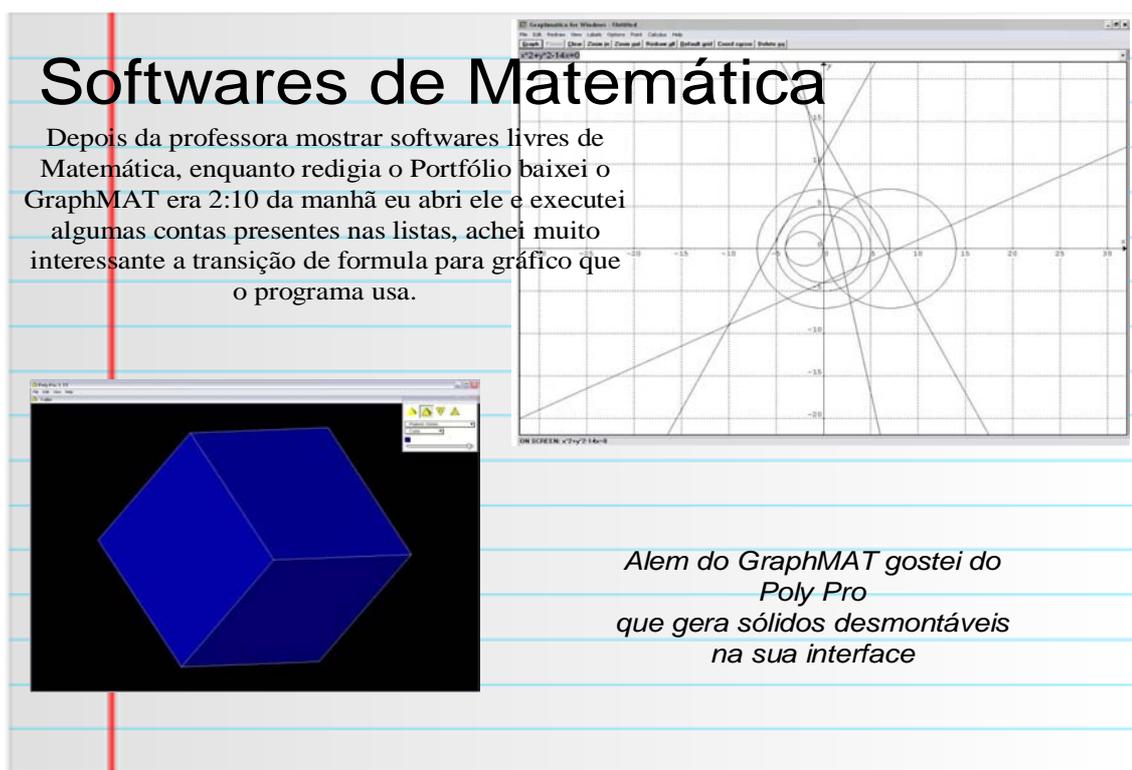
CO2 é fácil de desenhar no Fireworks mas o Benzendo e a Morfina eu nem tento



Confuso meio bagunçado mas por esse tipo de rascunho que Eu estudo .

Extrato 57 D300 – Atividade extracurricular de química no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

O estudante fez a relação da Matemática com várias disciplinas da escola, como a de Química, Biologia e Física, em diferentes contextos como o do Enem, e novamente com as tecnologias digitais. Neste extrato 4 estão presentes os indicadores 4, 5, 6, 7 (inteligência 1, 2 e 3) da categoria cognitiva; 3, 4, 5, 6 da categoria afetiva; e 2, 3, 5, 7 da categoria metacognitiva. Destaca-se que a forma como o aluno estuda para Matemática apontada nos demais trimestres, com rascunhos e recursos tecnológicos digitais, é a mesma utilizada para estudar Química.



Softwares de Matemática

Depois da professora mostrar softwares livres de Matemática, enquanto redigia o Portfólio baixei o GraphMAT era 2:10 da manhã eu abri ele e executei algumas contas presentes nas listas, achei muito interessante a transição de formula para gráfico que o programa usa.

Alem do GraphMAT gostei do Poly Pro que gera sólidos desmontáveis na sua interface

Extrato 58 D300 – Atividade extracurricular sobre softwares de matemática no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

Os indicadores evidentes neste extrato 58 são 1, 4, 5, 6, 7 (inteligência 1, 2 e 3) da categoria cognitiva; 4, 6 da categoria afetiva; e 5 e 7 da categoria metacognitiva.

Seguindo este slide, no portfólio do estudante ele cita a participação no Varal de Matemática já destacado na análise do 2º trimestre, o que aponta, entre muitos os indicadores já citados, o 7 (inteligência 4 e 5) da categoria cognitiva; 7 da categoria afetiva; e os 5 e 7 da categoria metacognitiva. A este slide se segue um contendo, pela primeira vez, uma foto do D 300 no portfólio de Matemática.

Nos extrato 59, 60 e 61 são apontados quase todos os indicadores afetivos e metacognitivos, em especial os 1, 5 e 7 da categoria metacognitiva; 1, 2, 3, e 7 da categoria afetiva; e no extrato 61 o indicador cognitivo 1, 3, 4, 5, 6 e 7. A autoavaliação do D300

demonstra sua leitura sobre o seu processo de aprendizagem de Matemática desde a 7ª série do ensino fundamental até os dias futuros, no curso técnico ou na faculdade.

Terceiro Trimestre

2⁶

Bom Terceiro Trimestre, foi bom em aspecto coletivo, porem em minha situação individual estava em descontentamento em função de começar a trabalhar e estudar ao mesmo tempo, mantive me mediano perante notas, contrato e ações, nos últimos meses refleti bastante sobre o que aprendo, o que deixo de aprender e o que já aprendi e cheguei a conclusão de certo modo é só eu querer aprender que são minimizadas as dificuldades de aprendizado.

No contexto matemático melhorei a percepção de contas a serem evitadas “cortar etapas” notei o tão comum que as pessoas tem de enxergar formas, figuras, modos de fazer as coisas do cotidiano.

Deixei de modo errado a administração dos meus afazeres sabendo que estava passado não dei muita ênfase em arranjar tempo para estudar.

Assim o termino do Ultimo Ano do Ensino Médio faz pensar no futuro próximo daqui a dois três meses entrar na faculdade e só estudar ou fazer curso técnico e trabalhar, e pensar que depois de se formar na Área da Informática é possível seguir o meio empresarial ou o meio educacional.

Sobre a Professora Aline desde a 7ª serie me aturando, a principio a professora “meio-louca” de Matemática depois saber sobre seu lado Importante numa Empresa e por ultimo aquela da atualidade de softwares livres, site, etc.

Extrato 59 D300 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

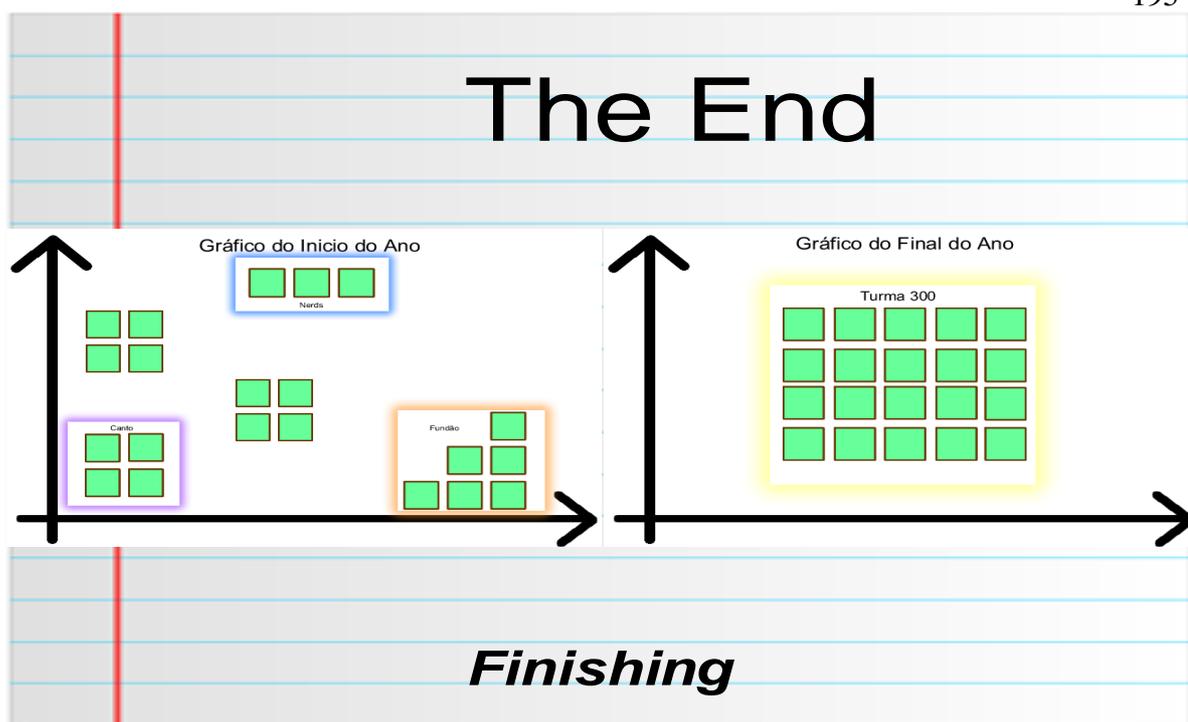
Em fim Final, começo de uma nova etapa, tudo que foi aprendido será útil seja para um concurso publico ou para “fazer uma obra”, de todo o período escolar só de contra proposta o histórico, quando mais novo não dei valor para tirar notas mais elevadas, não simplesmente para constar mas sim para provar para si que aprendeu.

Fim de ano e a mesma historia para uns e diferente para outros como é interessante as conversas de não saber se está passado se vai conseguir o impossível, mas porque não evitar isso antes que chegue o fim do ano para que o estresse de recapitular para não ter que ver tudo de novo, em função disso tentei passar o pouco que sei sobre Matemática para os mais novos tendo como exemplo meu irmão que esta na 5ª serie e veio me perguntar sobre Área e Perímetro para ele mostrei as facilidades e meios de visualizar As figuras de modo mais fácil e inteligente até área do octógono foi contemplado.

Daqui para frente tentarei evitar o português mas a área que pretendo trabalhar vai ter a Matemática que me foi inspirado pela Professora no decorrer dos anos . E que venha Álgebra Linear, C++, I.A, etc. que eu vou cursar por gosto.

***A matemática é
emocionante, culpa do
“Virus Aline MAT 2πR”***

Extrato 60 D300 – Continuação da autoavaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.



Extrato 61 D300 – Final do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

Por fim, observa-se a evidência de que a nota não é o mais importante ao estudante, pois, inclusive em sua autoavaliação, ele não se atribui uma nota e fica super satisfeito com o modelo de avaliação do seu portfólio final dado pela professora, demonstrado na continuação da conversa via *msn*:

D300: Sora minha nota no modelo ficou bem mais que 8,5 q dez

D300: A sora é tri camarada para dar nota, com relação aos outros professores

D300: Por tudo isso que sei de matemática chamo a senhora de vírus de computador

D300: nem ligo para nota mas para meu conceito de mim mesmo

Aline: q legal, fico feliz

Aline: q nota te deu neste ano

D300: acho que 7,5 e no trimestre ultimo uns 8

D300: ganhei mais no boletim e muito mais no portfólio que é o que vale

D300: sou 9,3, ehehe, quase dez

Aline: tem um estudioso sobre educação chamado Paulo Freire que diz que todo prof. deve ser apaixonado pela sua matéria, assim vc sente minha paixão pela matemática, e me chama de vírus?

D300: vírus no pc as vezes não tem cura, mas a senhora é um vírus do bem

D300: que eu não quero ser curado, adoro ver a matemática me tudo

D300: entende ne? não fico braba, ne?

Aline: bem capaz, adorei, agora sou um vírus

Aline: se eu procurar no google acho um antivírus para eu mesma?

D300: não , ahahah

Aline: Sucesso no vestibular, estou torcendo, quero ver teu nome no listão, me avisa, ta?

D300: ok? Minha mãe manda obrigada e tudo de bom, daqui a 4 anos será prof. do meu mano...o q a senhora vai inventar até lá...hehe

5.1.2. Análise do Estudante G201

Antes de iniciar a análise do segundo estudante seguindo os critérios já apontados na metodologia, destacam-se alguns aspectos afetivos: o estudante anterior, o D300, foi aluno da professora-pesquisadora desde a 7ª série, sempre muito quieto e revoltado quando contrariado, além de “desligado” no Ensino Fundamental. Já no Ensino Médio a revolta desapareceu, o isolamento cresceu e a concentração nas aulas aumentou até as transformações observadas na análise anterior. A estudante G201 é estudante da professora-pesquisadora pela primeira vez, ou seja, é seu primeiro ano também na escola. Ela detesta Matemática, pois tem medo, devido ao fato de ser considerada de “inclusão”; a A71, por sua vez, também é pela primeira vez estudante da professora-pesquisadora, adora Matemática, só tira dez e está na escola desde a primeira série.

Estes perfis são interessantes para “ver” o estudante como um todo, mesmo que simplesmente informativos, para melhor compreensão de alguns apontamentos analisados pela professora-pesquisadora e pelas próprias estudantes. E ainda para apontar como a professora os vê.

Saliento que a estudante G201 em 2010 está na turma 300, isto é, no 3º ano do Ensino Médio da mesma escola e desenvolve o portfólio de Matemática, com mesma professora-pesquisadora, via pbworks. (<http://greycematematica.pbworks.com/>) Esta informação é apenas um dos dados sobre a pesquisa em si ser uma prática docente da professora-pesquisadora, que vem com o tempo sempre inovando com os mesmos objetivos e princípios.

Nos primeiros dias de aula a estudante já estava apavorada com o portfólio de Matemática sem antes saber o que era este trabalho, teve medo e muito receio de não ser capaz de fazer, nunca escondeu que não gosta de Matemática.

A G201 fez seu Ensino Fundamental numa escola pública estadual na qual há sala de recursos, ou seja, sala de atendimento às dificuldades especiais aos estudantes, sendo que o laudo do psicólogo nunca chegou à escola em 2009, apenas em 2010, quase no final de agosto. A estudante, quando questionada sobre o assunto pelo serviço de orientação educacional da escola ela respondia: “*Para que, eu estou indo bem, faço 50% das atividades todas, sem pular nenhuma, pergunto muito e aprende se repetir¹⁵, ou também se mudar as atividades. E não falto com regras da escola e nem da professora braba de matemática.ok?.*”

¹⁵ “Aprende se repetir” é uma expressão que a G201 usa com frequência para dar ênfase ao seu método de aprender, ou seja, a estudante identifica a necessidade da professora e/ou colegas explicarem muitas vezes a mesma resolução de um problema, por exemplo, para que ela assim consiga aprender.

A estudante tem 18 anos, mas é bastante infantil. É criada pela mãe, nunca fez menção ao pai, que não consta na certidão de nascimento dada na escola, tem um perfil físico grande e se veste de forma a chamar muita atenção, com coloridos e xadrez junto, é muito afetiva, e tem um jeito meigo de se expressar. A mesma demonstra suas emoções e dificuldades de diferentes formas, pergunta quando tem dúvidas e aceita todo o tipo de ajuda, quando riem dela por alguma coisa ela não dá bola, sorri e segue o que fazia. Vai ao psicólogo do posto de saúde frequentemente, não tem computador em casa e nada sabe sobre informática. Quando questionada sobre, ela responde: “Queria muito aprender, e até ter um email”.

Nas primeiras aulas no laboratório de informática o seu encanto foi imediato e natural. Sem vergonha alguma chamava a professora e colegas para auxiliar nas interfaces dos objetos de aprendizagem e também nos softwares. Na terceira semana de aula, a sua mãe veio à escola falar com a professora-pesquisadora sobre a necessidade de se comprar um computador, e que ela faria um empréstimo pelo encantamento da filha, e agradeceu a professora pelo recurso descoberto como um facilitador da aprendizagem da G201. A professora disse que não tinha nenhuma necessidade porque a escola é pública e o laboratório de informática é dos estudantes, que ela poderia utilizar o laboratório à tarde para estudar e pesquisar o quanto desejasse, assim mais tranquila a mãe foi embora. A aluna, devido às dificuldades financeiras da família, ganhou seu computador - usado e sem internet - apenas em junho de 2010.

O contrato disciplinar, as aulas que trabalhavam com o recurso tecnologia digital, o portfólio de Matemática, uma sistemática de avaliação qualitativa, e muitas atividades diferentes como dobraduras, agitaram a estudante em demasia no 1º trimestre até tudo entrar num certo ritmo já conhecido e mais seguro. No 2º trimestre a estudante dá um parecer sobre si mesma à professora quando perguntada se estava indo tudo bem: *“Sorinha, a senhora é a primeira pessoa que eu conheço que não tem pena de mim, exige que eu faça tudo igual aos outros, reclama quando estou demais e não tem medo de me ensinar a lidar com máquina. Então aprendo matemática do seu jeito, que é bem estranho, pois nunca tinha visto matemática nas calçadas como agora, e na cozinha da mãe... (sem jeito a estudante pede para abraçar a professora) ... muito obrigada, e não se preocupa não estou preocupada com a nota, mas com o que sei, tá? Meu portfólio final será dez, pois tenho dois trimestres para aprender, já estou pegando a ideia, não te preocupa”*.

Cabem aqui mais duas observações relevantes. No 1º trimestre a professora-pesquisadora scanneou o portfólio da estudante entregue a mão junto com a mesma para ela aprender. Já no segundo trimestre a estudante entregou o portfólio por email, sendo que ela

mesmo scanneou e zipou. E no 3º trimestre a aluna fez no *Power Point* e entregou por email, superando suas dificuldades.

A análise qualitativa a seguir não repetirá todos os teóricos citados no referencial e supracitados na análise do D300 no seu 1º trimestre, pois o objetivo é identificar os elementos da proposta e o modelo avaliativo da mesma em todos os trimestres de cada estudante.

1º trimestre

Introdução :

O meu portfólio de Matemática é um resumo de toda Matemática que eu estudei no primeiro trimestre de 2009, superando dificuldades, corrigindo meus erros, introduzindo a Matemática e aprendendo o significado dela presente praticamente em quase tudo o que eu faço.

Sumário :

● Contrato de Matemática.....	1
● O que é Matrizes e Determinantes.....	2
● Matemática Extra.....	3
● Provas.....	6
● Prova do Projeto Unibanco.....	9
● Minha Autoavaliação.....	10

Extrato 1 G201 – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

O extrato acima demonstra a compreensão da proposta pela estudante, pois com suas palavras explica o que significa o portfólio de Matemática e aponta no sumário os materiais escolhidos para demonstrar seu aprendizado na disciplina, além das citadas dificuldades enfrentadas pela estudante. A estudante contempla todos os itens obrigatórios do roteiro básico sobre o portfólio de matemática, quais sejam: introdução, sumário, os itens escolhidos com suas reflexões e a autoavaliação.

Categoria Cognitiva

É importante destacar que a estudante não queria fazer o portfólio de Matemática porque achava que nada tinha aprendido neste trimestre e que tinha muita dificuldade, mesmo

com resultados em 80% das atividades, entre provas e outros, como nota mensurável superior a cinco que é média da escola. Após algumas conversas e mobilizações de que a mesma poderia construir um trabalho bom esta aceitou realizá-lo.

O item denominado de Matemática Extra foi uma forma de atender aos estudantes já presentes na escola, pela falta de professores de Geografia, Física e Sociologia, totalizando 6 períodos por semana. A professora de Matemática decidiu, por estar na escola em todos os turnos atendendo outras turmas, auxiliar os estudos da disciplina. Desta forma, buscou criar uma lista de exercícios e outras atividades de pesquisa de forma que os alunos pudessem realizar sozinhos em aula, no laboratório de informática ou na biblioteca. Assim, quando os professores novos chegassem teriam como recuperar suas aulas. Quando os professores chegaram esta troca de aula, ou melhor, recuperação de aula, não foi possível devido à carga horária da professora, sendo assim os estudantes tiveram muitas aulas extras de Matemática, já que os professores das outras disciplinas só chegaram em meados do 2º trimestre.

A estudante G201, em função da sua dificuldade cognitiva apontada, adorou as aulas de Matemática Extra, porque eram momentos de trocas com os colegas, e inclusive de consulta com a professora, pois os estudantes corriam atrás da professora por toda a escola quando havia uma dúvida, demonstrando imenso interesse em aprender. Dos 33 estudantes desta turma, 31 deles fizeram referência no portfólio de Matemática às aulas extras como um aspecto positivo para superação de dificuldades. Cabe dizer, portanto, que a carga horária de matemática do 2º ano do ensino médio de 4 períodos semanais é insuficiente para atender os estudantes e/ou os mesmos precisam de um tempo em conjunto na escola para aprender a aprender Matemática, no qual não necessariamente o professor precisa estar 100% junto como eles em aula.

Primeiro Indicador: Conteúdos Programáticos

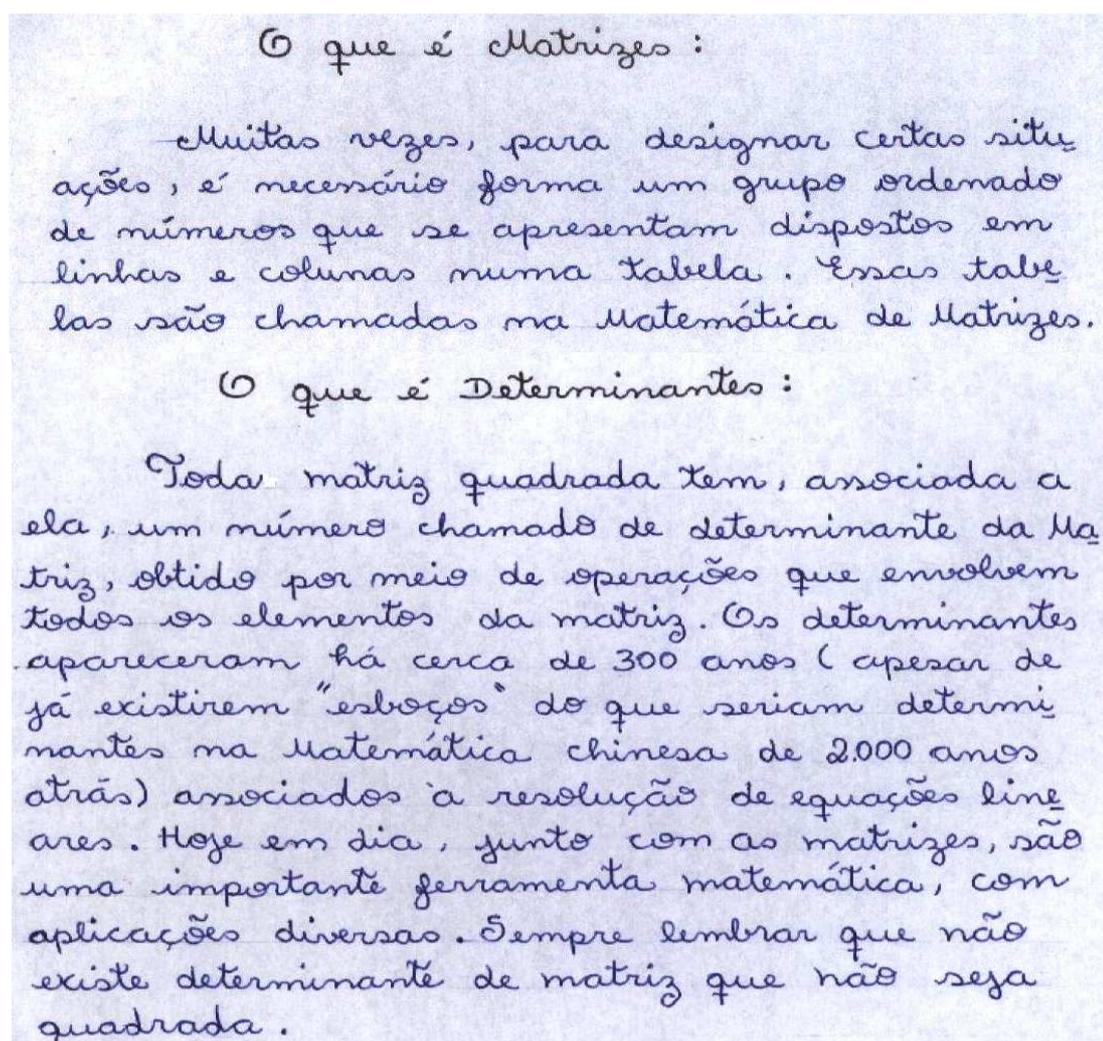
Para o 2º ano do Ensino Médio em 2009, de acordo com o plano de trabalho do professor, estava previsto ao 1º trimestre: Revisão de equação do 1º grau e do 2º grau com uma variável, Resolução de Sistemas Lineares e do 2º grau e Estudos de Matrizes completo. Em função das aulas extras foi possível contemplar o Estudo de Determinantes de ordem 2 e 3, valendo-se de técnicas e aplicações.

Assim, de acordo com a matriz referencial do ENEM, estes conteúdos contemplam as competências de todas as áreas, tendo como principais a serem trabalhadas as de números: 2, 3, 5 e 6. As habilidades da competência 1 são implicitamente tratadas em todas as resoluções de equações, por exemplo; a 2, por sua vez, está contemplada no sistema de localização das

matrizes e visualização geométrica de retas e/ou planos na resolução de sistemas; a 4 é trabalhada em problemas de multiplicação de matrizes sobre qual a grandeza da resposta encontrada, por exemplo; e a 7 foi abordada em casos isolados de questões sobre projetos da escola, como o apontado pela estudante denominado de Prova do Unibanco.

A escola foi contemplada pelo Projeto Unibanco, segundo critérios e regras estabelecidos pela Secretaria de Educação e Cultura – SEC/RS. Com isso os estudantes são avaliados duas vezes no ano, uma no início como triagem e outra no final como resultado do ano, sendo que existe uma exigência de que existam aulas para auxiliar os estudantes a estudarem e/ou apenas revisar conceitos de Matemática já aprendidos, para fins de bons resultados nesta avaliação externa, pois a mesma proporciona benefícios à escola, como dinheiro para pintura da mesma.

Em função da revisão prevista no início do ano letivo se incluiu outros conteúdos como: proporcionalidade e geometria plana, essencialmente através de trabalhos de pesquisa e objetos de aprendizagem de verificação apenas.



A forma como a estudante escreve no extrato acima, tendo todo o cuidado com a gramática, demonstra a competência de número 6 contextualizada e a sua forma de conceituar e/ou explicar o que são estes dois elementos da Matemática trabalhados EM todo o 1º trimestre. Neste extrato está presente a competência 2, especificamente no que tange localização e a um sistema de representação dado pelas matrizes.

Ressalva-se que a estudante adora história da Matemática, sempre traz curiosidades para a aula, e pergunta muito sobre como surgiu e para que, e ainda se todas as pessoas tinham acesso a estes “saberes matemáticos”.

No dia marcado para dúvidas da professora sobre os portfólios de Matemática a estudante desejou ir pessoalmente à escola mesmo de noite, pois ainda não estava sentindo-se segura para fazer uso do *msn*, pois recém tinha feito email. As questões foram feitas e respondidas, em seguida transcritas pela professora. A estudante, por sua vez, lê as questões para ver se era isso ou se está tudo correto ou se é necessário organizar algo. Uma das questões feitas foi sobre a relação entre as matrizes e plano cartesiano, e a resposta foi: *“Já expliquei que via tabelas, pois no guia telefônico tem mapa dor rua que basta saber a linha e coluna deles que encontramos a rua, só que na matemática tudo são números, e no guia são linhas em números e colunas com letras, daí a relação entre o plano cartesiano (x,y) com as matrizes. Sei que tem outras como estamos vendo mas está é a que mais entendi. A geometria está presente em tudo porque como fizemos em aula uma matriz¹⁶ pode ser a representação de triângulo, lembra Sorinha? Mas não soube colocar no portfólio. E só descobri depois de fazer o portfólio como deve ter lido na questão 4 do extra que não via sentido para este calculo de adição de matrizes, agora já sei”*. Outra questão feita a G201: Quando os números das matrizes são pontos de localização como você disse qual a unidade deles? E podemos operar com estes números?

Resposta da G201: *“Sim, quando multiplicamos a matriz por um número natural maior que um, tipo 3, o triângulo unitário fica maior em três vezes, assim se adicionar também. As grandezas geralmente no computador e na sala de aula são em cm, mas no guia tem uma escala, pois o mapa é em cm e o real é em m ou km, depende. É importante lembra que não pode o x ser em cm e o y em m, por exemplo, tem de ser a mesma unidade ambos. Mas dá para ver a multiplicação mais fácil nos problemas de receita de quantidades e preços*

¹⁶ A G201 faz referência a “matriz”, mas na verdade ela deseja dizer que: “o determinante desta matriz com os três pontos – vértices do triângulo quando diferente de zero compõem um triângulo, porque se dez zero o determinante significa que os pontos estão alinhados, então não é triângulo”, segundo esclarecimentos pessoalmente com a estudante sobre esta frase, após algumas tentativa por email sem sucesso, devido a dificuldade da mesma em entender a pergunta.

como fizemos em aula. Acho muito fácil quando tem problema, fico apavorada quando tenho de usar a regra, por isso em meu portfólio só queria que a Sorinha entendesse que eu sei a regra bem legal”.

Mais questões: E se o número for menor que um, o que ocorre? Só pode ser número natural?

Resposta: *“Não, pode ser qualquer número real, eu disse natural, pois é mais fácil explicar. Tipo se for $\frac{1}{2}$ é número racional que também é real e vai dividir o tamanho do triângulo ao meio, em vez de ampliar, reduz a figura, daí tudo diminui comprimento, área... Entende? Não sei explicar no papel é mais fácil falar.”*

De acordo com a resposta da G201, observa-se sua compreensão de diferentes competências como a identificação de unidades e ideia da escala que compete a 3, a representação de figura como matriz e no plano cartesiano que compete a 5, a leitura de que um número multiplicado a uma matriz aumenta a figura geométrica que compete a 4, e a diferenciação dos números que compete a 1.

É importante salientar a dificuldade de escrever matemática apontada por esta estudante, não que ela não sabe a matemática, mas explicar o que sabe de matemática em palavras é difícil. Deveria ser uma competência em Matemática trabalhar a linguagem propriamente!?

No extrato 3, a seguir reproduzido, está a resolução de duas questões das aulas de Matemática Extra, onde os procedimentos de resolução na linguagem matemática estão bem explicados. No exercício 2 é notória a observação da estudante de que houve necessidade de se revisar a resolução de sistemas lineares para trabalhar a igualdade de matrizes com mais tranquilidade no dia das dúvidas também. O exercício 3 aponta o uso dos conceitos de matemática em diferentes contextos como o “resultado inverso” que a mesma se refere ao trocar linhas por colunas para achar a matriz transposta.

② Calcule x e y para $\begin{pmatrix} 1 & 4x+3y \\ 2 & 2x-5y \\ 3 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 9 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$

$$\begin{cases} 4x + 3y = 5 \\ 2x - 5y = 9 \quad (-2) \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 4x + 3y = 5 \\ -4x + 10y = -18 \\ \hline 13y = -13 \\ y = \frac{-13}{13} \\ y = -1 \end{array}$$

$y = -1$

$$\begin{array}{r} 2x - 5(-1) = 9 \\ 2x + 5 = 9 \\ 2x = 9 - 5 \\ 2x = 4 \\ x = \frac{4}{2} \\ x = 2 \end{array}$$

$x = 2$

Nessa Igualdade de Matriz achei algumas contas fáceis e outras difíceis mas consegui resolvê-las depois de muito tempo, as vezes não dava tempo de termina na aula. fazia em casa.

③ Determine a Matriz transposta:
 $A_{3 \times 2}$ para $a_{ij} = i^2 + 2$.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 1^2+2 & 1^2+2 \\ 2^2+2 & 2^2+2 \\ 3^2+2 & 3^2+2 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 6 & 6 \\ 11 & 11 \end{pmatrix} \quad A^t = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 11 \\ 3 & 6 & 11 \end{pmatrix}$$

2x3

A Matriz transposta é a mais fácil que tem, nem acreditei que fazia parte da Matriz, achei que era brincadeira porque eu só acrescentei o resultado inverso. Bem legal.

Extrato 3 G201 – Exercícios Resolvidos na Matemática Extra do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

O extrato 4 aponta uma dificuldade da estudante que não tem “explicação lógica e/ou matemática” de porque, pois, às vezes, ela resolve de forma mais fácil e adequada através da resolução de sistemas e em outras esquece totalmente, como na questão da prova 2 que segue. A G201 faz a resolução por tentativa e erro, método que nunca foi abordado em sala de aula, e ainda verifica se todos os elementos da matriz o tornam iguais, como apontado na sua resolução do lado direito, o que não tinham variáveis a serem encontradas; enquanto que na prova 1 a estudante tinha feito certo, que segue no extrato 5.

2ª Prova:

① Determine x e y sendo:

$$\begin{pmatrix} 2x & 3x \\ 0 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -x & 3y \\ 0 & -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{matrix} 2 \cdot (-2) + (-1) \cdot (1) = -5 \\ -4 \qquad -1 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 3 \cdot (1) + 3 \cdot (-2) = -3 \\ 3 \qquad -6 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} x = 1 \\ y = -2 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 0 + 0 = 0 \\ 2 - 4 = -2 \end{matrix}$$

Essa questão achei difícil porque eu tive que pensar qual número fecharia com esses para que o resultado desse certo. Mas con segui resolver.

Extrato 4 G201 – Exercício 1 da prova 2 do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

Quando a estudante foi questionada em relação à esta forma de resolver este exercício comparado com o exercício 2 das aulas de Matemática Extra ela respondeu: “Não sei, as vezes me dá um branco, e não sei mais nada, daí penso no concreto que é testar os números até dar certo as contas. Acho que é porque tenho dificuldades mesmo de aprender, daí aprendo e esqueço, daí lembro e esqueço de novo. Mas tudo bem, importante que eu dou um jeito e resolvo certo, ne?”.

Por fim, há mais questões que apontam a compreensão da estudante sobre as competências desse trimestre, assim como as diferentes omissões de boas atividades que ela fez em aula mas que não colocou no portfólio de Matemática, por não saber escrever aquilo que pensa e entende desta disciplina.

Segundo Indicador: Provas/Exercícios/Outros e Correção:

No extrato 5, assim como no extrato 4, a estudante comenta questões das provas que achou fácil e difícil, mas não diz suas notas. Assim, não destaca as listas de exercícios e nem outras atividades, apenas as aulas extras e provas. Quando a estudante foi questionada em relação ao fato, ela respondeu que não sabe escrever e também que tem medo de errar os procedimentos.

Provas:

1ª Prova:

① Sejam a matriz B de ordem 1×4 tal que $b_{ij} = 4 \cdot j$ e C de ordem 6×1 tal que $c_p = -2 \cdot p + 1$. Determine a matriz B , a transposta de C e seus respectivos nomes.

$$B = (a_{11} \ a_{12} \ a_{13} \ a_{14})$$

$$B = (4 \cdot 1 \ 4 \cdot 2 \ 4 \cdot 3 \ 4 \cdot 4)$$

$$B = (4 \ 8 \ 12 \ 16)$$

$$C = \begin{pmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \\ a_{41} \\ a_{51} \\ a_{61} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \cdot 1 + 1 \\ -2 \cdot 2 + 1 \\ -2 \cdot 3 + 1 \\ -2 \cdot 4 + 1 \\ -2 \cdot 5 + 1 \\ -2 \cdot 6 + 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -3 \\ -5 \\ -7 \\ -9 \\ -11 \end{pmatrix}$$

Matriz $B = (4 \ 8 \ 12 \ 16) \rightarrow$ MATRIZ Linha.
 Matriz $C = (-1 \ -3 \ -5 \ -7 \ -9 \ -11) \rightarrow$ MATRIZ Coluna.

Nessa questão da 1ª prova achei fácil e diferente porque foi a 1ª e único exercício que a professora pediu o nome das Matrizes.

② Determine x e y para que $A = B$, onde $A = \begin{pmatrix} 3x+2y & 2 \\ 2 & 3x-3y \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7 \quad (-1) \\ 3x + 3y = -3 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y = \frac{-10}{-5} \\ y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 2 \cdot 2 = 7 \\ 3x + 4 = 7 \\ 3x = 7 - 4 \\ x = \frac{3}{3} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} -3x - 2y &= -7 \\ 3x - 3y &= -3 \\ \hline -5y &= -10 \end{aligned}$$

Esse exercício achei fácil, não tive problema em resolvê-lo,

Extrato 5 G201 – Provas aqui destacada apenas a primeira do Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

Observa-se a questão da prova do Unibanco, no extrato 6, na qual a G201 disse ter acertado por sorte. Foi solicitado então que a estudante tentasse resolver a questão novamente junto com a professora. Neste dia a estudante estava muito nervosa, e entre muitas perguntas, até ela entender como organizar o pensamento, passaram mais de 45 minutos.

Prova do Projeto Unibanco:

④ Nas últimas eleições presidenciais de um determinado país, onde 9% dos eleitores votaram em branco e 11% anularam o voto, o vencedor obteve 51% dos votos válidos. Não são considerados válidos os votos em branco e nulos.

Podem-se afirmar que o vencedor, de fato, obteve de todos os eleitores um percentual de votos da ordem de:

a) () 38%

b) (X) 41%

c) () 44%

d) () 47%

e) () 50%

Nesse exercício eu fui má sorte porque não aprendi a calcular números com porcentagem e tive muita dificuldade.

Extrato 6 G201 – Prova do Projeto Unibanco do Portfólio de Matemática.

A solução da estudante, realizada em conjunto com a professora que desejava descobrir como a estudante encontrou a resposta foi: “Se forem 100 pessoas, tira 9 branco e 11 nulos, dão 80 votos válidos. Se 51% voto nele de 80 que são válidos, isso dá 40,80 votos, que não dá para ter 0,8 da pessoa. Então aproximado. A resposta é sobre todos então 40,80 de 100 em porcentagem faz vezes 100 resulta em 40,8%. A questão pergunta de “ordem” então 41%”. Tal solução demonstra a competência 7 além de outras já apontadas.

A professora então questionou a estudante: “Porque escolheu 100 pessoas de início?” “Escolhi 100, pois um dia estudando na escola um colega me disse que o % é uma parte de 100, daí sempre de 100 em 100 é mais fácil de calcular.”

Na categoria cognitiva de forma geral destaca-se a necessidade de revisar muitos conceitos de Matemática destacados neste momento, e a dificuldade, na maioria das vezes, não é o conteúdo do Ensino Médio, mas sim os seus pré-requisitos e/ou relações decorrentes do Ensino Fundamental, ou seja, o conhecimento matemático anterior é escasso. Tal necessidade é apontada cada vez mais nos portfólios de Matemática quando os estudantes são

transferidos de outras escolas, por exemplo, talvez devido a diferença de currículos e/ou planos de trabalho do professor. Se estes são de inclusão, é ainda mais notório este aspecto.

Quanto a este indicador, a estudante faz todas as atividades e provas, corrigindo-as até encontrar a solução. Este é o motivo pelo qual disse não ter apontado aqui suas notas, pois a professora já sabe como ela tem a necessidade de refazer tudo que errou.

O extrato 7 a seguir, das aulas de Matemática Extra, contém uma questão errada, o qual a G201 entregou dizendo: “... tem uma questão errada vê se a Sorinha me ajuda com mais esta ta? Já li e tentei de diferentes formas e não dá igual a resposta dada como certa”.

Primeiro identifiquei um erro na cópia da questão na matriz da direita, ou seja, a segunda linha é 5 e -1. Avisei a estudante e mesmo assim ela não soube achar a resposta certa.

⑤ Sabendo que $\begin{pmatrix} x^2 & y^3 \\ x^2 & y^3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3x - y \\ 4x - 2y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$

Calcule x e y .

$$\begin{aligned} x^2 + 3x &= 4 \\ x^2 + 3x - 4 &= 0 \\ a=1, b=3, c=-4 \\ x &= \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4)}}{2 \cdot 1} \\ x &= \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 16}}{2} \\ x &= \frac{-3 \pm 5}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y^2 + 2y &= 5 \\ y^2 + 2y - 5 &= 0 \\ a=1, b=2, c=-5 \\ y &= \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5)}}{2 \cdot 1} \\ y &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 20}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{24}}{2} \\ y &= \frac{-2 \pm 2\sqrt{6}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{6}}{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= 1 \\ x_2 &= -4 \\ y_1 &= -1 + \sqrt{6} \\ y_2 &= -1 - \sqrt{6} \end{aligned}$$

Esses exercícios Românticos achei muito complicado e alguns difíceis de compreender porque eu acho uma coisa e a resposta é outra e o cálculo dá errado, envolvendo baskará, isso dificulta um pouco.

Extrato 7 G201 – Questão 5 da Matemática Extra do Portfólio de Matemática¹⁷.

¹⁷ Observação ao extrato: Os exercícios “românticos” é uma classificação feita pela professora decorrendo do nível de dificuldade dos mesmos, quanto aos diferentes conceitos de matemática para sua possível resolução, assim como a necessidade de se interpretar o enunciado e os resultados. Na classificação da professora com esta

No dia das dúvidas apenas perguntei a G201:

“O que você fez com expoente 3 do y?” E ela disse: “Não vi que era 3, mas todos meus colegas acharam baskara que é com 2, daí acho que inventei”.

Então vamos aprender...

“Aline: Quantas equações com y você tem? Quais?”

G201: Duas: $y^3 + 2y = -1$ e $y^3 - y = 0$.

Aline: Porque acha que tem duas?

G201: Porque em matemática tudo tem mais de uma forma de fazer, e eu não vejo nenhum.hehe

G201: Tentei procurar os valores mas não achei que desse certo.

Aline: Ambas são equações cúbicas mas uma delas pode ser encontrada uma raiz facilmente ne?

G201: Sim, quando testei sei que o zero da na segunda equação, mas de nada adianta.

Aline: Lembra da 7ª série: fatoração de polinômios?

G201: Sorinha neste ano fui aprovada em conselho de classe, pois não entendia quase nada e o professor faltava muito, e a sora da sala de recursos não sabia nada de matemática sobre operações e probleminhas de lógica.

Aline: Tudo bem,vamos pensar juntas: lembra quando fizemos em aula os exercícios de simplificação de equações?

G201: Sim, aqueles de por um numero em evidencia para as contas ficaram mais fáceis?

Tipo: $2x^2 - 6x + 8 = 0$ que fica $2(x^2 - 3x + 4 = 0)$.

Aline: Isso mesmo. Agora Vamos imaginar que o y é esse número em evidencia como fica a equação?

G201: $y(y^2 - 1) = 0$

Aline: O y é um número e o que está no parêntese é outro número mas sei produto tem de ser zero quando isso irá ocorrer?

G201: Quando um deles for zero, eu acho. Daí que y é zero uma resposta eu sabia.

Aline: O numero que representa o parêntese é qual?ou são quais?

G201: Ta agora eu entendi da onde vem a equação de grau 2. Dá para isolar y^2 e fazer incompleta que dá 1 e -1.

Aline: Sim

Aline: Agora pense na outra equação que envolve y e teste se as respostas servem.ta?

G201: $y = 0$ não dá só olhando, pois tem que dar -1 , e o $y = 1$ dá pois $1^3 - 2.1 = -1$. Mas o $y = -1$ fica

$(-1)^3 - 2.(-1) = -1 + 2 = -1$ que não dá. A resposta de y é -1 .

Aline: E a do x?

G201: Tem que testar também? Ta bem: para $x = -4$ vai dá zero em $x^2 + 4x = 5$, mas em $x = 1$ dá certo.

G201: Por isso a pergunta ta no singular...heheh

Aline: Qual a resposta final?

G201: $x = 1$ e $y = -1$ se verifica para todas as equações a matrizes verdadeiras. Bem legal. Entendi bem. Obrigada.”

De acordo com esta correção, aponta-se um elemento fundamental da prática docente com os portfólios de Matemática, que é a comunicação. É por meio desta que se dá todo o movimento de ida e volta entre as dúvidas do professor com os estudantes e dos estudantes quanto suas dificuldades a serem superadas. Assim, a chave de um erro pode ser uma informação a mais que o professor dá ao aluno.

Terceiro Indicador: Linguagem Matemática

O indicador linguagem é o de maior dificuldade da estudante, pois ela só escreve realmente com palavras o que compreende de Matemática no extrato 1. Nas demais soluções, faz uso da linguagem simbólica da Matemática, tendo inclusive todo o cuidado com expoentes e sinais de operações e expressando suas resoluções de forma clara, organizada e lógica, tanto no portfólio de Matemática como em qualquer outra atividade que faz.

Quarto Indicador: Alfabetização em Tecnologias

As tecnologias digitais são 100% novidade para a estudante, ainda mais nas aulas de Matemática, nas quais, recentemente, a mesma aprendeu a fazer uso do email. O seu portfólio foi entregue escrito a mão, mas nas aulas de informática a estudante participa e vai à escola em outros turnos para realizar as atividades.

Quando a estudante foi questionada sobre usar o computador ela disse que adora, mas que ainda não aprendeu a editar, que é tudo bem lento para ela, mas que está tentando e que talvez o último portfólio seja com recursos tecnológicos. E sobre gostar das aulas no laboratório a G201 disse: “Adoro, vejo exemplos mais fáceis de matemática, e também levo menos tempo para compreender. Gosto que meus colegas me ajudam, e fazem tutoriais para

eu poder mexer de tarde, fico feliz em estar conseguindo aprender matemática sem ser em sala de especial de aula como tinha antes, pois agora não é só eu que venho de tarde são quase todos alunos e de todas as turmas, e as vezes eu até sei explicar o que os outros não sabem de matemática”.

Destaco que a estudante não fez nenhum uso de tecnologias em seu portfólio de Matemática por não saber editar realmente. Mas quando atribui a nota a este indicador como insuficiente, a estudante não reclamou nada, mas seus colegas vieram reivindicar pela G201, devido ao seu extremo esforço e dedicação em fazer as atividades no computador, como eles dizem, sem ela saber. Esta atitude é muito importante ao processo de aprendizagem com as tecnologias digitais, já que os seus colegas explicavam os recursos digitais para a estudante, e ela os ajudava em outras questões de Matemática. Destaca-se, portanto, que a interação é fundamental na alfabetização em tecnologias.

Quinto Indicador: Contextualização

Como apontado no extrato 1, na introdução, a estudante entende que a Matemática está em praticamente tudo, e no extrato 2 dá a entender que em tabelas existem matrizes, e historicamente os determinantes são importantes para resolver sistemas. Além disso, no dia das dúvidas ela relaciona as matrizes ao guia telefônico, faz menção às escalas dos mapas e às figuras geométricas planas que identifica. Estes fatos demonstram que a estudante está encontrando um contexto na Matemática, a partir inclusive da pesquisa no *Google Maps*, incluindo as tecnologias digitais.

Em uma aula de dobradura a estudante teve realmente muita dificuldade, mas fez a tarefa até terminá-la com sucesso. Ela levou para casa o *origami* e no outro dia fez outros com diferentes cores de papel e deu a cada um dos colegas que tinham lhe ajudado no 1º dia. Neste mesmo dia a estudante disse à professora na entrada: *“Nunca via matemática na minha vida, mas ontem fazendo desenhos através de dobrar que se repetem, eu vejo que até para construir um envelope tem matemática, e é incrível como antes só pensava na matemática como quantidades. E no computador tudo é de forma correta, ou seja, adorei que só posso mexer as imagens pelo canto senão deforme e tiro a proporcionalidade, como numa foto se puxar só de um lado, fico torta. Expliquei para minha mãe fazer a dobradura e ela adorou mas teve muita dificuldade como eu, e do computador ela tem medo eu acho?!”*. Tal comentário é muito relevante, pois demonstra que a estudante está descobrindo uma nova matemática em um outro contexto.

Sexto Indicador: Criatividade - diversidade

A criatividade nesta categoria está associada à diversidade de materiais escolhidos pela estudante, que são exatamente os que refletem a sua leitura do que é a Matemática, apenas técnicas e procedimentos. Apenas este ano, como apontado no indicador anterior, ela está observando novos contextos para a Matemática. Porém dentro dos seus materiais ela conseguiu diversificar e contemplar o que realmente lhe chamou mais a atenção neste trimestre, que por muitas vezes repetiu ser difícil.

A sequência apresentada pela estudante demonstra o contrato de Matemática como primeiro item, devido ao grande número de novidades que estavam ocorrendo este ano na nova escola, principalmente em relação à disciplina de Matemática. Este fato foi relatado pela sua mãe à professora quando disse: *“Professora Aline, a minha filha está muito feliz que a senhora a trata de forma igual aos colegas, exige e pede para ela estudar mais e ser mais rápida como os outros, além de mandar todos ao reforço de matemática. Fico feliz porque com isso ela passa horas e horas intermináveis estudando com alegria, porque cada vez tem uma atividade diferente e ela tem que fazer várias vezes cada uma delas. Sei que ela pergunta muito então as vezes se ela perder a noção e esquecer dos colegas manda ficar quieta que falo com ela.Obrigada.”*.Este depoimento da mãe reforça o que foi apontado pela estudante e é mais uma solicitação a todos os professores para que diversifiquem as atividades, e também para que tratem a dificuldade seja qual for como “tudo pode ser superado e aprendido por todos, uns com mais tempo e outros com menos, mas não interessa, o que importa é aprender.”

Sétimo Indicador: Inteligências Múltiplas - 1. Verbal, 2. Lógico-matemático, 3. Espacial, 4. Musical, 5. Cinestésico.

A G201 demonstra em seu portfólio de Matemática as inteligências 1 e 2 basicamente; a 3 nas correções e quando responde às perguntas da professora; e as 4 e 5 são demonstradas em aula, mas a estudante soube apontá-las em seu portfólio.

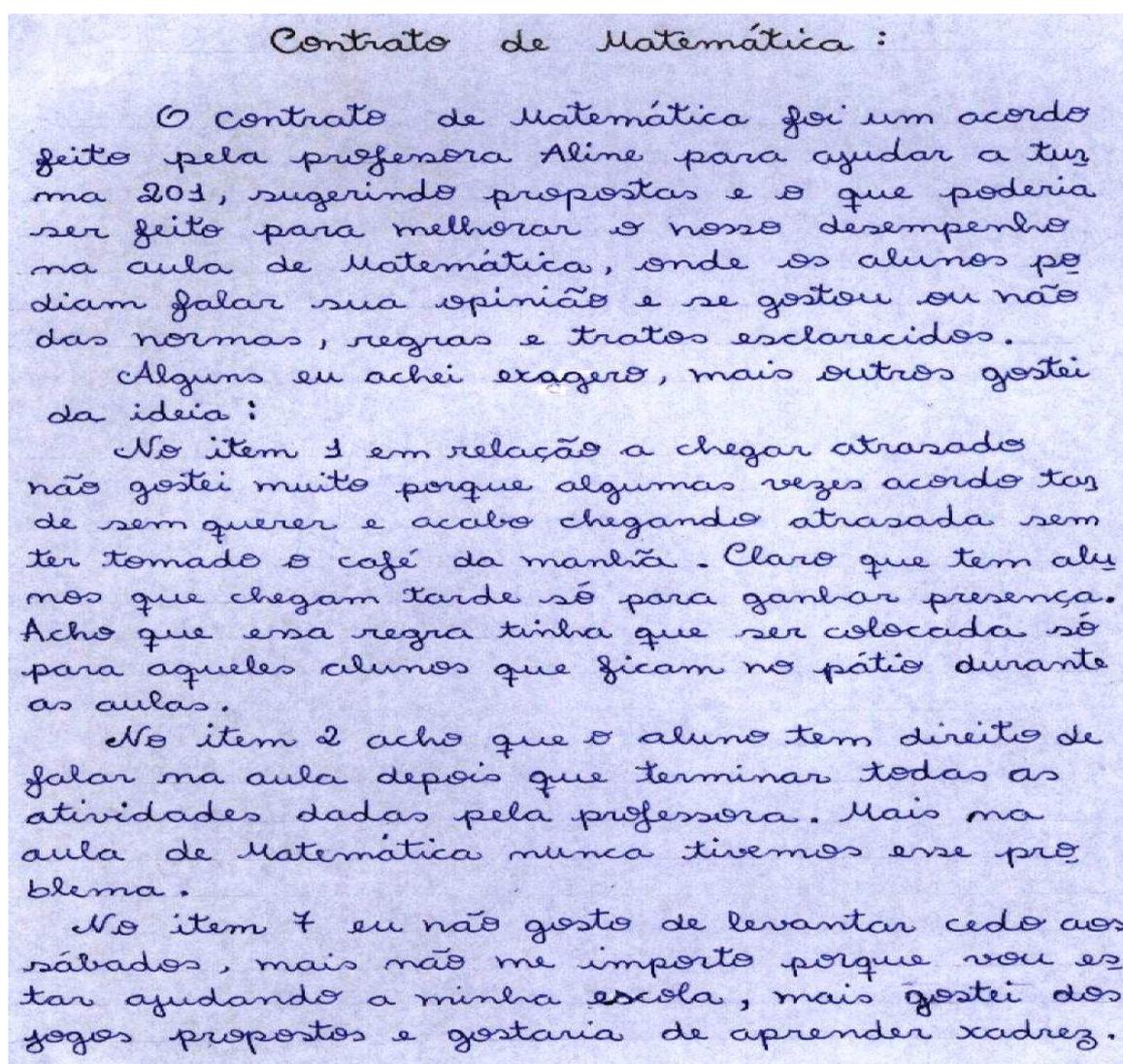
Categoria Afetiva

A estudante é muito meiga, sempre chamando as pessoas de forma carinhosa como *Sorinha*, além de ter ótimos modos de educação, tudo agradece e pede *por favor, com licença*; mas quando tem dúvida fala e faz tudo que for possível para aprender. Como já fiz referência, só tem a mãe, logo, a escola é realmente sua segunda casa, e os professores são pessoas da

“família”, com isso todo o cuidado ao destacar um erro ou qualquer equívoco é fundamental. Além disso, a estudante vem de um ambiente de atendimento especializado que tem a intenção de protegê-la, e ainda não está inserida nas atividades como todo o estudante da turma, como orienta as ideias de Freire (1999) sobre prática docente.

Primeiro Indicador: Contrato Disciplinar

O primeiro item do seu portfólio é o contrato de Matemática, como a G201 o denominou. Assim, a aluna o considerou importante em alguns aspectos e em outros exagerado, como aponta no extrato 8 a seguir.



Extrato 8 G201 – Contrato de Matemática do Portfólio de Matemática.

Inicialmente em todas as aulas a G201 fica muito espantada em poder dar opinião sobre as atividades e no dia do contrato realmente ela ficou emocionada de questionar e participar das normas, como aponta acima. É importante informar que devido aos remédios, às vezes, ela

tem dificuldade de acordar e para os colegas não “zoarem” dela a mãe ensinou que ela deve dizer que tem sono.

O item 2 do contrato, que diz para não conversar em aula, é questionado pela estudante pois ela tem necessidade de confirmar suas contas com os colegas. Ela tem receio de que este tipo de conversa não pode também, no entanto quando foi explicado que item 2 se referia somente à “bagunça” ela escreve acima: “*Mais na aula de matemática nunca tivemos esse problema*”, isto é, na aula de Matemática não tem bagunça. Por curiosidade, no dia das dúvidas perguntei à estudante porque não tinha bagunça na aula de Matemática. G201 respondeu, super espontânea: “*E a Professora dá tempo? hehe. Sempre tem algo para a gente fazer, e já chega dizendo – Pessoal, vamos lá...e aí todos preparados? Como vamos conversar besteira, inclusive antes de bater a gente já corre dia que tem matemática para poder pegar tudo que senhora vai dar*”.

É evidente a vontade de aprender da estudante, e em especial coisas novas, como xadrez, curso que a estudante está frequentando mesmo sendo aos sábados pela manhã.

Segundo Indicador: Relacionamento

O relacionamento da estudante na turma é restrito aos colegas mais próximos. Como apontado anteriormente nos comentários, ela tem alguns fiéis amigos que a defendem e a ajudam, como aqueles que ela presenteou com o *origami*. Já com a professora, seu relacionamento é ótimo, e em todo portfólio faz referência as solicitações e explicações desta com a estudante e com a turma. Mas há ainda muito o que melhorar em aula, devido a um preconceito implícito dos colegas por ela ser um pouco infantil e dedicada “*demais*” (como a estudante diz de si mesma), às vezes, aos estudos, já que ela realiza absolutamente todas as atividades de matemática de cada trimestre. Isto é algo importante, inclusive, a ser trabalhado em aula com a turma.

Ressalva-se que a estudante se comunica bem com todos os colegas e professores na escola, sendo que muitas vezes não vê, ou melhor, “*faz que não vê*” (expressão usada pela estudante quando a professora muitas vezes foi defende-la ou conversar com ela sobre determinadas situações em que os colegas fazem comentários inadequados na opinião da professora) algumas brincadeiras maldosas que os seus colegas fazem. Nestas horas o professor não pode interferir devido ao fato de que a proteção pode ser uma forma de auto-afirmar a discriminação. Aponto este fato porque a estudante vem melhorando e muito, cada vez mais conquistando os colegas e seu espaço em sala de aula com seu jeito de ser, sendo um exemplo a alguns colegas mais graciosos.

Terceiro Indicador: Participação

A participação da estudante em aula é ativa. Ela cita indiretamente cumprir as normas do contrato disciplinar, no qual consta a participação em aula. Além disso demonstra empenho em corrigir seus erros perguntando, o que também é uma forma de participar. Além disso, no extrato 3 a estudante destaca que se não consegue realizar a atividade em aula, faz em casa.

Saliento que sua participação em aula se dá com muitas perguntas, que, na maioria das vezes, são dúvidas compartilhadas com muitos colegas, os quais não perguntam por achar besteira e ter certa vergonha de não saber. A aluna, porém, pergunta até entender. Sua participação, portanto, é muito positiva.

Quarto Indicador: Críticas as aulas

A crítica realizada às aulas de Matemática está apontada no extrato 8. Neste extrato a estudante aponta as ideias do contrato e das aulas extras como boas para ajudar o desempenho da turma, além das explicações, como apontado no extrato 9 a seguir.

É importante destacar que a estudante não está familiarizada com a ideia de que a sua opinião e participação são fundamentais para a aula, como já destacado pela mesma no extrato 8, como “algo” muito bom que a professora fez.

Matemática Extra :

A Matemática Extra foi uma ideia que a professora Aline teve que nos ajudou muito com bastante exercícios de Matrizes e explicações. O que também ajudou foi os períodos vagos de algumas matérias que estavam em falta e que foram emprestados para que aproveitásemos para estudar, treinar e para não ficarmos sem aula.

Esses períodos vagos adiantou muita matéria de Matemática e assim podemos concluir o ano com todas matérias já vistas.

Comentarei algumas Matérias já resolvidas:

④ Dada a matriz B de ordem 4×3 em que $b_{mn} = m \cdot n$, Determine a Matriz B .

$$B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1.1 & 1.2 & 1.3 \\ 2.1 & 2.2 & 2.3 \\ 3.1 & 3.2 & 3.3 \\ 4.1 & 4.2 & 4.3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \\ 4 & 8 & 12 \end{pmatrix}$$

No início achei que seria muito difícil o 2º ano do Ensino Médio, porque minha mãe sempre diz "cada ano fica pior o conteúdo" e "a Matemática tu sabe ou tu não sabe a matéria", essas são as duas coisas que eu escutava. Depois de ter compreendido percebi que não é difícil, basta saber multiplicar e traduzir os números, eu gostei muito, bem explicado pela professora.

Extrato 9 G201 – Matemática Extra no Portfólio de Matemática.

Quinto Indicador: Inteligências Múltiplas – 6. Intrapessoal e 7. Interpessoal.

As inteligências intrapessoal e interpessoal para a estudante G201 são uma grande confusão, pelo fato de que ela se vê como uma pessoa com dificuldades e que para superar precisa muito de empenho, mesmo tendo vontade de aprender. Com isso é possível apontar uma boa inteligência intrapessoal, pois a G201 se conhece um pouco. Enquanto que a interpessoal ela demonstra ter quando diz que busca informação, pergunta quando não sabe, e realmente faz na aula também, mas não identifica isso como algo positivo da sua pessoa, e sim como uma chatice já também apontada pelo relato da sua mãe na conversa com a professora. Assim, o perguntar e informar-se da G201 é uma estratégia para resolver as suas dificuldades não identificadas pela estudante.

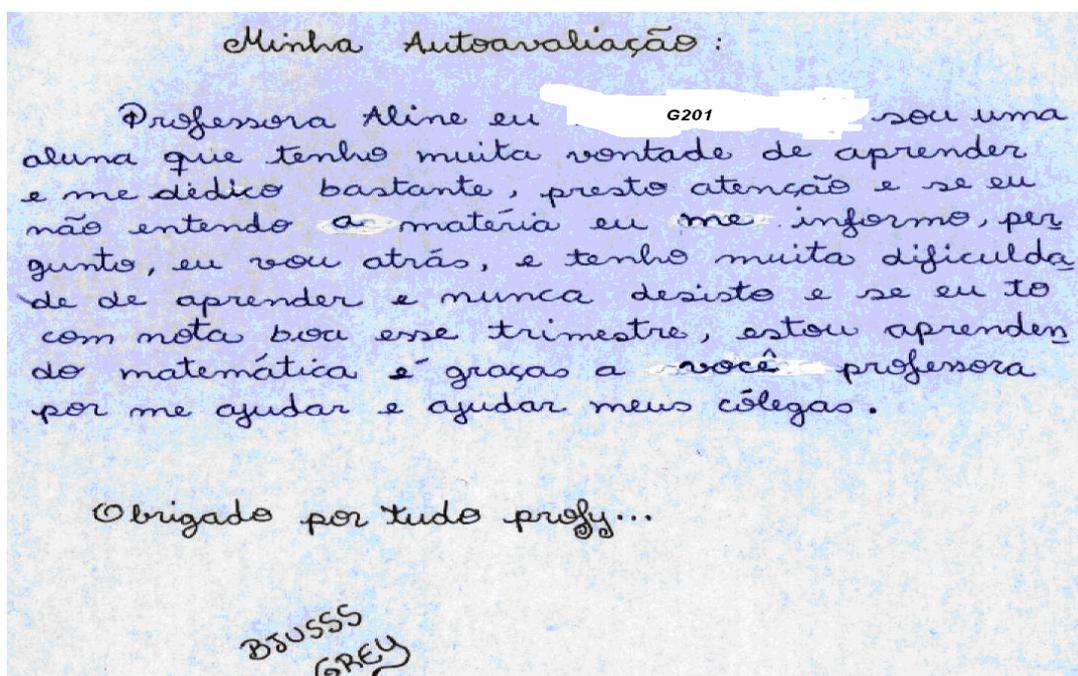
Sétimo Indicador: Solidariedade

A estudante se refere, nos extratos sobre a Matemática Extra e no contrato da Matemática sempre em “nós”, ou seja, ela e sua turma, e na autoavaliação a seguir coloca no final que a professora ajuda ela e seus colegas. A solidariedade existe e até demais, pois como apontado anteriormente pelos colegas que reivindicaram que a mesma não merecia insuficiente nos recursos tecnológicos, pois ela era dedicada e os ajudava em Matemática. É fato de que a mesma divide o que sabe e é solidária com todos.

Categoria Metacognitiva

Esta categoria é a mais difícil para a estudante. Ela denomina de linguagem, ou seja, para ela escrever a Matemática em palavras é muito difícil. Neste portfólio não há nenhuma explicação de exercício resolvido com suas palavras, mas em aula já se vem trabalhando as estratégias metacognitivas da estudante. É primordial destacar novamente que a estudante não entende ser relevante sua opinião nas aulas até este trimestre.

Primeiro Indicador: Autoavaliação



Extrato 10 G201 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática.

No extrato acima é evidente a relação de dependência estabelecida com a professora e a referencia feita a uma nota boa para a G201, que, para ela, basta ser mais do que a média e está ótimo. Mesmo que ela vá refazer tudo sempre e que mereça um dez, sua alegria é não ficar em recuperação, só isso.

Destaca-se, no extrato 9, a opinião da mãe da G201, dizendo que a matéria piora e que ou você sabe a matéria ou não, como uma “crença negativa” que limita o aprender da estudante e também dá medo. É possível perceber que a cada simples dúvida a estudante fica apavorada, e este fato é um grande complicador para a G201. Dentro de todo este contexto a G201 conseguiu fazer boa autoavaliação, podendo sem dúvida ser muito melhor pela sua imensa vontade de aprender Matemática.

Segundo Indicador: Como Estudo

Na autoavaliação, de forma indireta, a estudante explica como estuda, isto é, presta atenção, se informa, pergunta, vai atrás até conseguir aprender. E ainda, nas aulas de Matemática Extra a estudante aponta que a Matemática precisa ser ‘treinada’.

No extrato 11 a seguir, o qual faz parte da 2ª prova, a estudante aponta que precisa de memória para fazer multiplicação de matrizes.

② Dadas as Matrizes $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ e $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$,
determine:

$$(A-B) \cdot (A+B) = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}^{2 \times 2} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}^{2 \times 2} = \begin{pmatrix} 3+28 & 2+8 \\ 9+0 & 6+0 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 31 & 10 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}$$

Esse exercício achei fácil, multiplicações de Matrizes não tenho problema em resolver. Só que as vezes me complica a memória dos primeiros números.

Extrato 11 G201 – 2ª prova de matemática que faz parte do Portfólio de Matemática.

Terceiro Indicador: Dificuldades

A estudante sabe que tem dificuldades e inclusive destaca isso em muitos extratos do seu portfólio de Matemática, e sabe também diferenciar o que é dificuldade (a estudante

aponta que nem sempre sabe fazer e/ou lembra como se resolve) do que são conteúdos não aprendidos (conteúdos que a estudante aponta não saber fazer mesmo depois de ter resolvido exercícios sobre ele, dando a ideia de que ela não entendeu o significado, apenas decorou como fazer). Este fato pode ser observado no extrato 7, no qual ela afirma que tem dificuldade com a “báskara” e no extrato 6, no qual diz que não sabe fazer contas com porcentagem, pois não aprendeu, sendo muito importante esta classificação na hora de escolher a estratégia para solucionar.

A estudante foi questionada sobre isso no dia das dúvidas e ela disse: *“Quando não aprendi a matéria pergunto para a senhora direto, mas se não sei ou não lembro tento ler no livro, pesquisar, falar com colegas e por último a senhora, só se tiver na aula. ta?”*.

Saliento a real dificuldade da estudante no que tange a algumas conceituações, como já referenciado, já que em um certo momento equaciona e resolve o sistema e em outro procura testando. Preocupa-me o fato de que talvez a escola realmente não consiga suprir esta dificuldade, talvez por falta de conhecimento específico da parte do professor sobre cognição

Quarto Indicador: Correção/autocorreção

A correção do extrato 7 no dia das dúvidas apresenta como ocorre normalmente as suas autocorreções, ou seja, através de perguntas a G201 vai se dando conta do que sabe e outras vezes do que ela realmente não aprendeu.

No portfólio de Matemática deste trimestre a estudante pouco apontou/citou sobre as suas correções – sendo que fez todas as correções das atividades de todo o trimestre mesmo os mínimos detalhes -, que são bem detalhadas, assim como a resolução de suas contas, passo a passo.

Quinto Indicador: Atitudes Futuras/Soluções

A estudante em sua autoavaliação aponta nunca desistir e que tem muita vontade de aprender, logo é uma atitude futura positiva de sempre querer aprender; ela ainda diz como que é seu método de estudo e cita a dedicação como ingrediente essencial para sua boa nota.

Sexto Indicador: Conceituação de Matemática com suas palavras

Nos extratos 1 e 2 a estudante demonstra conceituar o que é o portfólio de Matemática, os conteúdos de matrizes e determinantes com as suas palavras com certa facilidade, mesmo demonstrando que sua preocupação são os procedimentos. Assim escreve suas resoluções na

linguagem matemática, e como já apontado, é difícil escrever em palavras como resolve as questões, ou seja, o que pensa para resolvê-las.

Sétimo Indicador: Criatividade/Originalidade

O indicador em questão pergunta: A estudante demonstrou o que aprendeu de matemática no 1º trimestre? A G201 demonstrou pouco do seu aprendizado comparado com suas avaliações e demais atividades, no entanto, na sua opinião, demonstrou uma superação em conseguir fazer o portfólio de Matemática. O portfólio demonstra a compreensão das competências do plano de trabalho do professor, mas há muito mais que a estudante fez e aprendeu este trimestre e que as suas crenças sobre a matemática e as dificuldades de escrever como entende a matemática a limitem muito. Com isso, tanto a sua originalidade quanto a sua criatividade estão presentes no fato do seu portfólio ter sido feito e refeito muitas vezes e ser escrito com letra caprichada e cuidado na apresentação. Esses elementos demonstram a transição em que a mesma se encontra na escola, particularmente nas aulas de Matemática. Logo, ficam os seguintes questionamentos para o próximo trimestre: Como fazer o estudante demonstrar mais o que aprendeu e sabe resolver com as suas palavras? Como demonstrar nas aulas que a matemática não são apenas procedimentos?

Modelo da avaliação do 1º trimestre:

Conversa com o estudante se concorda sobre a sua avaliação via portfólio de matemática pelo modelo.

Como era esperado, não houve nenhum questionamento sobre a avaliação do modelo sobre seu portfólio de Matemática, apenas alguns de seus colegas vieram reivindicar, como já citado, o indicador alfabetização em tecnologias. No dia seguinte a solicitação dos colegas da estudante cheguei na aula e disse a G201: *“Te mandei um email ontem para você verificar o indicador alfabetização em tecnologias para ver se está de acordo.”* A G201 disse: *“Sim, eu não usei nada de tecnologia no portfólio de matemática, então foi insuficiente, entendi e concordo”*. No mesmo momento os colegas que falaram com a professora disseram: *“Não, você fez todas atividades no pc, apenas não soube editar, não é certo, pois explicou para nós e a gente soube explicar as contas que não sabíamos”*. A G201: *“Mas vcs souberam editar em palavras o que eu não soube no pc, a sora está certa, e obrigada por ajudarem”*.

Além do dia das dúvidas sobre o portfólio do 1º trimestre a estudante necessitou de um segundo dia para entender o modelo, mas este encontro foi pelo *msn* na escola, sendo a professora num computador e a estudante noutra, sem conversar. Funcionou muito bem, e pude ver no rosto da estudante sua realização. Após compreender o modelo de avaliação a G201 disse “Vou melhor em todos os itens, eu adorei este modelo.”

Conversão aos dados qualitativos do modelo aos quantitativos do trimestre:

1Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	30%	Metacognitivo	30%
1	7,0	2,8	9,0	2,7	7,0	2,1
2	7,0	2,8	9,0	2,7	8,0	2,4
3	9,0	3,6	10,0	3,0	6,0	1,8
4	3,0	1,2	7,0	2,1	4,0	1,2
5 maiA	6,5	2,6	7,8	2,3	6,0	1,8
6	5,5	2,2	8,5	2,6	3,0	0,9
7 maiC	5,5	2,2	8,0	2,4	5,0	1,5
MAC:		2,5		2,5		1,7

Nota Final: 6,7 Muito Bom!

Tabela 5.1.1 G201 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante G201 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

2º trimestre

Neste trimestre a estudante estava mais adaptada à escola e em especial às aulas de Matemática, assim como estava administrando melhor suas dificuldades e também exercitando a escrita sobre a resolução dos exercícios de Matemática. A proposta do portfólio de Matemática está bem compreendida pela estudante, assim como o modelo de avaliação do instrumento. Este trimestre o portfólio de Matemática deve ser entregue depois dos estudos de recuperação, diferente do 1º trimestre que é antes, e o modelo é um incentivo ao estudante para tentar atingir todos os indicadores. No entanto, a estudante desejou fazer os estudos de recuperação para testar sua compreensão mesmo já tendo média 7,8. Nos estudos de

recuperação a aluna obteve nota 9,0 e destaca: “...ao fazer o portfólio explicando para eu mesma tudo que tenho de pensar para fazer um cálculo eu entendo melhor, organizo minhas ideias, daí quando faço na recuperação não tem erro, adorei esta estratégia de escrever aquilo que eu acho que sei, que a senhora chama de metacognição¹⁸, nem sabia que tinha isso. Todas as matérias deveriam ter portfólio e usar metacognição, eu ia ser boa em todas, eheh”.

Questionada a estudante sobre se o modelo era um incentivo para fazer o portfólio ela disse: “Sim, mas eu faço como vem da minha cabeça, daí se entendo que está tudo ali termino, pois tem muita atividade que a senhora dá então como tem que ter fim, faço e pronto. Só no último trimestre que é sem nota vou fazer pelo modelo. ta? Pois farei nas férias com calma. A senhora vai adorar ler daí”.

Comparações quanto à compreensão da proposta:

A G201 este trimestre esteve muito envolvida em todas as atividades e sempre perguntava ao final de cada atividade se podia colocar no portfólio de Matemática. Além disso, no final do trimestre a mesma veio perguntar à professora se poderia fazer a mão, *scanear* e mandar por *email*, pois estava sem computador em casa, e em função de ser muito demorada a edição não teria tempo para realizar a tarefa no computador. A aluna estava mal em outras disciplinas e, por isso, não poderia perder as monitorias dadas pelos alunos escolhidos pelas professoras e pagos pelo Unibanco para recuperar as notas. No que tange a proposta os aspectos metacognitivos estão melhores compreendidos.

Categoria Cognitiva

Como explicado na análise do portfólio do 2º trimestre do D300, há uma apresentação feita pela professora com recortes dos portfólios de Matemática de todo o 1º trimestre. A aluna G201 ficou encantada com o trabalho dos colegas das diferentes turmas e fez muitos elogios aos que ela conhecia. Algumas das ideias de contas que não sabia fazer ela copiou no caderno, como expressões algébricas e o cálculo da área de uma caixa de sapato.

¹⁸ Expliquei aos estudantes o que é metacognição, trouxe livros para a aula, e outros periódicos para que todos entendessem, e a estudante adora esta palavra, e conseqüentemente o que ela significa.

Primeiro Indicador: Conteúdos Programáticos

No 2º trimestre o plano de trabalho do professor prevê: Determinantes de 2 e 3 ordem – continuação via aplicações, Sistemas Lineares – resolução de 2x2 e 3x3, e discussão de sistemas através da Geometria, Trigonometria no triângulo retângulo, Círculo trigonométrico, e Funções trigonométricas. Prima-se pela compreensão dos conceitos e identificação das suas finalidades, e não unicamente pelos seus cálculos. Assim, de acordo com a matriz referencial do ENEM, estes conteúdos contemplam as competências de todas as áreas, como já descrita na análise do 1º trimestre. A seguir estão os extratos com as competências identificadas.

Informo que quando a estudante entregou o portfólio de matemática do 2º trimestre, a aluna também apresentou um atestado médico de 15 dias, ou seja, a estudante não assistiu duas semanas de aula, então ela disse: “Prof. não abordei as atividades de círculo e funções trigonométricas pois ia apenas copiar do caderno sem refletir que está fora da proposta do portfólio então fiz o que eu aprendi até ficar de atestado, tá?”.

No portfólio do 2º trimestre a G201 repete parte da explicação dos determinantes de ordem 2 e 3, e em seguida aponta o item a seguir que é a aplicação dos determinantes na resolução dos sistemas lineares, no qual a estudante está aprendendo a descrever como resolve os cálculos com as suas palavras.

Prova de Determinantes

Resolva o Sistema - Cramer.

1) $\begin{cases} x + 3y = 5 \\ -3x + y = -15 \end{cases} \xrightarrow{\text{Resultado}} \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -15 \end{pmatrix} \quad \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ -3 & 1 \end{vmatrix} = 1 + 9 = 10$

$\Delta x = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ -15 & 1 \end{vmatrix} = 5 + 45 = 50 \quad \Delta y = \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ -3 & -15 \end{vmatrix} = -15 + 15 = 0$

$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{50}{10} = 5 \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{0}{10} = 0$

Como eu resolvo?

- 1º) Eu monto a matriz determinante;
- 2º) Eu multiplico como regra de três;
- 3º) Eu acho primeiro a matriz Δ .
- 4º) No Δx eu sei que a 1ª coluna eu troco pelo resultado;
- 5º) No Δy eu sei que a 2ª coluna eu troco pelo resultado;
- 6º) Divido o Δx com o Δ , e acho a resposta do x ;
- 7º) Divido o Δy com o Δ , e acho a resposta do y ;
- 8º) Eu dou uma revisada pra ver se está tudo certo;

*Este exercício da prova eu acertei!
Muito fácil!!!*

Extrato 12 G201 – Prova de Determinantes do Portfólio de Matemática.

De acordo com o extrato 12, observa-se que a estudante demonstra a competência 5 com mais evidência já que o enunciado do exercício ela despreza, havendo um equacionamento muito relevante e assim também como toda a interpretação geométrica dada aos sistemas, que são retas que se encontram num ponto, são irrelevantes na opinião da G201, pelo simples fato que para a G201 basta, às vezes, saber resolver a questão de alguma forma.

No dia das dúvidas este trimestre a conversa foi online via *msn*, e devido ao tempo da G201, esta sempre é da primeira lista a ser atendida, então ela entrega o portfólio e já fica esperando que a professora solicite esclarecimento. Assim, a estudante foi questionada nos seguintes pontos:

“Aline: Oi. Apenas o que está em teu portfólio de matemática foi os exercícios que vc entendeu? E sabe fazer?”

G201: Não, mas são os que eu mais gosto, adoro os algébricos.

G201: Tem outros de geometria e de montar que também sei fazer mas ainda não me animo a explicar como resolvo e talvez eu não saiba refletir sobre por que gosto deles entende? Não é que eu não sei.

Aline: No caso da prova de determinantes como vc chama onde está o enunciado da questão?

G201: Eu já equacionei, já coloquei montado, pois o mais legal é a técnica, ne?

Aline: Qual era o enunciado vc sabe? Ou tem aí anotado?

G201: Vou ver...espera aí...

G201: A soma de um número mais o triplo de outro número é 5. O oposto do segundo número é a diferença do 15 com o triplo do primeiro. Determine estes números.

G201: Lembra foi a B201 que criou este exercício na aula, eu gostei.

Aline: Por que vc equacionou desta forma? E não como está no enunciado?

G201: Não, Sorinha, eu montei como está no enunciado mas para resolver por cramer é preciso estar da forma que coloquei no portfólio de matemática, entende?

G201: Quer eu monto para a senhora ver?

Aline: Quero ver.

G201: $x + 3y = 5$ e $-y = 15 - 3x$

G201: Daí arrumei a segunda assim: multiplica tudo por (-1) para tirar - do y fica: $y = -15 + 3x$. Agora passa para outro lado o 3x menos: $-3x + y = -15$. Entendeu? Fácil.

Aline: Quem poderiam ser estes números x e y?

G201: Qualquer número real, como fizemos na aula, com fração também.

Aline: Você disse no portfólio 1 e no 2 agora que é uma ferramenta os determinantes, ne?

G201: Sim, pesquisei na biblioteca no livro Boyer.

Aline: Como assim ferramenta?

G201: Não sei explicar. No caso da regra de cramer para 2×2 é fácil achar x e y como fazer método de cancelar como 1º trimestre, mas 3×3 não dá para ficar procurando então os matemáticos uniram seus inventos.

G201: E hj se tem um método de calcular o 3×3 , entende?

G201: E a regra dos determinantes tem uma lógica que transforma tudo num número.

G201: Já sei conversando com pessoal do 3º ano que o determinante dá o dobro da área de um triangulo tipo uma tabela com três pontos de x e y e o z é um para todos, pois duas dimensões, e que fazendo manipulações algébricas se tem relação de área plana com o determinante.

Aline: ok, entendo o que vc desejar explicar.

G201: Todo pessoal das engenharias devem usar muito determinantes.”

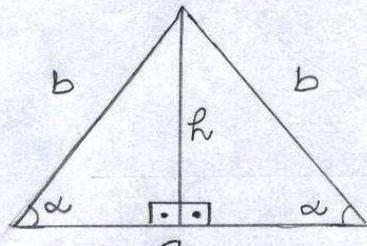
Através da conversa com a estudante, observam-se as competências 1, 2, 3, 5 e até a 6, e também a dificuldade de se demonstrar o que aprendemos, ou seja, a proposta do portfólio de Matemática não é uma atividade fácil para alguns estudantes, porque saber fazer sem explicar e refletir é mais simples e inclusive deve haver uma seleção sob os olhos do estudante do que ele gostou de aprender este trimestre. Com isso, o professor fica angustiado e quer perguntar aos estudantes, que respondem como a G201, que fez uma seleção segundo seus critérios, os quais nem sempre são os desejados pelo professor. Este aspecto novamente é muito importante para que o professor compreenda o trabalho do estudante, mesmo que precise de muitas perguntas.

Destaco que a estudante no meio do 2º trimestre comentou com a professora que em toda a sua vida escolar apenas desenvolveu a competência 1, e que este ano está sendo muito diferente com tantas competências e formas diferentes de ver a matemática. Ela então se justifica dizendo que é por isso que sempre está muito “ligada” apenas nos procedimentos. Tal tomada de consciência é fundamental ao processo de aprendizagem da estudante, pois ela está identificando seu histórico escolar e observando uma mudança no mesmo.

Já no extrato 13 a estudante apontou o enunciado e quando questionada ela disse: “Não sei, nunca aprendi geometria daí algum que ler meu portfólio deve saber que somar os lados de uma figura é o perímetro e que fazer base x altura sobre 2 dá a área de um triangulo. tá?”. Esta justificativa demonstra que o que a estudante tem domínio e entende não precisar ser escrito e no que não tem ainda certa familiaridade ela escreve, o que é usual/ “normal” na maioria dos estudantes.

Prova de Trigonometria

① O Perímetro do triângulo isósceles da figura é igual a 64 m e $\cos \alpha = \frac{7}{25}$.



a) Calcule a e b.

b) Determine a área do triângulo. = $\frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$

a) $P = a + b + b = 64$
 $a + 2b = 64$

$\cos \alpha = \frac{a/2}{b} = \frac{7}{25}$
 $7b = \frac{25a}{2}$

$b = \frac{25a}{2} = \frac{25a}{2} \cdot \frac{1}{7} = \frac{25a}{14}$

a) $a + 2 \cdot \frac{25a}{14} = 64$
 $\frac{a}{1} + \frac{25a}{7} = \frac{64}{1}$
 $\frac{7a + 25a}{7} = \frac{448}{7}$
 $32a = 448$
 $a = \frac{448}{32} = 14$

b) $b = \frac{25 \cdot 14}{14} = 25$

Extrato 13 G201 – Prova de Trigonometria do Portfólio de Matemática.

Esse exercício eu acertei na prova porque eu me lembrei que tinha um igual no caderno, e eu consegui ao poucos me lembrando de como é que se fazia. Porque se eu não me lembrasse desse exercício, eu teria tirado uma nota muito ruim. Apesar de já ter ido mal nessa última prova acertando só dois exercícios, eu quero ainda recuperar esta nota perdida.

Extrato 14 G201 – Continuação da Prova de Trigonometria do Portfólio de Matemática.

A explicação dada ao exercício da prova de trigonometria disposta no extrato 14 é uma forma de demonstrar que a G201 estuda pelo seu caderno e refaz os exercícios tantas vezes que lembra deste em particular, dentre mais de 100 exercícios de trigonometria que foram propostos, os quais só variavam o número da medida do perímetro do triângulo.

A estudante dentro dos conteúdos e competências previstas para o trimestre demonstrou de acordo com a sua opinião em 80%, e na leitura da professora apenas 40% através do portfólio de Matemática, devido as omissões de aprendizados importantes apontados pela estudante no decorrer do trimestre, por exemplo.

Segundo Indicador: Provas/Exercícios/Outros e Correção:

A estudante, como citado nos extratos anteriores, aponta questões das suas provas, não de todas, pois uma não fez por estar de atestado médico e sem tempo hábil de inserir no portfólio de Matemática. Novamente ela não aponta suas notas em todas as avaliações, apenas na primeira de determinantes e na segunda de trigonometria diz ter ido mal, como observado no extrato acima, mas neste trimestre citou uma das suas correções como segue o extrato 15.

$$\begin{cases} -x + y - z = -1 \\ 2x - 4y + z = -1 \\ y + z = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 \\ 2 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 2 & -4 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\Delta = +4 + 0 - 2 + 0 + 1 - 2 = +1$$

$$\Delta x = \begin{vmatrix} -1 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & -4 & 1 & -1 & -4 \\ 2 & 1 & 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} \quad \Delta y = \begin{vmatrix} -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 & 2 & -1 \\ 0 & 2 & 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

$$\Delta x = +4 + 2 + 1 - 8 + 1 + 1 = +1 \quad \Delta y = +1 - 0 - 4 + 0 + 2 + 2 = +1$$

$$\Delta z = \begin{vmatrix} -1 & 1 & -1 & -1 & 1 \\ 2 & -4 & -1 & 2 & -4 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad \Delta z = +8 - 0 - 2 + 0 + 1 - 4 = +3$$

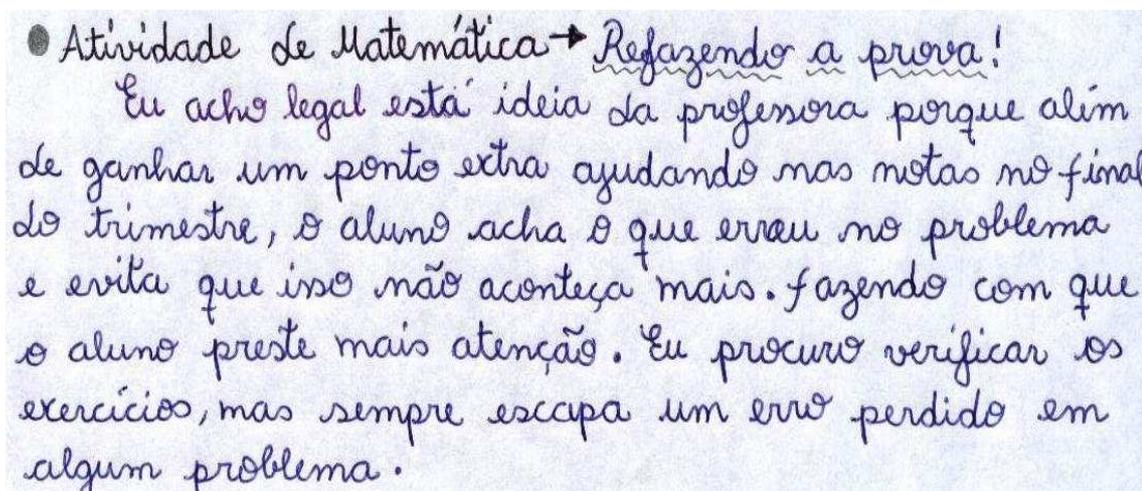
$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{1}{1} = +1 \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{1}{1} = +1 \quad z = \frac{\Delta z}{\Delta} = \frac{3}{1} = +3$$

Eu troquei o sinal, a resposta certa é -1
o certo é +1
resposta final é +1

Este exercício eu errei por falta de ATENÇÃO!
Nesta 1ª prova do dia 17/07/09, eu tirei nota 8,0 por ter errado só esta conta muito fácil, por falta de Atenção. !!

Extrato 15 G201 – Exercício que faz parte da Prova de Determinantes do Portfólio de Matemática.

No portfólio do 2º trimestre a G201 cita 4 atividades avaliativas que julgou interessantes, produtivas e por diversos motivos inseriu em seu trabalho, as quais serão apresentadas de acordo com o indicador mais relevante, no entanto poderiam estar todas já destacadas neste indicador, como exemplo o extrato 16.



● Atividade de Matemática → Refazendo a prova!
 Eu acho legal esta ideia da professora porque além de ganhar um ponto extra ajudando nas metas no final do trimestre, o aluno acha o que errou no problema e evita que isso não aconteça mais. fazendo com que o aluno preste mais atenção. Eu procuro verificar os exercícios, mas sempre escapa um erro perdido em algum problema.

Extrato 16 G201 – Atividades Avaliativas de Matemática – Refazendo a prova! Do Portfólio de Matemática.

A G201 tem noção da necessidade de corrigir seus erros, como sempre fez desde o princípio do ano, e destaca aqui que, devido ao contrato de Matemática apontado no portfólio de Matemática do 1º trimestre, corrigir a prova é motivo de ganhar um ponto extra além de aprender com os erros e não errar mais.

Assim, com relação ao 1º trimestre a estudante progrediu em diversidade de leitura da Matemática na escolha das suas atividades, que não foram retiradas unicamente das provas. Os procedimentos (as técnicas de cálculo), porém, continuam prevalecendo sobre os problemas (interpretação, equacionamentos e demais partes de uma resolução que não apenas a “conta”), por exemplo.

Terceiro Indicador: Linguagem Matemática

Como no trimestre anterior, a estudante tem todo um cuidado ao escrever matematicamente, e depois que compreende tem facilidade em equacionar problemas, como já demonstrado anteriormente. Paralelamente a essa linguagem matemática vem desenvolvendo sua própria escrita de matemática como ela diz. Como exemplo temos extrato 6 a seguir, que é a explicação do exercício do extrato 15.

Como Eu Resolvo?

- 1º) Eu monto a matriz determinante;
- 2º) Eu copio duas colunas à direita;
- 3º) Eu multiplico os números em forma de uma tela ~~XXX~~, começando pela direita;
- 4º) Eu 1º acho o determinante Δ ;
- 5º) Eu troco a 1ª coluna pelo resultado e multiplico os números, depois eu somo para obter a resposta do Δx ;
- 6º) Eu troco a 2ª coluna pelo resultado e multiplico os números, depois eu somo para obter a resposta do Δy ;
- 7º) Eu troco a 3ª coluna pelo resultado e multiplico os números, depois eu somo para obter a resposta do Δz ;
- 8º) Depois eu divido a resposta do Δx pelo Δ , a resposta do Δy pelo Δ , e a resposta do Δz pelo Δ , para achar a resposta final de x , y e z ;

Extrato 17 G201 – Explicação de como resolve a questão escolhida da Prova sobre Determinantes do portfólio de Matemática.

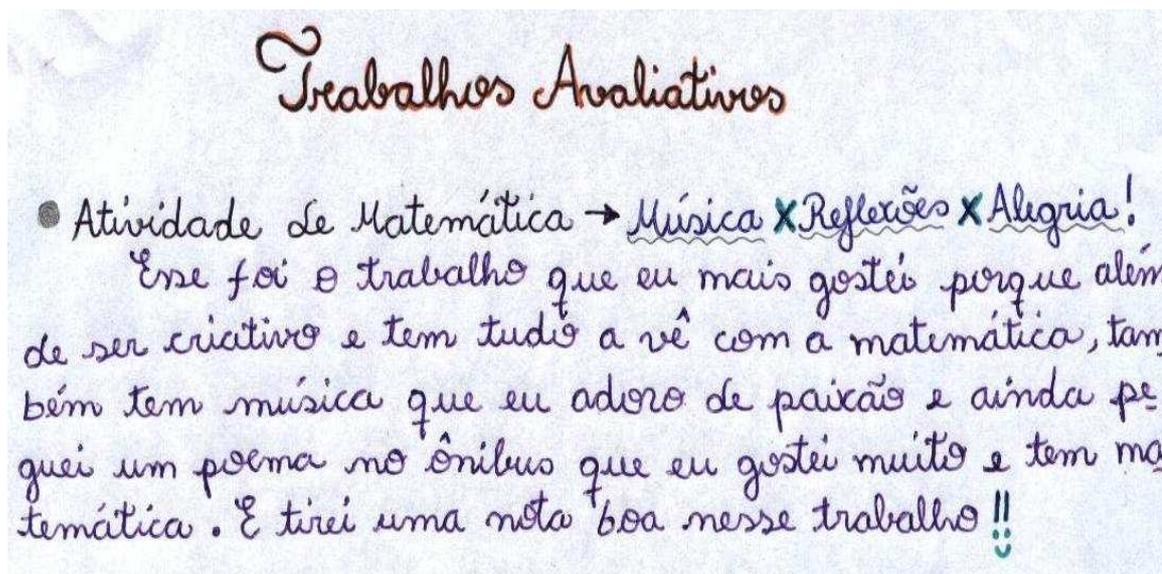
O extrato 17 é uma forma da estudante escrever em palavras o procedimento matemático que ela utilizou para resolver a questão. Ressalvo que no dia das dúvidas a G201 foi questionada sobre o sinal de igual estar antes na barra de divisão como aparece no extrato 14 e em outros. A estudante olha e diz: “Eu sei que tem de ser no meio da fração o sinal de igual mas eu esqueço, vou ter mais cuidado”.

Quarto Indicador: Alfabetização em Tecnologias

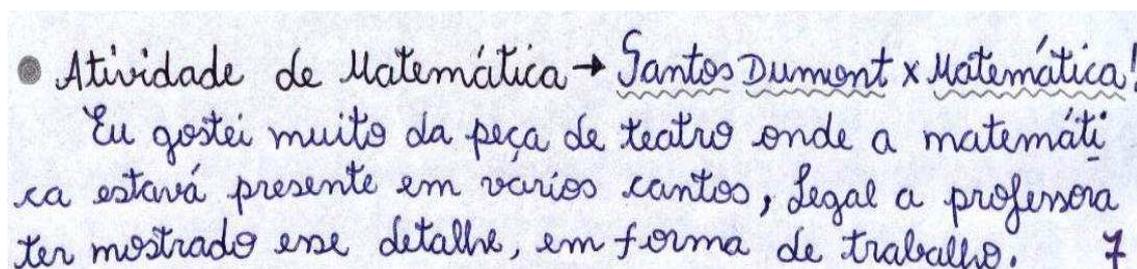
No que tange a alfabetização em tecnologias, neste trimestre a estudante *scanneou* o seu portfólio de matemática, assim como no anexo em cd dá para verificar que a mesma não soube fazer na ordem das páginas que queria, porque ao colocar os nomes nas páginas o computador coloca em ordem alfabética e não numérica ou sequencial. A mesma aprendeu a *zipar* seu portfólio, anexar e mandar por email. Houve uma alfabetização em tecnologias evidenciada no portfólio, mesmo que nas aulas a estudante demonstre mais habilidades com os recursos tecnológicos digitais que não foram apontadas no portfólio..

Quinto Indicador: Contextualização

A contextualização dada no 1º trimestre é que a Matemática está em todo lugar, no entanto nada em particular além do guia telefônico, os mapas. Já neste trimestre pelas atividades avaliativas diferentes que a estudante selecionou observa-se que ela visualiza um contexto de matemática diferente do simples operacional que ela conhecia, mas ainda não consegue considerá-lo importante a ponto de destacar no portfólio de Matemática, como demonstrado nos extratos 16 e 17.



Extrato 18 G201 – Atividades Avaliativas sobre a Música do Portfólio de Matemática.



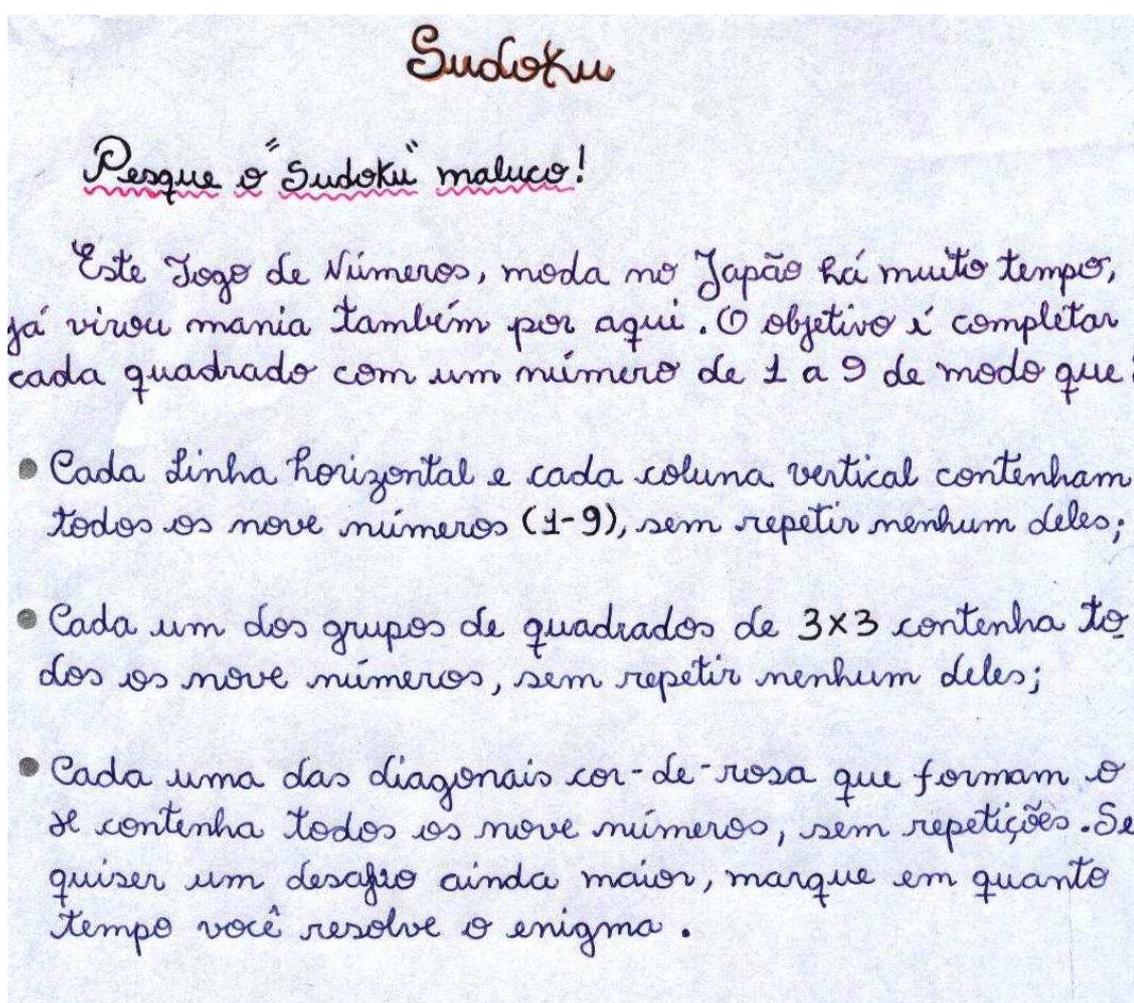
Extrato 19 G201 – Atividades Avaliativas sobre o Teatro do Portfólio de Matemática.

Os extratos demonstram a G201 descobrindo novos espaços para aprender Matemática, a atividade da música trata de porcentagem e dados estatísticos que visavam atender a competência 7, não prevista no conteúdo específico do trimestre, e também com a finalidade de proporcionar um espaço de cidadania, conscientizando de que as pessoas não são apenas números, por mais que tenhamos muitos documentos. Além disso, este trabalho é integrado com turmas diversas, sendo uma atividade multidisciplinar e entre séries, que contempla também o lado afetivo, pois a alegria da Matemática está presente na letra de uma música do Papas da Língua, *Essa não é a sua vida*.

Já a atividade do Teatro foi de improviso para valorizar a atividade proporcionada pela escola durante um período de Matemática, onde a questão central feita para todas as turmas também entre séries era: Qual a matemática presente na peça de teatro? Os trabalhos foram ótimos e muito além do previsto pela professora.

A finalidade destas atividades é possibilitar ao estudante um espaço de refletir sobre a Matemática, sendo esta não apenas um procedimento, mas uma leitura lógica do espaço, por meio de padrões necessários no nosso mundo cotidiano, como citado pela G201 que a matemática está em “vários cantos”.

Além disso, a estudante encontrou matemática nos jogos de lógica, como o sudoku, citado no extrato 20 a seguir, como uma boa atividade de matemática, na qual ressalvo que a aluna teve muita dificuldade em realizar, precisando da ajuda dos colegas e da professora muitas vezes.



Se Você Resolveu em:

- 15 minutos, é um verdadeiro expert!
- 30 minutos, nada mal, hein?
- 60 minutos ou mais, talvez os números não sejam seu forte...

3	9	2	5	1	7	6	8	4
1	8	6	2	3	4	7	5	9
4	7	5	6	9	8	3	1	2
7	2	4	1	5	6	8	9	3
8	6	9	7	2	3	1	4	5
5	3	1	8	4	9	2	6	7
6	5	7	9	8	2	4	3	1
2	1	3	4	6	5	9	7	8
9	4	8	3	7	1	5	2	6

Na minha opinião o Sudoku é um jogo de Lógica, de muita atenção e de pensar muito antes de marcar qualquer número, é também um jogo divertido para quem sabe jogar e é um jogo curioso para quem quer aprender.

É um jogo de Matemática e de Raciocínio, é bem legal depois que se aprende a jogar e para quem quer aprender não tem idade certa, é para qualquer um, basta querer jogar.

Eu aprendi a jogar depois de treinar um monte, mas aprendi e ainda demorei um tempo para terminar, Quem me ensinou foi minha professora, depois de um tempo pesquisei da onde surgiu esse jogo. Eu gostei muito de ter aprendido a jogar o Sudoku,

 *Valuu Profy ALINE...*

Extrato 20 G201 – Sudoku do Portfólio de Matemática.

No extrato acima a estudante explica o jogo, o avalia e dá sua opinião, e quando questionada sobre a necessidade de avaliação do jogo ela disse: “Para a gente crescer precisamos ser avaliados porque existe um lugar onde todos querem chegar que é ser bom. Serve como um empurrão ou uma forma de dizer que você pode ser melhor com esforço”. Tal frase demonstra que a estudante compreende o conceito de avaliação adotado pela prática docente como um componente inerente a todo ser humano.

Sexto Indicador: Criatividade - diversidade

A criatividade dos materiais selecionados foi melhor e a diversidade também, como demonstrada nas atividades avaliativas e no jogo do sudoku. Além disso, a estudante manteve, de certa forma, um padrão de trabalho interessante de dar destaque novamente ao que lhe é fundamental, ou seja, os procedimentos de matemática. No entanto, fez trabalhos maravilhosos no 2º trimestre, como exemplo o do Varal de Matemática, o qual não está no seu portfólio, mas somente um comentário, por julgar que não havia necessidade já que a professora já tinha visto. Seu trabalho, inclusive, está demonstrado no vídeo do Varal editado pelo D300.

Sétimo Indicador: Inteligências Múltiplas - 1. Verbal, 2. Lógico-matemático, 3. Espacial, 4. Musical, 5. Cinestésico.

As inteligências 1 e 2 são as mais evidentes nos extratos já citados, depois a 4 apontada no extrato 16, e a 5 não está clara no comentário do extrato 16, mas no dia a estudante soube apresentar seu trabalho ao ator da peça com sucesso e ainda cheia de gestos que encantou o artista. A inteligência 3 está associada a 5 no teatro, mas é a de maior dificuldade da estudante.

Categoria Afetiva

A G201 este trimestre está mais inserida na turma, participa com os colegas de atividades de passeio inclusive, e sua socialização através da frequência na ida ao laboratório de informática e as monitorias, como ela aponta, é muito significativa para seu processo de aprendizagem, já que na troca de experiências ela cresce como pessoa e se insere no grupo naturalmente. Inclusive no dia do Varal de Matemática trouxe sua mãe na escola para ver seus trabalhos e dos colegas, e quando a mãe disse: *“Que legal filha você faz quase tudo que todos fazem”* ela respondeu na hora *“eu posso fazer tudo que todos fazem e faço muito bem, depende só de mim aprender mais matemática em todo lugar”*, e outro colega ainda disse: *“Em Matemática ela me ensinou quase todas as lógicas dos procedimentos”*. Tal situação demonstra uma autoconfiança da estudante que ela não tinha, e, além disso, um princípio de autonomia do seu processo de aprendizagem, mesmo a estudante sempre responsabilizando a professora pela sua aprendizagem, a qual não é mérito da professora, mas unicamente do esforço da estudante.

Primeiro Indicador: Contrato Disciplinar

Neste trimestre a estudante não faz referência ao contrato porque quando questionada ela disse: *“Já expliquei no 1º trimestre, e eu cumpro tudo, então não tem o que dizer, a senhora já sabe”*.

Segundo Indicador: Relacionamento

O relacionamento da estudante é ótimo com todos, melhorou muito este trimestre como já referido, e na sua autoavaliação a seguir a estudante demonstra ter bom relacionamento com os colegas inclusive ajudando eles a estudar.

Neste trimestre a estudante foi citada pelos seus colegas no portfólio de matemática em 15 dos 33 colegas e no relatório de monitoria ele esteve frequente em 85% das aulas, além disso, os estudantes das turmas 100, 70 e 81 a citaram em seu portfólio de Matemática como uma colega que ajuda a todos a estudarem matemática com muita paciência, já que explica muitas vezes.

Terceiro Indicador: Participação

A participação nas aulas e nas atividades é 100%, como sua frase ao contrato contempla implicitamente, e em toda a sua reflexão do portfólio de Matemática há frases que demonstram o esforço da estudante em fazer todas as atividades, mesmo com dificuldade.

Observo que o relacionamento e a participação da estudante de forma geral, nas aulas de Matemática e na escola é muito importante, e um exemplo a todos porque ela é determinada a aprender, não importando quanto tempo vai levar e quantas vezes terá de fazer. Esta característica da estudante é apontada pelos colegas como “muito legal” já que ela não tem vergonha de dizer que não sabe e aceita todo o tipo de ajuda para conquistar o que deseja: aprender.

O psicólogo do posto de saúde mandou pela G201 um recado à professora: *“O progresso da moça é notório e muito importante ao seu tratamento. Parabéns. Apenas cuidado com os desafios devido ao fato de eu ter reduzido a dosagem de remédios”*. A estudante me deu o recado super feliz e disse: *“Não dá bola, pode dar desafios eu ando muito bem, minha cabeça ocupada fica tudo bem”*.

Quarto Indicador: Críticas as aulas

Não houve nenhuma crítica diretamente às aulas. As atividades avaliativas como supracitadas demonstram que a estudante gostou e aprendeu com estas atividades.

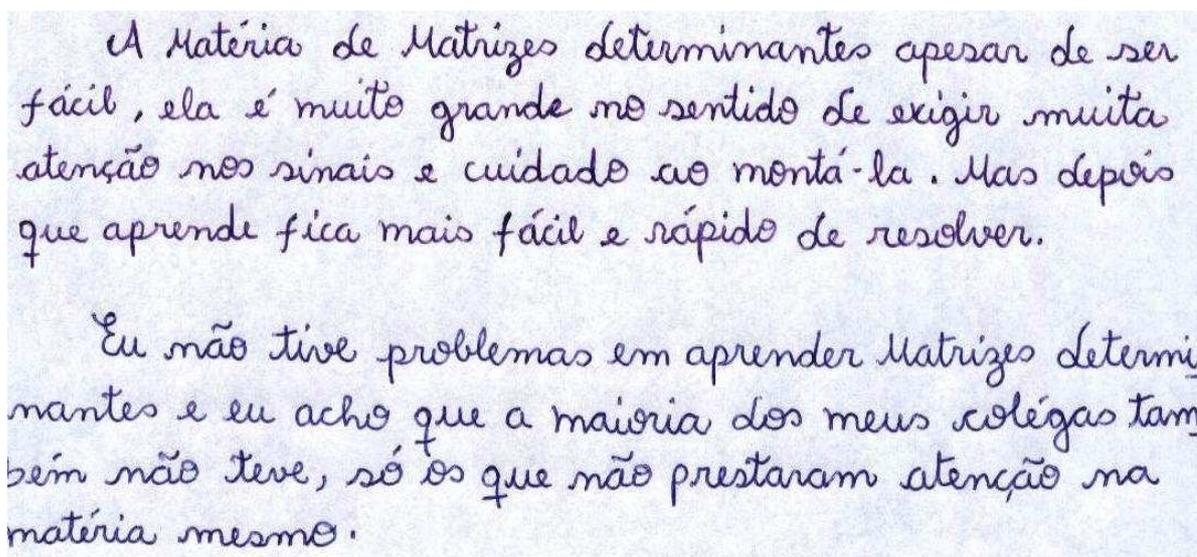
Quinto Indicador: Inteligências Múltiplas – 6. Intrapessoal e 7. Interpessoal.

Ambas as inteligências neste 2º trimestre ficaram mais evidentes, como demonstrado nos extratos anteriores e na autoavaliação, reproduzida a seguir, quando tem noção de que ajuda os colegas e eles lhe ajudam na monitoria, e sabe buscar formas de resolver suas dificuldades. Assim, a inteligência intrapessoal é mais notória que a interpessoal, pois pela sua capacidade de se defender de “risos” ela não dá importância a ter um grupo, por exemplo, ela anda sozinha pela escola sem problema algum.

Sexto Indicador: Outras fontes

São apontadas na autoavaliação as diferentes fontes de consulta afetiva, além da professora, como a sua família (que é a mãe), os colegas que vem na monitoria de tarde (que a mesma fez referência várias vezes), além da biblioteca onde faz pesquisas históricas por curiosidade apenas. Estas são fortes evidências de que este indicador é apontado como relevante para a estudante. Saliento que a grande fonte de ajuda da estudante é o ser humano, mesmo quando está na escola no laboratório de informática ela necessita de gente ao seu redor mesmo que para confirmar o que está fazendo.

Sétimo Indicador: Solidariedade



A Matéria de Matrizes Determinantes apesar de ser fácil, ela é muito grande no sentido de exigir muita atenção nos sinais e cuidado ao montá-la. Mas depois que aprende fica mais fácil e rápido de resolver.

Eu não tive problemas em aprender Matrizes Determinantes e eu acho que a maioria dos meus colegas também não teve, só os que não prestaram atenção na matéria mesmo.

Extrato 21 G201 – Reflexão sobre a Prova de Determinantes do Portfólio de Matemática.

O extrato 20 demonstra que a estudante sempre pensa nela e nos colegas, como se todos fossem o referencial da professora e os colegas seu referencial de dificuldade também. A G201 é solidária, como demonstra a autoavaliação, já que ajuda aos colegas sempre que

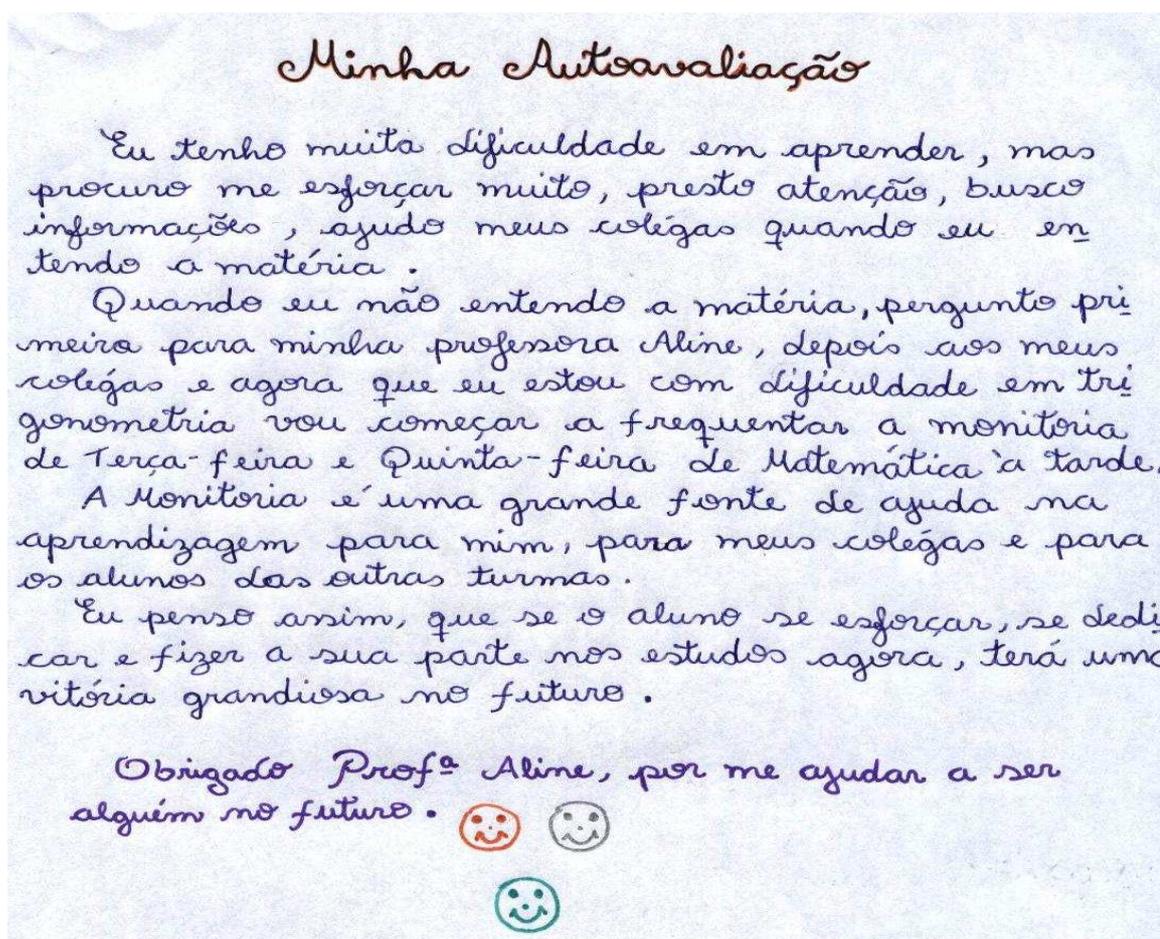
sabe, além de estar sempre a disposição para atender as dúvidas da professora, seja a hora que for, mesmo à noite na escola.

Categoria Metacognitiva

Esta categoria foi o foco da estudante este trimestre e ela conseguiu superar-se e muito, como demonstram os extratos de seu portfólio de Matemática.

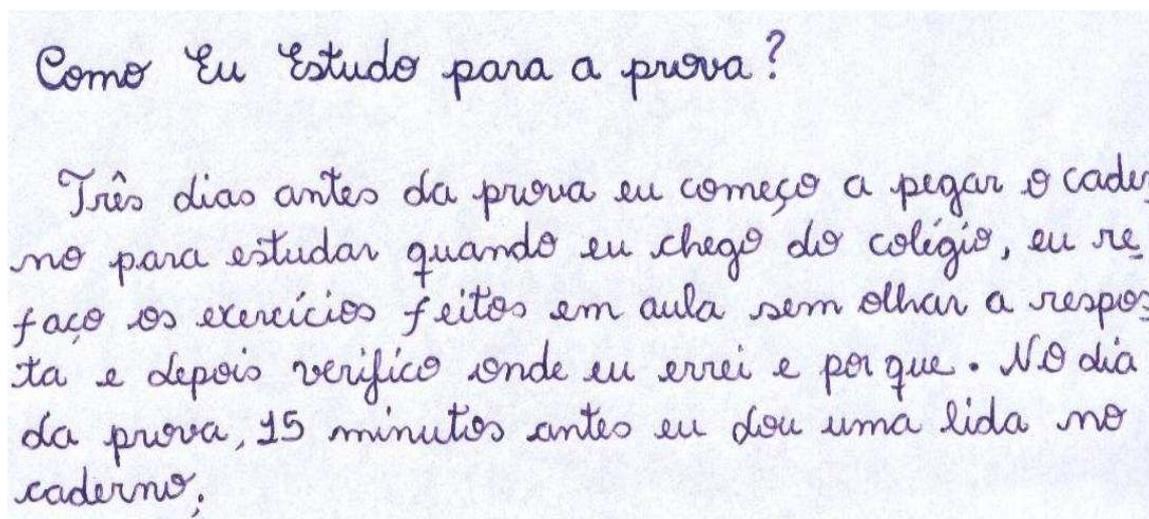
Primeiro Indicador: Autoavaliação

A autoavaliação da estudante assemelha-se à do 1º trimestre, com alguns aspectos a serem destacados, como o progresso que é a ação de ir na monitoria como uma estratégia de aprendizagem. A última frase demonstra que o seu aprendizado depende somente dela, sendo o elemento mais desejado do portfólio de Matemática, ou seja, a autonomia do estudante.



Extrato 22 G201 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática.

Segundo Indicador: Como Estudo



Extrato 23 G201 – Como eu estudo para a prova no Portfólio de Matemática.

Neste portfólio de Matemática a estudante tentou escrever sua forma de estudar que no anterior apenas podia-se entender implicitamente na autoavaliação. Este é um progresso metacognitivo enorme, exemplificado no extrato 15, no qual ela explica o procedimento de matemática com as suas palavras e na ordem que é mais lógica para si.

Terceiro Indicador: Dificuldades

A palavra dificuldade está presente no portfólio da estudante em diferentes momentos. O extrato 23 exemplifica um dos momentos no qual a estudante encontrou dificuldade em fazer a lista de exercícios, tentando até consultar sua mãe, mas não obteve sucesso e então entregou em branco. No dia das dúvidas a estudante foi questionada quanto a isso e ela disse: *“Eu não sei explicar o que não entendo, pois eu realmente me confundo, e daí quanto mais tempo pior fica, preciso de alguém que me dê um passo para eu ir tentando outros. Como estava em casa não tinha mais como fazer tive de deixar assim, e coloquei no portfólio pois foi a única atividade que não fiz tudo mesmo que errado, porque não consegui nada. E não copio dos colegas o que não entendo, não tem sentido a senhora corrigir algo que não fui eu que fiz e que tem meu nome. Mas já sei como fazer todas, aprendi depois que a senhora fez cada um apresentar a que acertou, foi bem legal”*..

● Atividade de Matemática → Lista de Exercícios!

Na lista de Exercícios de trigonometria eu consegui resolver os problemas até na metade dos exercícios, porque quando começou os problemas de triângulo retângulo eu me confundi um monte, tentei resolver, rabisquei folhas de caderno e não consegui fazer (não pude contar com a ajuda da minha família porque eles também não sabiam) e acabei deixando em branco os problemas.

Extrato 24G201 - Atividades Avaliativas no Portfólio de Matemática.

Quarto Indicador: Correção/autocorreção

Como apontado no extrato 15 e 16; no indicador anterior se observa que a estudante, às vezes, sabe se autocorriger como fez e, em outros momentos, não consegue, pois necessita de mais explicações. Tais explicações não podem ser dadas da mesma maneira, mas de outra forma, para que a estudante perceba seu erro ou simples dificuldade. No entanto, sua capacidade de correção é enorme e sem preconceito algum, porque a mesma faz e refaz muitas vezes até entender, sendo este seu ponto forte, segundo seus próprios colegas.

Quinto Indicador: Atitudes Futuras/Soluções

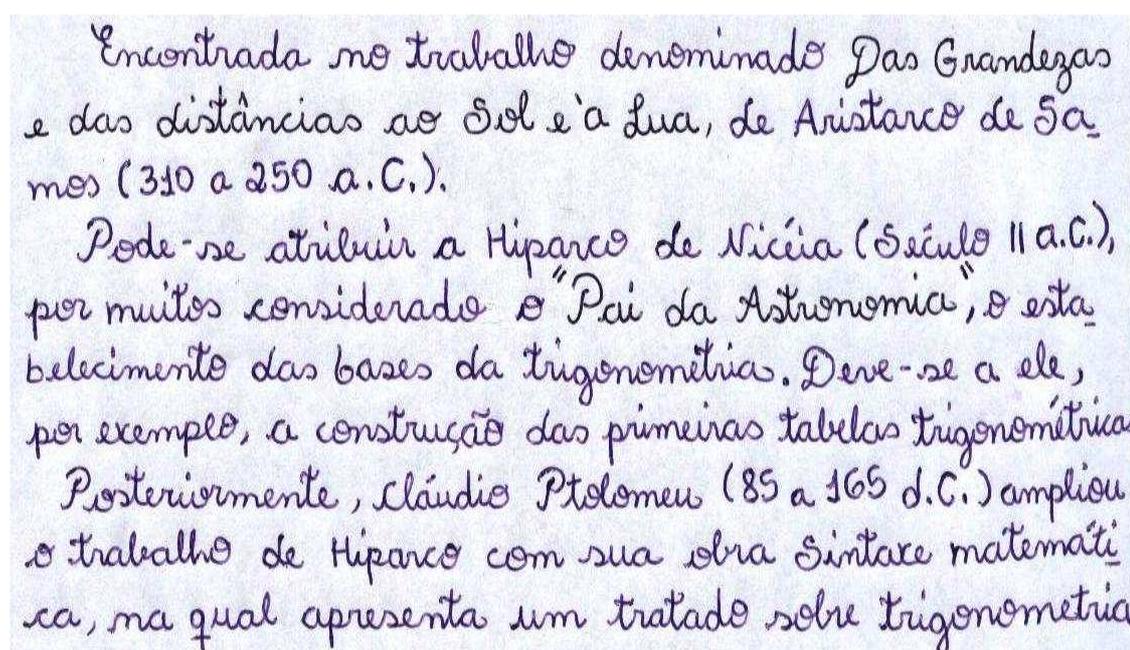
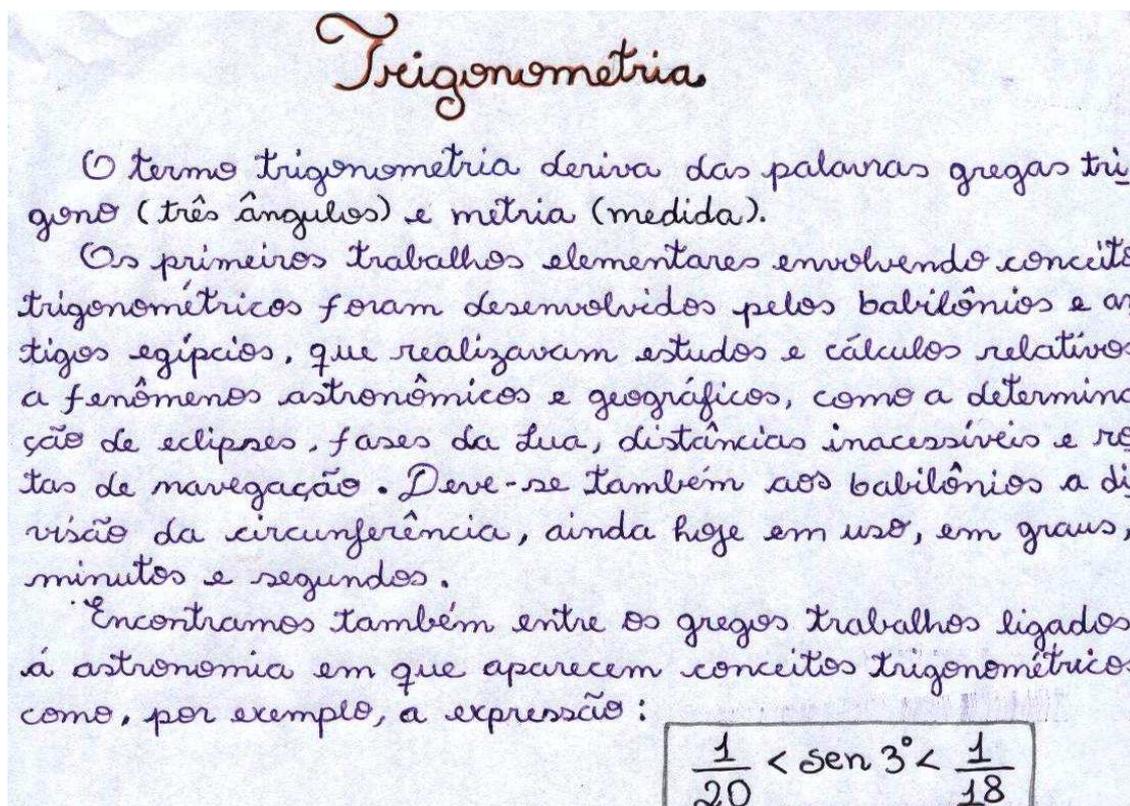
O extrato 24 é um exemplo de uma atitude futura e da sua solução para as dificuldades, como também demonstrado na autoavaliação.

Já na matéria de Trigonometria, por um lado achei fácil porque é pouca conta comparando com Determinantes de Ordem 3, mas também exige muita atenção, já por outro lado eu não consegui entender ainda como se monta as contas, por onde eu começo, algumas perguntas ou problemas eu já consegui entender por ser fácil. agora os problemas que tem triângulo retângulo e seno, cosseno, tangente, ainda tenho muitas dúvidas e dificuldades, mas já achei uma solução, pretendo agora no último trimestre frequentar as monitorias a tarde (terça e Quinta-feira), para melhorar meu aprendizado e compreender essa matéria.

Extrato 25 G201 – Comentário sobre a Matéria de Trigonometria no Portfólio de Matemática.

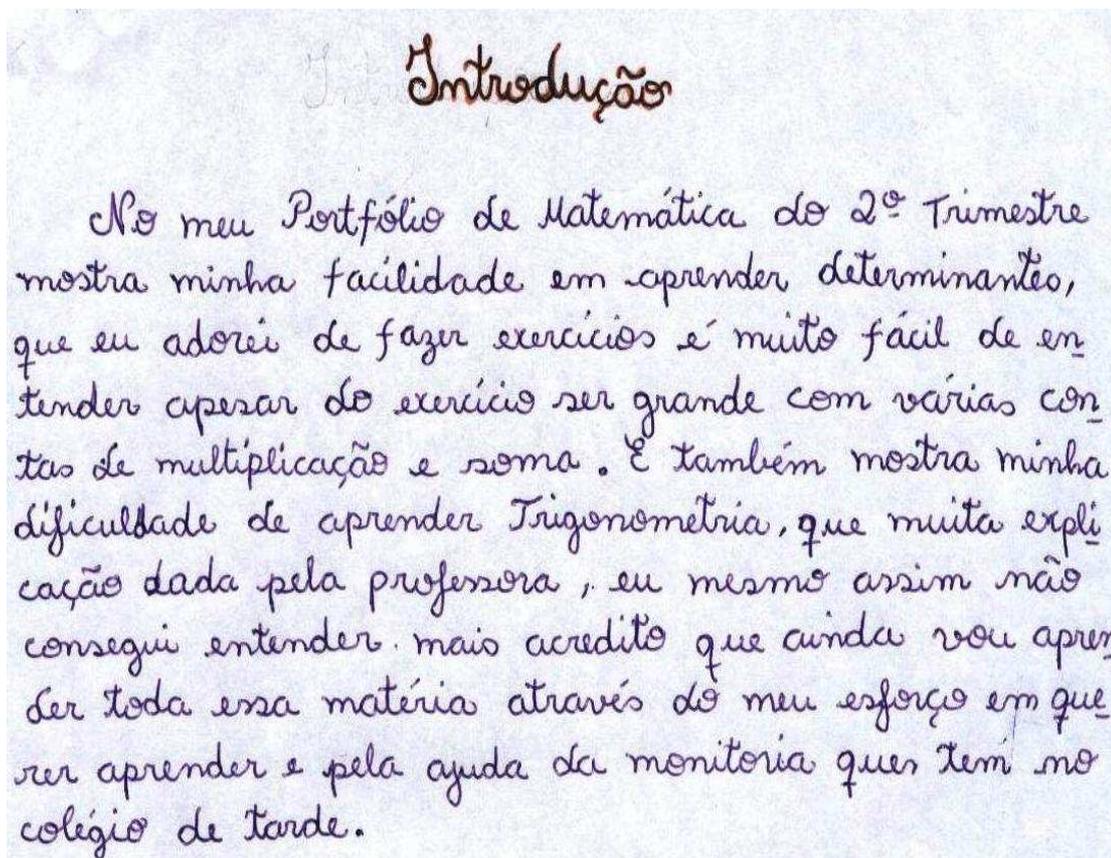
Sexto Indicador: Conceituação de Matemática com suas palavras

Neste 2º trimestre a estudante desenvolveu mais suas habilidades de escrever os procedimentos de Matemática que adota com as suas palavras, como citado anteriormente, e continua pesquisando a história da Matemática como mostra o extrato a seguir. A aluna lê o livro e escreve apenas o que julga relevante, ou como ela diz: “Só anoto o que me chama atenção e acho que deveria saber da história dos fatos de matemática”..



Sétimo Indicador: Criatividade/Originalidade

A introdução do portfólio de matemática do 2º trimestre é, além de original, pela sua atitude de dizer que não aprendeu trigonometria, criativo, por já introduzir sua não compreensão mesmo tendo acertado algumas questões, como demonstra no portfólio de Matemática, citado no extrato que segue.



Extrato27 G201 – Introdução do Portfólio de Matemática.

Este indicador é bastante complicado na opinião da estudante. Ela sabe que fez trabalhos ótimos como o do Varal e dos *Applets* de verificação do conteúdo de matrizes e que acertou todas as questões de primeira e achou um erro do objeto de aprendizagem quanto à matemática. No entanto, tem realmente dificuldade de demonstrar tudo devido ao tempo, e também porque faltou algumas aulas no final do trimestre. Segundo seu relato: “Perder uma aula de matemática de um período significam 4 horas em casa tentando entender tudo e mais 3 pedindo aos colegas, e ainda mais 2 com a professora. Então perdi duas semana de 4 períodos por semana, isto é, 8 aulas de matemática, ou seja, são $8 \times (4+3+2) = 8 \times 9 = 72$ horas = 3 dias inteiros que tenho de recuperar mas vou me esforçar”

Modelo da avaliação do 2º trimestre:

Conversa com o estudante se concorda sobre a sua avaliação via portfólio de matemática pelo modelo.

A estudante, quando recebeu por email seu modelo de avaliação respondeu depois de dois dias pessoalmente à professora no corredor da escola: *“Sorinha, estou tão feliz que nem acredito que mesmo tendo falta 15 dias ainda cresci muito. Entendi melhor o modelo agora, que não preciso ter tudo, só que aprendi, apenas fiquei com uma dúvida. O que é melhor ser mais cognitivo ou metacognitivo? E porque nas correções não ganho dez tanto cognitivo como metacognitivos?”*. Respondi à estudante que gostaria que ela me enviasse estas perguntas por email e que eu responderia por email também.

Na mesma tarde a estudante mandou email com o descrito acima, e a resposta foi: *“... não há o mais importante porque um depende do outro, por exemplo, não tem como vc descrever um procedimento que vc adora se não entendeu ele, assim o metacognitivos depende do cognitivo, inclusive aos erros, pois se vc identifica o que não sabe logo pode descobrir como fazer alterando o seu cognitivo. È difícil de explicar com palavras, vê se entende, se não pede novamente.ok? Sobre as correções: sei que vc faz todas mas nem todas mostrou-me já que é este teu argumento para não colocar no portfólio de matemática, assim como vou saber que corrigiu e entendeu? E mais, tua capacidade de corrigir teus erros e achar eles é sensacional então deveria escrever como faz quando explica aos teus colegas para eu também aprender contigo, pois assim posso explicar melhor os exercícios quando os faço no quadro.ok? E o email...só aprendemos a usar se usamos, entende? Vc me disse que quer aprender então faço uso dele e evite os corredores.ok?heheh....”*

O retorno da estudante foi em menos de 24 horas por msn: *“Sorinha, adorei ler teu email bem legal, entendi tudinho e a senhora vai adorar meu portfólio final será um presente para a senhora de natal.ok? Vou te mostrar como aprendi muito este ano. Obrigada por tudo”*.

Conversão aos dados qualitativos do modelo aos quantitativos do trimestre:

2Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	20%	Metacognitivo	40%
1	6,5	2,6	5,0	1,0	8,0	3,2
2	8,5	3,4	9,0	1,8	9,0	3,6
3	9,5	3,8	10,0	2,0	7,5	3,0
4	6,5	2,6	8,0	1,6	8,0	3,2
5 maiA	8,5	3,4	9,0	1,8	7,5	3,0
6	6,5	2,6	9,0	1,8	6,5	2,6
7 maiC	6,7	2,7	9,5	1,9	8,0	3,2
MAC:		3,0		1,7		3,1

Nota Final: 7,8 Muuuito Boom!

Tabela 5.1.2 G201 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante G201 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

Expectativas para o 3º trimestre?

Em quase todos os indicadores de cada categoria houve um progresso qualitativamente analisando, exceto no indicador 1 da categoria cognitiva, em função das faltas. Outros se mantiveram numericamente, mas no geral aumentou e muito a avaliação final do portfólio de Matemática. A aluna demonstrou total compreensão da proposta dos portfólios de Matemática e do modelo de avaliação deste, mesmo com toda a dificuldade de “mudar sua crença” com relação a esta disciplina.

No primeiro trimestre a média das notas no boletim em matemática da turma 201 foi de 7,6 de 10, com uma turma efetiva de 33 estudantes, onde o G201 teve nota 6,5 no boletim e 6,7 de portfólio de matemática.

No segundo trimestre a média das notas no boletim em matemática da turma 201 foi de 5,8 de 10 com uma turma efetiva de 31 estudantes, onde o G201 teve nota 8,0 no boletim e 7,8 de portfólio de Matemática.

Salienta-se que nos estudos de recuperação a estudante fez para melhorar a nota e obteve 9,0. Em função das suas faltas, esta supriu as atividades não realizadas por escolha da estudante.

Destaca-se que quase sempre as notas dos portfólios de Matemática são muito semelhantes às notas das médias das avaliações do trimestre, salientando que geralmente são em torno de 16 atividades por trimestre nas turmas de 2º ano do Ensino Médio, por ser apenas 4 períodos por semana.

Outro apontamento importante é que esta turma está com o conteúdo do plano de trabalho do professor em dia, e adiantado inclusive devido às aulas extras do início do ano letivo, e vem cumprindo todas as etapas do planejamento adequadamente, mesmo com as inúmeras paradas de revisão necessárias ao bom andamento de todos os alunos da turma. Ressalva-se que as estudantes B200 e A300, monitoras de Matemática das turmas do 2º ano e do 3º ano, respectivamente, selecionadas pela professora de Matemática para o projeto de jovens do futuro do Instituto Unibanco, auxiliaram bastante os alunos, assim como os monitores do laboratório de informática durante todo o dia para todos D300, N300, R100, N80 e P81.

É importante destacar o depoimento da G201 no dia do Varal de Matemática aos visitantes e a todos seus colegas: *“Não sou a única estudante com dificuldades no mundo mas nesta escola nas aulas de matemática, português e literatura sinto-me normal, e é a primeira vez que os estudos no outro turno são para todos e não apenas para pessoas como eu, acho isso bem legal. E com relação a matemática nunca tinha pensado que ela era mais do que as quatro operações, isso é bem legal. Aos meus colegas de pc muito obrigada estou aprendendo a fazer Power point e já tenho email, logo farei um portfólio com muitos print screen tenho treinado. Obrigada a todos por gostarem das minhas explicações metacognitivas”*.

No terceiro trimestre, a estudante precisou de apenas 2,75 de 10 para ser aprovada, pois o peso deste trimestre é 2, sendo o grande teste da proposta é se a estudante se manterá no mesmo ritmo em sala de aula e entregará o portfólio de Matemática, que não vale nota com todo o esforço de superação apontado pela G201 no decorrer dos demais portfólios de Matemática.

Será que realmente compreendeu que a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem é sua?

A autonomia do processo de aprendizagem da estudante será verificada independente de nota?

Compreendeu a avaliação como um processo de qualidade e não de quantidade?

As aulas de Matemática são realmente necessárias em outros contextos?

A Matemática será compreendida como uma ciência além de apenas procedimentos?

A tecnologia digital será incorporada pela estudante?

A comunicação/interação entre todos é um elemento essencial ao processo de aprendizagem de Matemática?

O recurso tecnológico digital é realmente um contexto necessário ao estudante de hoje, devido sua interação, dinamismo, integração e possibilidade de experimento, ou erro com autocorreção?

E ainda, a estudante entende ter se superado a si mesma no que tange seu aprendizado de Matemática?

Com isso, as expectativas do portfólio de Matemática final é a alegria do professor e a sua esperança na prática docente do próximo ano, e para a estudante que o entrega a alegria de ter aprendido a aprender Matemática segundo suas estratégias metacognitivas, que são demonstradas hoje ainda no *pbworks* da G201 online. Sendo esta estudante um exemplo de inclusão de sucesso e de que as escolas, os professores e demais colegas precisam aprender com tais pessoas “normais”.

3º trimestre

Neste último trimestre, só o fato da estudante entregar o portfólio de Matemática demonstra seu real esforço como a G201 diz sempre, que é o seu pleno entendimento de que a aprendizagem depende unicamente de si mesmo, assim como o ‘quanto’ aprende do proposto é consequência da sua autonomia sobre o seu processo de aprendizagem. As notas foram entregues na secretaria da escola no dia 8 de dezembro e a G201 entregou via email com um aviso *offline* ao *msn* da professora no dia 21 de dezembro de 2009.

Ressalvo que a data do seu portfólio é de 9 de dezembro de 2010 porque a estudante disse que fez tudo a mão e a partir desse dia até o dia 21 levou editando o mesmo no *Power point* com uma dedicação de 5h por dia, para ficar bem legal.

A média das notas do 3º trimestre da G201 foi de 8,5, mesmo tendo apenas uma avaliação com nota inferior a média como ela demonstrou no seu portfólio de matemática analisado a seguir, com isso a mesma já estava aprovada, não precisava de forma alguma entregar o portfólio de Matemática.

Diferentemente da análise dos outros trimestres em que é obrigatório o trabalho, e assim sua avaliação é apontada no caderno de chamada do professor, a do 3º trimestre não tem registro algum oficial, este só é usado pela professora de Matemática em conselho final de classe se for colocada em discussão a aprovação do estudante por algum motivo formativo que acarrete uma evidência somativa, que é o caso da G201 nas disciplinas de Física e Inglês.

Nas demais disciplinas a aluna mantém um bom rendimento escolar. Nas disciplinas de Física e Inglês, as professoras apontaram crescimento da estudante no decorrer do ano, e aceitaram ver os portfólios de Matemática da estudante do 1º trimestre e do 2º trimestre como uma demonstração de que as habilidades lógicas da Matemática e da Língua Portuguesa que a estudante havia construído sendo capaz de desenvolver competências quando necessitar. Após lerem os portfólios de Matemática “por cima”, as professoras se deram por satisfeitas e a aprovaram com parecer descritivo citando o instrumento denominado portfólio de Matemática que contempla as ciências exatas e humanas, avaliando a estudante como um todo. Eu fiquei responsável por encaminhar o portfólio do 3º trimestre que tinha certeza de que a estudante entregaria. Tal promessa foi cumprida e ambas as professoras parabenizaram a estudante no início de 2010, uma com um caderno com uma mensagem de superação e outra com um livro de literatura que a G201 adora ler.

Esta situação aponta a necessidade de uma mudança no paradigma da avaliação e ainda a necessidade de uma valorização do profissional - professor segundo os seus próprios olhos, ou seja, o professor tem de valorizar suas prática docente antes de esperar elogios.

Os resultados finais de aprovados foi divulgado dia 23 de dezembro. Neste dia a G201 estava eufórica, pois estudava em escola sem sala de recursos especiais e tinha sido aprovada, veio falar comigo, chorando de alegria e disse: *“Sorinha muito obrigada sei que a leitura do portfólio ajudou minha aprovação pela sua forma durona de ser, mas muito correta. Já leu o portfólio do 3º trimestre?”* Eu respondi: *“Não li ainda, pois final de ano é muito corrido. Bem capaz não fiz nada, o mérito é todo teu.”* A aluna ainda acrescentou: *“A professora de física me disse que o portfólio ajudou-me e muito daí entendi o recado, pois portfólio é coisa da senhora. Bem legal. Vou esperar resposta do portfólio no msn ou email ok? Ano que vem farei ótimos portfólio de matemática a senhora verá....”*.

Após a noite de Natal, dia 26 de dezembro mandei por email o modelo do portfolio de Matemática para a estudante, que retornou dia 28 de dezembro questionando pela primeira vez três das suas notas aos indicadores: 1 cognitivo, 3 afetivo e 5 metacognitivo, e ainda disse que no modelo faltava um item para desafios e história da Matemática. Seu questionamento era baseado na nota muito alta, assim ela perguntou à professora se esta tinha certeza destas notas.

3Trim.	Cognitivo	30%	Afetivo	20%	Metacognitivo	50%
1	9,0	2,7	8,0	1,6	10,0	5,0
2	9,5	2,9	9,0	1,8	9,5	4,8
3	10,0	3,0	10,0	2,0	9,5	4,8
4	10,0	3,0	9,5	1,9	10,0	5,0
5 maiA	9,0	2,7	9,0	1,8	9,5	4,8
6	8,5	2,6	10,0	2,0	9,5	4,8
7 maiC	8,7	2,6	9,5	1,9	9,5	4,8
MAC:		2,8		1,9		4,8

Nota Final: 9,5 Parabéns!

Tabela 5.1.3 G201 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre do estudante G201 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

Aponta-se neste momento que pouca análise pode ser feita com o show de progresso da estudante, tendo como referencial a si mesma e acreditando que podia aprender a aprender Matemática e suas tecnologias digitais. Destaca-se o “despertar” da G201 aos estudos e as tecnologias digitais, mais que um encantamento.

São reproduzidos a seguir alguns recortes, como extratos do portfólio de Matemática do 3º trimestre da estudante, que apontam a presença de todos os indicadores de cada categoria de forma integrada, inclusive alguns repetidos, para finalizar análise do processo de aprendizagem da estudante como um todo. Seria difícil analisar os 39 slides, número que evidencia que a estudante produz mais material que a professora pode dar conta de corrigir quando assume seu processo de aprendizagem. A última análise está estruturada de uma forma diferente para não ser repetitiva e para destacar a ideia de processo, essencialmente para o professor ler todo o trabalho e depois fazer as avaliações pontuais. Os recortes feitos não são as únicas evidências dos indicadores apontados, mas algumas exemplificações.

Do extrato 28 demonstra a quantidade de material apresentado no portfólio da G201 que é seu sumário, sendo uma evidência da autonomia da estudante e da sua responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem. Neste portfólio de Matemática a estudante retoma a matéria de trigonometria, que disse não ter entendido no portfólio do 2º trimestre, e também contempla o círculo trigonométrico e funções trigonométricas que eram matérias do trimestre anterior. Ela traz inclusive a questão de trigonometria do 2º trimestre que acertou da prova 2,

mas não soube explicar. A estudante G201 demonstra ter entendido como evidenciado no extrato 2. Tal atitude é mais uma tomada de consciência da estudante sobre a sua aprendizagem, onde a aprendizagem não tem tempo certo e depende unicamente da vontade de aprender da G201, seja na aula ou fora da sala de aula. Ainda, que não é “culpa” da professora a G201 aprender ou não, mas sua de buscar superar suas dificuldades e se superar, como demonstra na edição deste portfólio quanto aos recursos de tecnologias digitais adotados. De acordo com o sumário o indicador 2 do aspecto cognitivo está contemplado assim como o 6 da mesma categoria.

Súmaro

- Trigonometria.
- Círculo Trigonométrico.
- Funções Trigonométricas.
- Exercícios do caderno: Funções trigonométricas.
- Prova 1º: Funções trigonométricas.
- Análise Combinatória.
- Exercícios da folha: Análise Combinatória.
- Prova 2º: Análise Combinatória.
- Probabilidade.
- Exercícios da folha: probabilidade.
- Prova 3º: Probabilidade.
- Trabalhos: O varal, Consciência negra, torcida.
- Autoavaliação.
- Bibliografia.

Extrato 28 G201 – Sumário do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

No extrato 29 observam-se indicadores: 1, 2, 3, 4, 6 e 7 (1, 2 e 3) da categoria cognitiva; os 2, 3, 4, 6 e 7 da categoria metacognitiva; e o 5 da categoria afetiva inteligência intrapessoal. Ressalva-se que a G201 explica como ela resolve o cálculo na forma de um procedimento, com todos os passos.

TRIGONOMETRIA

a) $P = a + b + b = 64$
 $(a + 2b = 64)$
 $\cos \alpha = \frac{a}{25} = \frac{7}{25}$
 $7b = \frac{25a}{2}$
 $b = \frac{25a}{4} = \frac{25a}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{25a}{4}$
 $a + 2 \cdot \frac{25a}{4} = 64$
 $a + \frac{25a}{2} = 64$
 $\frac{2a + 25a}{2} = 64$
 $27a = 128$
 $a = \frac{128}{27} = 14$
 $b = \frac{25 \cdot 14}{4} = 25$

b) base x altura
 tio Pit:
 $25^2 = h^2 + 7^2$
 $625 - 49 = h^2$
 $h = \sqrt{576} = 24$
 $A = \frac{14 \cdot 24}{2}$
 $A = 148 \text{ m}^2$

Como eu resolvo?

a)

- observo a figura;
- Somo os catetos;
- Faço regra de três;
- Divido e multiplico;
- Depois simplifico;
- Isolo o cateto;
- Divido e obtenho o resultado do cateto a e depois o do b);

b)

- Faço o tio pit;
- Isolo a hipotenusa e divido onde obtenho o resultado;
- Depois multiplico área x altura e divido por dois.

Extrato 29 G201 – Exercício de Trigonometria da Prova 2 do 2º trimestre demonstrado no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

Nos extratos 29, 30 e 13 temos a demonstração de todas as competências previstas no plano de trabalho do professor do 2º ano do Ensino Médio, apontados no indicador 1 da categoria cognitiva, assim como todos os indicadores da categoria metacognitiva. Saliento que são muitas questões resolvidas e explicadas pela estudante assim como as explicações com as suas palavras, por isso analisou-se apenas algumas delas.

No extrato 29 há evidência da categoria afetiva, nos indicadores 2, 3 e 4, quando a estudante cita “tio pit”, pois esta brincadeira que a professora faz de chamar o criador do teorema de Pitágoras de tio é para demonstrar familiaridade e que precisaremos dele em vários momentos como precisamos da família para resolver problemas. Além disso, o indicador 7 afetivo também fica evidente pelo fato da estudante estar sendo solidária com a brincadeira ‘didática’ da professora, para que os estudantes lembrem de fazer uso deste resultado-teorema.

Exercícios do caderno: Funções trigonométricas

Seno: $y = 3 + 2 \cdot \sin 2 \cdot x$ (divide por 2)

x	y
$\frac{0}{2} = 0^\circ$	$0 \quad 3 + 2 \cdot 0 = 3$
$\frac{90}{2} = 45^\circ$	$1 \quad 3 + 2 \cdot 1 = 5$
$\frac{180}{2} = 90^\circ$	$0 \quad 3 + 2 \cdot 0 = 3$
$\frac{270}{2} = 135^\circ$	$-1 \quad 3 + 2 \cdot (-1) = 1$
$\frac{360}{2} = 180^\circ$	$0 \quad 3 + 2 \cdot 0 = 3$

$D = \mathbb{R}$
 $Im = [1, 5]$
 $A = 2$
 $P = 1\pi \text{ rad}$

Cobrinha

Como eu resolvo?

- Primeiro observo a equação;
- Se está multiplicando, eu passo dividindo os graus;
- Depois, sabendo que Y é aquele valor eu somo os números da equação e multiplico com os do Y ;
- Obtendo novos números e graus, eu monto o gráfico;
- Sei que o domínio é \mathbb{R} , a imagem é o menor e o maior número, amplitude é a diferença de números entre a imagem e o π rad é a divisão do último grau por 180° rad; dando o resultado.

Extrato 30 G201 – Exercícios do caderno: Funções Trigonômétricas do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

No dia 30 de dezembro a estudante estava online no *msn* e perguntei a ela se me responderia algumas questões sobre o portfólio de Matemática do 3º trimestre. Ela prontamente respondeu: “*sim, sorinha, não tem ninguém para falar comigo, hoje que estou num parente que tem internet boa*”.

A primeira pergunta foi sobre o porquê do grifo do \mathbb{R} no extrato acima, e a resposta foi: “*Não achei no inserir símbolo o \mathbb{R} de real igual ao que escrevi do lado e scanneei, e porque queria dizer que pode ser todo tipo de número não apenas inteiro como*

deu aquele rolo na aula lembra, e a sora fico braba levo todos para o laboratório de informática e no graphmatica deu uns coeficientes da função bem loucos e daí as repostas na tabela foram loucos e todos se convenceram que podiam ser todos números para ser linha junta continua. Bem legal aquele dia, nunca mais vou esquecer pois entendi bem”.

② São dados 12 pontos no plano, dos quais 5, e somente 5, estão alinhados. Quantos triângulos distintos podem ser formados com vértices em três quaisquer dos 12 pontos?

1º caso: 7,3 $\rightarrow 35$
 2º caso: 7,2 $\cdot 5,1 = 21 \cdot 5 = 105$
 3º caso: 7,1 $\cdot 5,2 = 10 \cdot 7 = 70$
210

$C_{7,2} = \frac{7!}{(7-2)!2!} = \frac{7!}{5!2!} = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5!}{5! \cdot 2 \cdot 1} = 21$
 $C_{5,1} = \frac{5!}{(5-1)!1!} = \frac{5!}{4!1!} = \frac{5 \cdot 4!}{4! \cdot 1} = 5$
 $C_{5,2} = \frac{5!}{(5-2)!2!} = \frac{5!}{3!2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3! \cdot 2} = 10$
 $C_{7,1} = \frac{7!}{(7-1)!1!} = \frac{7!}{6!1!} = \frac{7 \cdot 6!}{6! \cdot 1} = 7$

COMBINAÇÃO

Como eu resolvo?

Extrato 31 G201 – Exercício de Análise Combinatória do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

- Primeiro eu penso nos possíveis triângulos alinhados e soltos, chegando a conclusão de 3 casos;
- Eu pego os 7 pontos soltos e 3 pontos que formam o triângulo (7,3), depois eu pego os 7 pontos soltos e 2 pontos alinhados (7,2), multiplicando com os 5 pontos alinhados e 1 ponto solto (5,1) como na figura;
- Depois os 7 pontos soltos e 1 ponto alinhado (7,1), multiplicando com os 5 pontos alinhados e 2 pontos soltos. (5,2)
- Depois eu faço com as contas o mesmo que fiz com a questão anterior só que com os números diferentes. E obtenho os resultados;
- Para finalizar, eu só multiplico o 2º e o 3º caso, pelo fato de alguns pontos estarem alinhados e outros soltos, resultando em 2 números resultantes, que somado com o 1º caso nos obtemos a resposta final.

Extrato 32 G201 – Explicação de como resolve o exercícios acima no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

Os extratos 31 e 32 são resultado do trabalho de um ano com a estudante G201, nos quais a mesma demonstra ter compreendido. Ela aprendeu como superar suas dificuldades, pois se comparar os portfólios dos três trimestres, no último a palavra *dificuldade* quase não está presente. Há muitas frases do tipo: “*Como eu resolvo?*”. Sendo esta a estratégia escolhida pela estudante como forma de estudar, que é a evidencia do indicador 2 da categoria afetiva; e uma forma implícita de se autoavaliar, como o indicador 1 da categoria metacognitiva.

Constato que mais de 85% dos portfólios de matemática do 3º trimestre da turma de G201 tinham comentários sobre a forma de resolver, ou melhor, de descrever os exercícios de análise combinatória da estudante. Este fato pode ser apontado como um aspecto positivo do relacionamento da G201 com os colegas, o qual contempla o indicador 2, 3 e 7 da categoria afetiva e todos da categoria metacognitiva..

Exercícios da folha: Análise Combinatória

Minha Opinião?

Alguns exercícios parecia o bicho, o bicho de sete cabeça, mas quando a professora explica ou quando eu vou na monitoria de matemática à tarde, nossa, não dá nem três linhas do caderno. Aí que eu percebi que é só interpretação, é você pegar a questão e ler uma, duas ou quantas vezes for necessário com muita atenção e ver o que se pede.

Esses exercícios são os que eu mais gostei porque não achei tão complicado como os outros em resolver e porque na minha opinião achei curioso, eu prefiro a combinação do que o princípio múltiplo.

Extrato 33 G201 – Opinião sobre os exercícios de análise combinatória no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

Este extrato 33 é recheado de indicadores afetivos e metacognitivos, onde ressalvo a dificuldade de interpretação apontada pela estudante e a ideia de que a matemática está deixando de ser simplesmente os procedimentos e as operações como a G201 entendia ser no principio do ano letivo. Ainda o contexto de matemática é bastante complicado para a estudante, mesmo que ela já entenda que a matemática está em todo lugar como já apontou no 1º portfólio de Matemática.

Outra questão feita à estudante pelo MSN dia 30 de dezembro: *Como fez para scanear e editar as resoluções?* Resposta da G201: “*Foi bem difícil, pois eu esqueci muitas vezes onde o scanner salva as imagens, e também tinha ficado tudo bastante torto, mas o D300 e N300 me ensinaram a clicar com botão direto e recortar a imagem. E teve um dia que*

a senhora mostrou para uma colega e eu copiei como no ppt tem tipos diferentes de lauytes. E também me dei conta depois de um ano fazendo print e scanneando que se puxo a imagem ela fica torta mas se faço no canto tudo fica em ordem, como a sora chama de proporcional, ne?”.

A estudante nesse dia de conversa justificou que escolheu uma “*música linda*” (ou seja, a estudante quer dizer que escolheu uma música alegre e que esta alegria está na matemática) para o portfólio de Matemática, do artista Armandinho, sobre o mar, que ela adora, mas não soube fazer funcionar no *Power Point* e os *gifs* em movimento que tentou colar também não funcionaram. Assim, questionei a mesma por que queria que tivesse todas essas animações. Sua resposta foi: “*Sorinha, quero ter todas as inteligências do modelo – categoria cognitiva indicador 7, pois adoro música e dançar, como a senhora viu no 2º trimestre no trabalho da música e no dia da torcida, lembra? Até os passos estavam numa sequência padrão, no ritmo do som que a P201 fez para torcermos. E ganhamos. Entendeu?”.*

Destaco essa conversa como um exemplo de que há muitos conceitos de Matemática trabalhados nesse portfólio e que foram superações da/para a estudante, embora ela ainda não tenha aprendido a demonstrar todos. Saliento que a atividade do campeonato foi criada com a intenção dos estudantes relacionarem os movimentos e a Matemática, assim como o movimento da consciência negra aos dados estatísticos e fatos históricos, sendo esta uma forma de fornecer um contexto interdisciplinar à Matemática para os estudantes. E a atividade do Varal é um projeto de aprendizagem criado pelos estudantes de toda escola, como explicado na análise de D300.

Trabalhos

- **O varal:** Achei muito criativo, porque tivemos a oportunidade de mostrar aos nossos pais e as pessoas os nossos trabalhos de matemática e português.
- **Cartaz: Consciência Negra:** Eu gostei muito porque meu colega e eu tivemos a chance de apresentar um trabalho informativo, e outras pessoas também apresentaram trabalhos contendo informações que é bom as pessoas saberem. No nosso trabalho teve muita matemática como por exemplo: naquela época milhares de escravos negros morreram sem saber ao certo o quanto.
- **Campeonato (torcida):** acho legal a matemática e o esporte junto e uns pontinhos a mais+++ . Eu acho que vai ajudar muita gente que precisa de nota.

Extrato 34 G201 – Trabalhos no Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

O extrato 34 é a demonstração da necessidade da G201 de socializar, além de ganhar notas extras, sendo uma evidência da categoria afetiva essencialmente. Na introdução a estudante aponta como outras fontes de estudo da categoria afetiva a monitoria e, agora, o seu colega, demonstrando um processo do indicador 5 afetivo da inteligência interpessoal.

A estudante sempre fez pesquisas na biblioteca mas, em função de ter aprendido a pesquisar na internet, na enciclopédia WIKIPÉDIA e através do *Google*, só quer buscar informações na rede, como cita na bibliografia de seu portfólio de Matemática. Muitas vezes, no próprio corredor da escola, veio me perguntar se era verdade o que encontrava escrito nas páginas *online* que pesquisava. Eu muitas vezes disse: “G201, não sou boa em história da Matemática, mas vou pesquisar no livro que confio - o Boyer - e te respondo por e-mail ou amanhã na entrada, ok?”.

Essa ação de pesquisa não é somente quanto à história dos fatos, mas sim nas resoluções e contas que ela mesma inventa fazer e quer que a professora corrija. Consideramos esse o resultado de um trabalho de autonomia como estudante, que demonstra o pouco, ou melhor, “nenhum controle” (no sentido de que os estudantes aprendem mais e muito mais além do previsto pelo professor em seus planejamentos quando assim estão dispostos e mobilizados a aprender matemática) que o professor tem sobre a aprendizagem dos seus estudantes.

Por fim, a autoavaliação da G201 demonstra sua nova leitura quanto à escola, sua autoestima valorizada em desejar tirar dez em Matemática e, pela primeira vez, mostrou uma foto sua mais “feminina” e com a evidência de atitudes positivas para o futuro, como sugere o indicador 5 da metacognição. A foto é de um passeio que os estudantes fizeram em Três Coroas através do Instituto Unibanco.

Autoavaliação



Chegamos ao final do trimestre...algumas notas boas outras notas ruins, mas aprendi bastante, não comparado a proffy "Ninja".Eu gostei muito da matemática esse ano, na verdade só do 1º e 2º trimestre, estava mais fácil.

Eu acho que eu me esforcei bastante, talvez não o suficiente para tirar 10, porque tive muita dificuldade em algumas matérias no decorrer do último trimestre, mas pretendo melhorar cada vez mais+++.

Feliz Natal e Próspero Ano Novo com pouca matemática e muitas férias, DESCANÇA PROFFY.

BJUSSS

Extrato 35 G201 – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre.

A foto é de um passeio que os estudantes fizeram em Três Coroas através do Instituto Unibanco.

Ainda, é importante destacar que a estudante sabe do trabalho de pesquisa-ação que é esta dissertação, e também de cada artigo escrito ou apresentação de trabalho em que faço o uso de algum “recorte” dos trabalhos dos estudantes, pois sempre aviso-os e mostro-lhes como ficou/ficaram. No caso da G201, seu portfólio foi usado no X Enem (Encontro Nacional de Educação Matemática)/2010, por exemplo, e ela ficou feliz e incentiva a professora dizendo que todos os professores deveriam adotar a prática dos portfólios. Como o D300, no artigo da revista Renote/2009-2, entre outros artigos e apresentações em eventos em que os mesmos foram junto.

5.1.3. Análise do Estudante A71

Inicialmente observo que essa estudante do ensino fundamental não tem qualquer preconceito com novas atividades, é sempre receptiva e muito entusiasmada, ainda mais quando se trata de atividades mais dinâmicas e que sejam fora do padrão “sentado, frente ao quadro, em silêncio e a professora apenas falando”.

A estudante adora Matemática, acha que é para gente inteligente, é muito dedicada aos estudos, sempre quer saber tudo, pergunta muito e pretende fazer seleção para o Colégio Militar no final de 2010. Seu pai faleceu em 2008, quando ela tinha apenas 10 anos. Atualmente ela tem 12 anos. É muito meiga e afetiva com todos, além de muito vaidosa e caprichosa consigo mesma e com suas coisas/materiais. Está sempre acompanhada de duas ou três amigas fiéis, e compete em termos de notas com os colegas, em especial com o F71, desde a 1ª série. Apesar disso, são todos amigos, ela entende a competição como um elemento fundamental para seu progresso.

Quando iniciou o ano letivo a estudante disse à professora-pesquisadora que pela primeira vez é sua aluna e que *“queria muito que chegasse a 7ª série, pois meu irmão é professor de Matemática e disse ser a série mais difícil para Matemática por causa da álgebra e geometria juntas. E ele te conhece da UFRGS, ele foi teu aluno na monitoria de Cálculo II e depois de Matemática Financeira, e me avisou que a senhora é muito inteligente e explica tri bem, mas é muito rápida. E também porque a senhora é a única que faz Matemática no computador, e já me informei sobre como é o portfólio de Matemática com a irmã do meu amigo. E mais: eu serei sua melhor aluna de todos os tempos”* (e me abraçou alegremente junto com duas amigas e o amigo F71). Ressalvo essa atitude da A71 pela sua personalidade e indícios de que a mesma sabe que sua aprendizagem depende de si; além de toda a animação com os recursos tecnológicos e do histórico demonstrado pelo irmão, assim aumentando a responsabilidade da professora de não decepcionar as expectativas alegres da estudante quanto ao ano letivo.

Com isso, diferentemente de D300 e da G201, essa estudante estava ansiosa para fazer o portfólio de Matemática e saber como as aulas de Matemática seriam ao longo do ano, inclusive disse no segundo dia de aula aos colegas “que havia ganhado um computador com internet da sua mãe, e que estava a disposição de todos, pois sua casa é perto da escola e seu irmão está trabalhando e estudando, daí ninguém concorrerá com o computador com a gente”.

A estudante fala tudo o que pensa, não tem vergonha e nenhum problema em emitir sua opinião, sua mãe é presente na escola, e seu irmão também a auxilia muito. A família tem

boas condições financeiras e realmente exige muito da estudante (como passar na Escola Militar, já que era a filha “mimosa” do pai que era militar). Nesse contexto, o irmão é mais próximo da mãe e substitui, em parte, a figura e as responsabilidades de pai para com a irmã.

A análise qualitativa a seguir não repetirá todos os teóricos citados no referencial e supracitados na análise de D300 em seu primeiro trimestre, pois o objetivo é identificar os elementos da proposta e o modelo avaliativo da mesma em todos os trimestres de cada estudante, assim como feito na análise da G201.

No primeiro trimestre a estudante entregou o portfólio de Matemática na forma de uma pasta plástica com fotocópias e folhas escritas, e com um estilo próprio da estudante, justificando não estar familiarizada com o computador para fazer nele - e também porque queria ser original e mostrar seus desenhos. Diante disso, questionei-a sobre seu interesse em aprender a *scannear* para guardar seu portfólio de Matemática e ajudar a professora na coleta de dados da pesquisa que realizava. Ela disse que sim, mas que não possuía *scanner*.

Neste dia, então, fui à direção da escola solicitar novos materiais/recursos para o laboratório de informática, como *scanner*, projetor, *pen drives* e outros, e fiquei sabendo que havia um *scanner* ainda embalado, há mais de um ano, na sala da supervisão escolar. Surpreendente!

Com o auxílio dos estudantes e do ajudante (faz-tudo da escola) instalamos e arrumamos lugar para o *scanner* no laboratório, agora para uso de todos. A partir de então contamos, inclusive, com o auxílio de monitores-estudantes que já sabiam utilizar muito bem o equipamento. A71 *scanneou* seu portfólio e enviou para si mesma por *e-mail*, com cópia a professora, num horário pela manhã na escola.

Já no segundo e terceiro trimestres ela entregou por *e-mail* e editado em *word*, tendo, inclusive, problemas de conversão de formato para que a professora pudesse ler, pois seu computador “*é docx*”, como ela diz. Assim, teve de aprender elementos da tecnologia digital importantes quando se deseja socializar trabalhos sem que estes sejam impressos.

Informo que a estudante já possuía *email* do *msn* e ficou muito preocupada que a maioria dos seus colegas não, pois são pobres mesmo, e não possuem condições de ter acesso ao computador sem ser na escola. Sabendo que ela é privilegiada financeiramente no seu grupo (devido à pensão do seu pai militar), veio falar com a professora-pesquisadora sobre sua ideia: “*Sora, arrumei uma solução para todos ter email, vê o que acha: fazer um projeto, não na sua aula, na aula de Português que quase nada fazemos, a senhora vai no laboratório com todos e faz todos terem email do msn*”. Respondi à estudante: “*Ótima ideia, mas isso é trabalho do serviço de orientação educacional. Não podemos pegar período dos outros*

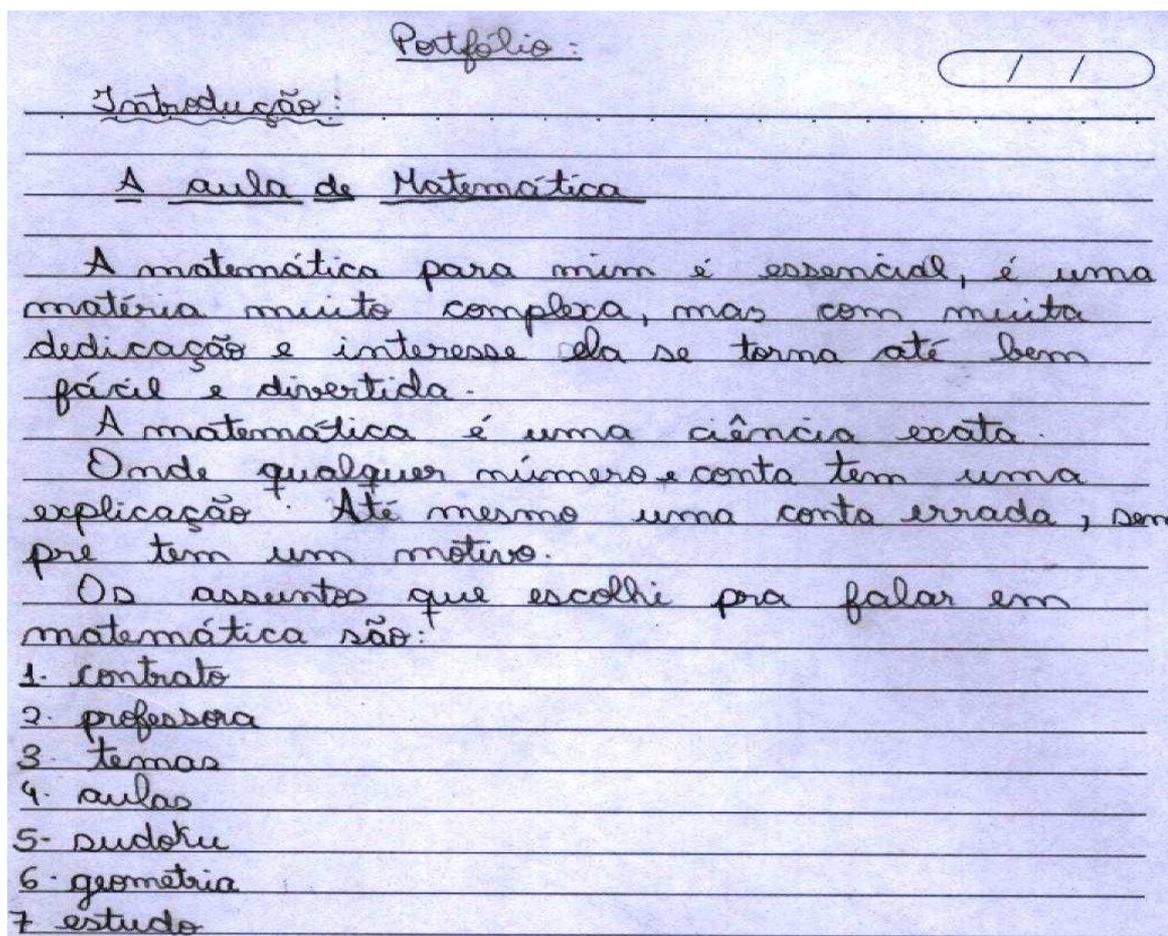
professores sem sua permissão, e não diz assim “que não faz nada na aula de Português”, pois tua professora é minha colega e isso é sem ética na minha posição. Entende?”.

A ideia era realmente ótima, falei sobre ela na supervisão da escola e junto com a estudante criamos o projeto com as duas 7^a séries, pois a professora do SOE aceitou realizar a proposta em dois períodos de Português. A alegria da estudante em ver seu projeto aceito foi linda! E seus colegas estavam ainda mais alegres por agora poderem ter *e-mail*, pois então poderiam ter *Orkut*. Tal cadastramento foi auxiliado pelo D300, N300, B201, G200, N80 e A81. Posteriormente, fora do horário de aula, era permitido o manejo do *msn*, *email* e *Orkut*, tornando o laboratório de informática uma sala viva na escola e não apenas um local de recreação.

Relato esse fato para evidenciar a necessidade de comunicação da escola como um todo, professores, estudantes, direção e setores, não há como desenvolver projetos de acordo com a necessidade dos estudantes - como este apontado pela A71 - sem uma comunicação eficiente e eficaz. Assim, penso: *Será este um dos problemas da escola hoje?* Além disso, como numa mesma escola cada professor dita suas regras e não há um discurso comum a todos? A escola antes de “ensinar conteúdos” proporciona a “formação do cidadão”.

1º trimestre

A estudante inicia seu portfólio de Matemática com a introdução e nesta demonstra o que pensa da Matemática, citando os itens que “escolheu falar”, como ela mesma afirma. No final, em sua conclusão, faz uma autoavaliação, mesmo que não lhe dê esse nome, porque disse na aula, quando entregou, que todo o portfólio é uma sua autoavaliação de cada item. Assim, pela introdução, extrato 1, pela primeira frase de sua autoavaliação a estudante demonstra compreender a proposta dos portfólios de Matemática.



Extrato 1 A71 – Introdução do Portfólio de Matemática.

Já na listagem dos itens escolhidos observam-se as três categorias do modelo de avaliação, quais sejam: afetiva - a professora e o contrato; metacognitivo - os temas e as aulas; cognitivo - a geometria, o sudoku e os estudos que contemplam sete folhas de matéria fotocopiada de seu caderno consideradas fundamentais. E ainda a conclusão, que é a autoavaliação, de valor metacognitivo. Tal clareza de ideias é evidente na fala com os colegas em aula, tanto em Matemática, quanto em qualquer atividade que é proposta. Pudemos perceber que desde a “explicação do que são portfólios de Matemática” todas as atividades que ela realiza, também reflete sobre as três categorias.

Categoria Cognitiva

A estudante tem muita facilidade para Matemática, além de gostar da disciplina. Suas avaliações geralmente são notas máximas, e quando não são, fica apavorada até descobrir o que errou - e tem de descobrir na hora que recebe qualquer avaliação. Mas pelo fato de

perguntar muito suas dúvidas e socializar tudo o que entende, ela não tem a fama de “nerd” em sua sala de aula. Além disso, a maioria das suas notas é 9 e/ou 10 de 10.

Primeiro Indicador: Conteúdos Programáticos

O plano de trabalho do professor da 7ª série do ensino fundamental é grande e trabalhado de acordo com a turma, pois são muitos conteúdos, que contemplam todas as competências da matriz referência do Enem/2009. Isso justifica a boa carga horária de Matemática nesta série - são cinco períodos por semana, sendo no mínimo três encontros na semana - no entanto, solicito à direção da escola sempre um dia com dois períodos juntos.

Os conteúdos são: Revisão dos Conceitos Básicos de Geometria; Conjunto dos Números Reais; Expressões Algébricas aplicadas à Geometria; Monômios e Polinômios – conceituações, aplicações e operações; Produtos Notáveis; Fatoração; Frações Algébricas; Revisão de Resolução de Equação do 1º grau e de Sistemas Lineares 2x2; Estudos dos Ângulos – tipos, revisão do Teorema de Tales, soma dos ângulos internos de um triângulo. Neste ano, devido à curiosidade e solicitação dos estudantes, trabalhou-se o método de extração da raiz quadrada, as relações métricas do triângulo retângulo e o plano cartesiano, revendo o Teorema de Pitágoras. Ou seja, foi um ano letivo de muito conteúdo e realmente, como disse o irmão da A71, “um ano de muita Matemática importante”. Para não torná-lo chato e muito cansativo, tentou-se diversificar muito as atividades.

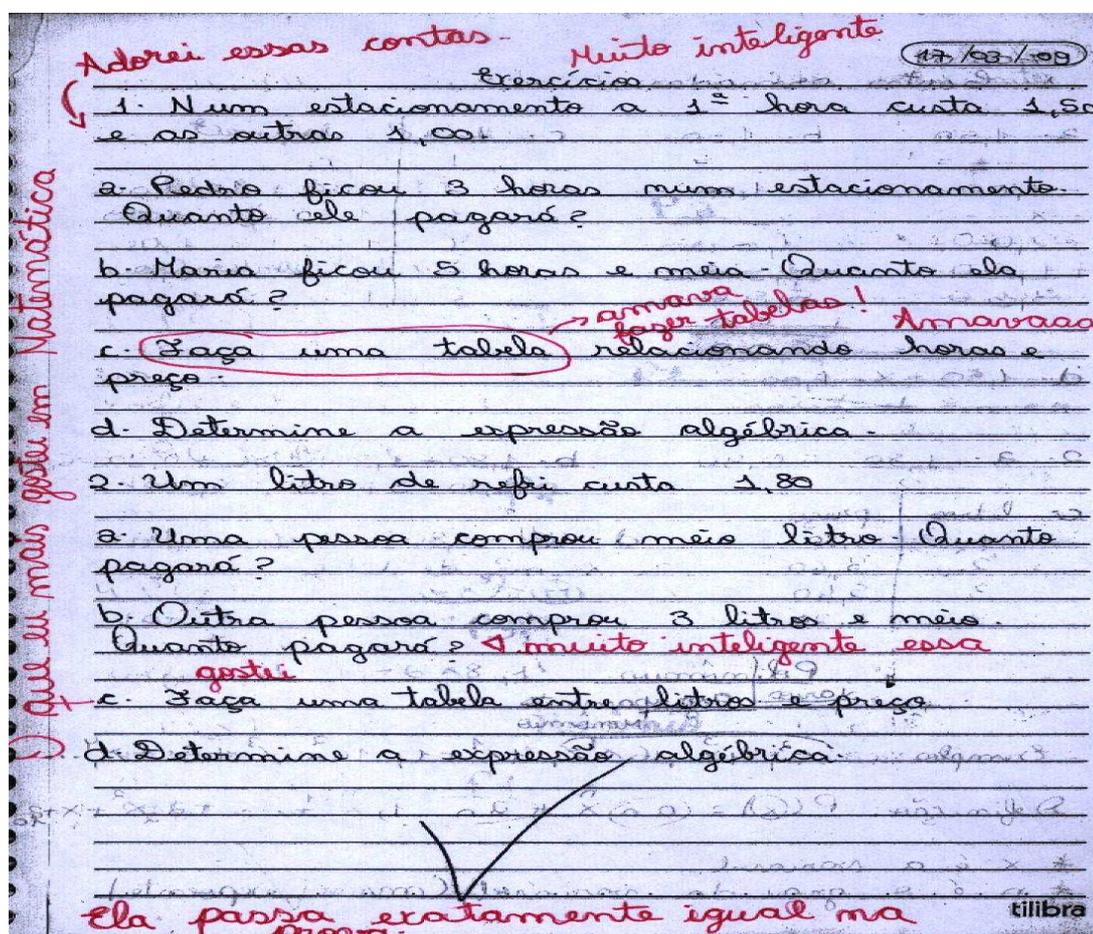
É importante caracterizar que a turma tem 37 estudantes, tem problemas sérios de indisciplina/comportamento em sala de aula, além de cinco estudantes muito repetentes (ou seja, reprovados por mais de um ano consecutivo na mesma série), sendo necessários criar mecanismos capazes de prender a atenção dos estudantes e de alguma forma fazê-los entender que é importante concentração, prestar atenção e manter a calma na hora de aprender conceitos novos. Com essa intenção se fez uso de jogo de lógica como sudoku (9x9, 15x15, manual e *on line*), lógica (simples, média e difícil – afirmativas e negativas), xadrez (abordando seus sistemas de anotações de jogada e partida final – manual e *on line*), tangran (em construção de papel, EVA e *on line*), e outros que os estudantes trazem para a sala de aula, que são possíveis de tratar certos conceitos de Matemática e que exigem concentração para entendê-los.

Aponto que devido ao grande número de atividades e conteúdos abordados, o desafio do ensino fundamental em construir seu portfólio é ainda maior do que do ensino médio. Neste caso não há totalidade dos conteúdos em nenhum dos portfólios, mas realmente o que cada estudante julgou que melhor aprendeu. Essa característica na seleção é fato determinante

de que o portfólio não é apenas uma pasta para colocar tudo dentro, esse elemento é essencial à compreensão do instrumento que visa compreender o processo de aprendizagem de cada estudante. Assim, a variedade de seleções possíveis numa mesma turma é encantadora ao professor.

A estudante A71 selecionou para seu primeiro portfólio de Matemática as expressões algébricas, o conjunto dos reais, as características dos polinômios e os conceitos básicos de geometria. Podemos verificar isso nos extratos que seguem, com a frase à esquerda: “O que eu mais gostei em Matemática”.

Nos extratos 2 e 3 sobre expressões algébricas a estudante demonstra as competências 1, 3, 4, 5 e 6 através da resolução original de A71, sendo que ela mesma tirou fotocópia de partes de seu caderno com suas resoluções e escreveu em colorido suas reflexões.



Extrato 2 A71 – Estudos 1 do Portfólio de Matemática.

Interessante observar que a estudante compara os conteúdos e aponta qual ela gostou mais, no caso, de expressões algébricas do que de produtos notáveis, sendo esse um fato relevante em seu processo de aprendizagem, pois o que gostamos tem mais sentido a nós de alguma forma, que é bem a lógica dos problemas que chegam as expressões algébricas, muito

exigidas em avaliações externas e em exames de seleção que têm como base o ensino fundamental.

Eu gosto daquilo que eu entendo!

17/03/09

1. Contas armadas:

a.	b.	c.	hora	valor
1,50	1,50		1	1,50
1,00	1,00		2	$1,50 + 1 \cdot 1,00$
$\times 2$	$\times 4$		3	$1,50 + 2 \cdot 1,00$
2,00	4,00		4	$1,50 + 3 \cdot 1,00$
+ 1,50	+ 1,50		5	$1,50 + 4 \cdot 1,00$
3,50	5,50		6	$1,50 + 5 \cdot 1,00$
	+ 50			
	6,00			

acertei *acertei* *acertei* *acertei* *acertei* *acertei*

d. $1,50 + x \cdot 1,00$
 $x = m^{\circ}$ de horas

2. a. $1,80 = 0,90$ b. $1,80 + 1,80 + 1,80 + 0,90 = 6,30$
 $1,80 \cdot 3 + 0,90 = 6,30$

c.	litros	preço
1	1,80	
2	3,60	
3	5,40	
4	7,20	

d. $R\$ = 1,80 \cdot x$
 $x = m^{\circ}$ de litros

Saudades dessas contas melhores que Produções Noturnas

Bontinhas que ajudaram no raciocínio, as melhores na minha opinião.

Polinômios

varios agrupamentos Monômio

Gostei bastante também.

Exemplos: $x^2, 4x^3, 6x^1, 4x^1 + 1, 16x^2, x^3 + x + x^4, \dots$

Definição: $P(x) = (a_n)x^n + (a_{n-1})x^{n-1} + \dots + a_2x^2 + a_1x$

* x é a variável
 * n é o grau da variável (maior expoente)

Extrato 3 A71 – Resolução do estudo 1 do Portfólio de Matemática.

No início do estudo sobre polinômios os estudantes foram à biblioteca da escola pesquisar sobre o assunto em todos os livros didáticos lá disponíveis, durante um período, e no segundo iríamos todos trocar as informações conseguidas. Deste modo, o esquema supracitado de polinômio é da estudante, assim como os exemplos e a definição todas escritas com as suas palavras. A A71 demonstra saber fazer uma pesquisa em livros de Matemática e anotar apenas o essencial e o que compreendeu.

* $a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0$, são coeficientes

Exemplos **Básicos**: *básicos, mas gostoso de trabalhar.*

1- $P(x) = 3x^4 + 1x^3 + 6$
 Var: x
 m: 4
 coeficiente 3, 1, 6 P3

2- $P(x) = -7x^9 + 3x - 1$
 Var: x
 m: 2
 coeficiente -7, 3, -1 P3

3- $P(y) = 1y^3 - 1$
 Var: y
 m: 3 P3
 coeficiente 1, -1

4- $P(y) = 3y^7 - 6x^8y + 1$
 Var: y
 m: 7 P3
 coeficiente 3, -6x8, 1

5- $P(x) = 6$ **Monômio**
 Var: x
 m: 0 P1
 coeficiente 6

V *Muito fácil. Mas eu adorava.*

tilibra

Extrato 4 A71 – Continuação da pesquisa iniciada no extrato 3 do Portfólio de Matemática.

Os exemplos demonstrados no extrato 4 foram dados por diferentes estudantes. A professora passou no quadro para todos e cada um era responsável de fazer e explicar o seu esquema no quadro para os colegas. Essa aula foi muito dinâmica e agitada, mas com a participação efetiva de todos, pois foram oito exemplos e catorze exercícios apontados pelos estudantes. Alguns se repetiram e a atividade levou mais de um dia de aula.

O extrato 5 demonstra o jogo sudoku proposto como tema de casa e com o visto da professora de que está correto. A estudante demonstrou a competência 7 ao calcular seu tempo. Além disso, esse extrato tem um exercício do conjunto dos reais que a estudante adora fazer e explicava muito bem aos colegas na aula.

Tema:

6	1	9	5	2	3	8	7	4
7	8	2	1	6	4	5	9	3
3	4	5	7	8	9	6	1	2
8	5	3	4	7	6	9	2	1
1	9	7	8	5	2	3	4	6
2	6	4	9	3	1	7	8	5
9	7	6	2	1	5	4	3	8
4	3	1	6	9	8	2	5	7
5	2	8	3	4	7	1	6	9

O melhor do mundo conseguiu resolvê-lo em 11 minutos no dia, eu amolei.

foi muito bom

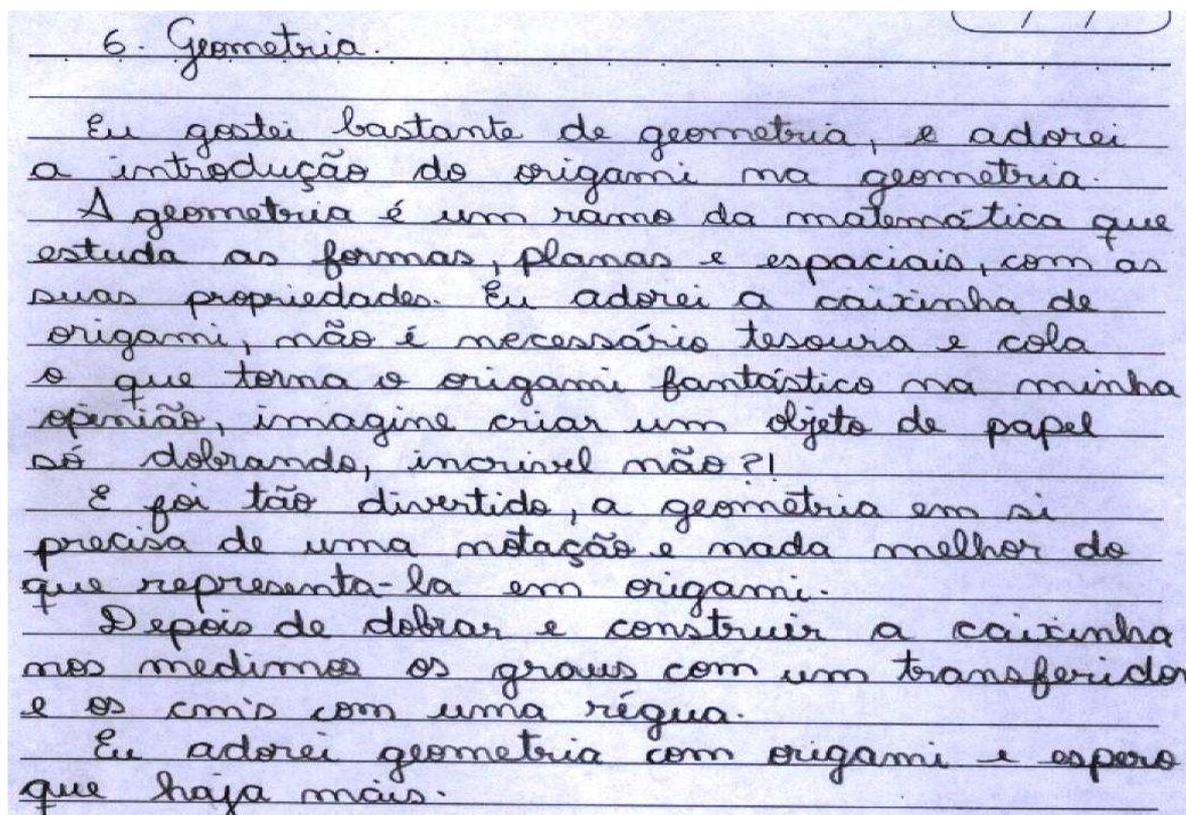
Revisão P/ prova 1 - 6ª B - 27/03

Complete com E ou \neq :

- $-4 \neq \text{NE}$ $6 - 1,6 \in \text{RE}$ $11 \cdot \frac{4}{7} \in \text{QE}$
- $6 \in \text{ZE}$ $7 \cdot 3,2 \neq \text{ZE}$ $12 \cdot -1,2 \neq \text{IE}$
- $\frac{1}{2} \neq \text{NE}$ $8 \cdot \frac{4}{5} \neq \text{IE}$ $13 \cdot 6 \in \text{RE}$
- $4 \cdot \frac{3}{4} \in \text{QE}$ $9 \cdot 3\sqrt{6} \in \text{IE}$ $14 \cdot -6 \in \text{QE}$
- $0,6 \neq \text{ZE}$ $10 \cdot 7 \in \text{RE}$ $15 \cdot \frac{1}{3} \neq \text{IE}$

Extrato 5A71 – Continuação dos estudos no Portfólio de Matemática.

A competência 2 (e outras implicitamente) está(ao) evidenciada(s) no extrato 6 a seguir, relativo a atividade de geometria que solicitava a construção um *origami* na forma de uma caixa – paralelepípedo sem tampa. Saliento que a estudante faz referência à notação em geometria, que é uma atividade lúdica associativa criada pela professora para que os estudantes não esqueçam que ponto tem letra maiúscula, reta letra minúscula, associadas as letras do nome, e outras técnicas.



Extrato 6 A71 – Geometria no Portfólio de Matemática.

Segundo Indicador: Provas/Exercícios/Outros e Correção:

A estudante A71 não faz referência às suas avaliações e nem às correções, apenas aos exercícios como apontados nos extratos anteriores e cita no *Extrato 1* um exercício que tem igual na prova. Mas a estudante aponta outros materiais como os exercícios de pesquisa, a atividade do *origami*, os jogos de sudoku, lógica e xadrez, e os temas e aulas.

No turno da tarde, para o ensino fundamental, viabilizou-se duas formas de tirar dúvidas: *online* pelo *msn* e *email*, ou pessoalmente na saída da aula até as 18h, pois são crianças e têm hora pra chegar em casa. Assim, esta estudante faz uso dos dois espaços, tanto presencial quanto *online*. No caso do primeiro portfólio ela estava muito entusiasmada, e eu fiz a marcação de horários pela ordem da chamada. No segundo trimestre, partindo do fim da chamada, sugestão dada pelos próprios estudantes, pois na outra 7ª série a seleção foi outra. A71, sendo a terceira, ficou para o segundo dia, então pediu que fossem por *email* as dúvidas.

Na introdução a estudante ressalva que até num erro de Matemática existe um motivo, ou seja, ela entende o erro por ser apenas uma representação do pensamento no momento certo ou incompleto.

Uma das questões feitas à estudante foi sobre onde estavam as provas? Resposta: “Não sou convencida, mas tirei dez em todas, não tinha nada para colocar, e achei todas as

provas fáceis, bastava vir a aula e estudar as anotações. E o que erro na aula já acho e corrijo, daí não lembrava mais para marcar aqui. Daí só coloquei no portfólio o que adorei, e tem uns exercícios em objetos on line que gosto mas ainda não sei fazer print screen, pois faço e não sei para onde isso vai?”.

Terceiro Indicador: Linguagem Matemática

A linguagem matemática de A71 é evidentemente correta e sua escrita também. Ela tem todo o cuidado com os símbolos e sinais, como inclusive destacou no extrato 6 como notação. A certeza com que escreve em Matemática é muito interessante e notória para sua idade, devido à não exigência da professora, e também não participação do seu irmão, mas à sua pesquisa na biblioteca. Dado interessante foi verificar em sua ficha na biblioteca que ela tem sempre dois livros de Matemática consigo para sua consulta, seja na aula, ou em casa. Questionei a estudante quanto a essa pesquisa e ela disse: “*Adoro ler livros de Matemática, assim vou aprendendo a escrever como uma ‘Matemática’¹⁹”.*

Quarto Indicador: Alfabetização em Tecnologias

A estudante é alfabetizada tecnologicamente, como observamos pelo seu projeto citado anteriormente, também pela escolha de ver as dúvidas *on line* e ainda por saber fazer *print screen* do seu portfólio de Matemática, mas ainda está aprendendo, como disse “*não sabe para onde vai o print screen*”. Nas aulas de Matemática no laboratório desenvolve tudo com muita facilidade.

Quinto Indicador: Contextualização

Nos problemas sobre expressões algébricas há diferentes contextos para a Matemática, como apontados pela estudante que envolve situações financeiras, e na geometria com o *origami* também. Mas é na introdução, extrato 1, que a estudante cita que a Matemática é uma ciência exata e essencial para si por sua lógica.

Assim, para A71, a Matemática está em diferentes contextos, não são apenas cálculos, mas ainda não observa a sua interdisciplinaridade, devido talvez a única ciência exata do ensino o fundamental – ou seja, a única disciplina que faz parte das ciências exatas, pois a disciplina de ciências no ensino fundamental enquadra química e física apenas na oitava série, no caso para esta estudante ciências equivale-se a biologia.

¹⁹ A palavra “Matemática” se refere a pessoa – profissional em matemática como um bacharel em Matemática, por exemplo.

Questionei a estudante quanto à Matemática e às tecnologias digitais e ela disse: *“Prof. Aline, tem tudo a ver Matemática e máquinas, como uma máquina funciona tem lógica, e a lógica é exata, ou tem um processo de funcionar, então as tecnologias estão muito juntas com a Matemática. E só pensar no monte de trabalhos que a senhora deu no computador que só seriam possíveis nele como o Poly, não tem como desenhar no papel 3D em 2D, mas andando na tela a gente imagina e se planifica em 2D. E muito mais as expressões algébricas no excel são muito fáceis e até sem graça para quem já sabe. Entende?”*.

Só mais uma pergunta: *“Onde está a Matemática na tua vida?”*. Resposta: *“Em tudo, como já disse no portfólio de Matemática na introdução e no final. E como no computador, mas acho que onde mais eu vejo ela é no meu quarto quando quero trocar as coisas de lugar e não dá sempre, e depois nas minhas contas de mesada, ah e tb nas fotos que edito antes de imprimir no computador. E nos jogos...e....”*.

Sexto Indicador: Criatividade – diversidade

Os materiais escolhidos pela estudante são diversificados e a forma como construiu a sequência de ideias de Matemática que aprendeu e gosta, assim como entregou seu portfólio foi criativo. E suas respostas seguem a mesma sequência criativa de ideias quanto à Matemática.

Sétimo Indicador: Inteligências Múltiplas - 1. Verbal, 2. Lógico-matemático, 3. Espacial, 4. Musical, 5. Cinestésico.

As inteligências 1, 2 e 3 são evidentes nos extratos anteriores, assim como a 5 na forma com a estudante desenha a professora no portfólio de Matemática e se apresenta em sala de aula no quadro para os colegas com muita facilidade. E a musical a estudante não citou no portfólio devido ter optado por entregar à mão, pois no laboratório de informática quando está estudando sempre faz rimas e efeitos sonoros para lembrar-se depois como, exemplo, que ela cantou em aula, e anotei a letra apenas, que tem rimo de “pop”: *“o poli + nômio é vários monômios juntos...q tem: expoente, coeficientes, variáveis...o maior expo é o grau, a letra de todos é a var, os números junto das letras são coeficientes...e...e...entre os monômios tem + ou -, mas tb x e /...o importante é se ligar...se liga no...”*

Categoria Afetiva

A menina é muito carinhosa e atenciosa com todos os colegas e professores, educadíssima, respeita a todos com bons modos, nunca fala alto, apenas quando está muito braba, mas reclama quando acha certo e se sente injustiçada. Senta bem no meio da sala de aula para poder falar com todos, a professora-pesquisadora é a conselheira da turma e, no dia de fazer o espelho de classe, a mesma auxiliou muito, demonstrou querer transformar a turma em uma unidade junto com a professora de forma que os quietos falem e os tagarelas parem, para que todos tenham sucesso no final do ano e continuem juntos.

Primeiro Indicador: Contrato Disciplinar

O portfólio de Matemática inicia com o contrato disciplinar, sendo esta uma “coisa” que a professora-pesquisadora fazia e ela não sabia. Os extratos 7 e 8 descrevem perfeitamente a forma como a estudante entendeu corretamente a proposta do contrato.

Destaco que foi bastante complicado construir o contrato disciplinar nesta turma devido à bagunça e ao excesso de autoridade que foi necessário para que todos participassem, ou melhor, entendessem qual a finalidade daquele contrato.

1. Contrato:

O contrato para mim é importante porque é o método mais educado de se impor respeito entre a professora e os alunos.

Além de assim ninguém esquecer nenhuma lei decretada pela prof^a Alime Bona.

A lei nº 1 é fundamental, a 2 também porque é o colégio é para ser freqüentado, para se aprender e estudar. A lei 3 é boa, a 4 é obrigatória na minha opinião. A 5 é justa e bem óbvia.

A 6 é bem interativa, 7 é bacana, 8 é bem importante, é o mínimo que se deve fazer, educação, respeito e civilização entre as pessoas é fundamental.

A 9 também é muito importante, os pais devem estar cientes do que acontece com seus filhos. A 10 é ótima, assim os professores e educadores do colégio garantem a não existência de cópias de provas e trapagens.

Lei nº 11 é na minha opinião a melhor porque além de ser uma obrigação de todos os alunos, é um incentivo, e é um modo de aprender até se divertindo.

Lei nº 12: Gostei tanto que até vou repeti-la "Aprender e curtir o processo de aprendizagem de todas as atividades de forma solidária, trocando idéias, com colegas e a turma."

Preciso falar mais alguma coisa?

Não né, a própria lei diz tudo.

Extrato 7 A71 – Contrato Disciplinar no Portfólio de Matemática.

é finalmente lei nº 13.

É o que todos devemos fazer, com certeza.

Eu acho que cumpri todas, se alguma vez eu chatiei a professora de alguma forma, espero que ela me desculpe.

Extrato 8 A71 – Continuação do Contrato Disciplinar no Portfólio de Matemática.

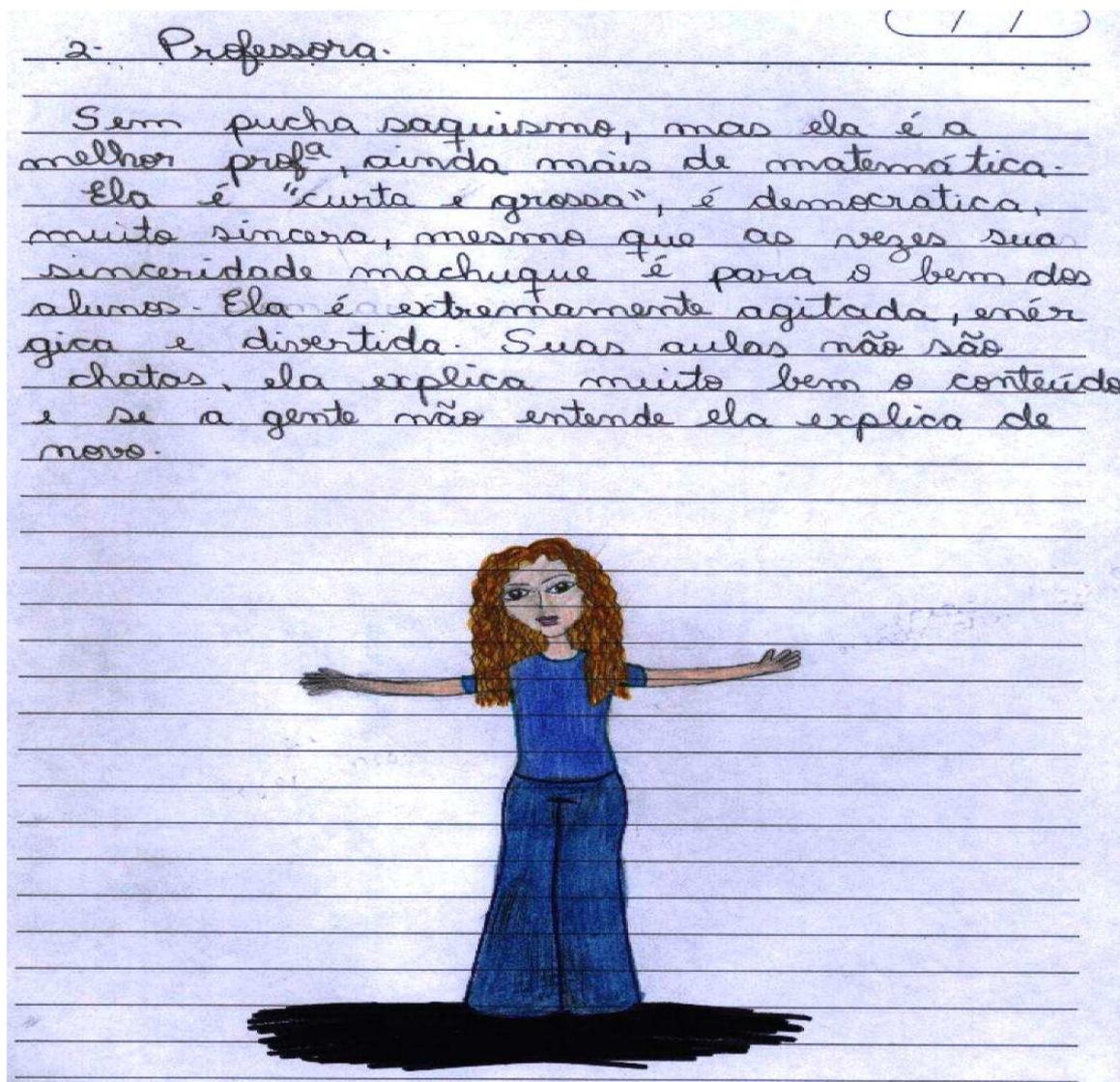
No portfólio a estudante cola a cópia do contrato faltando duas cláusulas, assim perguntei à mesma sobre elas e a resposta foi: *“Esqueci que tinha mais esta do espelho de classe, e também de refazer as avaliações. Foi mal. Mas as mais importantes foram as que falei”*.

Na semana seguinte alguns pais vieram falar com a professora-pesquisadora na escola pessoalmente para saber do funcionamento do contrato e se colocaram à disposição para ajudar, parabenizando a atitude de colocar limites e regras para estas crianças. Outros ainda deixaram seus telefones celulares caso os filhos não apresentem as avaliações assinadas. Foram 25 pais dentre os 37 estudantes dessa turma, e os pais dos cinco repetentes estiveram presentes, sendo que três já conheciam a professora e sua sistemática, mas novamente estão à disposição de ajudar no que fosse necessário. Tal ação tem realmente esta intenção, entre outras, de pedir ajuda aos pais para que as aulas sejam espaços de aprender a aprender Matemática.

Segundo Indicador: Relacionamento

No extrato 7 referente ao contrato, na lei 12, a estudante demonstra como entende ser um relacionamento na escola, ou seja, a estudante tem realmente ótimo relacionamento com os colegas e com a professora, pois mesmo ajudando a fazer o espelho de classe seus colegas concordaram com ela. No extrato 9 a professora é destacada devido ao seu relacionamento diferente com os estudantes e com a turma, e também por suas características apontadas pela A71.

A estudante A71 é um exemplo aos colegas na sua turma e os estudantes monitores do laboratório de informática a citam com frequência como uma boa ajudante em Matemática nos seus pré-requisitos.



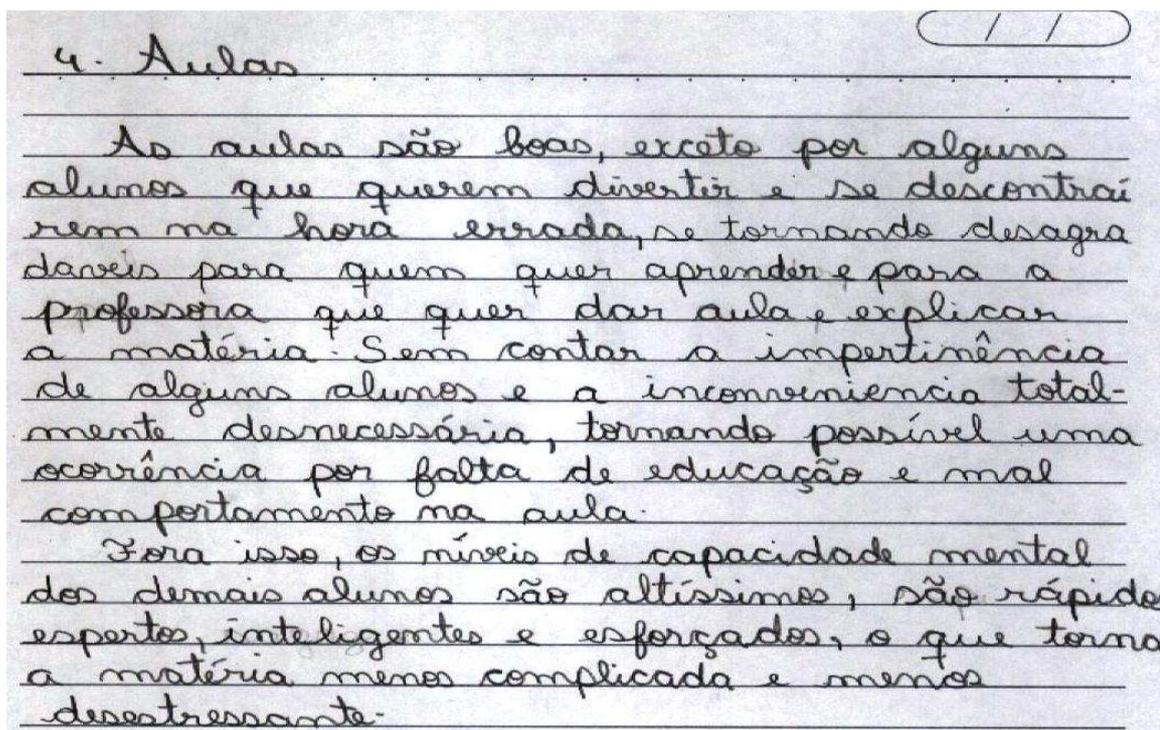
Extrato 9 A71 – A professora no Portfólio de Matemática.

Terceiro Indicador: Participação

A participação da estudante A71 é ótima e de extrema qualidade como citada no trabalho de pesquisa com os polinômios, no indicador acima, no projeto de *e-mails* e em muitas ações que a mesma se envolve. Nas aulas ela realiza todas as atividades e tem opinião formada como aponta extrato 10, e diz cumprir a regra do contrato sobre a sua participação ser boa.

Quarto Indicador: Críticas às aulas

De acordo com o extrato 10, e ao ler a autoavaliação, observa-se a opinião de A71 sobre as aulas e as atitudes da professora, além do contrato, fato que demonstra a boa comunicação da estudante com a professora, consigo mesma e com a turma.



Extrato 10 A71 – As aulas no Portfólio de Matemática.

Ao falar das aulas é inevitável não citar as conversas dos estudantes, pois realmente a turma é muito agitada e há alguns estudantes que gostam de testar os limites da professora, ou seja, implicam e incomodam com a intenção de serem solicitados a se retirar. No entanto, por uma questão de princípios, a professora-pesquisadora não faz isso, por entender que a escola é um lugar para aprender - nem que sejam as boas normas de convivência e respeito ao próximo - e entende ainda que sair da sala é um prêmio para quem não quer aprender.

Perguntei à estudante se ela acharia certa a atitude da professora num momento muito complicado num certo dia e sua resposta foi: “Prof., a senhora reclama e fica chateada com os guris, mas na sua aula eles têm até caderno, não faltam e têm nota. Na maioria das aulas eles infernizam e em menos de cinco minutos depois da chamada já descem. Então, a senhora tem razão deixar eles na sala de aula. E eles devem gostar, pois vem às aulas de Matemática. A senhora quer testar? Depois do recreio vem aqui na sala e verá que nenhum dos três guris está na aula, já mataram. Nas quintas só assistem aos primeiros períodos. O G71 até fez trabalho do poly comigo, lembra? E o J71 com o W70 fizeram a história em quadrinhos de portfólio que todos adoraram de manhã no laboratório de informática. Até o EK300 que sabe tudo ficou babando. Eu falei em casa para minha mãe outro dia que a senhora aguenta no osso os guris e ela disse que não teria paciência, mesmo sabendo que é o certo”. Respondi à estudante: “Muito obrigada A71 pelo apoio e se descobrir uma forma de eu ajudar os guris

me diz, ok?”. Relato tal situação para demonstrar a atitude consciente da estudante e a boa comunicação dela com a professora e colegas.

Quinto Indicador: Inteligências Múltiplas – 6. Intrapessoal e 7. Interpessoal

Como descrito no indicador anterior e em outros extratos, a estudante tem ambas as inteligências bem desenvolvidas, sabe como conquistar o que deseja, inclusive explica como estuda a seguir, e entende seu lugar na turma, sendo respeitada por sua forma de ser. Tais estão evidentes nos extratos de reflexão da mesma sobre o contrato disciplinar.

Sexto Indicador: Outras fontes

A estudante indiretamente em seu portfólio aponta como outras fontes os colegas, a professora, os pais, além do seu estudo e dos livros que permanentemente faz uso na biblioteca. Salienta-se ainda que a mesma vem à escola em turno inverso aprender e usar o laboratório de informática, mesmo tendo computador em casa, com a finalidade de trocar experiências com colegas de diferentes séries.

Questionei a estudante sobre seu irmão lhe ajudar a estudar e ela respondeu: *“Na maioria das vezes ele fica tão feliz fazendo a atividade que se esquece de me explicar, não sabe fazer sudoku, e nem mexer nos objetos do computador, então me irrita que tenho de estar ensinando para ele primeiro e daí ele tirar minha dúvida, então é mais fácil eu mandar e-mail para a senhora ou ainda entrar no MSN e ver se tem alguém que pode me dar uma dica. Bah, e sempre tem alguém, mas quando esse alguém também não sabe, eu escrevo para senhora, que nunca demora mais de cinco horas para responder, é bem rápida”*.

Sétimo Indicador: Solidariedade

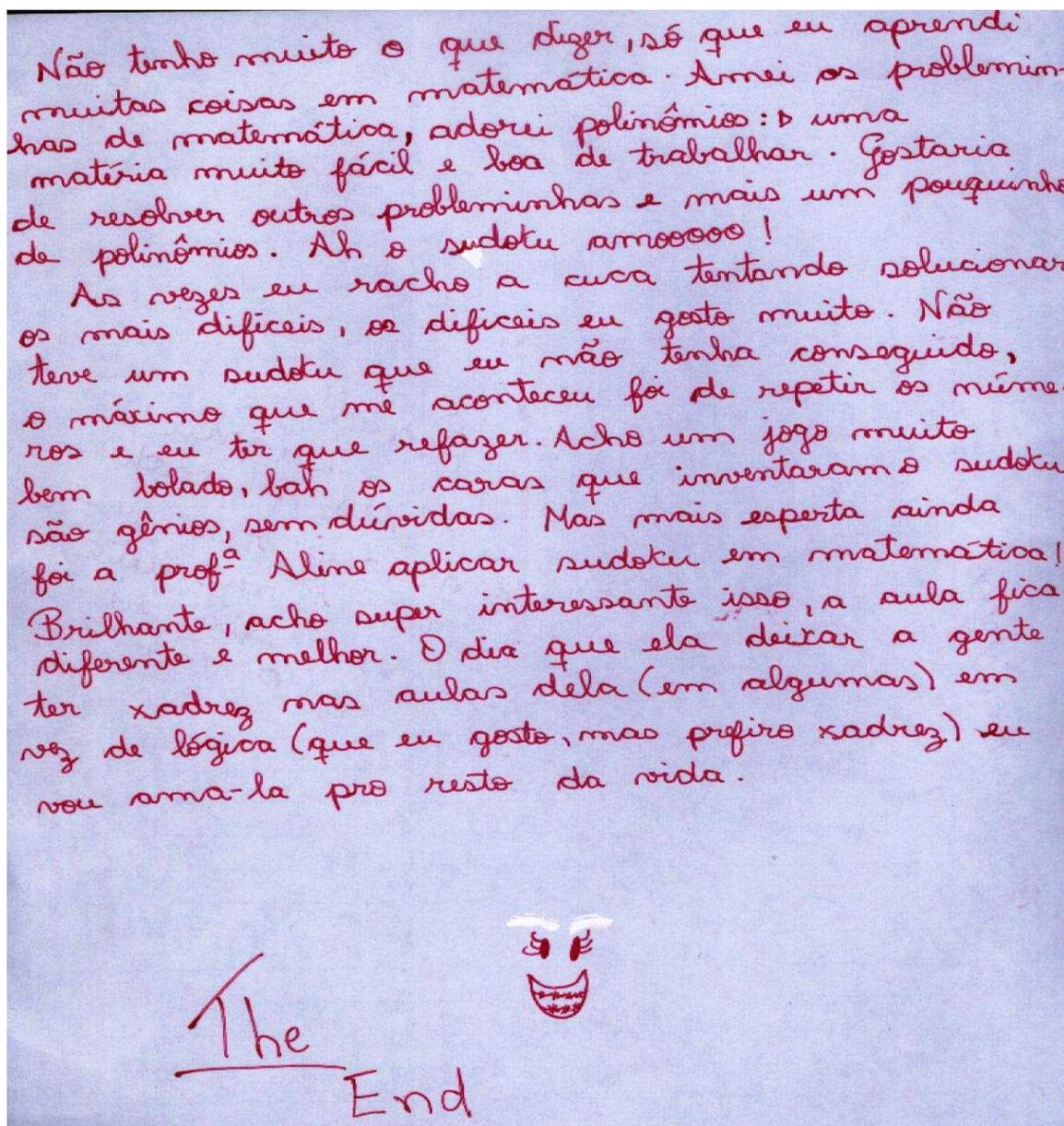
Inicialmente, no extrato 7, a estudante cita como a *“lei mais importante a que se refere inclusive à solidariedade”*, assim como em outras passagens do portfólio e das citações acima, observa-se que a estudante é solidária, especialmente no momento que oferece seu computador com internet a todos os outros colegas também.

Categoria Metacognitiva

Em função da estudante ter pleno domínio do que sabe ou não de Matemática, e por ter um ótimo sistema de anotações na forma de esquemas e representações das aulas e das pesquisas que faz em livros, ela tem facilidade de expressar como pensa.

Primeiro Indicador: Autoavaliação

Em seu portfólio de Matemática a autoavaliação não tem um nome específico, é a sua conclusão, pois a estudante entende que todo o instrumento é sua autoavaliação. O extrato 11 é a sua finalização do portfólio de Matemática.



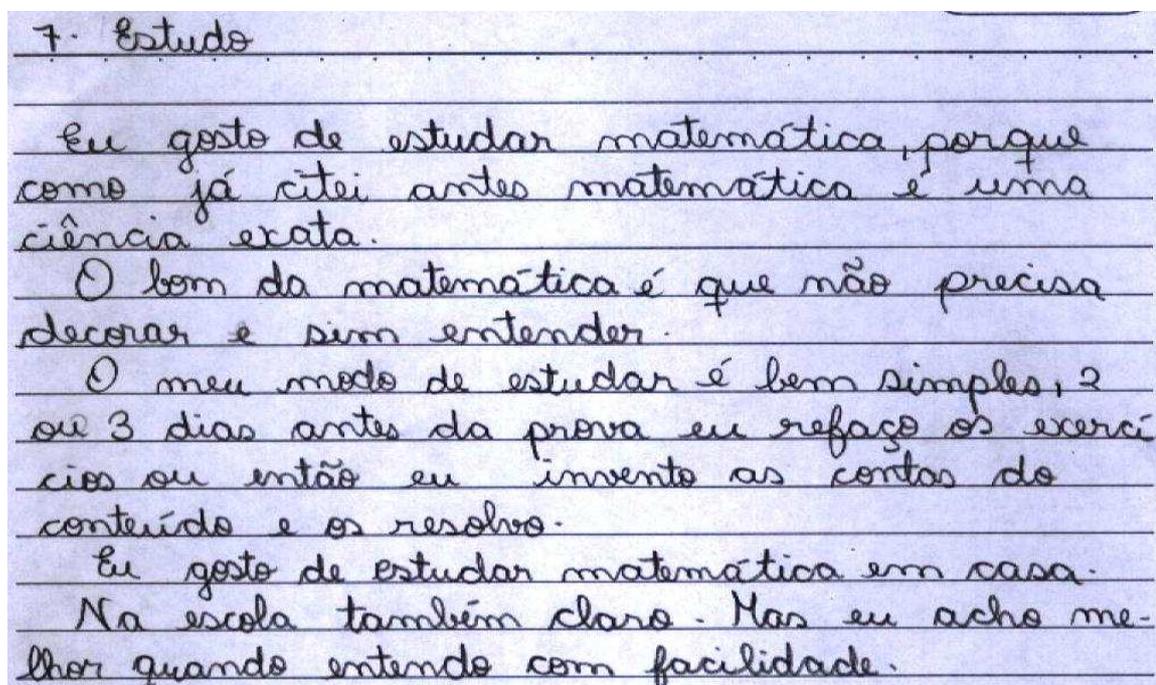
Extrato 11 A71 – Finalização do Portfólio de Matemática.

A frase inicial da estudante é bem característica da sua personalidade, só se sente satisfeita se aprende muito, se desafiada e se entender tudo, qualquer dúvida é motivo de muito estresse para a mesma e para todos ao seu redor. Destaco: a média final da estudante é dez de dez no 1º trimestre, e ela está sempre dizendo que a professora explica muito bem, e

que a Matemática depende de quem ensina, pois ela faz um curso preparatório para o Colégio Militar com um professor que dá aula para ninguém e ele nem liga, segue falando com o quadro.

Segundo Indicador: Como Estudo

No extrato 12 a seguir é bem explicado pela estudante como ela estuda, demonstrando a sua estratégia de superar suas dificuldades e quando questionada sobre o fato de dizer que inventa os exercícios ela responde: “Prof., copio os exercícios do caderno sem as respostas e uns do livro e outros troco apenas os números para ver se sei fazer, no caso das expressões algébricas, por exemplo, entende?”.



Extrato 12 A71 – Estudo no Portfólio de Matemática.

Terceiro Indicador: Dificuldades

A estudante A71 não aponta nenhuma dificuldade em particular do portfólio de Matemática, mas sempre que erra algum exercício ela diz que errou por falta de atenção, ou quando tem algum motivo como citado em sua introdução. No entanto, faz ela uma ressalva sobre a importância dos temas, citada no extrato 13, atividade que a estudante sempre faz e corrige em aula com muita atenção e participação, sendo a evidência de uma estratégia metacognitiva sua para superar suas dificuldades.

3. Temas

Eu acho os temas essenciais, desenvolvem e exercitam o cérebro, que consecutivamente aplicados vão criando umas coisas chamadas inteligência, sabedoria, rapidez, perspicácia e raciocínio.

Além de um bom entendimento e metas altas.

Extrato 13 A71 – Temas no Portfólio de Matemática.

Além disso, no extrato 14, sobre o sudoku, a estudante demonstra indiretamente que tem alguma dificuldade, ou há uma forma mais fácil de resolver o sudoku com contas que ela não sabe, mas ainda vai saber, ou seja, ela demonstra o interesse em aprender a resolver o sudoku de formas diferentes não sendo propriamente uma dificuldade.

5. Sudoku:

É um quebra-cabeça baseado na colocação lógica de números.

Sem dúvida um dos melhores jogos de raciocínio, que exige concentração, boa percepção, raciocínio, inteligência, esperteza e boa memória. É um jogo mais difícil, não é uma coisa que exige muita prática, mas não dá pra jogar só uma vez por mês.

Eu acho Sudoku muito interessante, é pura matemática. Alguns tem cálculos para solucioná-lo, eu não tenho. Mas eu ainda vou ter.

Extrato 14 A71 – Sudoku do Portfólio de Matemática.

Quarto Indicador: Correção/autocorreção

Em diferentes extratos a estudante deixa claro que para aprender Matemática é necessário fazer os exercícios, os temas, as atividades de aula, estudar, e prática é essencial, como cita no extrato 14.

A estudante corrige realmente todos os seus erros e, como relatado anteriormente, existe uma ordem de horários para sanar dúvidas, mas a ansiedade da estudante é tamanha que a mesma escolheu fazê-lo por e-mail para sanar mais rapidamente as dúvidas da professora quanto ao seu portfólio de Matemática. Assim é a A71 nas aulas: não leva para casa uma dúvida. Ou seja, sua capacidade de autocorreção é enorme, inclusive na hora de verificar seus temas que são sempre corrigidos em aula, ou no quadro, ou no laboratório de informática, num objeto de aprendizagem ou *software*.

Quinto Indicador: Atitudes Futuras/Soluções

A última frase do extrato 14 é uma atitude futura, positiva, de quem irá descobrir um cálculo para resolver o sudoku. No extrato dos temas a estudante também demonstra as suas soluções. E no extrato da geometria, quando a estudante diz que deseja mais atividades desse tipo, assim como na autoavaliação sugere atividades – jogos desafiadores – significa que a estudante deseja aprender mais Matemática, sendo esta uma atitude positiva para seu futuro.

Sexto Indicador: Conceituação de Matemática com suas palavras

Nos extratos 2, 3 e 4 a estudante escreve matematicamente as suas soluções e escreve também através de setas, contornos e apontamentos com frases soltas explicando o que são os elementos apontados, fazendo pouco uso do Português em palavras e/ou frases para resolver os exercícios de Matemática. Mas, no momento de resumir do livro o que seriam polinômios, ela fez a sua representação em palavras, conceituando em Matemática da sua maneira. Da mesma forma como fez a música supracitada aos colegas, que também é uma explicação de Matemática.

Sétimo Indicador: Criatividade/Originalidade

O indicador em questão pergunta: “O estudante demonstrou o que aprendeu de Matemática no 1º trimestre?”. A A71 demonstrou um pouco apenas, poderia ter evidenciado muito mais. No entanto, pensando na idade de 12 anos, no volume de atividades realizadas, é perfeitamente compreensível que a mesma só tenha destacado aquelas que realmente gostou, com sua forma original de apontar o que “*gostou de aprender dentre tantas coisas que aprendeu de Matemática*”, como disse em sua autoavaliação. Logo, fica para o próximo trimestre: “Como fazer o estudante demonstrar mais o que gostou de aprender? E explicar como corrige seus erros?”.

Modelo da avaliação do 1º trimestre:

Conversa com o estudante se concorda sobre a sua avaliação via portfólio de matemática pelo modelo.

Como de costume, depois de esclarecidas as dúvidas quanto ao portfólio de Matemática, a professora-pesquisadora preenche o modelo de avaliação desse instrumento e entrega à estudante por *e-mail*, que responde em menos de quatro horas, comentando e/ou não concordando com os cinco indicadores, da seguinte forma:

“Prof. Aline, minhas dúvidas agora:

Categoria Cognitiva – Indicador 1 – Conteúdos Programáticos – Concordo com a senhora não coloquei muita Matemática, mas na época estava encantada com o sudoku.

2 – Provas – Deveria ter colocado uma questão que eu errei pela metade e corrigido para a senhora ver como eu me corrijo né?

5 – Contextualização – Não concordo, acho que mereço dez, pois vejo Matemática até no meu quarto. Não entendi o que a senhora pensou?

Categoria afetivo – Indicador 6 – Outras fontes – Já sei o que a senhora me descontou, pois eu faço tudo com as gurias, elas me ajudam e eu nem citei elas né?

Categoria Metacognitiva – Indicador 1 – Autoavaliação – Ficou bem ruim a minha, vi a dos meus colegas e fiquei com vergonha da minha, acho que não tinha entendido direito, agora já sei. Me responde rápido, fico nervosa.bjs”.

Casualmente quando recebi o *e-mail* estava *on line* no MSN com os estudantes da turma 100. Assim, li e já respondi à estudante A71: *“...Entendeu perfeitamente meus descontos como vc diz, e na questão contextualização vc fez atividades dez em applets de geometria relacionando custos e nem fez referência a estes no seu portfólio de Matemática, ok? Entendo que vc é uma aluna dez, mas tente entender-me que o portfólio de Matemática tem vc mesma como referencial e pense se este portfólio que vc entregou é o seu reflexo como aluna em Matemática? Se acha que sim, te dou os dez no item que pediu, pois eu me enganei. Estou on line, entra no MSN que falamos direto.abc alegre”.*

Em um tempo de aproximadamente 15 minutos a estudante, *on line*, responde: *“Prof. Aline, preciso pensar na janta e respondo se quero dez ou não neste indicador, até que hora vai tá ai? E preciso também falar com a minha mãe, tá?”.* Resposta: *“ok, estou aqui até as 21h, inclusive na escola, se precisar vir aqui”.*

Cerca de 75 minutos depois a estudante responde: *“Aline, pensei bem, fiz uma pesquisa e acho que mereço 8 no lugar de 7, pode ser? Ah meu irmão disse que me daria 6 e*

minha mãe zero, pois disseram que eu fui preguiçosa ao fazer este item.q acha?”. Resposta: “Com que argumento vc acha que é 8 e não 7?”.

A71: “Aprendi que a Matemática está: no dia a dia (meu quanto), na financeira (contas com dinheiro), na geometria (origami), nos jogos (sudoku, lógica, xadrez, tangran), nas tecnologias (proporcional e objetos de aprendizagem, Excel e poly), e na álgebra, que são contas com letras e um sentido. Estas são as que lembro agora, que dá um total de 6 itens que eu citei 5, daí $5/6 = 0,83$ _ (o underlaine significa dizima periódica no 3,eu inventei isso para ensinar a E71). Pode ser?”.

Aline: “Pensando como vc eu aceito teu argumento, já que vc é a referência de vc mesma, ok? Mas estou para te dizer que não altera a nota final. Vou colocar no Excel e te mando a tabela fina, .ok?”.

A71: “Não ligo para nota final, mas para a nota do que acho verdadeira e justa. Muito obrigada, Prof. Aline. Meu irmão acha uma audácia eu contestar tua avaliação”.

Aline: “Aumentou um décimo. Sempre pode contestar, pois a avaliação é tua e não minha, além disso, meu objetivo é que vc seja crítica contigo mesmo, descubra teus potenciais e faça da Matemática um conhecimento que possa te ajudar da forma que julgar importante, ok?”.

Aline: “Inclusive em função de vc desejar passar na prova do Colégio Militar, me sinto na obrigação de te ajudar com aquilo que eu posso, mesmo que seja te exigindo mais do que aos outros. Entende?”.

A71: “Sim, e acho dez, pois assim me esforço mais. Obrigada, e no próximo trimestre vou fazer um portfólio que reflita o que eu aprendi mesmo, tá? Bjs”.

Conversão aos dados qualitativos do modelo aos quantitativos do trimestre:

1Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	30%	Metacognitivo	30%
1	7,0	2,8	10,0	3,0	6,5	2,0
2	7,0	2,8	9,5	2,9	10,0	3,0
3	9,5	3,8	10,0	3,0	7,0	2,1
4	6,5	2,6	10,0	3,0	5,0	1,5
5 maiA	7,0	2,8	9,0	2,7	8,0	2,4
6	7,5	3,0	7,0	2,1	9,0	2,7
7 maiC	7,8	3,1	9,5	2,9	6,5	2,0
MAC:		3,0		2,8		2,2

Nota Final: 8,0 Muito Bom!

Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante A71 sem o seu consentimento.

1Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	30%	Metacognitivo	30%
1	7,0	2,8	10,0	3,0	6,5	2,0
2	7,0	2,8	9,5	2,9	10,0	3,0
3	9,5	3,8	10,0	3,0	7,0	2,1
4	6,5	2,6	10,0	3,0	5,0	1,5
5 maiA	8,0	3,2	9,0	2,7	8,0	2,4
6	7,5	3,0	7,0	2,1	9,0	2,7
7 maiC	7,8	3,1	9,5	2,9	6,5	2,0
MAC:		3,0		2,8		2,2

Nota Final: 8,1 Muito Bom!

Tabela 5.1.1 A71 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante A71 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

2º trimestre

A estudante, assim como no primeiro trimestre, fez todas as atividades e esteve cada vez mais na liderança da turma quanto aos estudos de Matemática, mesmo não sendo a líder de turma. Sua influência como exemplo aos colegas no que tange ao seu empenho em Matemática é notório. E a estudante é muito dedicada aos colegas e competiu ferrenhamente com o colega F71 nesse trimestre, décimo por décimo, de forma saudável, pois estudam juntos sempre.

Seguindo a mesma linha de pensamento da análise de D300 e da G201, seguem os próximos trimestres da A71.

Comparações quanto à compreensão da proposta:

Lendo o portfólio de Matemática da estudante A71 de uma forma geral, é visível sua melhor compreensão da proposta, tanto quanto às dúvidas do trimestre anterior, ou melhor, os indicadores pouco demonstrados. Esse trimestre evidenciou um trabalho que fez em aula com demonstrações de “se” e “só se” em Matemática da sua forma de editar, mas que teve todo sucesso na sua sala, na outra turma e também no Varal de Matemática, pela sua abstração e

capacidade de generalizar de forma correta em linguagem e pensamento matemáticos os quatro casos de fatoração.

Além disso, a estudante foi monitora de Matemática por três meses e nesse período superou um pouco da sua timidez, segundo sua opinião, mas se distraiu um pouco com os estudos, errando assim muitos sinais, que segundo a A71 numa conversa no *msn*: *“eu não estava diferenciando os sinais das operações depois de aprender a fatoração com provas lógicas entendi suas diferenças e fui bem na prova 2”*.

Destaco ainda que a estudante acha fundamental diferenciar autoavaliação da conclusão do trabalho “portfólio de Matemática”, porque o primeiro é uma reflexão sobre seu empenho no trimestre e a conclusão é sobre sua dedicação em construir o trabalho denominado portfólio de Matemática. Tal atitude de diferenciar é um exemplo da autonomia da estudante com relação aos seus processos de reflexão e/ou de aprendizagem.

Categoria Cognitiva

No início do segundo trimestre a estudante estava muito dispersa, mas dedicada como sempre, no entanto pouco veio perguntar sobre suas dúvidas à professora e às vezes parecia não estar ouvindo. Então, para incentivá-la, convidei-a para ser monitora de Matemática por três meses, período determinado pelo regulamento do Instituto Unibanco. A estudante aceitou e ficou bem envolvida. Os estudantes vinham com frequência e eram muitos os elogios à estudante quanto a suas explicações e a maneira como ajudou os colegas a colocar todas as atividades em dia, assim como aprendeu muita tecnologia com os colegas e “visualizou” pesquisas em trios sobre onde tem Matemática.

Quando a estudante teve sua primeira nota baixa, isto é, inferior à média, fiquei surpresa e verifiquei que seus erros eram decorrentes de falta de atenção aos sinais. Assim, sugeri que a mesma não mais fosse monitora, pois andava sem tempo de estudar, e ela não quis de forma alguma. Pediu uma nova chance e disse que sua nota era porque não estava perguntando com atenção à professora e nem estudando, e que ela própria estava apavorada com seu desempenho. Deste modo, foi esperada a segunda prova, na qual a estudante demonstrou o que disse, recuperou seu bom resultado e com trabalhos diversos em aula ainda melhores.

Na apresentação feita pela professora sobre os portfólios de Matemática a todos os estudantes foram usado os seus itens: temas, a professora e a resolução de um problema proposto que envolve tabela e expressões algébricas. Assim, quando a mesma percebeu esse

fato, ela se identificou e ficou muito contente, inclusive no dia alguns colegas lhe perguntaram sobre os temas como estratégia de aprendizagem. Tal pergunta também foi feita por outros estudantes em outras turmas. Ainda, dois estudantes do terceiro ano da manhã ficaram interessados na ideia do desenho, pois são “craques” também. Houve também um comentário muito significativo sobre a boa comunicação da estudante com a professora, e alguns estudantes disseram que não sabiam que podiam falar com a professora e colegas de forma tão natural. Ou seja, a ideia de fazer os estudantes conversarem entre si é um dos focos desta apresentação que a A71 conseguiu compartilhar de forma simples suas duas estratégias: perguntar e falar sempre com a professora e colegas sobre as dúvidas, e a segunda é fazer os temas, pois essa é uma forma “*aplicar os conhecimentos*” se aprendeu ou não.

Primeiro Indicador: Conteúdos Programáticos

Como apontado na análise da estudante do 1º trimestre a estudante tem certas dificuldades de demonstrar tudo o que aprendeu em Matemática. Nesse trimestre todas as competências da matriz de referência do Enem foram contempladas em diferentes atividades, e a estudante evidencia apenas aquelas que ela realmente gostou e escolheu segundo seus critérios de seleção, como demonstrado nos extratos a seguir.

O extrato 15 demonstra as competências 1, 4 e 6 essencialmente, e a lógica matemática de demonstração. Ou seja, a estudante prioriza a conceituação de “*ida*” e “*volta*” de um procedimento de fatoração ao invés da interpretação do enunciado contextualizado a essas questões, por exemplo, pois entende que o procedimento de matemática é mais importante que sua aplicação. Como citado anteriormente, essa sua lógica é admirada pelos colegas e sua forma de explicar é simples, ou seja, é na linguagem de seus colegas.

Agrupamento:

a) $(x+1) \cdot (y+2) = xy + 2x \lll A \text{ volta}$
 $1y + 2 = xy + y + 2x + 2$
 $xy + y + 2x + 2 \lll A \text{ ida}$
 $y(x) + 2(1) = (x+1)(y+2)$

b) $x^2y + 2x^2 + 3y + 6 = x^2(y+2) + 3(y+2) = (y+2) \cdot (x^2+3)$
 $(y+2) \cdot (x^2+3) = x^2y + 2x^2 + 3y + 6 \lll A \text{ volta}$

A ida >>

Quadrado da diferença:

$$c) 81 - x^4 = (9 + x^2)(9 - x^2) \lll A \text{ ida}$$

$$\sqrt{81} = 9$$

$$\sqrt{x^4} = x^2$$

$$(9 + x^2)(9 - x^2) = 81 - x^4 \lll A \text{ volta}$$

Quadrado perfeito:

d)

$$(x+4)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 4 + 4 = x^2 + 8x + 16 \lll A \text{ volta}$$

$$x^2 + 8x + 16 = (x + 4)^2 \lll A \text{ ida}$$

$$\sqrt{x^2} = x$$

$$\sqrt{16} = 4$$

$$2 \cdot 1^\circ \cdot 3^\circ / 2 \cdot x \cdot 4 = 8x$$

Extrato 15 A71 - Exercícios do Portfólio de Matemática.

No dia das dúvidas sobre o 2º trimestre a estudante foi questionada sobre quais exercícios – os problemas eram estes apontados no *Extrato 1*, e ela respondeu por *email*:

“Prof. Aline, são os da lista de exercícios que cada um tinha de criar na aula usando apenas o caderno e as ideias de cada cabeça. Lembra? São estes:

a) Um fazendeiro tem um terreno da forma de retângulo, onde na sua lateral tem um metro de calçada obrigatória devido a ser estrada e no comprimento em função da fronteira com o vizinho e para passagens dos animais é necessário deixar 2 metros. Qual a área que o fazendeiro dispõem para planejar sua policultura e construir sua casa?

Se um fazendeiro tem como equação da área do seus terreno $xy + y + 2x + 2 \text{ m}^2$, quais as possíveis medidas de largura e comprimento sabendo que é um retângulo seu terreno, e que há condições de uso do terreno devido a vizinhança e estrada.

b) Um estudante de engenharia precisa descobrir uma forma de escrever o produto de dois números que dá $x^2y + 2x^2 + 3y + 6$ sendo x e y qualquer número real, como ele poderia fazer? Encontrado estes dois “números” (que são monômios) podemos encontrar o resultado acima que é uma expressão algébrica?

c) Uma empresa tem uma receita de 81 reais por produto, descontando os custos que são representados por x^4 . Sabemos que o lucro é? Como podemos expressar este lucro na forma

de um produto de dois termos, já que o dono disse ter equacionado de forma a uma parcela ser adicionada e outra subtraída de um valor fixo dos custos? (Prof. Aline, este era aquele problema que inventamos com área e a senhora fez a gente ver que estava confuso, daí com os colegas fizeram com custos gostamos...ficou melhor né?)

d) Um quadrado de lado x é aumentado em 4 unidades. Qual a expressão algébrica da sua área? E dada a expressão $x^2 + 8x + 16$, esta pode ser a área de um quadrado de que lado, sendo x qualquer número real positivo²⁰?

Meu irmão disse que o mais importante são as contas e não os problemas, mas eu já falei para ele sempre que o consulto que a senhora gosta do enunciado. Mas está vez estava empolgada editando as imagens e esqueci”.

De acordo com o e-mail da estudante, respondendo as dúvidas da professora, observam-se as competências 2, 3 e 5, além das anteriores citadas no *Extrato 1*.

No que tange à competência 7, a estudante não fez referência no portfólio de Matemática de forma direta, mas sim indireta, quando se refere ao xadrez como uma “tática estratégica” que pode ou não dar a vitória do jogo. Ela compreendeu a ideia dessa competência de avaliar a possibilidade de ocorrer o fato, assim como na atividade de lógica citada pela mesma. O desafio apontado pela estudante sobre o processo seletivo do Colégio Militar também faz uso dessa competência ao dizer que as provas de Matemática e Português não são “impossíveis”.

Com isso, a estudante demonstrou todas as competências desejadas no trimestre e todas as previstas sob o olhar da estudante.

Segundo Indicador: Provas/Exercícios/Outros e Correção

Neste portfólio de Matemática a estudante destaca um prova com nota muito ruim e diz o motivo do seu baixo desempenho e uma nota ótima também justificada. Os *Extratos 2 e 3* demonstram essas avaliações e suas reflexões.

No extrato 16 a estudante demonstra saber corrigir seus erros e avalia como falta de atenção o seu pouco rendimento. Já no extrato 17 há correção dos seus erros efetivamente, pois a fatoração requer o conhecimento dos produtos notáveis, como justificado pela estudante no dia das dúvidas sobre os portfólios de Matemática do 2º trimestre. Neste dia A71

²⁰ A estudante foi questionada quanto a compreensão da equação “ $\sqrt{x^2} = x$ ”, como a seguinte questão: Se x foi -1 é válida a igualdade? A A71 respondeu: “Não vale, pois -1 ao quadrado é 1 e raiz de um é um e não menos um. Mas Prof., eu disse que só valia para x real positivo. Entende?”.

disse: “Prof. Aline, se eu sei fatorar eu aprendi os produtos notáveis, pois são dois casos de volta da fatoração, como exemplifiquei no exercícios.”.

2. Provas

O fracasso!

COLÉGIO ESTADUAL RUBEN BERTA
 AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA - PROVA
 NOME: [REDACTED] - DATA: 10/10/10
 Atenção: Todos os desenhos e respostas devem ser entregues com a avaliação.
 Respostas à caneta do lado da questão e rascunho no verso.

De acordo com o [REDACTED]

Assinatura da Mãe. [REDACTED]

50
 70/100
 Abençoado
 3/10/10
 ASS. [REDACTED]

Contas:

- $(x+2)^2 = x^2 + 4x + 4$
- $(3x+2y)^2 = 9x^2 + 12xy + 4y^2$
- $(-a^2+5b)^2 = a^4 - 10ab + 25b^2$
- $(a^2x^3-2a^3)^2 = a^4x^6 - 4a^5x^3 + 4a^6$
- $(-x-3)^2 = x^2 + 6x + 9$
- $(2a-3b)^2 = 4a^2 - 12ab + 9b^2$
- $(x^2-y)^2 = x^4 - 2x^2y + y^2$
- $(3x^2y-5x^4y^6)^2 = 9x^4y^2 - 30x^6y^7 + 25x^8y^{12}$
- $(5x^3y^6+4x^2y)^2 = 25x^6y^{12} + 40x^5y^8 + 16x^4y^4$
- $(-6x^3y-4x^5y^6)^2 = 36x^6y^2 + 48x^8y^7 + 16x^{10}y^{12}$
- $(5x-2y)(5x+2y) = 25x^2 - 4y^2$
- $(x-6)(x+6) = x^2 - 36$
- $(x^3+2y^2)(x^3-2y^2) = x^6 - 4y^4$
- $(10-abc)(10+abc) = 100 - a^2b^2c^2$
- $(x^2-2x)(x^2+2x) = x^4 - 4x^2$
- $(3x^4-6x^2y)(3x^4+6x^2y) = 9x^8 - 36x^4y^2$
- $(a^2y+a^2)(a^2y-a^2) = a^4y^2 - a^4$

7. $(x^2-y)^2 = (x^2)^2 + 2 \cdot x^2 \cdot (-y) + (-y)^2 = x^4 - 2x^2y + y^2$

8. $(3x^2y-5x^4y^6)^2 = (3x^2y)^2 + 2 \cdot 3x^2y \cdot (-5x^4y^6) + (-5x^4y^6)^2 = 9x^4y^2 - 30x^6y^7 + 25x^8y^{12}$

9. $(5x^3y^6+4x^2y)^2 = (5x^3y^6)^2 + 2 \cdot 5x^3y^6 \cdot 4x^2y + (4x^2y)^2 = 25x^6y^{12} + 40x^5y^8 + 16x^4y^4$

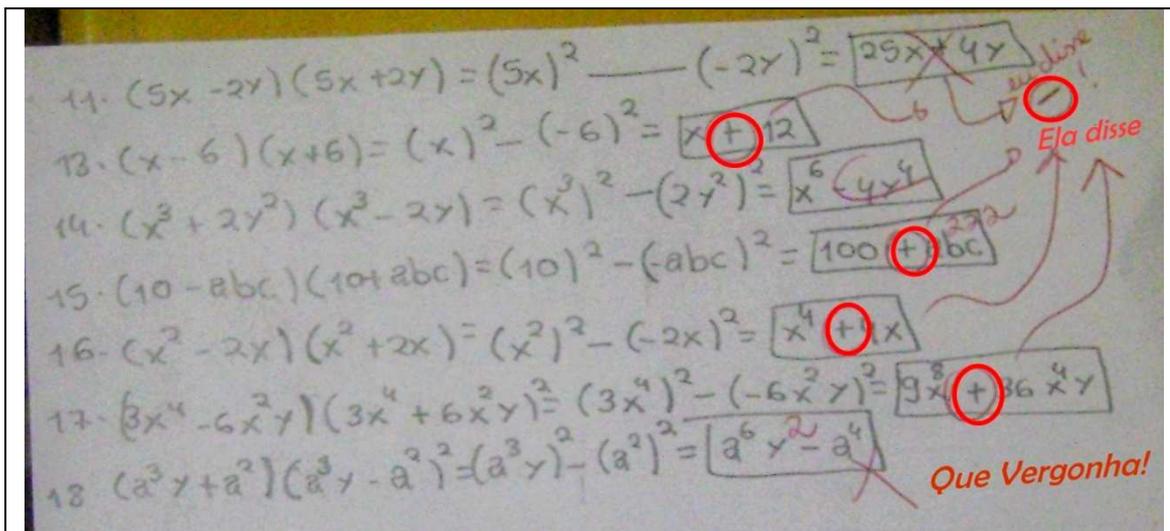
10. $(-6x^3y-4x^5y^6)^2 = (-6x^3y)^2 + 2 \cdot (-6x^3y) \cdot (-4x^5y^6) + (-4x^5y^6)^2 = 36x^6y^2 + 48x^8y^7 + 16x^{10}y^{12}$

SUDOKU

3	8	9	7	2	1	4	5	6
2	9	6	8	4	5	3	1	7
4	7	1	9	6	3	5	2	8
5	4	2	6	1	8	9	7	3
6	5	7	2	3	9	1	8	4
9	1	8	4	5	7	6	3	2
1	6	4	3	7	2	8	5	9
7	5	3	1	8	4	2	6	3
8	2	3	5	9	6	7	4	1

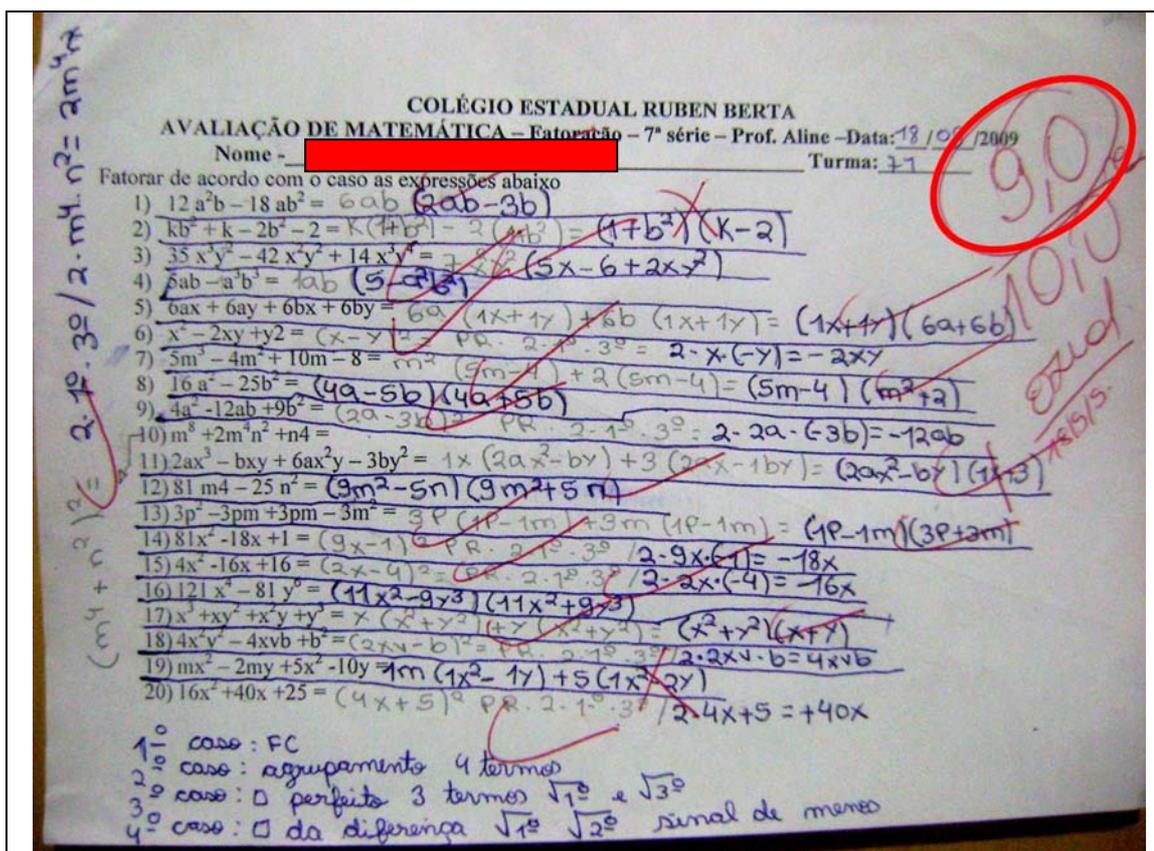
Bons ideias! 😊 Oba!

A primeira nota baixa em 7 anos de Ruben Berta!



O Grande Erro de Sinais! Quase tive um enfarto nesse dia! Minha primeira nota baixa! Depois de muito estresse e vergonha, percebi que se não há esforço: não há recompensa.

Extrato 16 A71 – Provas: O fracasso! do Portfólio de Matemática.



HAHA! Eu disse.

Eu estudei para essa prova! Fui bem. Só não posso deixar de estudar e me concentrar para as próximas

Extrato 17 A71 – Provas: Recompensa! do Portfólio de Matemática.

Além das provas e os exercícios citados no extrato 15, a estudante apontou outras atividades como o sudoku da prova do extrato 16, a atividade de lógica e de xadrez, descritos nos extratos a seguir.

6. Lógica

A lógica em matemática é um jogo muito bem elaborado e educativo, assim como o quebra-cabeças, o xadrez e o baralho. A sua peculiaridade é ser um jogo que envolve matemática e português.

É como um jogo de detetive, onde em vez de descobrir o local do assassinato, a arma do crime e o assassino, pode ser sobre qualquer coisa: uma peça de roupa com ou sem estampa, quem comprou, aonde comprou, etc.

É um jogo muito bom. Ajuda a pensar e exercita o cérebro. Se jogado em dupla, pode ser melhor ainda, pois, com dois cérebros conectados, o jogo termina mais rápido e não fica tão cansativo.

Além de ser um ótimo passatempo é um exercício muito prático, que só precisa ter às mãos o lápis, a borracha, o jogo de Lógica e a mente desocupada.

Extrato 18 A71 – Lógica no Portfólio de Matemática.

8. Xadrez

.....

Xadrez: não é um jogo de sorte mas sim de: tática estratégia. Que requer paciência.

Peça tocada é peça jogada, antes de movê-la o jogador deve cogitar sobre as posições de jogo.

Para adquirir habilidade e raciocínio rápido: o melhor é praticar muito, e sempre com muita atenção.

É um jogo bem complexo, mas muito eficiente. Exercita o cérebro e efetua a capacidade de raciocínio.

É fascinante!

Extrato 19 A71 – Recorte do Xadrez no Portfólio de Matemática.

A A71 tem muita facilidade de correção, como exemplificado na avaliação do extrato 16, citado por ela no cumprimento do contrato disciplinar, por fazer todas as atividades e sendo uma delas sempre encontrar todos os seus erros, pois isso também faz parte do processo de aprendizagem de cada estudante.

Terceiro Indicador: Linguagem Matemática

Como no portfólio do 1º trimestre, neste não seria diferente. De acordo com os extratos já citados, a estudante tem facilidade de escrever corretamente em Matemática, faz uso da simbologia adequadamente e inclusive dias antes da entrega do portfólio a estudante estava preocupada quanto à formatação dos exercícios – *Extrato 1* – ser enviado por *e-mail* e ficar “torto”. Então fez e editou no *Paint* como imagem para não ter erros de escrita matemática, como a A71 denomina a linguagem matemática.

Quarto Indicador: Alfabetização em Tecnologias

A alfabetização em tecnologias digitais da estudante é crescente, como o simples detalhe da escrita citado acima, a edição do seu portfólio do 2º trimestre ser editada no Word, e outros elementos, mas ainda há muito mais que a estudante aprendeu sobre os objetos de aprendizagem. Ela fez seus devidos *print screens*, que não demonstra em seu portfólio, por não julgar relevante, já que a professora avaliou essas tarefas e, em seu entendimento, “sabe que eu sei”.

Lembro uma conversa muito importante seletiva a esse indicador que tive com a estudante na saída da escola, em que ela havia solicitado atenção da professora para resolver exercícios de Matemática que não eram da escola, mas de provas de concursos do Colégio Militar de anos anteriores.

“Prof. Aline, quase todos os exercícios de geometria que consigo fazer na prova é devido às aulas no computador, pois daí eu vejo o procedimento de álgebra. Acho que tudo devíamos fazer com o computador, pois sabe que eu mexendo nas árvores algébricas que me dei conta de como fazer um resumo sobre os 4 casos de fatoração (este resumo está descrito no Extrato 3, no fim da prova). Então estes exercícios que a gente até já fez de área e perímetro eu faço no curso rápido, olhando que o professor me chamou no dia do teste se eu não queria rever, pois tinha feito muito rápido com tanta geometria. Daí expliquei do que vejo na minha cabeça com o pc, e ele disse que ótimo, esta estratégia poderá usar para sempre, parabéns a tua escola por trabalhar tão bem matemática e informática junto, é bastante surpreendente para mim. E é isso né, eu adoro a álgebra mas a geometria vem antes, tipo os exercícios que fiz no portfólio né?”.

Tal constatação da A71 é parte da prática com os portfólio de Matemática, que decorrem de uma comunicação entre todos, e assim uma aprendizagem recíproca, pois a cada aula a professora também aprende algo novo sobre informática numa turma e noutra, e passa para as demais. Assim, em forma de rede, todos estão aprendendo novos recursos de

tecnologia digital de forma atrativa aos estudantes, e isso auxilia no processo de aprendizagem de Matemática.

Quinto Indicador: Contextualização

Em função da estudante “gostar” da álgebra e estar muito dedicada aos estudos do processo seletivo do Colégio Militar, as atividades interdisciplinares são para ela uma distração, como ela já disse em diferentes aulas. E a Matemática está em todos os contextos, como a mesma citou a vários estudantes na monitoria de Matemática, pois isso apareceu nos portfólios de colegas do 2º trimestre.

Cabe citar aqui que a estudante fez um trabalho de pesquisa multidisciplinar de História da Matemática sobre o princípio da contagem. Junto com a estudante G201, analisada anteriormente, apresentando às turmas de 4ª séries do ensino fundamental da escola, sendo um projeto de aprendizagem criado pelas duas estudantes para auxiliar o prazer de estudar Matemática às crianças nas quais as professora regentes muito reclamavam de falta de atenção e interesse pela disciplina. O projeto foi de três tardes, sendo dois períodos por semana, nos quais as estudantes contavam histórias e faziam atividades como oficina na própria sala de aula das crianças. Assim, A71 demonstrou um extrato muito pequeno do seu trabalho como contextualização da Matemática na sua opinião e gostou.

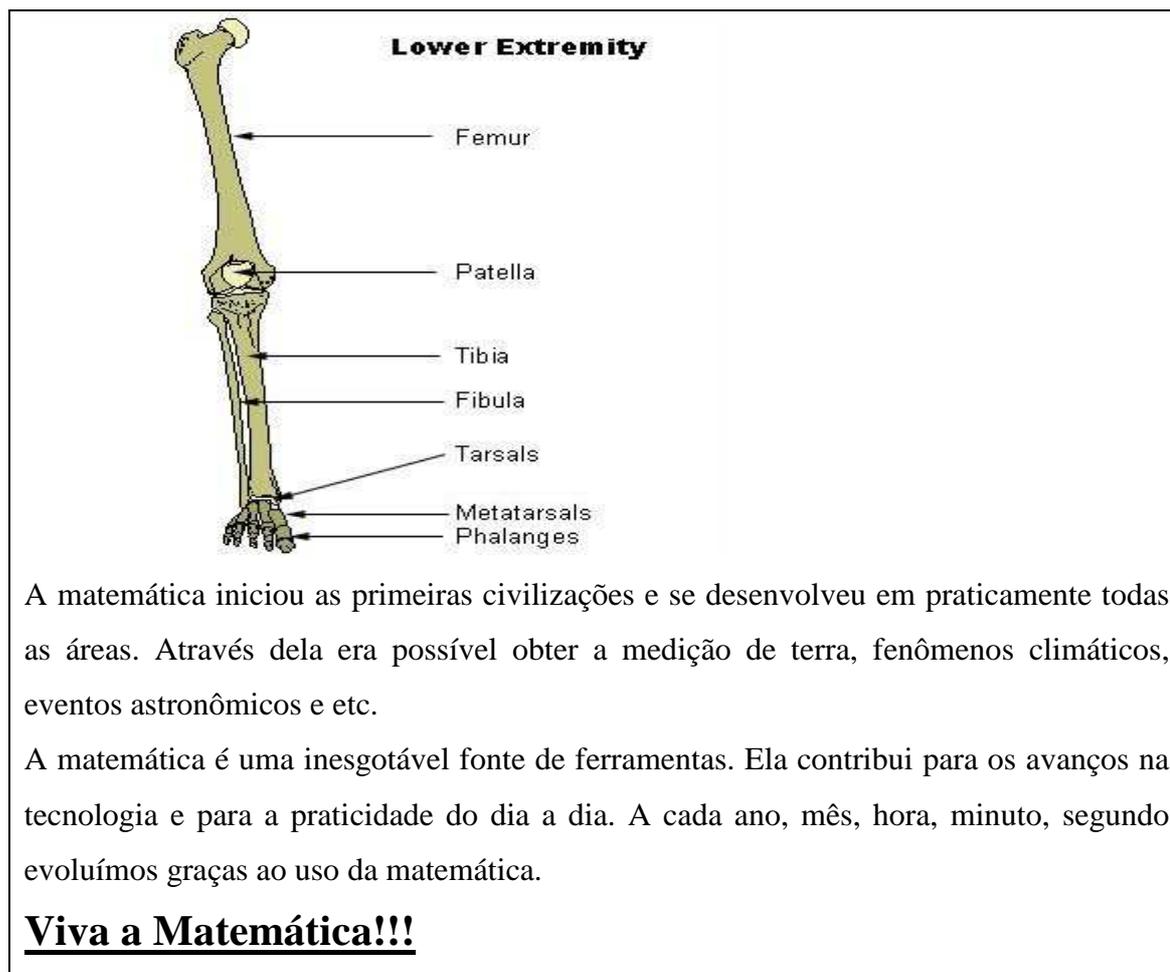
1. Universo Matemático

A matemática é a ciência exata na qual cada número e letra tem uma explicação e razão! Segundo Galileu Galilei: "*A matemática é o alfabeto com que Deus escreveu o universo*".

A matemática em grego, Mathematikós, significa apreciador do conhecimento. É definida como o estudo de padrões, quantidade, proporções, espessura, altura e outras medidas.

Ela está presente no mundo desde os tempos muito antigos: período entre 30.000 a.C (onde eram escritos números em ossos) até hoje, onde aprendemos matemática na escola.

O osso de Ishango (uma fíbula de babuíno com riscos que indicam uma contagem) foi um dos primeiros ossos encontrados com vestígios matemáticos.



Extrato 20 A71 – Universo Matemático no Portfólio de Matemática.

Ainda ao ler o final do extrato 20 há evidência mais uma vez da opinião da estudante citada no indicador acima sobre as tecnologias, e ainda o uso real da Matemática em diferentes profissões e o quanto ela é uma ciência que auxilia o homem, como o entende D'Ambrosio (1996).

Sexto Indicador: Criatividade – diversidade

No 2º trimestre, A71 foi muito criativa em seu portfólio, tanto na sua diversificação de materiais e trabalhos, como apontados nos indicadores anteriores, quanto na sua forma lógica de construir o portfólio de Matemática. Como exemplo, observamos o fato da estudante expor a prova como fracasso e depois a recompensa, pois a segunda compensa a primeira.

Além disso, o seu progresso metacognitivo é demonstrado de forma criativa, como é evidenciado na introdução e sumário do portfólio de Matemática, extrato 21.

Introdução:

Bem... Neste portfólio, eu procuro enfatizar a criatividade e a originalidade que há na matemática. De maneira simples, vou contar um pouco sobre o universo matemático, realçando a sua beleza, raciocínio e facilidade.

A matemática está em tudo, tudo, tudo. Em tudo que nos cerca há matemática a explorar.

E de um modo bem divertido, mostrarei como deixar de lado as críticas precipitadas e o desleixo pela matéria.

Sumário:

1. Universo Matemático e sua importância para nós
2. Provas
3. Exercícios
4. Porque eu vou à escola, e porque eu vou às aulas de matemática
5. Meu desempenho matemático
6. Lógica
7. Desafio
8. Xadrez

Extrato 21 A71 – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática.

Observo que os itens autoavaliação e conclusão são parte do portfólio de Matemática do 2º trimestre e que a estudante entende não fazer parte do sumário, assim como a introdução, pois são elementos obrigatórios do portfólio de Matemática, e o sumário são apenas os itens de sua criação e escolha.

Sétimo Indicador: Inteligências Múltiplas - 1. Verbal, 2. Lógico-matemático, 3. Espacial, 4. Musical, 5. Cinestésico.

As inteligências 1, 2 e 3 estão demonstradas anteriormente, a 5 indiretamente está presente no projeto indicado no extrato 20, e a 4 está demonstrada na conclusão do portfólio de Matemática com a frase: *“Foi então, ao ouvir música, comecei a pensar e rapidamente tomei às mãos papel e caneta e comecei a pôr no papel os pensamentos. Era a inspiração chegando!”*.

Além disso, o fato da estudante se considerar tímida e que somente este trimestre se aproximou mais da professora, sendo monitora e também participando ainda mais das aulas, tanto em sala quanto no laboratório, demonstra um progresso significativo nas inteligências 1, 4 e 5, e destas o notório saber da 2.

A estudante foi citada neste trimestre por 14 de seus colegas em exemplos de exercícios e “técnicas de pensamento”, sendo este um resultado da monitoria de Matemática que a mesma participou.

Categoria Afetiva

Neste trimestre a estudante passou por momentos de altos e baixos, como ela mesma fez referência à professora em diferentes momentos (como sucesso a monitoria e o projeto das 4ª séries, por exemplo, e triste pela falta de atenção na prova 1, que a fez ter tirado a primeira nota baixa em 7 anos). No entanto, A71 cita seu crescimento em dois itens do portfólio de Matemática denominados por ela e presentes no sumário acima pelos números 4 e 5 e conclusão do portfólio de Matemática. A questão afetiva toma certo espaço do trabalho da estudante como muito importante e cheio de frases com estímulos, inclusive “em função da pressão do processo seletivo feita pela mãe e irmão, por entenderem ser este caminho certo para uma pessoa inteligente como a A71” (frase dita pela mãe a vários professores na entrega de boletins).

Primeiro Indicador: Contrato Disciplinar

Nesse trimestre a estudante A71 considerou o contrato disciplinar parte da autoavaliação, conforme extrato 22 a seguir, e citou cada cláusula que cumpre, demonstrando compreender plenamente a proposta desse contrato.

Autoavaliação:

....

Aqui está o contrato, e as regras que cumpri e não cumpri:

COLÉGIO ESTADUAL RUBEN BERTA

ATIVIDADE DE MATEMÁTICA - contrato de relacionamento ou de funcionamento
 PROFESSORA: ALINE - DATA: ____/____/2009

Alegria...ânimo! Você participou da sua construção...então vamos colocar em prática...cumprindo-o!

CONTRATO:

Nas aulas de matemática da Professora Aline, eu, A71 da Turma: 71 durante o ano de 2009, vou cumprir as normas, regras e atos estabelecidos em aula com todos, após um período de adaptação entre todos: escola, colegas, ambientes, disciplina, professora e normas disciplinares da escola; aqui relatados os principais:

- 1) Não chegar atrasado na entrada, nem na troca de períodos.
- 2) Não faltar as aulas, apenas com justificativa "adequada".
- 3) Somente solicitar ir ao banheiro, ou tomar água, assim como qualquer outra atividade fora da aula, durante a aula, se já tiver cumprido todas as atividades solicitadas; e se realmente houver máxima - urgente - necessidade.
- 4) Realizar todas as atividades propostas em aula, e os temas/desafios/pesquisas principalmente.
- 5) Comparecer a todas as avaliações e quando não, apresentar atestado no prazo legal do regimento da escola.
- 6) Questionar com argumentos significativos qualquer dúvida sobre o conteúdo ou atividade, e sugerir livremente qualquer idéia para o processo de aprendizagem de todos.
- 7) Envolver-se com as atividades paralelas como sábados letivos, reuniões de pais, entrega de boletins, e outras. Assim, como nos jogos propostos: Sudoku, Lógica, Xadrez...
- 8) Não desrespeitar os colegas, a Direção, nem professores e demais funcionários da escola. Todos merecem ser tratados com educação, paciência e diálogo.
- 9) Participar aos pais as atividades da escola, o seu desempenho escolar e solicitar o envolvimento dos mesmos com respeito das atividades, dos problemas e dificuldades vivenciados.
- 10) Trazer as avaliações, na próxima aula, assinada pelos pais ou responsável, quando o desempenho foi inferior a 50%. Ficando esta guardada na escola até o próximo trimestre.
- 11) Aprender e curtir o processo de aprendizagem de todas as atividades de forma solidária, trocando idéias com colegas, a turma,...
- 12) Falar diretamente com a professora qualquer problema, pois a base do crescimento mútuo está na troca recíproca.
- 13) Estudar muito, rever dúvidas, pesquisar...perguntar, questionar...ser feliz....

1. Cumpro.
2. Cumpro.
3. Cumpro.
4. Cumprido, tenho que praticar mais, mas cumpro corretamente essa regra.
5. Cumpro.
6. É o que eu mais cumpro, sempre que possível.
7. Não cumpro sempre, mas participo de todos os jogos.
8. Cumpro. Ter paciência e respeito com outros é obrigação de todos.
9. Cumpro. Minha mãe é muito presente em minha vida e está sempre me ajudando.
10. Nunca foi necessário, mas se acontecer, irei cumprir
11. O segundo que eu mais cumpro, procuro sempre partilhar com amigos e colegas: dúvidas, soluções e queixas.
Quanto mais claro a matéria ficar, melhor.
12. Também é o que eu mais cumpro, cada dúvida que tenho, por menor que seja eu não deixo de expô-la.
13. Posso melhorar. A cada conteúdo passado surge uma nova dúvida. O melhor jeito de saná-la é estudar e se informar sobre o conteúdo.
Fora isso, acho que cumpro bem essa regra também!

Há sempre coisas em que possamos melhorar. Basta querermos

Extrato 22A71 – Contrato disciplinar é parte de Autoavaliação do Portfólio de Matemática.

Segundo Indicador: Relacionamento

O relacionamento de A71 com seus colegas é ótimo inclusive pelo número de pessoas que fizeram referência à estudante em seus portfólio de Matemática como já citado, também pelo seu projeto com a G201. Com a professora também é muito bom como já demonstrado no primeiro trimestre e neste também. A estudante ainda destaca uma melhora, como aponta em sua autoavaliação na frase: *“Em compensação, perdi um pouco da timidez. Estou, ainda, tentando me aproximar mais da profª para esclarecer as dúvidas, qualquer mesmo, ao invés de, às vezes, perguntar a algum colega, que pode estar mais perdido do que eu!”*. Também evidenciado no extrato 22.

No item denominado “Lógica” pela estudante no portfólio de Matemática, ela reflete com a seguinte frase: *“É um jogo muito bom. Ajuda a pensar e exercita o cérebro. Se jogado em dupla, pode ser melhor ainda, pois, com dois cérebros conectados, o jogo termina mais rápido e não fica tão cansativo”*, que também demonstra seu bom relacionamento com os colegas.

Terceiro Indicador: Participação

A participação da estudante é máxima, como evidenciado em diferentes momentos dos extratos anteriores, e também pela opinião da estudante nas cláusulas de números 4 e 12 do contrato disciplinar apontadas no extrato 22.

Há outras passagens no portfólio de Matemática que demonstram o bom relacionamento e participação da estudante, como a frase retirada do item denominado “Meu desempenho em Matemática”: *“Sempre que não entendo algo muito bem, vou até a Profª Aline para pedir uma nova explicação. Ela, às vezes, gera mais confusão. A professora, com toda gentileza e paciência, explica tudo novamente até que a dúvida esteja sanada. Adoro quando entendo as matérias novas e quando sei que posso ajudar alguém. A sensação é muito gratificante”*. Tal frase demonstra a necessidade de troca de experiências entre os estudantes tanto para aprender Matemática quanto no aspecto afetivo.

Quarto Indicador: Críticas as aulas

Novamente de acordo com as cláusulas 6 e 12 do contrato, visto no extrato 8, observa-se a consciência da estudante sobre as críticas as aulas. Assim como a boa comunicação entre a estudante a professora demonstrada na frase citada no indicador anterior.

A estudante foi questionada no dia das dúvidas se ela tinha alguma sugestão para as aulas e ela disse, via msn: *“Não, está tudo ótimo, a gente que tem de se esforçar mais e prestar atenção, pois ainda bem que a senhora corre contra o tempo, e a gente vai aprender tudo de matemática para um dia saber pesquisar se precisar para um processo seletivo, emprego e tudo na vida tem português e matemática. Tem que estudar mais e mais, e a senhora não pode estudar pela gente.”*.

Quinto Indicador: Inteligências Múltiplas – 6. Intrapessoal e 7. Interpessoal

A estudante demonstrou ambas as inteligências de diferentes maneiras neste portfólio e 3º trimestre, como exemplifico, na inteligência 6 nos itens 4 e 5 do sumário, enquanto que a inteligência 7 foi apontada na autoavaliação, essencialmente no contrato disciplinar.

Sexto Indicador: Outras fontes

A fonte de consulta da estudante é primeiramente a professora, colegas, irmão e pesquisa, além das idas à escola à tarde tanto para a monitoria quanto para trabalhos no laboratório de informática. E curso que faz para se preparar ao concurso do Colégio Militar.

Destaco que a estudante considera como fonte de seu bom desempenho o seu estudo e dedicação com esforço, assim demonstrando assumir plena responsabilidade e autonomia pelo seu processo de aprendizagem de Matemática.

Sétimo Indicador: Solidariedade

De acordo com a cláusula 11 do contrato disciplinar, observa-se a solidariedade da estudante assim como a frase de que fica feliz em poder compartilhar com seus colegas como citada no indicador “Participação da categoria afetiva”. A estudante é muito solidária com todos, não apenas na hora de ajudar em Matemática, mas também na hora de incentivar um resultado não positivo em alguma avaliação por exemplo, e ou no ato de emprestar seus materiais, como o computador com internet, que empresta aos colegas com facilidade.

Categoria Metacognitiva

O progresso metacognitivo da estudante é grande, mas pode ser melhor ainda, e este portfólio de Matemática está demonstrado a dificuldade da mesma em explicar com palavras como ela resolve os exercícios por exemplo, mas que a mesma vem tentando melhorar.

Primeiro Indicador: Autoavaliação

A autoavaliação da estudante está dividida em momentos dispersos pelo portfólio e em outros itens inclusive como o “Meu desempenho em Matemática”. O extrato 23 demonstra a parte da autoavaliação sem o contrato já citado e o extrato 24 o outro item.

Auto-Avaliação

Percebi que do primeiro trimestre para cá dei uma relaxada. Esqueci que vivo na Terra e não na Lua.

Desconcentrei-me de coisas que se pudesse voltar no tempo para reaprender, voltaria!

Em compensação, perdi um pouco da timidez.

Estou, ainda, tentando me aproximar mais da prof^a para esclarecer as dúvidas, qualquer mesmo, ao invés de, às vezes, perguntar a algum colega, que pode estar mais perdido do que eu!

Tenho algumas dificuldades com sinais, não chega às extremidades, mas me incomoda quando esqueço qual regra aplicar ou quando não há alguém, por perto, que possa me explicar! Essa é a minha única queixa desse trimestre.

Para o próximo trimestre, um bom cronograma de estudos e bem reforçado contribuirá para que eu acabe com as dúvidas do emprego dos sinais e de outras regras.

Aqui está o contrato, e as regras que cumpri e não cumpri:.....

Extrato 23 A71 – Autoavaliação (parte inicial) do Portfólio de matemática.

5. Meu Desempenho Matemático

Eu, particularmente, acho que tenho um bom desempenho matemático. Sou muito ágil, quando entendo bem a matéria. Sou muito inteligente. No entanto, às vezes, por falta de prática, fico mais lenta e preguiçosa.

Confesso que não gosto dessas sensações.

Sempre que não entendo algo muito bem, vou até a Prof^a Aline para pedir uma nova explicação. Ela, às vezes, gera mais confusão. A professora, com toda gentileza e paciência, explica tudo novamente até que a dúvida esteja sanada.

Adoro quando entendo as matérias novas e quando sei que posso ajudar alguém. A sensação é muito gratificante.

Falta-me um pouco de concentração. Devo praticar mais e refazer os exercícios. Acho

que isso me ajudaria muito! Notei que meu maior problema é com os sinais, muitas vezes por esquecimento.

Outro fato que me revolta é pular alguma etapa de um cálculo. Fico nervosa em provas e isso não me favorece em nada! Vou ficar mais atenta aos sinais, às etapas em cálculos e procurarei ficar mais calma.

Somente palavras não bastam! Procurarei ser mais esforçada para ter um desempenho melhor neste e no próximo trimestre.

Extrato 24 A71 – Item que compete a Autoavaliação do Portfólio de matemática.

No extrato 24 observa-se a autoestima elevada da estudante e uma cobrança sobre si mesma que palavras não bastam, precisa se esforçar de verdade para ter bons resultados de aprendizagem.

Segundo Indicador: Como Estudo

Como a estudante A71 já havia demonstrado no 1º trimestre a forma como estuda e os temas como recurso de estudo, neste trimestre ela avisou a professora quando entregou que não tinha explicado, pois não mudou de “forma” e disse: *“Não consigo escrever em palavras como resolvo os exercícios, mas eu consegui fazer um resumo do que penso para saber que caso é da fatoração”*.

Como dito anteriormente os seus colegas citaram em seus portfólios de Matemática métodos de estudo ensinados pela A71, como por exemplo:

Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante E71: “Eu aprendi com a A71 que devo chegar em casa escrever os problemas num papel e sem o caderno tentar interpretar e resolver, daí corrigir no caderno e, se tiver erro, ver onde está o erro, e pensar porque penso errado, se descubro ótimo, se não no dia seguinte é urgente perguntar para professora”.

Terceiro Indicador: Dificuldades

A dificuldade da estudante este trimestre foram os sinais, como ela bem aponta no Extrato 2, que em sua prova que foi mal e na autoavaliação ratifica com a frase: *“Tenho algumas dificuldades com sinais, não chega às extremidades, mas me incomoda quando esqueço qual regra aplicar ou quando não há alguém, por perto, que possa me explicar! Essa é a minha única queixa desse trimestre. Para o próximo trimestre, um bom cronograma de estudos e bem reforçado contribuirá para que eu acabe com as dúvidas do emprego dos*

sinais e de outras regras”, demonstra a ação feita para superar e ter o sucesso ilustrado no extrato 17.

Além disso, há outras passagens do portfólio de Matemática nas quais a estudante demonstra que para superar dificuldades tem de retirar as dúvidas, estudar, prestar atenção e outras formas de resolver, como o uso da tecnologia em geometria no seu curso também. Assim, a estudante sabe identificar suas dificuldades.

Quarto Indicador: Correção/autocorreção

Como descrito no indicador 2 da categoria cognitiva e no indicador anterior, a estudante corrige seus erros e estuda de diferentes formas até compreender, por entender que a correção é uma forma de estudar. Inclusive, A71 aponta que as vezes perguntar para a professora fica ainda mais confuso mas se esforça para entender e torna a perguntar até se convencer e realmente entender. Tal atitude de sentir-se com mais dúvidas e ter persistência é uma autocorreção ótima. Outro exemplo de estratégia de autocorreção é quando explica aos colegas e estes não entendem e a A71 tem de arrumar outra forma de explicar. Ou ainda quando visualiza seu erro e corre perguntar à professora, sendo uma rede de aprendizagens recíprocas.

Quinto Indicador: Atitudes Futuras/Soluções

Neste portfólio de Matemática do 2º trimestre a estudante criou um item para atitudes futuras que denominou de Desafio, como segue extrato 25.

7. Desafio

Meu Desafio!

Aproximadamente no mês de setembro do ano que vem, estará sendo realizada, no CMPA (Colégio Militar de Porto Alegre), provas de seleção para ingressar na escola. Disputarei uma das vagas, para ingressar no ensino médio, com milhares de candidatos.

E eu quero ver o meu nome na lista dos aprovados.

Momento de muito nervosismo, grande expectativa, e muito medo da reprovação.

Tenho mais um ano ainda pela frente, para me preparar, entrar com tudo nos estudos e me dedicar além do que eu posso.

As provas são de português e matemática, são difíceis, já ouvi muitos comentários a respeito, mas sei que não são impossíveis!

Creio que precisarei de ajuda, contarei com meu irmão que prometeu instruir-me para essa prova. Pretendo além do CMPA, prestar exame de seleção para o colégio Tiradentes. Minha esperança é de poder passar nas duas provas, para depois, apenas ter a “difícil tarefa” de decidir em qual escola efetuar a matrícula!

Como já citei muito, capacidade eu tenho, querer eu quero, agora é só estudar e se concentrar! Deseje-me sorte e muita calma, Prof^a Aline Bonna!

Extrato 25 A71 – Desafio do Portfólio de Matemática.

A solução dada pela estudante a qualquer problema da escola é o estudar e perguntar. Além desse item a estudante fez outro item que se enquadra neste indicador também, que segue no extrato 26.

4. Porque eu vou à escola, e porque eu vou às aulas de matemática

O lugar de todas as crianças e adolescentes é na escola. No entanto, nem todos estão cientes disso.

Eu vou à escola porque tenho muitos planos para o futuro. Sei que com o estudo, será mais fácil torná-los possíveis!

É com o estudo que construímos um bom caráter, é com o estudo que temos o melhor emprego, é com o estudo que realizamos nossos sonhos. Sem ele não somos praticamente nada!

Meu irmão sempre me diz uma coisa, uma coisa da qual eu nunca esquecerei: “Quem estuda e se dedica a isso, pode escolher o emprego que quiser; os outros, terão de escolher os empregos que sobrarem”.

Ir à escola não significa ficar sentado numa classe e apenas responder à chamada, é presenciar cada momento em sala de aula, buscando adquirir todo o conhecimento possível. É, também, partilhar dos bons momentos com as pessoas: fazer amigos, aprender, conviver, etc.

Assim como o português, a matemática está presente no nosso dia a dia. Essas disciplinas são fundamentais e estão sempre presentes nos exames de seleção, como por exemplo, o vestibular e o concurso público para ingresso nas instituições de ensino e empregos públicos, respectivamente.

Eu, A71, vou à escola não só para responder à chamada, mas para aprender, evoluir como estudante e como pessoa, a fim de garantir um futuro brilhante e de realizar todos os meus sonhos.

Extrato 26 A71 - Porque vou a escola, e porque eu vou às aulas de matemática no Portfólio de Matemática.

De acordo com o extrato 26, segundo Freire (1999), a estudante tem domínio da finalidade da escola e também do que o conhecimento pode lhe proporcionar, sendo uma tomada de consciência de cidadania com apenas 12 anos.

Sexto Indicador: Conceituação de Matemática com suas palavras

Este indicador é o mais difícil da/para a estudante, mas houve notório progresso do 1º trimestre, em função do extrato 20 e do resumo presente do extrato 3, por exemplo.

No dia das dúvidas, no *msn*, solicitei à estudante que me explicasse como explicaria o exercício d) do extrato 15, cujo enunciado é:

d) Um quadrado de lado x é aumentado em 4 unidades. Qual a expressão algébrica da sua área? E dada a expressão $x^2 + 8x + 16$, está pode ser a área de um quadrado de que lado, sendo x qualquer número real positivo?

Sua resposta foi:

A71: *Prof., acho muito difícil escrever como penso mas vou tentar. Falar é mais fácil. Posso fazer amanhã na aula para a senhora?*

Aline: *Não, gostaria que fosse agora, só se tem algum compromisso?!*

A71: *Não. Tá bem.*

A71: *Imagino um quadrado que tem todos os lados iguais a x . Depois penso que se somar 4 unidades o quadrado fica maior com o de lado x dentro dele. Consegue ver? O lado fica $x + 4$.*

Aline: *Qual a unidade de x ? e de 4?*

A71: *X é todo número real positivo não zero se não fica igual e nada aumenta. E o x e 4 tem de ser na mesma unidade de medida que nesse caso é a mesma.*

A71: *Bah ...agora que vi que quando inventamos o problema esquecemos disso. Mas era para ser tudo em cm.*

A71: *Como área é o produto das dimensões base e altura, fica $(x+4)$ ao quadrado.*

A71: *não tem expoente no *msn*, mas é assim: $(x+4)^2$. Entende?*

A71: *Isso é um produto de duas parcelas iguais, que é um produto notável, que se resolve lembrando do quadrado do 1º mais 2 vezes o 1º pelo 2º e o 2º ao quadrado, ou pela propriedade distributiva, que tudo dá igual a $x^2 + 8x + 16$*

A71: *isso é a expressão da álgebra da área para todo quadrado de x cm aumentado em 4cm de lado. Tipo se $x = 2$ é só substituir que dá a área.*

A71: *A segunda pergunta é a volta.*

A71: *tendo a expressão como hipótese tem de fazer a raiz do x^2 e do 16, supondo ser $(a+b)^2$*

A71: *para saber tem de testar o termo do meio: $2 \cdot x \cdot 4 = 8x$, então é sim um produto de duas parcelas iguais, podendo ser a área de um quadrado de lado $x + 4$ cm.*

A71: *prefiro fazer em matemática e fala, mas acho que deu para a senhora entender*

Aline: *è assim que explica na monitoria?*

A71: *sim, e às vezes com mais detalhes pois fica mais claro, não gosto de cortar os passos das contas.*

A71: *fico boa minha explicação em português da matemática?*

A71: *Não sou obrigada a por essa explicação no portfólio de matemática né? Eu sei que ele está no modelo, mas acho difícil, talvez no 3º trimestre eu consiga, tá?daí eu tento com mais tempo pois não tem data de entrega.*

Aline: *Não é obrigada, tem razão, a seleção é tua.*

Aline: *Ótimo, perfeito! Parabéns☺*

Lendo a resposta da estudante acima, observa-se que a mesma sabe realmente todos os passos que está fazendo, e os conceitos que faz uso, mas não gosta de escrever “em português”, como diz; entende a linguagem matemática de forma mais fácil para resolver um exercício, que é o “mais correto e difícil a maioria dos estudantes fazer uso da escrita matemática”. Mas a estudante compreende perfeitamente este indicador e por não gostar não o faz apenas se exigido como na conversa anterior. Tendo o portfólio de Matemática a característica do estudante selecionar o que deseja demonstra que aprendeu de Matemática, a A71 demonstra compreender a proposta perfeitamente mais uma vez com a atitude descrita acima.

Sétimo Indicador: Criatividade/Originalidade

A estudante demonstra a sua originalidade através do seu gosto e seleção de materiais, além do processo algébrico que adora, e tem certa criatividade na organização lógica do seu portfólio de Matemática, como citado no indicador 6. Criatividade- diversidade da categoria cognitiva. Além disso, o fato da estudante no Varal de Matemática e Português ter construído um trabalho sobre os portfólios de Matemática ela também fez uma apresentação sobre a necessidade de se saber matemática para fins de processos seletivos e em especial sobre a valorização dada pela sociedade para quem entende de Matemática, tal apresentação deve grande participação de estudantes do ensino médio e de pais bem jovens que já tem filhos e abandonaram os estudos por algum motivo.

Modelo da avaliação do 2º trimestre:

Conversa com o estudante se concorda sobre a sua avaliação via portfólio de Matemática pelo modelo.

A estudante é muito envolvida com a escola e assim responde tudo com certa velocidade. Foi encaminhado por *email* o modelo de avaliação da estudante e em questão de horas a mesma retornou elogiando a forma de avaliar via modelo e solicitou ajuda com três indicadores como segue no recorte do *email* abaixo apresentado:

“Prof. Aline...adorei a avaliação do meu portfólio de Matemática pois eu preenchi o modelo e minha nota final tinha ficado 8,5 e já estava feliz, ...Concordo com a modelo em nota anexo, tá? Apenas queria saber como posso melhorar meus indicadores 1 e 2 da categoria cognitiva? E a 6 da metacognitiva: Detesto escrever Matemática em Português, mas falando com meu irmão ele disse que depois que a senhora ensinou isso e ele também faz na faculdade, tem dado bons resultados. Então ele disse que eu tenho de aproveitar e aprender a fazer com a senhora, tá?...Muito obrigada, vou mostrar para o meu professor o curso, e ele me disse que no Colégio Militar não tem esse tipo de nota, lá é só prova. Daí quero aproveitar a senhora.Bjs, A71.”

Acordado as quantificações do modelo por trimestre como segue, este é convertido em notas e registrado no caderno de chamada da turma.

Conversão aos dados qualitativos do modelo aos quantitativos do trimestre:

2Trim.	Cognitivo	40%	Afetivo	20%	Metacognitivo	40%
1	8,5	3,4	10,0	2,0	10,0	4,0
2	8,5	3,4	10,0	2,0	9,5	3,8
3	10,0	4,0	10,0	2,0	9,0	3,6
4	9,0	3,6	10,0	2,0	9,0	3,6
5 maiA	9,5	3,8	9,5	1,9	10,0	4,0
6	9,0	3,6	9,0	1,8	8,0	3,2
7 maiC	9,3	3,7	10,0	2,0	9,0	3,6
MAC:		3,6		2,0		3,7

Nota Final: 9,3 Ótimo!

Tabela 5.1.2 A71 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante A71 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

Expectativas para o 3º trimestre?

Em todos os indicadores de cada categoria houve um progresso qualitativamente analisando, e numericamente também, além da solicitação da estudante em como aprender mais com os três indicadores citados cima que ela não obteve nota máxima. Demonstrando a total compreensão da proposta dos portfólios de Matemática e do modelo de avaliação do mesmo, além de entender que não é comum em Matemática este tipo de avaliação.

No primeiro trimestre a média das notas no boletim em Matemática da turma 71 foi de 5,7 de 10, com uma turma efetiva de 38 estudantes, na qual A71 teve nota 8,5 no boletim e 8,1 de portfólio de Matemática.

No segundo trimestre a média das notas no boletim em Matemática da turma 71 foi de 6,9 de 10 com uma turma efetiva de 36 estudantes, na qual A71 teve nota 9,3 no boletim e 9,3 de portfólio de Matemática. Saliento que a nota do portfólio é exatamente igual à média das atividades de todo o trimestre, sendo em torno de 22 atividades por trimestre nas turmas de 7ª série do ensino fundamental, pois, por serem cinco períodos por semana, é possível fazer um excelente trabalho.

Outro apontamento importante é que esta turma está com o conteúdo do plano de trabalho do professor adiantado. Também vem cumprindo todas as etapas do planejamento adequadamente, mesmo com as sete paradas de revisão necessárias ao bom andamento de todos da turma, e as três manhãs de aulas extras, e dois sábados letivos. Também é importante citar que houve falta de professor de uma disciplina por dois meses, sendo de dois períodos por semana que essencialmente foram ocupados pelas disciplinas de Matemática e Inglês, sendo que 70% também dedicadas ao uso do laboratório de informática para edição de trabalhos com objetos de aprendizagem e dos portfólios de Matemática. É importante dizer que a professora de Matemática não ficava com eles nesses períodos, pois tinha aula em outras turmas, assim como a professora de Inglês.

Observo que a diversidade dos portfólios de Matemática do ensino fundamental é muito maior que a do ensino médio, assim como o interesse em conseguir a nota máxima em todos os indicadores de todas as categorias é notória em todos os estudantes, sendo um resultado encantador do trabalho.

No terceiro trimestre a estudante precisava, para ser aprovada, apenas 1,1 ponto de 10, pois o peso deste trimestre é 2, sendo o grande teste da proposta é se o estudante se manterá no mesmo ritmo em sala de aula e entregará o portfólio de Matemática que não vale nota?

Será que realmente compreendeu que a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem é sua? A autonomia do processo de aprendizagem do estudante será verificado independente de nota? Ele compreendeu a avaliação como um processo de qualidade e não de quantidade? As aulas de Matemática são realmente necessárias aos contextos apontados pelos estudantes? A comunicação/interação entre todos é um elemento essencial ao processo de aprendizagem de Matemática?

O recurso tecnológico digital é realmente um contexto necessário ao estudante de hoje, devido a sua interação, dinamismo, integração e possibilidade de experimento, ou erro com autocorreção?

Assim, as expectativas do portfólio de Matemática final é a alegria do professor e a sua esperança na prática docente do próximo ano. Para o estudante que o entrega a alegria de ter aprendido a aprender Matemática segundo suas estratégias metacognitivas.

3º trimestre

Neste último trimestre só o fato de a estudante entregar o portfólio de Matemática demonstra seu entendimento de que a aprendizagem depende unicamente de si mesma, assim como o 'quanto' aprende do proposto é consequência da sua autonomia sobre o seu processo de aprendizagem. As notas foram entregues a secretaria da escola no dia 8 de dezembro e a mesma entregou via *e-mail* o portfólio no dia 15 de dezembro de 2009.

A média das notas do 3º trimestre do A71 foi de 9,5, mesmo com muitas faltas aos sábados, que foram letivos em função do recesso da gripe H1N1. Segundo A71, as faltas deveram-se a compromissos familiares, mas também demonstraram que a estudante conseguia assimilar a matéria dada durante a semana por ter boa comunicação com todos os colegas e professores.

Assim, com esta média, a estudante já estava aprovada, não precisava de forma alguma entregar o portfólio de Matemática.

Diferentemente da análise dos outros trimestres em que é obrigatório o trabalho, e assim sua avaliação é apontada no caderno de chamada do professor, o do 3º trimestre não tem registro algum oficial, este só é usado pela professora de Matemática em conselho final de classe se for colocada em discussão a aprovação do estudante por algum motivo formativo

que acarrete uma evidência somativa, o que não é o caso de A71, que mantém bom rendimento escolar de certa forma em todas as disciplinas.

Assim, o retorno dado ao estudante não tem exigência legal, e nem data para ocorrer. No entanto, quando os estudantes entregam o trabalho vem um bilhete como o de A71: “*Prof. Aline, espero que a senhora goste do meu portfólio de Matemática, não escrevi em Português e não falei só do 3º trimestre mas de tudo que eu mais adorei no ano, e também quero dizer obrigada por tudo que aprendi com a senhora, e ano que vem tem mais né? Já fiz minha nota de modelo, então espero a da senhora para ver se igual a minha. Ah meu irmão também fez e me deu mais nota que eu me dei.ok?Espero, bjs*”. Em função dessa boa comunicação da professora com os estudantes e vice-versa, a professora, eu comprometi-me em devolver antes da virada do ano, isto é, 31 de dezembro, o modelo a seguir, encaminhado ao estudante dia 27 de dezembro de 2009, um domingo à noite.

3Trim.	Cognitivo	30%	Afetivo	20%	Metacognitivo	50%
1	10,0	3,0	10,0	2,0	10,0	5,0
2	9,0	2,7	10,0	2,0	10,0	5,0
3	10,0	3,0	10,0	2,0	9,5	4,8
4	9,0	2,7	10,0	2,0	9,5	4,8
5 maiA	7,5	2,3	9,0	1,8	10,0	5,0
6	7,0	2,1	9,5	1,9	8,0	4,0
7 maiC	7,2	2,2	9,5	1,9	10,0	5,0
MAC:		2,6		1,9		4,8

Nota Final: 9,3 Parabéns!

Tabela 5.1.3 A71 - Modelo de avaliação do Portfólio de Matemática do 3º trimestre do estudante A71 com seu consentimento.

Legenda:

MAC: Média Aritmética entre os indicadores de mesma categoria.

5 maiA: Média Aritmética das duas Inteligências Múltiplas da Categoria Afetiva.

7 maiC: Média Aritmética das cinco Inteligências Múltiplas da Categoria Cognitiva.

Nota Final: É a soma das MAC por categorias.

No dia 28 de dezembro a estudante retornou o *e-mail* dizendo: “*Prof. Aline, oi....meu irmão me deu 8,7, e eu 8,3,assim sou muito critica comigo mesma né? Boas festas e muito obrigada, ah eu concordo com a sua avaliação, até 2010, bjs!*”.

Inicialmente observa-se que a maioria dos indicadores se mantiveram e apenas algumas variações em torno de 0,5 de 10 de cada indicador que, dependendo do percentual da categoria, pouco alterou, pois como já referenciado o importante é qualidade e não a

quantidade. Ressalva-se que a nota do portfólio do 2º trimestre se manteve a mesma no 3º trimestre, sendo o 2º trimestre ápice da proposta com 85% dos estudantes da pesquisa.

Pontua-se que a estudante fez a seleção do Colégio Militar como teste em seu curso e obteve ótimo desempenho, além disso, conseguiu uma bolsa de estudos num curso de informática devido seu alto desempenho na prova de Matemática e de conhecimentos de lógica e edição de recursos de tecnologias digitais.

Alguns recortes como extratos do portfólio da estudante de Matemática do 3º trimestre que apontam a presença de todos os indicadores de cada categoria de forma integrada, inclusive alguns repetidos, para finalizar análise do processo de aprendizagem do estudante como um todo. Tal análise é estruturada de forma diferente para não ser repetitivo e para dar a ideia ao professor de que se deve ler o trabalho todo, depois partir-se, e os recortes feitos não são as únicas evidências dos indicadores apontados, são apenas uma exemplificação.

Introdução:

Segundo Galileu Galilei: "*A matemática é o alfabeto com que Deus escreveu o universo*".

Eu não discordo, acho a matemática fascinante, nela há sempre o que descobrir.

Esse ano eu aprendi muita coisa em matemática, mas há sempre mais a aprender.

Bem.. Como esse é o terceiro e último portfólio do ano, aqui destaco os exercícios que mais gostei e que aprendi com maior facilidade e também finalizo meus argumentos sobre a matéria em si.

Extrato 27 A71 – Introdução do Portfólio de Matemática.

No extrato 27 há a evidência da estudante compreender que o portfólio de matemática é um espaço onde ela deve selecionar o que aprendeu e gostou de aprender de Matemática, com a caracterização que ela o tornou original no aspecto metacognitivo e criativo no cognitivo por decidir fazer referência a todo ano e não apenas ao 3º trimestre. Com isso, neste extrato há evidência dos indicadores 6 do cognitivo e 7 do metacognitivos, assim como o 5 da categoria cognitiva.

No extrato 28, que é o sumário, observa-se que a estudante demonstrará todas as competências previstas na matriz do Enem, que é o indicador 1 da categoria cognitiva, além de manter seu estilo de que no sumário são apenas os itens por ela selecionados.

Sumário:

1. Raciocínio Lógico
2. Polinômios
3. Multiplicação e Divisão de Monômios
4. Potenciação de Monômios
5. Multiplicação de Polinômios = Propriedade Distributiva
6. Divisão de Polinômios
7. Produtos Notáveis
8. Fatoração 1° caso: Fator comum
9. Fatoração 2° caso: Agrupamento
10. Fatoração 3° caso: Quadrado perfeito
11. Fatoração 4° caso: A diferença dos quadrados
12. Operações com frações algébricas
13. Geometria: Ângulos: Complementar, Suplementar, O.P.V e Bissetriz
14. A Soma dos Ângulos Internos

Extrato 28 A71 – Sumário do Portfólio de Matemática.

6. Raciocínio Lógico:

Mickey digita 4 palavras por minuto

a. Quantas palavras digita em 5 minutos?
 $4 \cdot 5 = 20$ palavras

b. e em 7 minutos?
 $4 \cdot 7 = 28$

c. Faça uma tabela até meia hora.

Minutos	Palavras
1	1.4
2	2.4
3	3.4
...	...
30	30.4

d. Determine a expressão numérica que determina o número de palavras que Mickey digita.
 Total de palavras: $x \cdot 4$, sendo $x = m^{\circ}$ de minutos

Extrato 29 A71 – Raciocínio Lógico do Portfólio de Matemática.

Como exemplificação dos 14 itens do sumário da estudante A71, se faz um exemplo de exercício/problema/questão de cada, por sua forma de denominar os problemas usados para trabalhar as expressões algébrica, observando-se neste extrato 29 os indicadores, entre outros: 2, 4 e 7 (inteligências 1, 2) da categoria cognitiva.

5. Multiplicação de Polinômios = Propriedade Distributiva:

Extrato 30 A71 – Multiplicação de Polinômios no Portfólio de Matemática.

O extrato 30 demonstra os indicadores, entre outros: 2, 3, 4, 7 (inteligências 1, 2) da categoria cognitiva, e o 5 da categoria metacognitiva, pois as setas e seleções da estudante são as suas palavras para demonstrar o conceito de Matemática, já que a estudante não gosta de escrever Matemática em português, ela faz uso de representações.

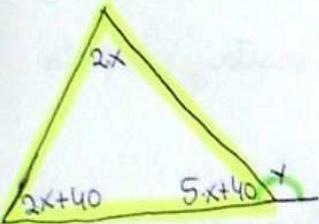
6. Produtos Notáveis: $(a+b)^2 = a^2 + 2.a.b + b^2$

Extrato 31 A71 – Produtos Notáveis no Portfólio de Matemática.

O extrato 31 demonstra a única matéria do ano que a estudante teve certa dificuldade, assim apontando sua plena compreensão, e há evidências dos indicadores 2 da categoria cognitiva, 3 e 4 da metacognitiva.

14. A soma dos Ângulos Internos:

14. Soma dos Ângulos Internos



$2x + 2x + 40 + 5x + 40 = 180$
 $9x = 180 - 80$
 $9x = 100$
 $\frac{100}{9} \quad \boxed{x \approx 11^\circ}$

$5x + 40 + y = 180$
 $5 \cdot 11 + 40 + y = 180$
 $55 + 40 + y = 180$
 $\boxed{y = 85^\circ}$

Extrato 32 A71 – A soma dos ângulos Internos no Portfólio de Matemática.

O extrato 32 é mais uma demonstração dos indicadores cognitivos que demonstram a importância dada a estudante a linguagem matemática com o sinal de aproximado na sua resolução, demonstrando indiretamente o número de horas de estudo da A71 dedicadas à Matemática, também demonstrando os indicadores 2 e 3 da categoria afetiva.

O extrato 33 a seguir demonstra quase todos os indicadores das categorias: afetiva e metacognitiva, onde salientam-se os indicadores 5 da categoria afetiva e o 1 da metacognição, pois os demais todos mantiveram o apontamento do 2º trimestre.

Auto-Avaliação:

CONTRATO:

Nas aulas de matemática da Professora Aline, eu, A71 da Turma: 71 durante o ano de 2009, vou cumprir as normas, regras e tratos estabelecidos em aula com todos, após um período de adaptação entre todos: escola, colegas, ambientes, disciplina, professora e normas disciplinares da escola; aqui relatados os principais:

- 1) Não chegar atrasado na entrada, nem na troca de períodos. ✓
- 2) Não faltar as aulas, apenas com justificativa "adequada". ✓
- 3) Somente solicitar ir ao banheiro, ou tomar água, assim como qualquer outra atividade fora da aula, durante a aula, se já tiver cumprido todas as atividades solicitadas; e se realmente houver máxima - urgente - necessidade. ✓
- 4) Realizar todas as atividades propostas em aula, e os temas/desafios/pesquisas principalmente. ✓
- 5) Comparecer a todas as avaliações e quando não, apresentar atestado no prazo legal do regimento da escola. ✓
- 6) Questionar com argumentos significativos qualquer dúvida sobre o conteúdo ou atividade, e sugerir livremente qualquer idéia para o processo de aprendizagem de todos. ✓
- 7) Envolver-se com as atividades paralelas como sábados letivos, reuniões de pais, entrega de boletins, e outras. Assim, como nos jogos propostos: Sudoku, Lógica, Xadrez... ✓
- 8) Não desrespeitar os colegas, a Direção, nem professores e demais funcionários da escola. Todos merecem ser tratados com educação, paciência e diálogo. ✓
- 9) Participar aos pais as atividades da escola, o seu desempenho escolar e solicitar o envolvimento dos mesmos com respeito das atividades, dos problemas e dificuldades vivenciados. ✓
- 10) Trazer as avaliações, na próxima aula, assinada pelos pais ou responsável, quando o desempenho foi inferior a 50%. Ficando esta guardada na escola até o próximo trimestre. ✓
- 11) Aprender e curtir o processo de aprendizagem de todas as atividades de forma solidária, trocando idéias com colegas, a turma, ... ✓
- 12) Falar diretamente com a professora qualquer problema, pois a base do crescimento mútuo está na troca recíproca. ✓
- 13) Estudar muito, rever dúvidas, pesquisar... perguntar, questionar... ser feliz.... ✓

Nesse trimestre todos os itens foram cumpridos direito e com responsabilidade, o item número 7 não foi cumprido todas as vezes.

Como sábados letivos: devido a compromissos familiares. Muitas coisas aconteceram esse ano, muitos altos e baixos.

Pela primeira vez na vida tive a "terrível experiência de nota baixa em um exame".

Com isso aprendi que recebemos aquilo que merecemos, quem estuda e se dedica tira notas boas, quem não estuda, não.

Eu mudei meu modo de estudos. Antigamente eu recuava e não apresentava minhas dúvidas sobre o conteúdo.

Hoje além de fazer perguntas, algumas vezes faço exercícios extra e me concentro ao máximo no que faço.

Porque tudo na vida é assim: Sem dedicação e sem força de vontade não chegamos aonde queremos.

Às vezes é preciso abrir mão de algo para termos sucesso em outro, e quem pensa assim é porque já tem em mente o que quer. Eu por exemplo: quero passar de ano, ir bem no próximo, ingressar no colégio militar e partir para uma faculdade.

Profª Aline, esse ano foi muito bom. Aprendi muito contigo. Errei em muitas coisas, mas também acertei em muitas.

Espero estar aprovada sob sua forma de avaliar os portfólios, pois por nota sei que estou, e revê-la ano que vem, na 8ª série.

Saliento, por fim, que a estudante tem plena consciência do trabalho com os portfólios de Matemática.

Fazendo uma leitura dos três estudantes observa-se que os mesmos diferem e muito, dando uma ideia de como a proposta é bem compreendida e também particularizada por cada estudante, fazendo com que a prática docente seja linda e alegre como diz Freire (1999), e o volume de material produzido pelos estudantes é muito além do almejado pelo professor. As tecnologias são grandes aliadas das aulas de Matemática, e o professor tem de aprender com os estudantes, inevitavelmente. A Matemática com toda esta prática torna-se natural e necessária a todos de alguma forma.

5.2. O instrumento Portfólio de Matemática

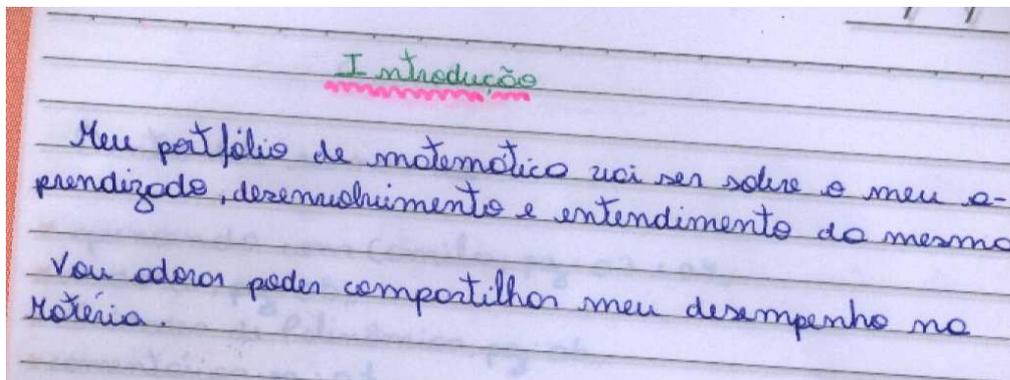
Análise da Proposta

A pesquisa foi realizada com 290 estudantes como descrito anteriormente, assim a quantidade de evidências são as mais diversas, com a finalidade de demonstrar que os estudantes, independente de série/ano e idade, entendem a proposta da construção dos portfólios de Matemática. Assim aponta-se a seguir extratos de escolha aleatória desse banco de dados para evidenciar que os estudantes identificaram e compreenderam os dez elementos-chave da proposta, e, além disso, os estudantes entendem que a professora prima por todos em sala de aula e que todos aprendam Matemática. Ou seja, deseja-se reduzir a evasão escolar, a apatia nas aulas e aumentar a aprendizagem de Matemática e, com isso, um melhor desempenho dos estudantes, seja na escola como fora dela.

5.2.1 – O que é um Portfólio de Matemática? E seus elementos obrigatórios: Introdução, Sumário, Materiais e Autoavaliação.

O roteiro básico é fundamental e descreve o que é obrigatório e o que é facultado ao estudante, sendo este trabalhado no 1º trimestre com os estudantes, logo após o contrato disciplinar. Os roteiros complementares do 2º e 3º trimestre são apenas mais algumas orientações e reforços a quem necessitar, sendo que esses são fundamentalmente usados pelos estudantes de transferência, por que em essência são iguais ao primeiro.

O primeiro elemento do portfólio de Matemática é a introdução, que é facilmente compreendida pelos estudantes como uma apresentação do seu trabalho e indiretamente sobre o que se trata segundo suas ideias quanto a Matemática no trimestre.



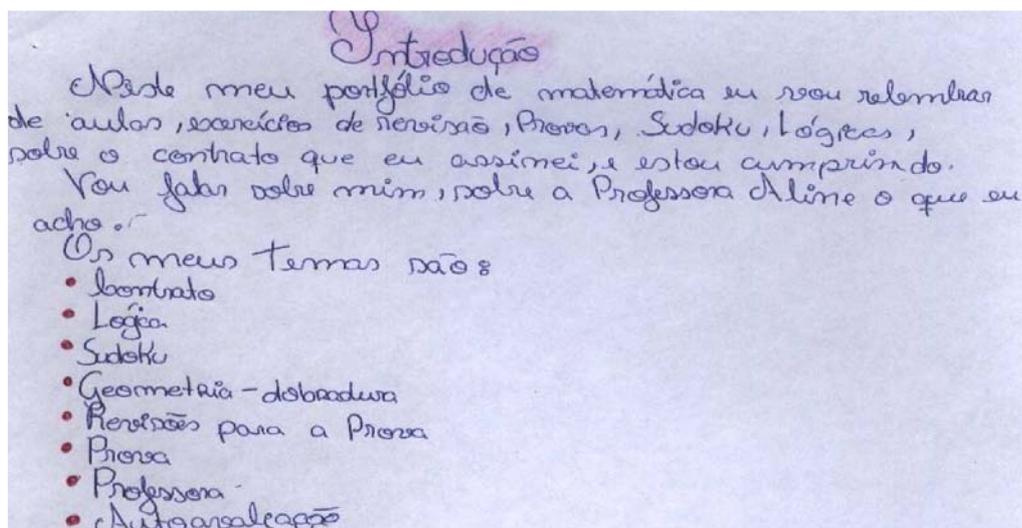
Extrato 1 PM – Introdução do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante C70.

A estudante C70 descreve na introdução o que entende ser o portfólio de Matemática, enquanto que o estudante N80, a seguir, integra introdução e sumário:

<p><u>Introdução</u></p> <p>No meu portfólio terão os exercícios que eu mais gostei de fazer e aprender. Nele terão as seguintes coisas:</p> <p>Sudoku</p> <p>Contas feitas em aula</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fatorar e calcular -Multiplicação de radicais -Produtos notáveis -Racionalização de denominadores <p>Lógicas</p>

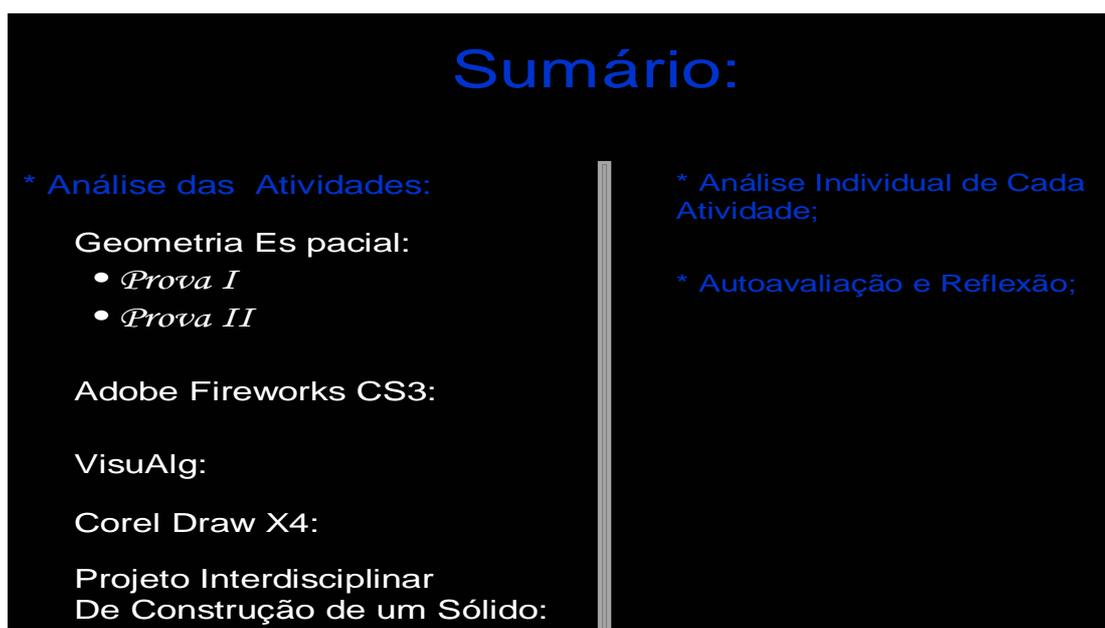
Extrato 2 PM – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante N80.

Da mesma forma como N80 fez, a estudante L71 também o fez, ainda associando os materiais como temas abordados em aula:



Extrato 3 PM – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante L71.

O estudante N300 já demonstra uma organização diferente no sumário, pois a escolha das atividades, a análise das atividades escolhidas, e autoavaliação-reflexão é que devem ser listadas, tendo assim subitens como na escolha das atividades.



Extrato 4 PM – Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do N300.

O próximo extrato é apenas mais um apontamento de que os estudantes mantêm seus estilos de introdução e sumário, como é o caso do N80 no 2º trimestre:

Introdução:

No meu portfólio contem comentários, explicações e reflexões sobre as atividades do 2º trimestre, que incluiu:

- Atividade Musical;
- Atividade de Geometria;
- Temas;
- Desafios;
- Provas;
- Exercícios em aula;
- Matemática na Química;
- Autoavaliação.

Extrato 5 PM – Introdução e Sumário do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante N80.

Observando-se o sumário dos estudantes visualiza-se os materiais escolhidos por cada um, sendo constatada uma diversidade e um referencial em si próprio, pois o estudante do extrato 4 é da mesma turma que o estudante B300 do extrato 6, mas os materiais são bem distintos como segue.

<p>Sumário</p> <p>1-Como estudo?</p> <p>2-Matemática fora da escola</p> <p>3-Química e Matemática</p> <p>4-A Música</p> <p>5-Exercícios</p> <p>6-Projeto</p> <p>7 - Puc-Feira das profissões</p> <p>8-Surpresa</p> <p>9- Autoavaliação</p>
--

Extrato 6 PM – Sumário do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante B300.

Em função de serem cinco séries/anos da escola básica, é claro que os materiais vão variar e muito, como exemplificado nos sumários. Então, o extrato a seguir é o de uma estudante de 7ª série na qual ele explica cada um deles antes de desenvolver o material, como uma introdução das suas escolhas:

Materiais:

Falei das minhas dificuldades na matéria de matemática, das matérias que eu achei mais difíceis, mais complicadas, e as que eu tive mais facilidade de aprender.

Eu botei as matérias de matemática que eu achei mais importantes e interessantes e legais do trimestre como: conjunto de números reais, expressões algébricas, polinômios, monômios, Sudoku, lógicas, e resoluções de exercícios no quadro.

Na matéria de conjunto de números reais, foi uma das matérias que eu aprendi com bastante facilidade.

Em expressões algébricas já foi meio diferente por que eu demorei um pouco mais para aprender. Na primeira aula eu não entendi muito bem expressões algébricas mas na segunda aula que teve expressões algébricas foi que eu entendi a matéria.

Polinômios confesso que achei um pouco chato, e achei uma das matéria mais chata e difícil.

Já monômios eu achei super fácil e legal de fazer, eu aprendi com bastante facilidade. O Sudoku para aprender tem que prestar bem atenção, por que no início é meio complicado, mas se você for fazendo você acaba achando fácil, mais porem demora um pouco para fazer.

Nas provas eu nunca consegui completa nenhum Sudoku por que leva quase um período para fazer, mas eu gosto de fazer.

E agora a matéria que eu mais gostei do trimestre foi lógicas, quando eu recebi uma folhinha de lógicas eu achei que iria ser difícil e chata, mas foi pelo contrario eu achei legal e fácil.

Extrato 7 PM – Matérias do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante A70.

Os materiais estão intimamente relacionados com as atividades de aula, contemplando os diferentes instrumentos de avaliação e os variados “lugares” que os estudantes visualizam a Matemática.

Outro elemento obrigatório no portfólio de Matemática é a autoavaliação, item no qual cada estudante se avalia, descreve, justifica e faz promessas de como deseja ser. Em todos os portfólios se tem a impressão que os estudantes estão “*falando consigo mesmo e com a professora ao mesmo tempo*”.

Autoavaliação

Eu sou uma aluna dedicada, e que eu quero, eu busco corre a trás e tento sempre conseguir o fato de eu estar na 7ª sem rodar um ano, sem tirar uma nota vermelha, nunca tirei notas vermelhas em nenhuma matéria já é um presente de Deus, eu espero continuar assim.

É que só notas boas eu tirei, e esteja sempre aprendendo coisas novas legais, conteúdos legais, fazendo sempre os temas, fazendo as provas estudando muito.

É que eu me esforço para passar de ano e que Deus me Abençoe.

Eu adoro as aulas de matemáticas.

Extrato 8 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante L71.

As autoavaliações iniciam no primeiro trimestre pequenas e simples, e parece que os estudantes têm medo de expressar o que pensam de si mesmo. No entanto, no decorrer do segundo trimestre, elas vão se desenvolvendo, ou melhor, o estudante vai construindo a sua responsabilidade sobre o seu processo de aprendizagem, além de sua autonomia sobre todas as suas ações em sala de aula e fora da escola também. Observa-se os valores dos estudantes, seus objetivos e estratégias de solução em suas autoavaliações, como no extrato 8. Já nos extratos 9 e 10, os estudantes contemplam as suas autoavaliações a leitura de si mesmo com o contrato disciplinar.

Autoavaliação

- Bom, neste trimestre tive um bom "rendimento", me esforcei e consegui uma nota boa nas provas, inclusive cumpro as cláusulas do contrato, apenas a cláusula do tema que não foi muito bem cumprida. Mas não posso começar a decair em matemática, porque realmente vai ser muito importante pra mim no futuro, pois depois que eu terminar o Ensino Médio, logo eu começarei a fazer faculdade de Engenharia Elétrica, por gostar mesmo de eletrônicos, e principalmente eletrônicos para som automotivo, e para fazer Engenharia Elétrica que é uma das faculdades mais difíceis é preciso ser muito bom em matemática e física. Este é o motivo de eu precisar levar matemática a sério, e a professora ajuda bastante nisso dando bastante contas, e cobrando que faça as contas, pois só praticando bastante que nós conseguiremos fixar no cérebro, claro que às vezes tem algumas brincadeiras, mas que não atrapalham no aprendizado. E espero conseguir aprender matemática muito bem, para conseguir fazer faculdade sem muitas dificuldades, e ser alguém importante no futuro.

Extrato 9 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre da estudante N80.

Autoavaliação

Eu acho que no segundo trimestre não me esforcei muito em matemática por isso tirei notas baixas nas provas.

No contrato não cumpro muito a parte de sentar no espelho de classe, e nem a parte de não chegar atrasada.

Nesse trimestre eu dei umas rateadas, porque sempre que eu sento lá atrás eu não presto muito atenção na aula porque acabo conversando...

Eu chego atrasada depois do recreio porque sempre que bate eu tenho mania de ir no banheiro e acabo chegando atrasada.

No terceiro trimestre eu vou senta todos os períodos de matemática no meu espelho, vou para de chegar atrasada, vou parar um pouco de conversar, vou estudar mais para as provas, vou me esforçar bastante esse trimestre!

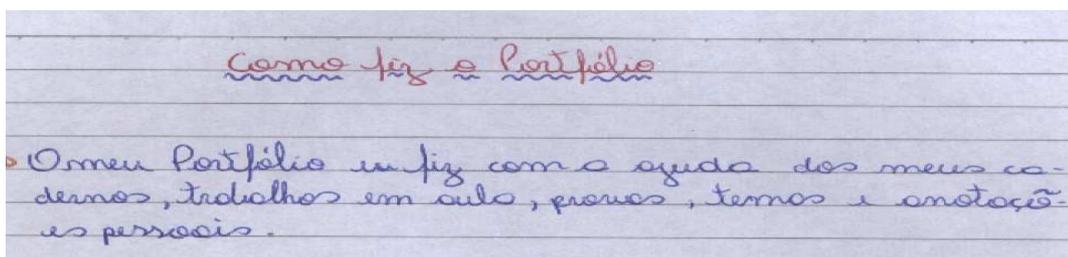
Extrato 10 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 2º trimestre da estudante A81.

Com isso a primeira leitura dos estudantes sobre a proposta - portfólio de Matemática - é bem compreendida e construída de acordo com o processo de aprendizagem de cada um, que vai se aprimorando com o decorrer dos trimestres, inclusive numa releitura dos seus portfólios de Matemática, como uma estudante explicou-me no segundo trimestre: *"Sora, o portfólio de Matemática é um trabalho que a gente faz para ver se sabemos Matemática com recursos que queremos, e o que tem de obrigatório é só para sora e colegas entender o que a gente tá pensando de forma mais organizada"*.

5.2.2 - Aprender a estudar

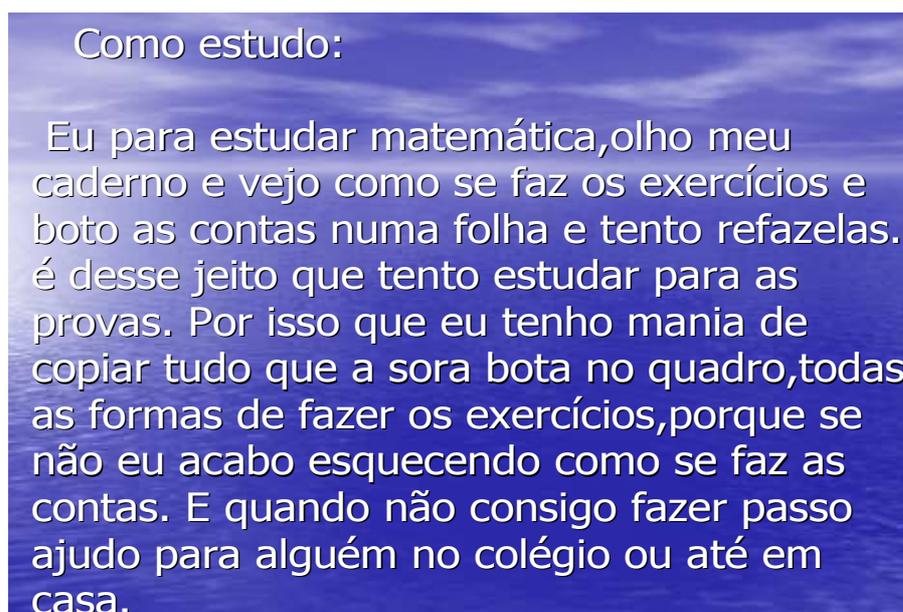
Estar em aula participando é o primeiro passo para aprender a estudar, e dar-se conta que se deve estudar para aprender é um passo muito importante para a responsabilização pelo processo de aprendizagem de cada estudante. Assim, o portfólio de Matemática tem este objetivo de mobilizar o estudante a participar da aula, estudar e a querer aprender.

O extrato 11 demonstra que a estudante entende que participando da aula e fazendo as atividades ela terá material suficiente para construir seu portfólio de Matemática.



Extrato 11 PM – Item criado pela estudante C70: Como fiz o Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

A partir do segundo trimestre é muito comum os estudantes demonstrarem como eles estudam, seja num item específico como o extrato 12, ou num trabalho como a figura 1, ou ainda no decorrer das reflexões sobre as escolhas dos materiais, ou na autoavaliação, em função talvez dos questionamentos feitos pela professora e colegas após o primeiro portfólio de Matemática.



Extrato 12 PM – Item denominado pela estudante A81: Como estudo no seu Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

A estudante afirma copiar tudo que a professora resolve no quadro para fins de poder estudar em casa depois, e aponta que quando não consegue fazer pede ajuda para alguém na escola ou em casa. Tal fato demonstra que a estudante tem consciência de que a aula é uma fonte de informação, mas que não é única e que existem outras formas de solucionar suas dúvidas além da professora e também da escola, sendo esse um processo de responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem. Ainda a estudante cita que há diferentes formas de fazer os exercícios, e que é importante copiar todos, pois indiretamente ela tem noção de que talvez entenda de uma forma apenas ou ambas.

A figura 1 foi fotografada, no dia 17/11/2009 pela manhã, quando da apresentação do Varal de Matemática e Português das estudantes T300 e sua mãe, e M300 com sua mãe e irmã, respectivamente, da direita para esquerda. O trabalho era “Por que que é bom estudar Matemática?”. O trabalho foi composto de um cartaz explicativo, questões-desafios na forma de *fôlderes* para os visitantes participarem, e a presença das mães teve a finalidade de cumprir o contrato disciplinar de que os pais têm de participar da atividades da escola. A alegria no sorriso das filhas demonstra que estas estão felizes que as mães vieram ver o trabalho delas.

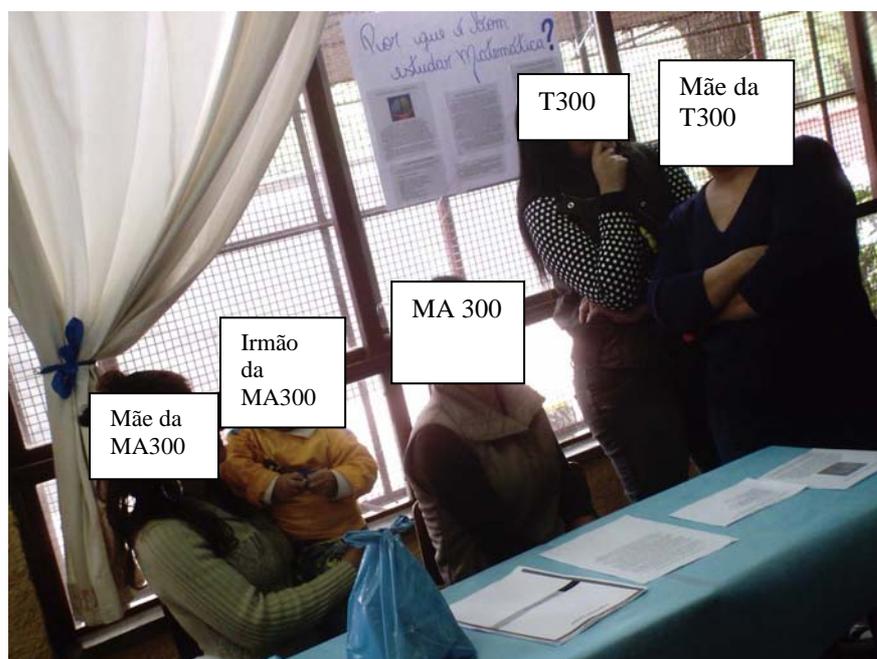


Figura 1 PM - Um dos trabalhos de Matemática apresentados no Varal de Português e Matemática no 2º trimestre da turma 300

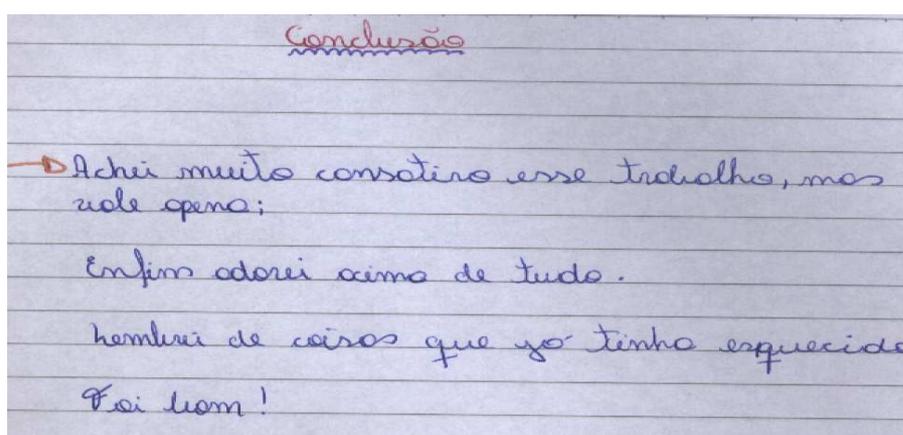
A figura 2 é uma evidência destacada no portfólio de Matemática do estudante LF300 devido sua exigência com a mãe em casa de que ele precisava de um espaço para estudar. Como é raro que ele estude, sua mãe, após providenciar esse lugar, o fotografou estudando. Tal situação é positiva em vários aspectos, pois a mãe está mais próxima do filho e o valoriza,

e o filho está vendo sentido em estudar para escola mesmo que apenas no último ano do ensino médio. No seu portfólio de Matemática do 2º trimestre é que ele anexa essa foto ao seu trabalho com a descrição da situação acima e com a frase: “*Mesmo que só no final eu entenda que deveria ter aprendido mais na escola, por minha culpa, porque eu nunca estudei, este ano entendi umas coisas tipo: eu que tenho de decidir se quero ou não aprender e também não adianta eu ter sido passado todos estes anos porque fui fazer um teste de emprego e não soube dividir com vírgula e nem fazer porcentagem, e pior tô com quase diploma de ensino médio, é como a Sora diz: ‘Analfabetos Letrados’, bom sou Numerado²¹. Então tenho que acordar e estudar seja o que for, pois ninguém aprende para mim. Obrigada Sora pelo portfólio de Matemática e D300 por me abrir os olhos que eu preciso de espaço em casa para aquilo que quero”.*



Figura 2 PM – Fotografia do LF300 estudando em casa.

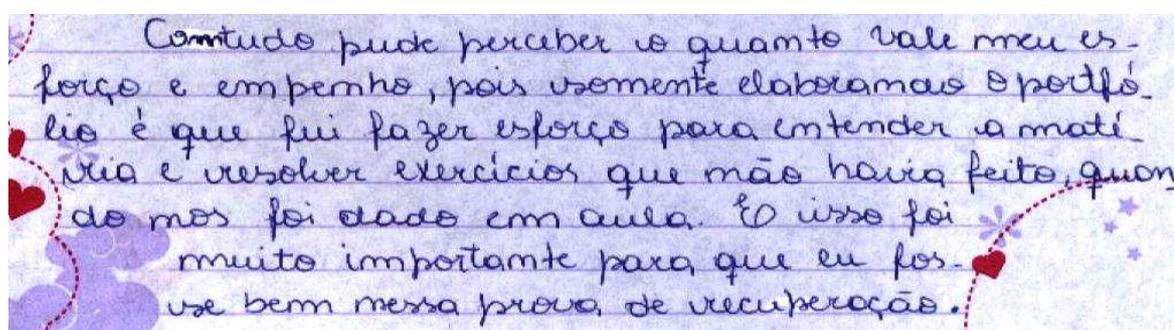
5.2.3 - Estudos de Recuperação



Extrato 13 PM – Item: Conclusão criada pela estudante C70 no Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

²¹ A expressão “Analfabetos Letrados” significa que as pessoas têm um certificado de conclusão do ensino fundamental, por exemplo, mas não sabem escrever um texto corretamente, por exemplo. Tal expressão é comum em revistas de críticos as políticas educacionais que “*massificam a educação*” e não estão pensando na qualidade da educação. Assim, o estudante relacionou com a matemática, então “numerado”, pelo fato de que já “*viu na escola certos conteúdos de matemática, tem certificado para tal, mas não sabe fazer*”.

Conforme descrito na proposta, o portfólio de Matemática do primeiro trimestre é entregue antes dos estudos de recuperação para que a novidade da proposta e a integração dos pais via contrato disciplinar mobilize os estudantes a estudar para as avaliações finais e obtendo recuperação do desempenho - ou que ela nem seja necessária, como demonstra o extrato 13, pois a estudante não precisou de estudos de recuperação e solicitou fazer para “aumentar a nota e rever o que tinha lembrado no portfólio de Matemática”. No segundo trimestre entregaram após os estudos de recuperação, pois os estudantes sabem do trabalho, então constroem durante o trimestre criando o hábito de estudar, como citado anteriormente, e os resultados dos estudos de recuperação são ótimos, como aponta a estudante H300 no segundo portfólio de Matemática:



Extrato 14 PM – Item: Provas de Recuperação criada pela estudante H300 no seu Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Este extrato demonstra a tomada de consciência da proposta, porque a estudante entende que ao construir o portfólio de Matemática ela estuda o que não estudou e, conseqüentemente, aprende a matéria. E ao fazer a prova de recuperação, que ela tirou 8,5 de 10, sendo matéria cumulativa de todo o trimestre, ou seja, contemplou o que foi cobrado em três provas parciais de uma só vez.

Em função dessa conscientização de que o processo de aprendizagem depende de cada um, a autonomia se estabelece e os métodos de estudam começam a surgir, e em função desses bons resultados do 2º trimestre os estudantes mantêm a mesma dinâmica e constroem o portfólio do 3º trimestre sem obrigatoriedade direta da professora, mas há a exigência e desejos dos mesmos de serem aprovados com aprendizado além de boas notas, porque em função da média da escola ser 5 de 10, e a média final é ponderada em peso 1 para o 1º e 2º trimestre, e 3º trimestre, com a boa nota adquirida nos dois trimestres os mesmos já quase obtêm a aprovação, restando 1 ou 2 pontos para o 3º trimestre. No entanto, o que ocorre é que os estudantes entregaram seus portfólios de Matemática mesmo sem valer nota.

Ressalva-se a ideia de que quando o estudante compreende seu erro e resolve suas dúvidas que o construíram, então essa ação já é um estudo de recuperação efetivo e eficiente ao estudante, sendo mais produtivo e positivo no aspecto afetivo do que em “algum” tempo se propor novas questões sem antes ter tratado do que gerou os erros anteriores. Com isso, o portfólio de Matemática possibilita esses diferentes momentos do estudante até que este se sinta capaz de resolver e/ou de compreender este ou aquele assunto de Matemática para saber utilizá-lo a diferentes ocasiões.

5.2.4 - O contrato

O contrato disciplinar é uma ação conjunta entre professor e estudantes para que a aula de Matemática seja boa e viável para todos, e também uma forma de trazer os pais para a escola. Este tem cláusulas sobre direitos e deveres dos estudantes, dos professores, pais e escola. Num primeiro momento os estudantes de ensino fundamental têm medo do contrato, pois pensam que tudo será um quartel, e os do médio levam tudo na gozação, é só com a leitura dos pais em conjunto que “os pensamentos e opiniões mudam” num primeiro olhar sobre a cobrança depois com o decorrer das aulas e os resultados bons, tipo respeito e silêncio ocorrendo, os estudantes começam a interpretar melhor esta ação e gostar, além de cobrar seu cumprimentos por todos.

O extrato 15 é de um estudante muito agressivo, revoltado com a escola, sempre chega no segundo período da aula, conversa demais e nada faz, ri de tudo, e diz com frequência a frase: “*Não dá nada, Sora!*”. Assim, quando na metade do trimestre a mãe do estudante apareceu na escola pedindo para falar com a professora de Matemática, esse estudante passou a ficar quieto em aula e a não chegar atrasado. Dentre as atividades fazia 20% do solicitado e comprou um caderno para a aula, e quem carregava seu caderno eram as “colegas”. Então, quando recebi o portfólio de Matemática com o descrito no extrato 15 pensei: “*É o início de uma estratégia para “trazer” este estudante à aula de Matemática*”.

3-CONTRATO

Sobre o contrato eu tenho que falar que eu acho q eu não estou cumprindo todas as regras. Mais eu tento me esforçar para conseguir cumprir todas as regras. O contrato foi feito para que os estudantes e os pais assinarem um papel dizendo o q pode e o q não pode dentro da sala de aula e na escola, e para q os estudantes comprometerem a cumprir todas as regras para que a turma tenha um bom rendimento. Eu gostei do contrato porque ele de uma certa forma obriga ao estudante a cumprir as regras da escola e também ajuda o estudante a respeitar as regras para que nos próximos anos ele já tenha se acostumado com as regras sem precisar se obrigado a cumprir-las.

Extrato 15 PM – Item: Contrato criado pelo estudante JR81 no seu Portfólio de Matemática do 2º trimestre.

Importante ressaltar que o JR81 entregou o portfólio de Matemática no 1º trimestre em forma de *Vídeo Windows Media Player*, cumprindo os elementos solicitados. No entanto, a pesquisa foi feita no caderno de colegas, segundo informações por ele apontadas no portfólio de Matemática. O mesmo só entregou o portfólio, segundo sua fala, porque podia usar o computador e contar sobre como é a Matemática no seu trabalho de empacotador no Supermercado Nacional.

A maioria dos estudantes do ensino fundamental cria um item denominado contrato, e descrevem sua ação e opinião sobre este. Já o ensino médio faz referência ao contrato no decorrer da autoavaliação como o extrato 16, e/ou em apontamentos de razões do motivo porque não foram bem nesta ou naquela atividade que destacam no portfólio de Matemática e refletem sobre a mesma.

Autoavaliação:

Eu me avalio como um aluno médio, pois, tenho meus pontos positivos e tenho os negativos. Os positivos são, fazer as atividades, ir bem nas provas, e etc. Os negativos são, a conversa, a falta de atenção, bagunça e coisas do tipo.

Agora falando sobre o contrato, eu tento cumpri-lo, mas tenho falhado em algumas coisas, como respeitar o espelho. Sobre as aulas não tenho do que me queixar, estou entendendo as matérias tranquilamente, acho que quem quer consegue entender.

Extrato 16 PM – Autoavaliação do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do N300.

Destaca-se a necessidade de “Espelho de Classe” em quase todas as séries/anos da educação básica na escola devido a indisciplina e excesso de conversas paralelas em aula, particularmente em algumas disciplinas de forma mais acentuada, em função da proposta ser pouco dinâmica. No entanto, para que os estudantes compreendam que a escola é um todo, se a supervisão contempla nas normas disciplinares de que se um professor faz espelho de classe os demais tem de acatar, esta cláusula foi inserida no contrato pela fala dos estudantes de cada turma e com o acordo da professora de Matemática.

A figura 3 é um reflexo imediato do contrato disciplinar particular desta turma 200, porque normalmente quando se usa a sala de projeção, que tem vídeo, som e projetor multimídia (é a sala da foto), deve haver silêncio em função das demais salas de aula e também pelo privilégio de usar a sala que deve ser reservada e tudo mais. No entanto, desde 2008, quando em Matemática realizam-se atividades com mais dinamismo, os estudantes solicitaram à direção da escola, via contrato, que desejariam poder cantar e falar alto sem atrapalhar às demais turmas. Conquistado esse direito, a imagem mostra a participação dos estudantes, cada qual do seu jeito, na atividade que era a interpretação matemática de uma música denominada *Essa não é sua vida*, do grupo Papas da Língua, em DVD do *show* ao vivo no Teatro São Pedro, em Porto Alegre.



Figura 3 PM – Participação dinâmica da Turma 200 na atividade da Música.

Dos 36 estudantes desta turma, todos criaram um item com alguma referência a essa aula da música em seus portfólio de Matemática do 2º trimestre. Em função da alegria de todos nessa atividade, realizamos atividades com música em todas as séries/anos, cada qual com seu conteúdo, e novamente a evidência em seus portfólios de Matemática, como o item 4 no extrato 6 supracitado de um estudante da turma 300.

Com isso observa-se a necessidade de limites dos estudantes, mas também de alegria dos mesmos quando são atendidos seus pedidos, porque, como disse a estudante da figura 3, da esquerda para direita: *“assim parece que faço parte da escola, porque sou ouvida e posso ser feliz com as regras”*.

A figura 4 é a postura dos estudantes na hora de realizar as atividades quando solicitadas individualmente, cada qual pesquisando em seu material e todos em silêncio para ser possível a concentração. Tal postura está prevista no contrato disciplinar e é plenamente cumprida pelos estudantes, neste caso da turma 300, no final do 1º trimestre.

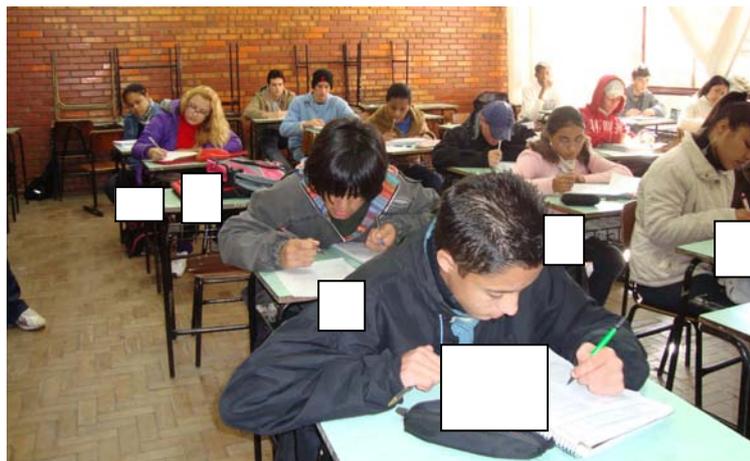


Figura 4 PM – Estudantes da Turma 300 desenvolvendo atividade individual de matemática em maio de 2009.

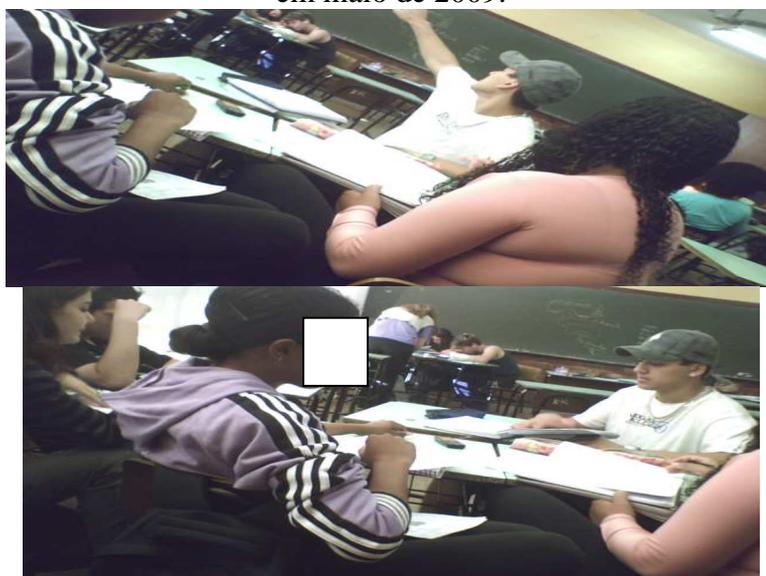


Figura 5 PM – Estudantes da Turma 300 desenvolvendo atividade em grupos de matemática em abril de 2009.

A figura 5 também demonstra que os estudantes compreendem a proposta do contrato disciplinar, porque, assim como na figura 4, sabem trabalhar individualmente, sabem trabalhar em grupos. Além disso, entendem que o professor deve auxiliar a todos então se deve pedir atenção/ajuda e aguardar fazendo as outras questões com os colegas, como a foto aponta para o estudante de boné.

O contrato disciplinar é parte da proposta dos portfólios de Matemática, pois ele além de ser formativo possibilita aos estudantes reflexões que são positivas para a escola e fora da escola, como relatado por uma mãe na entrega de boletins do 1º trimestre: *“Não sei o que a escola fez com meu guri da 8ª série ele era endiabrado em casa e muito respondão, agora ele espera eu terminar de brigar com ele para daí se defender, e também não grita mais de manhã cedo com o irmão maior pelo banheiro. Acho que é em função do papel das regras que assinei e ele também. A senhora sabe que dia que ele chegou com papel em casa, ele*

perguntou ao meu segundo marido, se não cumpro algo de um contrato o que acontece? Meu segundo marido é segurança e trabalha de noite, daí respondeu: Será punido de alguma forma. Daí ele me perguntou: Mãe, que punições a professora pode dar aos estudantes? Minha resposta foi reprovar ou expulsar da escola. Depois que li o papel expliquei que aquilo era para os estudantes obedecer a professora e passarem de ano, só isso. Mas acho que é mais do que isso, ensina educação, bons modos que a família não pode dar pelas horas de trabalho na rua. Obrigada”.

5.2.5 - Comunicação (inclui retorno da avaliação)

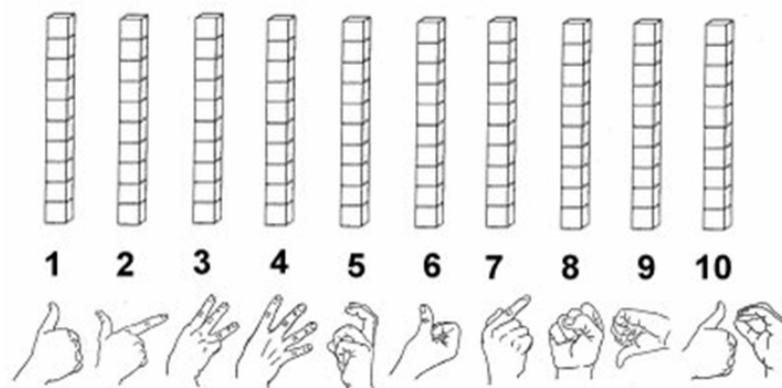
A comunicação na forma de um diálogo é essencial, quase que suficiente, a um processo de aprendizagem de Matemática, porque a aprendizagem de algum conceito novo requer uma troca de experiências inicialmente provocada por uma atividade prevista pelo professor. Com boa orientação das atividades ocorre um “despertar” do estudante, no sentido de curiosidade, que com as novas questões propostas pelo professor e estudantes viabilizam um “procurar como resolver/fazer a atividade” através das estratégias que se tem até então, até o limite da necessidade de algo novo, o conceito.

Novamente o questionamento do professor se faz presente, e as ideias dos estudantes surgem até que se obtém uma solução, certa ou errada, mas que se deve ser explicada e questionada até o momento de não ter mais dúvidas sobre a atividade. Aí surge uma nova atividade, e mais questionamentos. Assim, a aprendizagem está alicerçada da comunicação, que para Freire (1999) é basicamente entre professor e estudante num primeiro momento. Para Levy (2003) e Papert (1994), a comunicação dos dias de hoje é, além desse diálogo, uma interação entre estudantes primeiramente e de forma muito destacada pelos meios de comunicação fora da escola e depois com o professor, que se não for *online* fica prejudicado.

A liberdade proporcionada pelo portfólio de Matemática na escolha dos seus itens e/ou materiais possibilita uma diversidade de comunicações e interações de acordo com o contexto de cada estudante, da escola em si, e das atividades incentivadas em aula pelo professor.

O extrato a seguir é do portfólio de Matemática de um estudante da turma 71 que tem um irmão surdo-mudo, que está na 5ª série do ensino fundamental. Os irmãos ficam sozinhos de manhã em casa e estudam juntos. Deste modo, no 1º trimestre um dos itens criados por este estudante foi: “Os números para os surdos – mudos”.

Pinte os quadrinhos de acordo com a quantidade pedida:



Extrato 17 PM – Item criado no Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante J71.

Este item, também, tinha a finalidade de “informar” a professora de Matemática de que o irmão dele “*não fala os números mas representa com as mãos e assim como fará com os números negativos? E com as incógnitas? Será que chamará de letras?*” Onde a finalidade era dividir com a professora e fazer um pedido também de como ele poderia entender esse método diferente do dele para ajudar seu irmão. Esse fato é uma comunicação do estudante com a professora que viabiliza seu interesse pela Matemática e que proporciona um aprendizado num contexto diferente a todos da turma, pois após a professora ter pesquisado o assunto e conversado com o estudante, sugeriu ao mesmo se ele não gostaria de mostrar seu trabalho à turma. O estudante aceitou e trouxe seu irmão na escola nesse dia.

A comunicação entre todos os estudante foi além de um diálogo, foi uma interação de aprendizagem e trocas diversas muito importantes para todos, e com algumas participações da professora sobre dúvidas específicas da Matemática, assim cumprindo seus papel de mediadora e também aprendendo uma nova forma de ver os “números” para além da forma como um explicava ao outro com suas terminologias.

O extrato 18 evidencia uma interação não planejada pela professora e também a qual não tinha papel mediador, pois este recorte da construção da apresentação de um trabalho feito ao Varal de Matemática e Português não foi apresentados aos pais e convidados no sábado letivo, logo, como os estudantes o tinham? Isto é, os estudantes já estavam prevendo que a professora iria solicitar aos mesmos para explicar como construíram o trabalho.

Após apresentação desse trabalho a professora fez um séries de questões sobre a Matemática presente nas edições e também como, onde e de que forma foram feitas as edições. Sendo a primeira resposta do estudante P300 do 3º ano do ensino médio: “*Olha sora, eu já sabia que ia fazer essa pergunta, então aqui no pen já tem uns print de como fui*

fazendo, olha que te explico, e também antes que sora fale eu tavano msn com colegas fazendo junto cada um no seu pc, o seu boneco de imagem, entende? E fiz quase igual a minha foto do orkut para ficar show!”.



Extrato 18 PM – Explicação sobre a “sua” construção na edição do trabalho do Varal de Matemática e Português do estudante P300.

Em função dos colegas terem adorado a apresentação desse grupo, todos queriam aprender a fazer suas imagens para colocar no portfólio de Matemática, havendo assim um encontro extra-classe para tal atividade, demonstrando a comunicação entre todos além de um diálogo. E através dessa interação viabilizara-se novas aprendizagens que foram evidenciadas nas diversas resoluções propostas pelos estudantes em seus portfólios do 2º trimestre, porque, ao mostrar aos colegas, alguns discordavam, precisando assim saber explicar ainda, além de resolver, e às vezes convencer o colega da sua resposta por diferir. Esse momento é “contado” ao professor nos portfólios de Matemática de diferentes formas e que demonstram os estudantes envolvidos com a escola e com o seu aprender de matemática. Atualmente a informação está em todo lugar e de uma velocidade muito rápida, então cada vez mais o professor deve se interar dessa rede e assim “aproximar” a Matemática da vida dos estudantes.

As figuras abaixo são provas de que a interação entre os estudantes da turma é muito importante em aspectos de cooperação para aprender Matemática, e na afetividade entre todos, contemplando nesses momentos os professores e demais funcionários da escola que fazem parte da vida dos estudantes sob seus olhos.

A figura 6 foi retratada no sábado de apresentação do Varal de Matemática e Português, data que nem todos os estudantes da turma estavam presentes, pois trabalham ou já são mães. E nesta figura há dois professores entre os estudantes da turma 300, a professora de Matemática e a de Química, que foram chamadas pelos membros da turma para também saírem na foto, embora não se distingam dos estudantes porque a proposta era que elas também fizessem uma pose “show” e de “estilo”.



Figura 6 PM – Foto dos estudantes no Varal de Matemática e Português²² da turma 300.

A professora de Matemática está de joelho pelo fato de estar agradecendo a todos o belo sábado, e indiretamente parabenizando a todos pelo “*mara* aprendizado de Matemática”, falado na linguagem dos estudantes; enquanto que a professora de Química está a esquerda da foto entre os meninos altos, pois teve dificuldade de ser aceita pelo grupo devido às suas aulas muito tradicionais. Mas após ficar inteirada dos projetos de Matemática, começou a participar e entender mais a turma, e os mesmos começaram a estudar Química também.

As poses dos estudantes, todos sorrindo, com diferentes representações, são o estilo de cada um numa sala de aula rodeada de trabalhos de Matemática e com os pais na escola. Logo, a foto tinha a finalidade de registrar a conquista de um trabalho de diferentes grupos de uma mesma turma, assim como o orgulho de cada um pelo que aprendeu e contribuiu com o outro, e apontar ou valorizar as professora que os ajudaram.

²² Esta foto está no *orkut* da maioria dos estudantes e também no *blog* da escola logo não há necessidade de “esconder os rostos”.

Observo ainda que esta foto foi inserida em 23 portfólios de Matemática do 3º trimestre, dos 34 estudantes da turma 300, como um dia feliz e de muito aprendizado de Matemática, reiterando novamente que esse terceiro portfólio é de plena autonomia e interesse dos estudantes, pois ele não vale nota!



Figura 7 PM – Foto dos estudantes após uma atividade de dobradura da Turma 70 ocorrida em abril de 2009.

A figura 7 foi de uma atividade de dobradura realizada na turma 70, após ter ocorrido a “volta” da suspensão de dois estudantes dessa turma por brigas na escola e falta de respeito com professores. A atividade estava no planejamento de aulas, tendo sido avisado e solicitado com antecedência o material - como papel ofício colorido, régua, tesoura, transferidor e outros, - como revisão da 6ª série e introdução de conceitos básicos de geometria. Assim, quando a professora de Matemática chegou na aula, e disse: “*Vamos conversar sobre a aula de hoje?*”, um estudante que está abaixado na foto denominado de B70 disse: “*Não vai cortar a atividade do papel né? Não temos nada a ver e nunca fizemos nada com a sora?!*” Logo conversamos sobre as normas do contrato e demais direitos e deveres de todos não só na escola como fora dela, e mantive a atividade, pois todos trouxeram o material e fizeram com sucesso e muita paz. Devido ao bom andamento da atividade e da alegria dos estudantes após o ocorrido, decidi convidar os estudantes para tirar uma foto inesquecível de paz com todos e aprendendo Matemática. Os estudantes aceitaram, desde que pudessem estar no lugar do professor, na frente da sala de aula, como “um obrigada” pelo voto de confiança com a turma.

Observando a foto, os estudantes se abraçam, todos estão na frente, sorrindo, mostrando o que produziram, inclusive os estudantes suspensos que são o sexto e sétimo da foto contando da esquerda para a direita da mesma, e a professora abraçada pelo estudante que foi agredido pelos colegas dias atrás, como forma de “pedir ajuda para a turma se dar bem” como descrito no portfólio de Matemática do 1º trimestre por este estudante. A foto foi apontada em 22 portfólios dos 28 estudantes da turma, inclusive por quem não estava na aula

neste dia, como uma atividade onde todos aprenderam com os outros a construção de uma dobradura, e que sem os colegas não podíamos fazer sozinhos, além disso, sem paz e ordem, a professora não dá aula direito e nem inventa uma Matemática mais legal e fácil. Tal interação, muito mais afetiva, do que cognitiva, demonstra que os estudantes entre si tem de ter bom diálogo com os pares, e para com a professora, para assim existir a “aula” e o momento de aprender. Outro estudante destacou que a *“caixinha tem um passo que a prof. não consegue atender todos juntos, e daí todos querem ser os primeiros, então se não esperar ou ajudar com quem já fez, não dá, porque até a sora chegar em todos já bateu, e a lógica é a gente se ajuda e fazer cada dia mais coisa nova na aula, que daí só a sora sabe, né? E tá tudo isso no contrato. shi!”*.

A figura 8 é da mesma atividade realizada na turma 71, na qual os estudantes tiveram bastante dificuldade de que todos conseguissem completar, havendo muita a necessidade de auxílio dos colegas uns aos outros. Logo, a foto é um sinal de luz para a porta como uma representação de que eles na turma precisam entender mais Matemática e se ajudaram, onde a professora não está na foto, porque os estudantes dizem: *“a senhora faz sua parte bem, explica para todos, a gente tem que ser menos egoísta, pois o primeiro que termina só conversa com outros atrasados invés de ajudar, isso tem de mudar”*. Assim a finalidade da foto é a tomada de consciência de que a turma precisa de mais interação para obter mais sucesso em Matemática, assim como nas outras matérias. Tal foto e/ou dia foi apontado como um momento de aprendizagem coletiva de Matemática em todos os portfólios do 1º trimestre dos estudantes dessa turma.



Figura 8 PM – Foto dos estudantes após uma atividade de dobradura da Turma 71 ocorrida em abril de 2009.

As evidências de que a comunicação/interação são importante ao processo de aprendizagem são muitas tanto num simples diálogo do estudante com seu próprio portfólio de Matemática, quando aponta atividades e ações de aprendizagem com os colegas via conversas pessoais ou por *msn*, por exemplo.

5.2.6 - Contextualização/Intersciplinariedade

De acordo com a LDB/96, entende-se a interdisciplinaridade como uma forma de contextualização, pois o estudante quando aponta diferentes áreas do conhecimento em um contexto é uma ação de interdisciplinaridade e contextualização integrada. Logo, a distinção do que é uma ou a outra não é relevante, mas sim a leitura dos diferentes lugares, momentos, espaços que os estudantes verificam a presença da Matemática e necessitam da mesma para resolver uma situação ou simplesmente compreendê-la. De acordo com o contexto escolhido e/ou observado pelo estudante se compreende seus pré-requisitos e também a Matemática da escola passa a ter significado aos estudantes, porque este está entendendo a Matemática na sua vida, por exemplo.

O extrato 19 é referente ao xadrez, o estudante G70 está se referindo ao sistema algébrico de anotações de jogadas com a frase: “escrever as jogadas”. Este sistema é uma forma de introduzir o estudo da álgebra, pois as letras e os números têm significados próprios e as letras representam as peças e as posições de localização, assim não se encontra resultado, mas uma lógica única que é a jogada de cada competidor. Além disso, esta anotação deve ser feita com precisão para que se possa depois reproduzir os passos do jogo e encontrar a estratégia do vencedor.

O sistema de anotação das jogadas é o primeiro a ser trabalhado com os estudantes, depois se constrói a lógica do sistema posicional final do tabuleiro, para não haver a necessidade de se construir todas as jogadas, com a finalidade de se continuar o jogo que ainda não terminou de uma aula para a outra, anota-se a última posição do tabuleiro, que é outra representação algébrica, que inclusive o tamanho da letra determina a cor da peça.

③ item
Xadrez

- Nunca pensei que o xadrez tinha alguma coisa a ver com a matemática.
- Eu nunca tinha aprendido a jogar xadrez sempre tentei jogar mas nunca aprendia.
- Eu nem sabia que dava para escrever as jogadas.
- Agora to aprendendo a jogar e to achando muito bom, antes eu pensava que só quem jogava xadrez era medi mais agora vi que não.
- Pena que não tem como sair xadrez na prova, porque eu acho que eu ia me dar bem.
- To gostando muito dos aulas de Xadrez, espero que a gente continue tendo. *-*

Extrato 19 PM – Item Xadrez do Portfólio de matemática do 1º trimestre do estudante G70.

Com isso se observa que o estudante encontrou um contexto na Matemática para o jogo de xadrez, tanto pela lógica, como pelo sistema de anotação. O desejo de que este jogo pudesse ser cobrado em prova é uma ideia de que a Matemática que tem significado aos estudantes também deveriam ir para a prova. Ao questionar o estudante quanto a isso, pois o mesmo pode mostrar este aprendizado no portfólio de Matemática sua resposta foi: “Sora, ainda bem que tem o portfólio de Matemática que posso mostrar que aprendi xadrez com regras e anotações, e ajudo a entender polinômios. E também jogo no computador com a mesma escrita é treino minhas técnicas de jogada. Penso na prova porque queria saber quanto vale um jogo que ganho? e o que perco mas faço boas lógicas? Sei que sora disse que não é ganha ou perde que conta, que é um recurso para aprender matemática com alegria, mas queria saber da sora porque o computador dá nota conforme numero de jogadas boas e menos o números de jogadas que perde peças, entende? ou pelo tempo outros jogos! Mas era isso, entendeu?”

As diferentes atividades propostas pelo professor fazem as inúmeras leituras dos estudantes quanto à Matemática, logo a contextualização inicial é dada pela professora sem dúvida, inclusive como aponta Freire (1999), quem deve demonstrar paixão e encantamento com a sua matéria é o professor aos estudantes.

O extrato 20 é um exemplo de atividade que a interdisciplinaridade surgiu em função dos estudantes, porque a proposta era construir um sólido de Matemática que fosse passível de ser comercializado. Nas aulas seguintes os estudantes sugeriram criar um *slogan*, convidamos a professora de Inglês para participar, e outro grupo de estudantes queria saber qual o material a ser usado que causasse menor dano ecológico, então convidamos a professora de Química. Esta atividade vem sendo feita na escola há oito anos, e em 2009 devido ao seu sucesso entre os estudantes das outras turmas, ela inclusive foi para o *blog* da escola. O relato nele postado foi feito por um estudante da turma.

Colégio Ruben Berta - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Endereço <http://colegioruben.blogspot.com/>

terça-feira, 22 de setembro de 2009

SÓLIDO X OBJETO COMERCIAL

Só alegria: Inventar "algo" para calcular!

Projeto realizado pelas professoras: **ALINE DE BONA (MATEMÁTICA)**, Professora, **(INGLÊS)** e Professora, **(QUÍMICA)**.

O projeto é interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática, Inglês e Química envolvendo as diferentes áreas do conhecimento na construção de um sólido geométrico "**com utilidade comercial**" segundo suas propriedades químicas de construção e design-marketing em Inglês. A Matemática é dividida em 2 etapas:

- 1ª Construção do sólido/objeto envolvendo geometria plana/espacial e sistema de medidas.
- 2ª A formação do preço do objeto a ser comercializado que envolve custos e lucro e outros conceitos de matemática financeira.

A ideia é relacionar os ramos da Matemática no mercado, realidade profissional da maioria dos alunos da escola, e cotidiano familiar. Desta forma a contextualização é natural para os alunos tornando a Matemática relacionada com a Química e com Inglês uma matéria interessante, útil e proporciona ao aluno uma autonomia crítica da sua realidade. O trabalho é realizado a vários anos e sempre os alunos adoram! Este ano foram 6 grupos.

slide

Extrato 20 PM – Reportagem no *Blog* de um dos projetos da turma 300, noticiado pelo estudante LF300.

Saliento uma realidade da escola de que nem todos os professores das outras áreas do conhecimento querem se envolver em projetos de aprendizagem, apenas de ensino, quando por eles construídos, ainda mais como este que muitas vezes foge do conteúdo específico do trimestre, necessitando revisar antigos conceitos e até iniciar outros não previstos. Ainda, o fato de este projeto ter surgido das ideias dos estudantes também não é muito bem aceito

pelos professores, pois esses entendem ser excesso de liberdade dispensada aos mesmos. Com isso, a interdisciplinaridade, no que tange à Língua Portuguesa existe, já que os estudantes escrevem em português; a sociedade capitalista abordada para ser um produto comercial e a sua cultura sobre utilidade são exemplos de áreas do conhecimento presentes no contexto idealizado pelos estudantes, sendo a Matemática o objeto central desse projeto.

O extrato 21 é mais um exemplo de uma atividade que torna a Matemática prazerosa, também noticiada pelos estudantes no *blog* com a finalidade de propor uma mensagem de solidariedade a todos via estudo de matrizes e a ideia de criptografia, sendo este o conteúdo do trimestre e o tema de trabalho da escola do mês. Entende-se que a escola deve funcionar em rede, tudo deve estar interligado e a Matemática presente em todos os momentos.

<http://colegioruben.blogspot.com/>

MATEMÁTICA PRAZEROSA!

Quinta-feira, 2 de Abril de 2009

MATEMÁTICA (PROF. ALINE DE BONA)

The image shows a student's handwritten work on a grid. The title is "MATRIZ BASE!". Below the title is a 5x5 grid of letters and numbers. The letters are arranged in a 5x5 grid, with the first row being A, B, C, D, E; the second row F, G, H, I, J; the third row K, L, M, N, O; the fourth row P, Q, R, S, T; and the fifth row V, W, X, Y, Z. To the right of the grid, there are handwritten numbers, likely representing a key or a message. The numbers are arranged in a 5x5 grid, with the first row being 13, 35, 34, 44, 42, 31, 35; the second row 41, 42, 33, 35, 31, 13, 15, 21, 14, 35, 1; the third row 25, 11, 33, 35, 42, 15, 11, 43, 35, 30, 15, 3; the fourth row 11, 35, 13, 11, 43, 35, 21, 13, 32, 44, 3; and the fifth row 41, 11, 32, 15, 14, 31, 14, 3, 43, 35, 31, 31, 1; and the sixth row 11, 33, 35, 42, 34, 35, 12, 35, 35, 40, 14, 31, 35.

Trabalho realizado com os estudantes da turma 201 (ensino médio), Conteúdo MATRIZES.

QUESTÃO 1: Mensagem de Solidariedade! Mensagem criada:
 "CONTRA O PRECONCEITO O AMOR É A SOLUÇÃO...
 CASO FALTE PALAVRAS...PONHA AMOR NO CORAÇÃO".
 O TRABALHO ACIMA FOI REALIZADO PELA ALUNA A201.

Extrato 21 PM - Reportagem no *Blog* de uma atividade da turma 201, noticiado pelo estudante B201.

Nesta atividade de introdução a matrizes, cada estudante fez a sua mensagem, mas apenas uma iria ao *blog* como a mensagem da turma. Logo, os estudantes dentre todas as mensagens escritas, escolheram a da estudante A201 como a melhor da turma toda.

A seguir mais dois extratos com atividades/projetos postados no *blog* como exemplos de contextualização e interdisciplinaridade da Matemática.



Extrato 22 PM - Reportagem no *Blog* de um Projeto de Aprendizagem idealizados pelas turmas 80, 81, 100, 201 e 300 que foi estendido a toda a escola, noticiado pela professora “Gisa” do Laboratório de Informática.

O projeto de aprendizagem do Varal foi uma forma dos estudantes apresentarem aos seus colegas e à comunidade escolar o que aprenderam de Matemática e Português até aquela data do ano. Foi um sábado letivo em dois turnos - manhã e tarde - em função da Gripe H1N1. Todo o sistema de organização, convites, apresentação e etc. foi criado pelos estudantes. O interessante do apontado nesse momento é o contexto que a Matemática está presente, ou seja, um espaço diferente da aula, mas na escola, com muitos convidados. Houve a necessidade de explicar às pessoas o que se aprende de Matemática na escola, como poesia matemática, portfólio de Matemática, sudoku, lógica, produtos notáveis, tecnologias digitais, sólidos comercializados, e outras atividades. Todas as áreas do conhecimento estavam presentes de uma forma ou de outra, sendo algumas identificadas pelos estudantes e outras não.

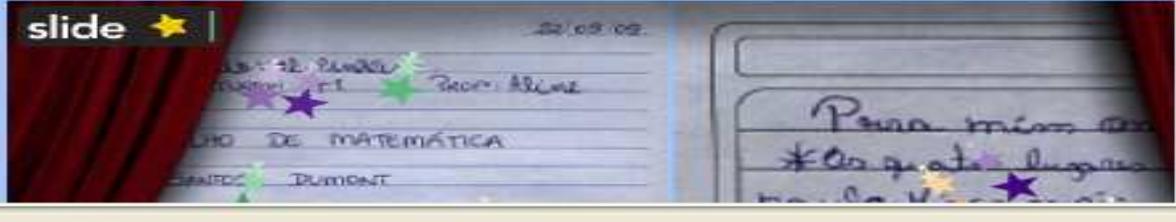
segunda-feira, 5 de outubro de 2009

Atividade de Matemática X Teatro

Prof. **ALINE DE BONA** - Turmas: 70,71,80,81,100,200,201 e 300.
Qual a matemática da peça: "Santos Dumont está vivo"? de **Fábio Mancuzo**?

Atividade desenvolvida com as turmas: Descreva, no mínimo, três situações onde você observou a matemática presente, contemplando: espaço e forma - geometria, números - aritmética e variável abstrato - álgebra; todos juntos ou uma em cada situação!

Responda a questão individualmente. Vale um ponto para o segundo trimestre. Entregar na aula seguinte de matemática após assistir a peça. Originalidade e capricho são muito importantes. Já que estamos "falando de Arte"?!



Extrato 23 PM - Reportagem no *Blog* de uma Atividade de Matemática referente ao Teatro na escola, noticiado pela professora Gisele do Laboratório de Informática.

O extrato 22 é exemplo de uma atividade criada de improviso pela professora de Matemática para valorizar a atividade cultural da escola de teatro, que teve toda a receptividade dos estudantes, e inclusive encantou o ator da peça. Ele mesmo solicitou que a atividade fosse postada no *blog* da escola para que ele pudesse ter acesso, aprender e divulgar as demais escolas para que todos observassem tanta Matemática em sua peça. Com alegria ele disse: “A Matemática está em todo lugar? É esse o contexto apontado pela professora na atividade?”. “Sim”, responderam os estudantes, e o ator: “Aprendi muito de Matemática nesta escola com vocês, obrigada!”.

Essa atividade foi proposta pela professora às suas turmas apenas, os trabalhos foram diversos e de muita qualidade, em que cada estudante fez uma leitura diferente. Segui, no extrato 23, o exemplo de um trabalho do estudante RM300 com apenas dois apontamentos, nos quais o mesmo verificou o seu conteúdo de Matemática do ano na peça.

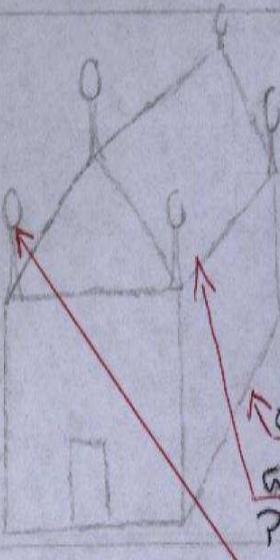
SANTOS DUMONT ESTÁ VIVO!

TRABALHO DE MATEMÁTICA

Nome: RODRIGO MARTINS

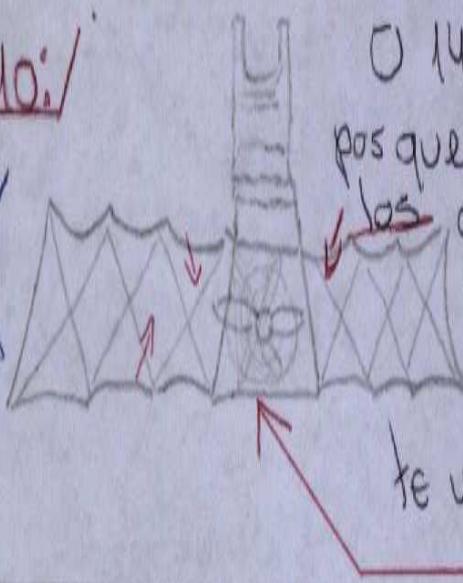
Turma 300

FIGURA 1:
UMA CASA
 Geometria Espacial



NESTA CASA ESTÁ PRESENTE FORMAS GEOMÉTRICAS SEMELHANTES AO QUE ESTAMOS ESTUDANDO, COMO UM RETÂNGULO NA PARTE DE BAIXO, TRIÂNGULO RETÂNGULO em cima e PILARES COM ESFERAS.

FIGURA 10:
14 BIS
 Geometria plana



O 14 Bis é o mais legal pois que nele há vários triângulos ou trapézios depende de como a pessoa vê e também no meio existe uma quadrado.

Extrato 24 PM – Dois exemplos do Trabalho sobre a Matemática e o Teatro do estudante RM300.



Figura 9 PM – Foto da peça teatral cena do 14bis, com autorização do artista.

A contextualização apontada por 85% dos estudantes, dentre os 290 estudantes da pesquisa, é a tecnologia digital, ou seja, “*através do computador, tudo em Matemática fica mais fácil e necessário de se aprender*”, segundo o portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante N80. Assim, a tecnologia digital foi adotada pela professora como um espaço, um contexto necessário aos estudantes para que os mesmos desejem aprender Matemática. O próximo elemento é o contexto dado à Matemática segundo a leitura dos estudantes e ao seu contexto atual, segundo Lévy (2003).

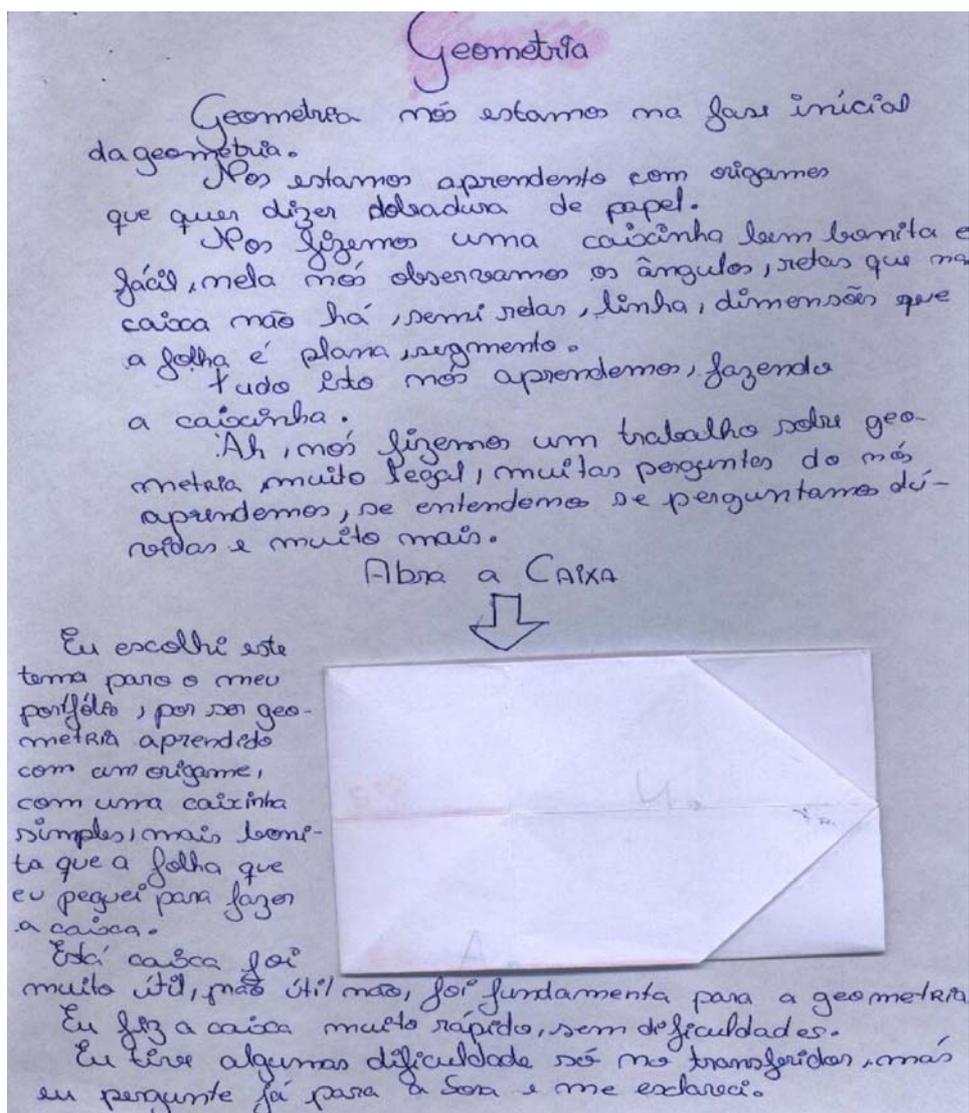
5.2.7 – Tecnologia Digital

As aulas no laboratório de informática são muito bem aceitas pelos estudantes, além de produtivas. Dos trabalhos solicitados aos estudantes geralmente surge à pergunta: “*Sora, posso fazer no computador?*”. Com isso, os portfólios de Matemática a cada ano são mais recheados de tecnologias digitais.

Inicialmente aponto uma atividade de dobradura realizada em sala de aula para revisar os conceitos básicos de geometria, da qual destaco: uma estudante, L71, que fez seu portfólio de Matemática do 1º trimestre à mão, *scanneou* e mandou por *email* à professora, porque seu computador está estragado e tem de cuidar da irmã pequena, então não pode ir à escola. E um estudante, N80, que fez seu portfólio de Matemática do 1º trimestre no computador, mas especificamente editou no *Power Point*, e as imagens construídas pelo estudante são de formato *png*.

A estudante L70 demonstra a necessidade de justificar o porquê não fez no computador, no entanto é uma exigência dela consigo mesma, pois isso não é exigido.

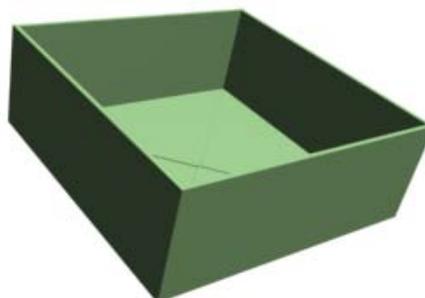
Enquanto que N80 fez uso de recursos tecnológicos que a professora desconhece, quando solicitado ao mesmo, ele soube fazer novamente, demonstrando à professora que foi ele que fez, e também desejou ensinar à professora. Tais fatos são próprios de uma apropriação tecnológica dos estudantes com relação à aprendizagem e ao trabalho com a Matemática, aliados às tecnologias. Ainda, a ação de L70 evidencia que a mesma, de alguma forma, ainda que sem computador em casa e sem tempo de ir à escola usar o laboratório, arrumou um jeito de *scanear* e mandar para a professora por *email*.



Extrato 25 PM – Item Geometria do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante L70.

Atividade de Geometria

- Essa atividade foi uma das mais divertidas que fizemos. Primeiro tivemos que fazer a caixinha, depois medimos ela, e fizemos *outra* caixa, no caso eu fiz *outras* caixas, era preciso apenas dobrar a folha e cortar um pedaço, depois só ir dobrando pra lá e pra cá até formar a caixa.



BY N80

Extrato 26 – Item Atividade de Geometria do Portfólio de Matemática do 1º trimestre dão estudante N80.

Destaca-se que o “abra a caixa” também foi *scaneado* aberto, e os detalhes de edição da caixa png do N80 se devem à forma de montagem da dobradura em sala de aula, ou seja, ele fez no computador os mesmos passos do *origami*, por isso os encaixes no centro da caixa.

As figuras de 10 até a 12 são referentes ao projeto do Varal de Matemática e Português, já feito referência, no qual a turma 300 optou por fazer apenas sobre a Matemática e, mais especificamente, sobre os portfólios de Matemática e suas tecnologias digitais. Como eles mesmos denominaram: era o “Varal Multimídia da 300”.



Figura 10 PM – Quadro de Boas Vindas ao Varal multimídias da 300 no Varal de Matemática.

Toda a organização do projeto quanto ao que apresentar e como, a organização da sala de aula, os materiais e demais recursos todos foram trazidos e produzidos pelos estudantes

num horário fora da sala de aula, ou seja, a dedicação foi extraclasse, e todos os estudantes da turma participaram de alguma atividade.



Figura 11 PM – Apresentação do vídeo em forma de *power point* construída pelos estudantes da turma 300 sobre os portfólios de matemática.

Na figura 11, observa-se a professora vendo a apresentação do estudante D300, a funcionária da escola e outra visitante também, enquanto outras pessoas visitam outros trabalhos como se verifica com criança à esquerda, e também a descontração do estudante B300 brincando e testando a resistência do balão de balas que a turma organizou para o encerramento as apresentações, que foi às 16 horas de sábado, dia 17 de novembro de 2010. Tais atitudes, todas ocorrendo juntas e integradas, porque não tinha nenhum estudante parado, ou bagunçando, ou qualquer problema de indisciplina, sinalizam que essa é a forma dinâmica dos estudantes de hoje produzirem!

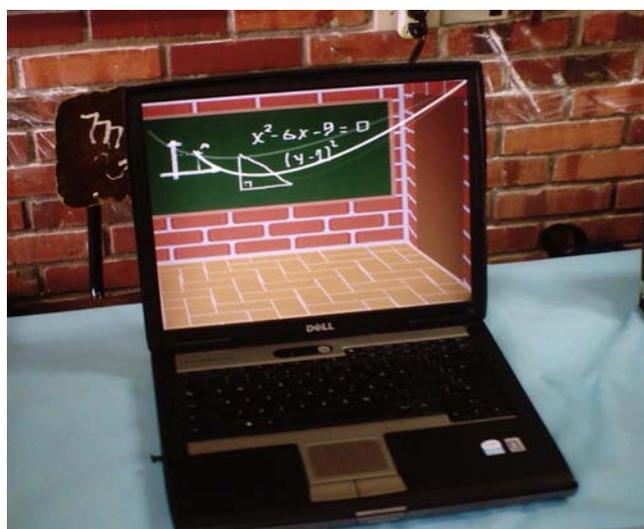


Figura 12 PM – O computador do estudante D300 iniciando novamente a apresentação para outro grupo de visitantes sobre os Portfólios de Matemática.

Este computador, o pano azul e inclusive o “T”, foram trazidos pelos estudantes. A apresentação que se inicia foi comentada por todos os estudantes da turma e esteve presente nos portfólios de Matemática do 3º trimestre de 242 estudantes do total de 290 da pesquisa, como um exemplo ótimo do que são portfólios de Matemática, além do encantamento da tecnologia digital adotada pelos colegas. No sábado foram 24 sessões de apresentações desse

material, e no decorrer do mês de dezembro os estudantes que o produziram foram muito solicitados pelos demais colegas de outras turmas para aprender a fazer o mesmo. A apresentação tinha música e se alguém tivesse alguma pergunta os estudantes tinham no *desktop* muitos exemplos de portfólios de Matemática para mostrar para quem desejasse ver.

Saliento a aliança da tecnologia digital ao sucesso da apresentação do que os estudantes entendem ser os portfólios de Matemática, e a forma como demonstram o que aprenderam de matemática é tão fundamental e primordial que eles não medem esforços desde que possam fazer como julgam certo. *“O certo é usar tecnologias digitais, pois facilita a visualização e toda a construção dos conceitos complexos de Matemática que nos programas fica lógico”*, segundo P300 e A200 no dia desse Varal.



Figura 13 PM – Representação de um cubo construída de papel no quadro de convite ao lado do Varal Multimídias da 300.

A figura 13 está apontada como tecnologia no sentido que quando questionei os estudantes sobre: “O porquê desta representação?”, as respostas foram:

J300: Sora, é a representação de um cubo que aprendemos este ano.

N300: Tem tudo a ver com tecnologia, pois é uma representação, só não é digital.

P300: Aprendi no curso que o computador é um recurso então o papel e quadro também são recursos.

A300: Para ficar bonita a sala e a matemática também é bonita.

LF300: Fui eu que fiz, eu que sei. È que queríamos fazer no pc e daí imprimir como ia ficar caro, o guri da lan disse que tudo que é material é tecnologia, papel, quadro e giz tb. E daí tb surgiu a diferença de fazer varal multimídia para dizer que o nosso forte são as tecnologias digitais.

Com isso, desejo apontar que tal conceituação de tecnologia é importante, e que os estudantes aprenderam devido à necessidade, e também ensinaram à professora, pois não sabia lidar com esse *software*. Eles souberam argumentar muito bem todos os trabalhos apresentados no varal de Matemática, que no total foram 19 ações, das quais 16 envolvem

tecnologia digital. Das oito turmas abordadas na pesquisa, apenas uma não usou tecnologia digital como recurso, pois trouxe quase tudo impresso, e todos apresentaram seus portfólios de Matemática.



Extrato 26 PM – *Print Screen* da explicação do estudante a professora no laboratório de informática, fora do horário de aula.

O extrato 26 aponta o envolvimento dos estudantes com os recursos tecnológicos, pois esse *software* não é conhecido da professora, e foi usado por diferentes estudantes na edição dos trabalhos do Varal de Matemática e Português, assim como nos portfólios de Matemática do 2º e 3º trimestre. Saliento ainda que os estudantes criaram pequenos tutoriais para ajudar a professora e colegas.

Aponto mais uma consequência da apropriação tecnológica digital, que é o envolvimento de estudantes que são muito repetentes e que nada, mas nada, fazem na sala de aula, mesmo quando estão presentes. Ou seja, o extrato 27 abaixo é um exemplo, entre muitos de estudantes com este perfil que com a proposta dos portfólios de Matemática e sua possibilidade de serem construídos no computador, o fez participar das aulas de Matemática, só para ver a Matemática no computador, como ele mesmo disse muitas vezes, “*só faço as atividades da sora de Matemática pois ela usa o computador, que é dez, divertido e me acha atenção, parece que aprendo brincando*”. Esse fato é muito significativo, pois o recurso tecnológico digital desperta o interesse em aprender do estudante. São muitos exemplos com

esta característica, o que demonstra mais uma vez que o professor deve saber ouvir também o estudante.

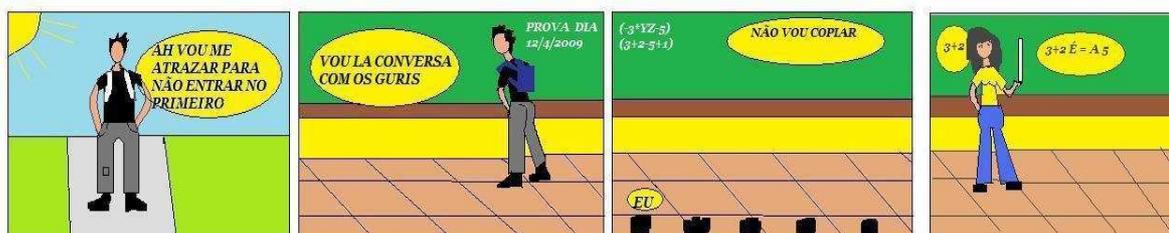
EU NAS AULAS DE MATEMATICA

PRIMEIRO PERIODO DE MATEMATICA
QUAZE SEMPRE CHEGO ATRAZADO NAS AULAS E GERALMENTE CHEGO PERTUMBANDO MAS PRETENDO PARAR

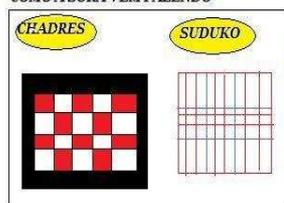
SOU MUITO AGITADO E DIFICILMENTE FIKO SENTADO MAIS ATUALMENTE ESTOU FICANDO MAIS SENTADO NO MEU LUGAR E COMPRINDO O ESPELHO DE CLASSE

NÃO VOU COPIAR É CHATO
QUAZE SEMPRE PENSO ISSO ENTODAS AS AULAS

MINHA OPINIÃO SOBRE AS AULA DE MATEMATICA QUE AS AULAS SÃO BEM ESPLICADAS MAIS OS ALUNOS QUE NÃO QUEREM APRENDER ATRAPALHÃO MUITO AS AULAS EU ÉRA UM DESSES



O QUE PODIA MELHORAR NAS AULAS FAZER MAIS ATIVIDADES COMO AS DE DOBRADURAS, JOGOS MATEMATICOS COMO A SORA VEM FAZENDO



ATUALMENTE ESTOU ME COMPORTANDO MAIS POR CAUSA QUE PROF:ALINE FES UM CONTRATO COM OS ALUNOS COM AS NORMAS E POSTURA QUE OS ALUNOS TEM QUE TER EM SALA DE AULA ISSO SE FOR COMPRIDO AJUDA OS ALUNOS ATER MAIS NOTAS E PRESTA MAIS A ATENÇÃO NAS AULAS E ISSO VAI FAZER OS ALUNOS TER MAIS FASILIDADE NAS MATERIAS E NÃO REPTIR DE ANO SE TODOS OS PROFESSORES FIZESEM UM CONTRATO DESES MITOS ALUNOS VÃO PARAR DE REPTIR DE ANO ASSIM COMO EU OUTROS ALUNOS PODEM PARAR DE ENCOMODAR EU NÃO PAREI ESTOU PARANDO AOS POUCOS ...

MINHA META É CHEGAR A NOTA



ASS: W70

T:70

Extrato 27 PM – Parte do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante W70.

Ainda sobre a opção do uso de recursos externos a escola que lhe são atrativos, como o “computador”, o estudante que nada fala em sala de aula, tem mais empenho e autoconfiança nas aulas, participando das atividades, ajudando os colegas inclusive, ou seja, seu aprendizado de Matemática é positivo já no 2º trimestre, e é aprovado no final do ano em Matemática, e nas demais disciplinas depois de 3 anos na 7ª série.

Outro extrato, de número 28, demonstra a ação dos estudantes que nada fazem nas aulas e inclusive a necessidade dos mesmos de explicar em seu portfólio de Matemática o porquê de irem mal nas provas e atividades.

Tentei usar apenas a aplicação das fórmulas, procurando não ter a necessidade de pensar. Admito que é meio cômodo, assim como na história da lebre e da tartaruga, onde a lebre perde a corrida pelo fato de se achar tão esperta e ser tão preguiçosa.



Extrato 28 PM – Recorte do Portfólio de Matemática do 1º trimestre das reflexões sobre as avaliações – provas do estudante F300.

No extrato 28, a estudante justifica seu mau desempenho nas outras avaliações, assumindo a sua responsabilidade diante do seu processo de aprendizagem, e relaciona com a área do conhecimento que tem mais afinidade que é literatura, além da tecnologia empregada na formatação das imagens que eram de um livro da biblioteca da escola.

A apropriação tecnológica digital dos estudantes é um elemento tão forte e marcante que a prática docente da professora toda vem sendo revolucionada. Isso porque em função do interesse dos estudantes por esses recursos, as atividades são mais planejadas sobre eles. Ou seja, cada estudante de uma turma ou série que ensina algum recurso digital novo que me possibilita ensinar novos conceitos de Matemática, eu os multiplico, ou melhor, passo de uma turma para a outra, como isso os estudantes entendem que podem “alterar” a aula, e participar realmente. Tanto é que os portfólios de Matemática atualmente são incorporados com tecnologias digitais, assim como os meus planejamentos de aula, estabelecendo assim uma rede de trocas de aprendizagens de Matemática e suas tecnologias.

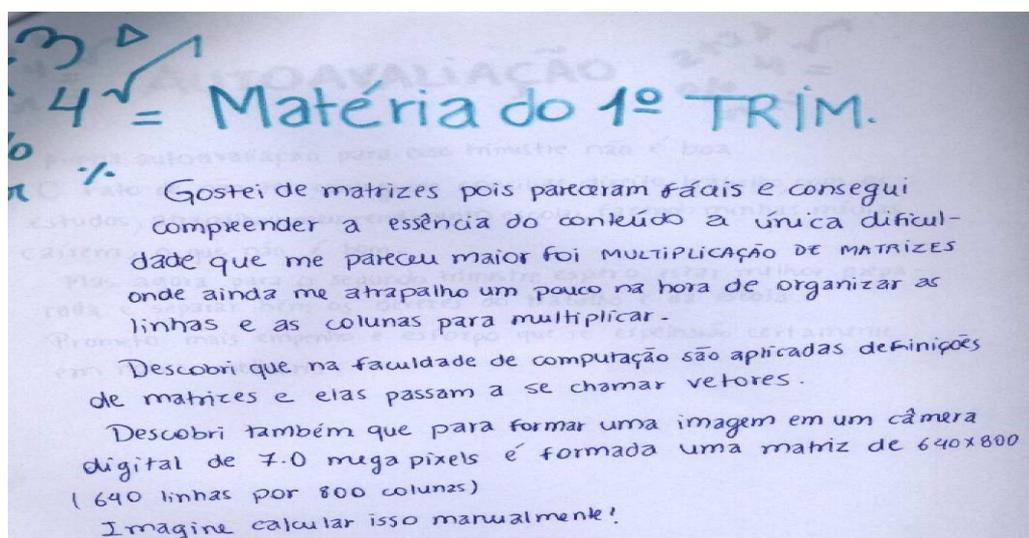
5.2.8 – Autonomia do processo de aprendizagem de matemática na escola e fora dela

De acordo com todas as imagens e extratos anteriores verifica-se a autonomia dos estudantes quanto ao seu processo de aprendizagem, pelo fato inicialmente de que os mesmos não apenas cumprem as atividades e projetos, eles incrementam com os recursos que lhe são acessíveis, e criam novas maneiras e formas de executar o solicitado.

A autonomia é um elemento de responsabilidade do estudante com seu próprio processo de aprendizagem, no sentido que de cada estudante dá o valor que entende a atividade, ou seja, por exemplo, a atividade do teatro supracitada era composta de simples

questões de responder. No entanto, os estudantes desenharam, comentaram entre si, perguntaram ao ator, fizeram uma reportagem para ir ao *blog*, atividades que foram reeditadas e inseridas no portfólio de Matemática do 2º trimestre. Entendemos que isso significa que foram os estudantes que deram valor para a atividade, porque através desta aprenderam Matemática, e mais Matemática que a simples visualização, representação e proporcionalidade pretendida pela professora quando criou as questões.

O extrato 29, além ser uma contextualização, uma apropriação de um elemento da tecnologia digital, é um exemplo de autonomia da estudante. Ela nada descobriu, através de pesquisa de seu interesse, sobre o fato de que as matrizes viram vetores na faculdade de computação. No entanto, sua curiosidade resultante da realidade vivenciada com as máquinas digitais a fez compreender o que as matrizes fazem nessas máquinas, além da facilidade que as máquinas possibilitam aos cálculos.



Extrato 29 PM – Item criado pela estudante D200 no seu Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

A estudante trabalha numa loja de *shopping* como vendedora e com frequência tem de tirar fotos das vitrines de forma perfeita e criar um álbum para mandar à gerência da franquia. Em função do estudo de matrizes, ela compreendeu o que o *zoom* da máquina fazia com as fotos, assim percebendo que quanto maior o número de *mega pixels*, melhor é a resolução da imagem. Com a construção dos portfólios de Matemática ela estabeleceu uma relação ao álbum que fazia, recebendo elogios da sua gerência, por ter transformado o que era um simples álbum no que agora é denominado Portfólio Lógico das Imagens. Neste, cada foto da vitrine é tirada de diversas proporções, como: o todo, o tema da estação, as cores, as formas, os estilos, o *slogan*, e as promoções. Depois, numa segunda seção, o todo vira partes sob diversos ângulos, tudo bem calculado e com seus devidos *zooms* de imagens dados pelas

matrizes. Cada imagem é explicada com seu contexto, resolução e ideia. Tal criação lhe resultou na sua carteira assinada de trabalho, pois antes era apenas contratada.

O extrato que segue é um exemplo de um estudante que é repetente e quase nunca vem às aulas, pois trabalha de noite no *McDonald* 24 horas. No entanto, quando vem, faz as atividades, tem noção de que seu próprio empenho com a escola precisa ser aprimorado e da necessidade de estudar. Quando o estudante entregou o portfólio de Matemática, por *e-mail*, com 27 páginas muito bem escritas, e com suas provas devidamente refeitas e explicadas, fiquei surpresa pelo fato da entrega e da qualidade do material. Assim, o questionei sobre a confecção do portfólio em diferentes aspectos, nos quais o mesmo soube responder perfeitamente todas as questões. Encaminhei a avaliação do portfólio de Matemática do 1º trimestre de acordo com o modelo ao estudante por *e-mail*, onde a mensuração quantitativa do trabalho era de 8,0 de 10, e sua nota final no boletim foi de 4,5 de 10.

Após quatro dias, recebo a resposta: *“Bah, proff. Tudo isso, agora mesmo que vou me dedicar para ganhar este jogo, e ter um futuro melhor que operador de “batata frita às 3h da manhã”. Valeu, sora. Vou ficar com nota baixa no boletins mas vi que posso fazer quando quero, e quase acertei minha nota, dia é como proff. diz tudo depende da gente quere aprende, nem que tem de repetir muito, né?”*.

Com isso e com a autoavaliação desse estudante no Extrato 30, observa-se a tomada de consciência da sua própria autonomia, pois quando o estudante fez o portfólio de Matemática com boas ideias, teve sucesso. A partir daí se deu conta do pouco empenho com seus estudos e que obteve exatamente o que esperava.

Autoavaliação

Bem eu vou ser sincero nessa parte do portfólio, eu sei que não fis por merecer uma nota alta mas estou qui fazendo este portfólio para ver se consigo e aprendo algo sobre tudo que escrevi e coloque nesse trabalho.

Eu não estou estudando como deveria estudar em casa e muito mais no col pois estou sem ânimo,mas não vou parar de estudar por que é meu futuro em jogo,e esse jogo pretendo ganhar,nem que demore mas não vou desistir.

Enquanto uma nota para mim mesmo eu me daria pelo menos esse trimestre uns 4,00 pois como disse não fiz por menos.

Agora é com você proff, Eu vou me esforçar mais do que já estou pois o ser humano enquanto mais faz daí que faz bem melhor quer fazer e o que não faz tão bem assim procura melhorar de um modo fácil e sadio.

E posso dizer proff....Tive boas idéias neste portfólio.

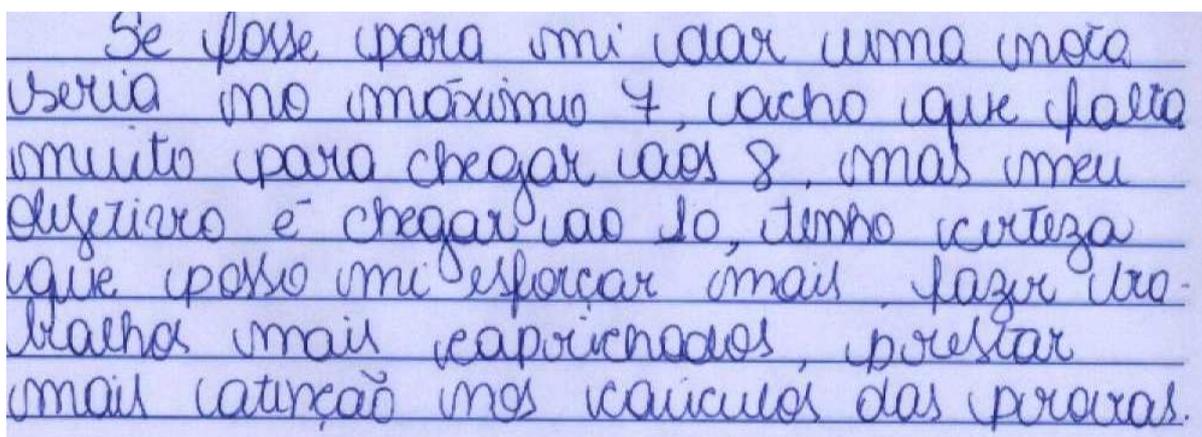
É issu sora bjssss,,

(* *)

“

Extrato 30 PM – Autoavaliação do estudante L201 no Portfólio de Matemática do 1º trimestre.

Esta tomada de consciência é o que Ribeiro (2004) entende ser uma estratégia metacognitiva, pois tudo inicia no momento que encontro meu erro, e passo a tentar resolvê-lo. Aí já está ocorrendo um aprendizado responsável, e com essa responsabilidade vem a autonomia do estudante.



Se fosse para mim dar uma nota seria no máximo 7, acho que falta muito para chegar aos 8, mas meu objetivo é chegar ao 10, tenho certeza que posso me esforçar mais, fazer trabalhos mais caprichados, prestar mais atenção nos cálculos das provas.

Extrato 31 PM – Parte da autoavaliação do portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante E200.

A estudante E200 aponta em sua autoavaliação a enorme distância que há entre a sua nota 7 e ela ser 8, e ambiciona chegar ao 10. Demonstra, assim, uma responsabilidade sobre suas atitudes com relação ao seu processo de aprendizagem, inclusive destacando a solução: trabalhos mais caprichados, prestar atenção nos cálculos das provas. Logo a estudante tem total autonomia sobre o seu processo de aprendizagem de Matemática.

O extrato 32 é de uma estudante nova na escola, da turma 70, que assistiu apenas um mês de aula. Em seu portfólio a estudante aponta elementos de autonomia como “aprendendo com Camila”, e toda a sua autoavaliação dividida em partes. Em função de ter tido apenas algumas aulas, a estudante teve de pesquisar com os colegas e com a professora como recuperar o tempo perdido, a mesma conseguiu com sucesso e ainda elaborou um portfólio lindo, que os demais colegas desejaram fazer cópia. Tal trabalho é prova de sua autonomia com seu próprio aprendizado de Matemática. E mais, a estudante se justificou dizendo não ter feito no computador porque sua mudança não chegou e onde vão morar tudo está improvisado.

Sumário

Dentro dele resumos são:

- * aprendendo com Comila; pg: 03 e 04
- * sudoreu; pg: 05
- * atividades de Polinômios; pg: 06
- * comentários; pg: 07
- * resumo; pg: 013

Auto-avaliação

- * controle; pg: 08
- * como estudo; pg: 09
- * como fiz o portfólio; pg: 010
- * minha participação nos aulas; pg: 011
- * opinião sobre os aulas; pg: 012

Extrato 32 PM - Sumário do portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante C70.

A maior prova de autonomia dos portfólios de Matemática é a entrega desses no último trimestre, mesmo sem valer nota. Percebemos isso no extrato 33, que é um *print screen* da caixa de *e-mails* da professora. Destacamos que as notas foram finalizadas e entregues na secretaria da escola no dia 8 de dezembro de 2009, e mesmo depois desse período ainda recebemos portfólios. Destaco, ainda, o tamanho dos anexos dos *e-mails*, indicadores de que não são pequenos trabalhos.

Portfólios do 3 trim [Renomear - Apagar]

Exibir: [Todas](#) | [De contatos](#) | [De amigos](#) | [Não lidas](#) | [Sinalizadas](#) Mensagens 1-25 de 77 primeira | anterior | próxima | última

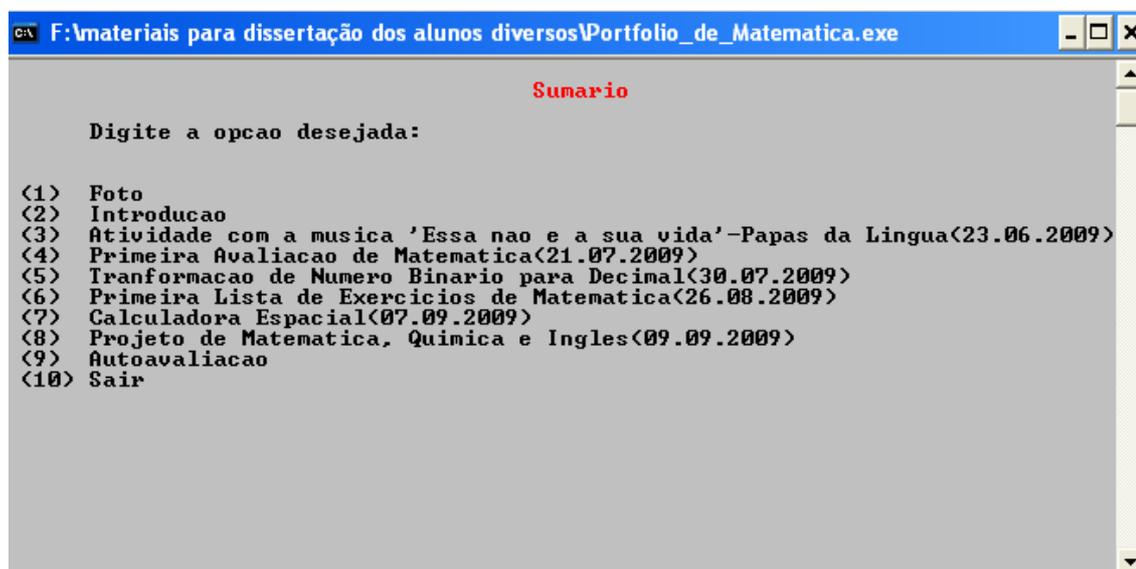
Apagar Spam Marcar Mover...

<input type="checkbox"/>	De	Assunto	Data	Tamanho
<input type="checkbox"/>	p 200	[Sem assunto]	sáb, 12/12/09	6751...
<input type="checkbox"/>	p 80	[Sem assunto]	sáb, 12/12/09	7220...
<input type="checkbox"/>	S: 300	[Sem assunto]	sáb, 12/12/09	1025...
<input type="checkbox"/>	B, 81	RE:	sex, 11/12/09	812 KB
<input type="checkbox"/>	B 200	portfolio da aline turma 300	sex, 11/12/09	632 KB
<input type="checkbox"/>	p 70	portfólio- p	sex, 11/12/09	3850...
<input type="checkbox"/>	S 80	[Sem assunto]	sex, 11/12/09	707 KB
<input type="checkbox"/>	B 300	portfolio b ' turma 300	sex, 11/12/09	629 KB
<input type="checkbox"/>	A70	PORTFÓLIO DO F 3º TRIMESTRE TURMA 71	sex, 11/12/09	23MB
<input type="checkbox"/>	n 300	portfólio de matemática da c turma 200	sex, 11/12/09	115 KB
<input type="checkbox"/>	E 201	Portfólio	sex, 11/12/09	9323...
<input type="checkbox"/>	Ti 81	Portfólio	sex, 11/12/09	6914...
<input type="checkbox"/>	N 300	Enviando email: Portfólio de Matemática	qui, 10/12/09	348 KB
<input type="checkbox"/>	N 200	Enviando email: Portfólio de Matemática	qui, 10/12/09	348 KB
<input type="checkbox"/>	S 300	[Sem assunto]	qui, 10/12/09	804 KB
<input type="checkbox"/>	έυ Αύ ηεηηηα Καύ [itz barney Xic Jétiη	[Sem assunto]	qui, 10/12/09	169 KB
<input type="checkbox"/>	F	Portfólio	qui, 10/12/09	9323...
<input type="checkbox"/>	G 70	trab. 70 amigo	qui, 10/12/09	3040...
<input type="checkbox"/>	G. 70	trab. T 70	qui, 10/12/09	6304...

Extrato 33 PM – *Print Screen* da caixa de *emails* da professora após a entrega das notas na secretaria da escola.

A atitude de construir o portfólio de Matemática do último trimestre e entregar o mesmo à professora é, além da autonomia, um elemento de responsabilidade com o seu processo de aprendizagem e ainda uma apropriação do que é o contrato disciplinar estabelecido no início do ano letivo com todos da turma e a professora. Os aspectos cognitivos e metacognitivos são bem caracterizados na construção dos portfólios, porém o aspecto afetivo é muito importante ao sucesso dos anteriores, já que na entrega desses trabalhos vem uma mensagem dizendo: “*Sora, não tem pressa, mas quando terminar de ler meu portfólio de Matemática final me dá uma resposta, sei que não vale nota, mas eu quero saber como terminei o ano, e tb pq pretendo postar em meu blog o portfólio final do meu ensino fundamental. To esperando, tá?*”, sendo esta a mensagem da A81.

Uma outra forma de demonstrar autonomia foram as atitudes de vários estudantes em levar a Matemática da escola para fora da escola, assim como trazer seus cursos para dentro das aulas de Matemática. Como exemplo, o Extrato 34 é *print screen* do portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante EB300. Ele faz um curso de informática no SENAC, no qual aprendeu a linguagem C, e o fez o ambiente apresentado. O mesmo trabalho de sumário abaixo foi entregue à professora de Matemática e ao professor de Informática do curso como resultado do seu trabalho-estudo no período de três meses.



Extrato 34 PM - *Print Screen* do Portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante EB300.

De acordo com o sumário entende-se que o conteúdo de Matemática do trimestre foi geometria espacial. Percebe-se também que o tratamento de informações está bem contemplado, sendo por isso complicado ao professor de Informática compreender. Logo, este professor, via *email*, entrou em contato com o estudante para que ele solicitasse à sua

professora de Matemática o parecer, porque somente assim ele poderia finalizar seu conceito. Isso porque se deve programar algo de conteúdo correto, ele disse ao estudante. Esta atitude é um exemplo de que todos os trabalhos exigem um contexto e são interdisciplinares por natureza. Tal acontecimento foi compartilhado na escola e os estudantes de outras turmas solicitaram ver este portfólio em “c”. O estudante mostrou à todos e até ensinou para os mais interessados como fazer.

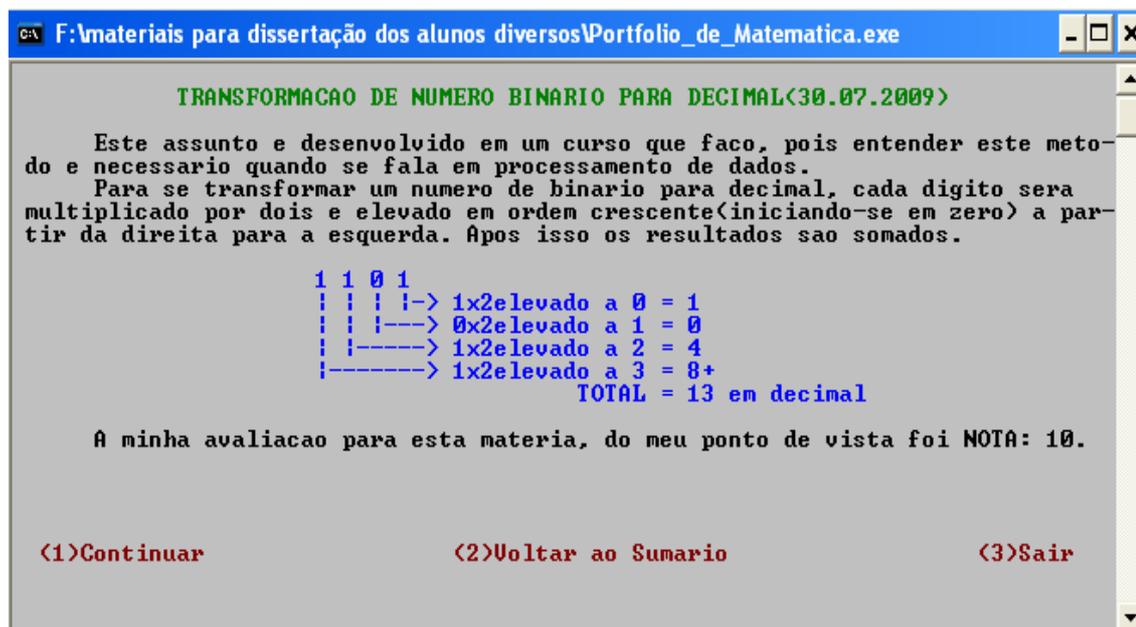
Feito o parecer avaliativo quanto à Matemática, na forma do modelo já citado, e entregue ao estudante até seu devido acordo, este foi disponibilizado ao professor do Curso de Informática, que finalizou seu conceito e mandou para a professora da escola seu parecer técnico de informática. Ambos os pareceres constataram excelentes resultados. O professor de Informática, inclusive, ficou encantado com tanta Matemática “aplicada na vida dos estudantes”. Cabe apontar que o portfólio do terceiro trimestre foi feito em *flash* e foi novamente o mesmo para ambos os lugares, além de ser a carta de seleção do estudante para o novo curso, no qual desejava bolsa de estudos.

A autonomia é a chave para a boa aprendizagem de Matemática e de forma a fazer ser de uso efetivo na vida, seja hoje ou no futuro próximo.

5.2.9 - Responsabilidade do Processo Aprendizagem

A responsabilidade sobre o seu processo de aprendizagem é um conjunto de ações que se inicia na participação ativa do estudante nas aulas de Matemática, e essencialmente quando o mesmo aceita o contrato disciplinar, pois neste ele concorda aprender Matemática. Ações de autonomia são integradas a responsabilização da sua aprendizagem, que são possibilitadas por meio desta prática docente vinculada aos portfólios de Matemática de muitas formas. A seguir apresenta-se alguns apontamentos gerais sobre este assunto.

O extrato 35 é um item do portfólio de Matemática do 2º trimestre do estudante EB300, no qual ele assume que aprender depende somente dele, que faz as relações do curso com a Matemática da escola, inclusive entende que a matéria do curso é uma matéria de Matemática na qual a professora deve ter conhecimento, então mostra em seu portfólio de Matemática, pois é nele que evidencia o que aprendeu, e ainda se avalia com sucesso.



Extrato 35 PM - *Print Screen* do portfólio de matemática do 2º trimestre do estudante EB300.

Uma característica muito importante em todos os portfólios de Matemática, seja do 1º ou do 2º trimestres, é o surgimento do item denominado pelos estudantes de “como eu estudo”. Este item demonstra a compreensão de cada estudante sobre como ele aprende melhor, ou seja, a atitude de que o bom resultado na escola, o saber fazer os exercícios, depende de cada um e da inteligência e/ou tipos de inteligências de cada um, sendo um ato de pura responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem, já que é quando se estuda e de acordo com sua forma de estudar que se superam dificuldades e se criam estratégias metacognitivas.

1-Como estudo?

De uns tempos pra cá andei acordando pra vida vendo tudo, querendo ter minhas próprias coisas, notei que eu mesmo tinha que fazer alguma coisa e não mais estudar um dia antes da prova e também não decorar tudo e sim entender a matéria prestar atenção nas aulas do começo ao final copiando no meu caderno rabiscos tudo que a professora(a prof.:Aline) fazia,comecei a fazer exercícios propostos,trabalhinhos,revisão, correção que além de fazer ainda se ganha uma notinha.

Extrato 36 PM – Item denominado Como Estudo? No Portfólio de matemática do 2º trimestre do estudante B300.

O extrato acima aponta a tomada de consciência do mesmo sobre o que a escola proporciona no futuro e também a compreensão de que nada adianta decorar as matérias.

Introdução

Eu acredito que a matemática está presente em várias coisas da vida , e não somente na matéria de matemática.

“Eu não odeio matemática , mas também não a amo”.

As questões de matemática que eu sei fazer eu gosto e faço com prazer , mas as que eu não sei fazer me irritam mas então eu busco entendimento com a professora , com colegas , ou olhando no caderno.

Este trabalho me proporcionou uma oportunidade de fazer uma crítica e uma reflexão sobre a matemática.

Extrato 37 PM – Introdução do Portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante M200.

A introdução acima aponta a estratégia de resolução dos problemas com a Matemática, a necessidade de se compreender que Matemática é importante não só para escola, e fundamentalmente que o trabalho dos portfólios de Matemática lhes proporciona uma reflexão crítica da Matemática, que são ações de quem assume a responsabilidade sobre sua aprendizagem.

A estudante foi questionada pelos colegas quando apresentou seu trabalho, especialmente se ela se achava capaz de fazer críticas à Matemática? A resposta a essa pergunta foi: *“Não vou criticar conteúdo, a ciência, mas a minha forma de aprender ela, e mostrar meus erros e acertos em forma de reflexão, porque muitos são por falta de atenção na aula, ou no ler o que é pedido, e pior quando esqueço de estudar me torturo, não seu um lance legal comigo, já que a sora fez a parte dela eu tenho de fazer a minha, que só é boa para mim, pq todos que trabalham na escola já estudaram e tão ali para ajudar. Entenderam?”.*

Introdução

Esse trabalho tem como objetivo uma relação dos conteúdos de matemática estudados no primeiro trimestre e revisão de meus conhecimentos adquiridos.

Durante o portfólio será demonstrado minhas duvidas de alguns conteúdos e também quais os exercícios das provas que eu mais gostei.

Essa atividade de matemática tem como finalidade uma auto-avaliação auxiliando-me a ver a matéria de um ângulo diferente.

Extrato 38 PM – Introdução do Portfólio de Matemática do 1º trimestre do estudante R200.

O estudante R200 aponta a revisão dos seus conhecimentos adquiridos como um dos objetivos do portfólio de Matemática do 1º trimestre, sendo esta atitude muito consciente, pois ele faz um resumo de todos os conceitos apontados no decorrer do trimestre que ele teve de “relembrar” para entender as aulas atuais de Matemática. Por exemplo, sobre operações com matrizes, conteúdos como: resolução de equação de 1º e 2º graus, sistemas lineares, além de fatoração que ele já tinha esquecido. A atitude de “dar-se conta da necessidade de revisar o já aprendido” é de responsabilidade sobre o seu processo de aprendizagem, pois o mesmo quer aprender o novo conteúdo que precisa de conhecimentos anteriores. Além disso, o estudante tem a consciência de que ele já sabe muitas coisas de Matemática, apenas precisa revisar. Logo, sua responsabilidade já vem de tempos antigos.

Aponto ainda esta frase do estudante R200: “*ver a matéria de um ângulo diferente*”. O aluno foi questionado sobre o que queria dizer com isso, e ele afirmou: “*Professora, eu adoro o pc, nunca tinha visto Matemática ali, e já fiz curso de Excell, quando fomos no laboratório de informática e a senhora mostrou que tem matrizes ali e que todas as operações de matrizes posso ensinar o programa a fazer, vi a Matemática sob um ângulo diferente, ou seja, ela não é só para nerd e é de necessidade de todos, pq no meu serviço não se faz nada sem o Excell, logo não se faz nada sem matrizes. Ah e a lógica da multiplicação é comum em planilhas de custo que antes fazia sem saber pq funcionava agora sei. Entende? Outro caso: é o applet sobre matrizes da UFSC que tem exercícios testes tri dinâmicos para a gente fazer, tipo no livro, mas no pc é mais rápido e posso fazer junto com os colegas debatendo as respostas, sabendo já o que erramos, sem ter de esperar a senhora no dia da aula, né? Já dá para a gente resolver as dúvidas. Daí são ângulos diferentes, e eu nem sabia que eu sabia tanta Matemática assim. E quando a senhora deu a atividade do Excell a senhora disse: “é bem simples pessoal vcs já devem conhecer”, como se fosse algo tri fácil ver nesse ângulo das matrizes. Daí a escola mostra a Matemática que eu tô gostando*”.

*** E agora este portfólio... método bem desenvolvido e interessante criado pela professora que sabe da capacidade de cada um, deixando os alunos comprometidos e extasiados a fazerem um trabalho tão divertido, fácil, de conhecimento pessoal ajudando nas notas por mérito próprio.**

Extrato 39 PM – Recorte de Item Aulas e Atividades de Matemática do Portfólio de Matemática do 1º trimestre da estudante B200.

O extrato acima tem quase todos os elementos já apontados como característicos do portfólio de Matemática, mas destaco a tomada de consciência da estudante quanto a necessidade da professora desejar compreender o que cada estudante sabe, e que eles se comprometam de forma alegre com o trabalho. Ainda o “conhecimento pessoal” citado pela estudante é por ela denominado tudo que já aprendeu de Matemática. Então é fácil fazer o trabalho sobre os portfólios de Matemática, pois é só desse conhecimento que precisa. Tal atitude é de uma apropriação da Matemática tão significativa a estudante que ela entende ser “pessoal”.

O mérito próprio é outra evidência da sua responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem, mais ainda, sobre as suas notas. Assim a estudante demonstra que as notas são dadas pelas ações dos estudantes e não pelos professores, como é popularmente dito pelos estudantes de forma geral.

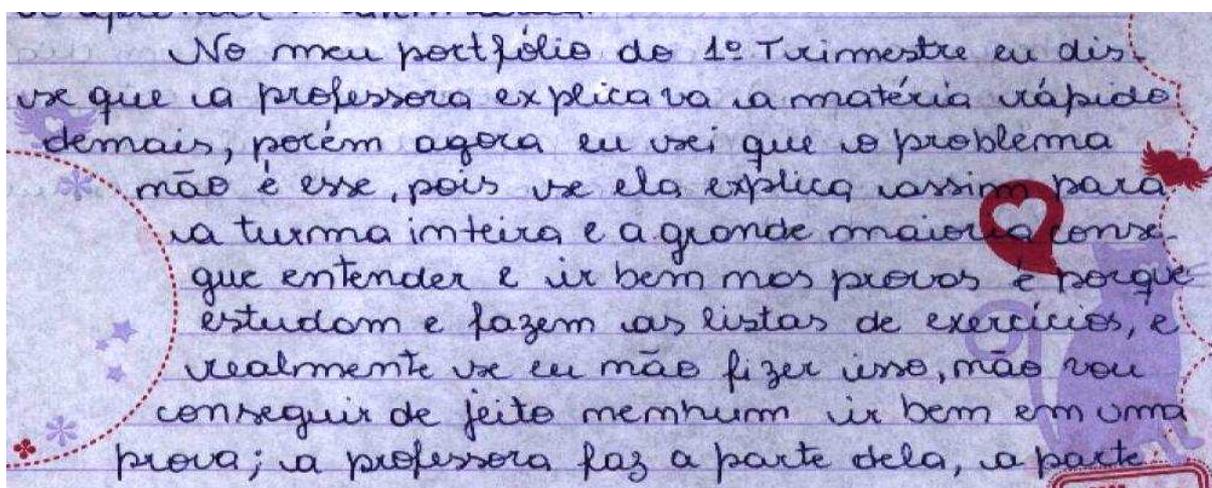
Aspecto bastante relevante apontado pela estudante como “além de responsabilidade sobre sua aprendizagem” é a verificação da mesma sobre o trabalho da professora ser bem desenvolvido e interessante. Ou seja, a estudante verifica o envolvimento da professora e também o seu planejamento, comprometimento com os trabalhos da escola, sendo esse um efeito do contrato disciplinar também, visto que nesse há direitos e deveres para todos na sala de aula. Com isso, a estudante sabe “ler” na atividade proposta a ação que o professor está buscando dos estudantes, sendo uma atitude madura e responsável sobre sua aprendizagem.

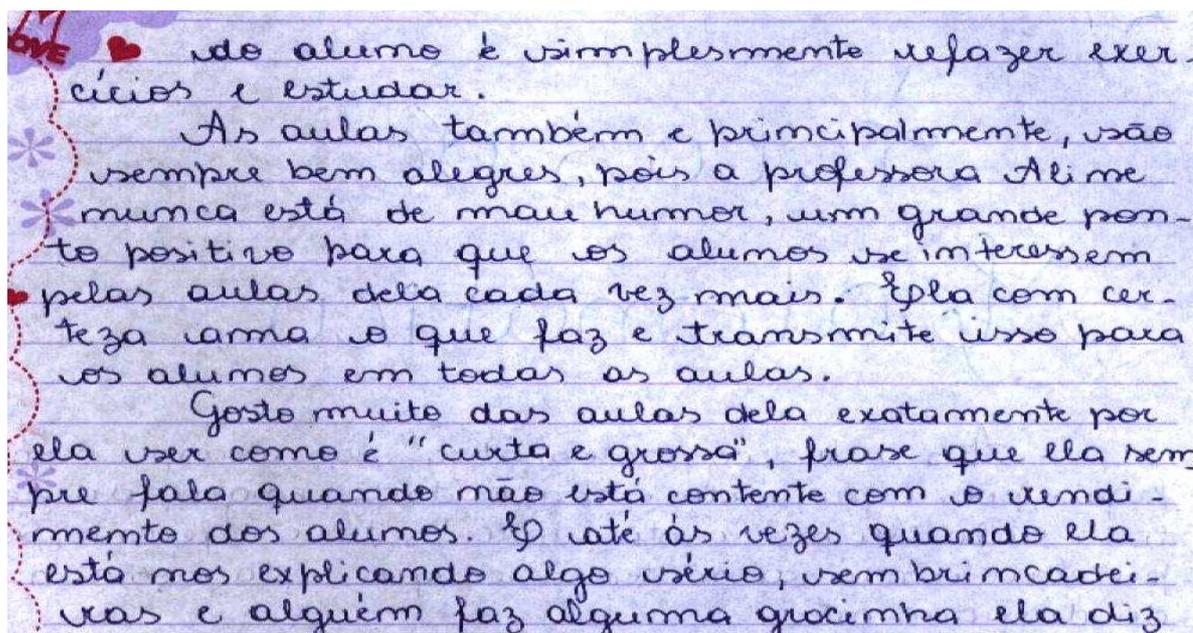
A estudante B200 foi questionada sobre o que é divertido no trabalho dos portfólios de Matemática? Sua resposta foi: *“Bah sora a gente vai fazendo durante o trimestre, trocando ideia, que a senhora nem vê, pq só vê a gente uma vez na semana, mas a Matemática tem andado em tudo, até os professores reclamam que a gente só faz as coisas se tem Matemática e computador, tá mas daí, ao ficar tentando descobrir qual a lógica do applets e mais como fazer o softwares entender o que diz no caderno de Matemática a gente aprende rindo, até meu pai outro dia queria saber o que eu fazia que ria tanto, era pq eu montei uma multiplicação de matrizes no excell e fiz um gráfico de cada um e parecia matemática financeira, legal, né? e as atividades como lógica são tri boas, daí para organizar as ideias de como se mostra, por exemplo, que o det da inversa de A e o seu inverso, pq se tem de separar as dicas das conclusões, ou como a sora diz a hipótese da tese. Sei lá é isso”*.

Essa conversa no *msn*, em função da parte sobre o portfólio de Matemática com a estudante, é um apontamento que além de assumir a responsabilidade sobre o seu aprender a aprender Matemática deve ser com alegria e prazer, que é um objetivo dos portfólios de Matemática acrescidos de tecnologia.

No próximo extrato a estudante retoma uma ideia do portfólio de Matemática do 1º trimestre, quanto às explicações da professora serem rápidas demais para ela. A aluna questiona-se, pois os colegas vão bem porque fazem as lista de exercícios e estudam. Assim ela toma consciência de que se ela não fizer o mesmo, não terá sucesso, e que nada depende da professora. Tal atitude é um exemplo de que a estudante assume sua responsabilidade sobre sua aprendizagem, mesmo que a professora explique rápido em sua opinião ela tem de dar um jeito de aprender.

Além disso, sublinho a ótima comunicação entre todos, porque a estudante sente-se à vontade de dizer à professora que ela explica rápido demais para ela. Os colegas, quando souberam, vieram dizer à estudante que ela deveria estudar, pois para eles estava ótimo, como a H300 citou. A ação da professora após ler esse comentário no 1º trimestre foi pedir à estudante o que e como eu poderia ajudá-la, assim como conversei com a turma. Inclusive a estudante veio agradecer a atenção que ela teve no referido trimestre, mesmo tendo sido injusta com a professora. Aí foi quando expus à ela: *“H300, você não foi injusta, tem todo direito de ter opinião e solicitar o que julgar melhor para tua aprendizagem, e esse trabalho dos portfólios de Matemática também me ajuda a compreender onde eu posso melhorar para que todos aprendam mais Matemática e com alegria, ok? Sempre que você desejar reclamar, falar, pedir, estou à disposição, apenas deve ser coerente contigo mesma. Você estudou este trimestre? Participou das atividades? Perguntou? E as outras ações que você sabe que fazem parte do processo de aprendizagem. Inclusive justifiquei que às vezes realmente sou rápida pois quero fazer vários trabalhos com vocês e só tenho três períodos de Matemática por semana”*. Em função desta conversa entendo que a estudante pensou e no próximo trimestre apontou em seu portfólio de Matemática o que foi descrito no extrato 40.




 OVE  do aluno é simplesmente refazer exercícios e estudar.
 As aulas também e principalmente, são sempre bem alegres, pois a professora Alime nunca está de mau humor, um grande ponto positivo para que os alunos se interessem pelas aulas dela cada vez mais. Ela com certeza ama o que faz e transmite isso para os alunos em todas as aulas.
 Gosto muito das aulas dela exatamente por ela usar como é "curta e grossa", frase que ela sempre fala quando não está contente com o rendimento dos alunos. E até às vezes quando ela está nos explicando algo sério, sem brincadeiras e alguém faz alguma gracinha ela diz

Extrato 40 PM - Item denominado as Aulas e Eu no portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante H300.

A penúltima frase do extrato 37 é a demonstração de paixão em ensinar a sua matéria, destacada por Freire (1999), como fundamental ao despertar da curiosidade dos estudantes. Sendo assim, é um elemento de responsabilidade do processo de ensino-aprendizagem por parte do professor. Já a última frase é reflexo da comunicação ocorrida com a turma no trimestre e n anterior, além da cláusula do contrato que afirma que não deve haver conversas e brincadeiras na hora da explicação para não prejudicar o entendimento de todos. Tal observação, de que a professora chama atenção dos estudantes quanto aos baixos rendimentos, contemplando comprometimentos, é uma necessidade de atenção, além de observar a responsabilidade da professora com o seu trabalho que é explicar para todos a Matemática. Essa é uma tomada de consciência muito responsável da estudante consigo mesma.

5.2.10 – A matemática com suas palavras (metacognição)

O portfólio de Matemática é 80% composto de “a Matemática com suas palavras”, ou seja, o estudante explicando como entende o conteúdo conforme sua linguagem, assim fazendo uso do seu conhecimento sobre o seu próprio conhecimento, que é a metacognição. Alguns exemplos pela diferenciação de linguagem e explicações com ou sem recursos digitais.

Os extratos 41 e 42 são sobre o conteúdo de geometria plana tratada no 3º ano do ensino médio, nos últimos três anos, não mais como revisão, mas como novo assunto. Assim, houve a necessidade de construção dos conceitos de geometria plana. Observa-se nesses extratos que ambos usaram recursos digitais, além da linguagem escrita, e a diferente organização dessa escrita. No caso em tela, EF300 primeiro resolve e depois explica, o N300 faz ao contrário.

Questão 1 da 1ª prova de geometria plana: Um terreno tem a forma de um trapézio de bases 20m e 14m, e altura 11. Nesse terreno construiu-se uma piscina retangular de 8 por 5. No restante foram colocadas pedras. Qual foi a área onde se colocou pedra?

$$A = \frac{(20+14) \cdot 11}{2} = 187\text{m}$$

$$A = 8 \cdot 5 = 40\text{m}$$

$$A = 187 - 40 = 147\text{m}^2$$

Essa foi fácil. Primeiro tirei a área do terreno, um trapézio de área total igual a 187. Depois a área da piscina, um retângulo de área igual a 40. Depois foi só diminuir a área da piscina pela área do terreno. Feito isso a questão estava terminada.

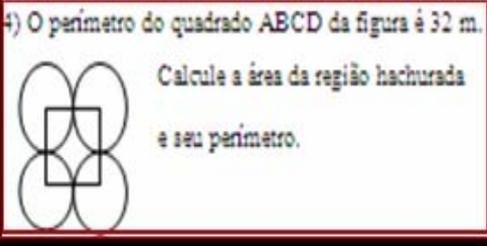
Extrato 41 PM – Recorte do Item Provas do portfólio de matemática do 1º trimestre do estudante EF300.

Prova I : Geometria Plana

+ Legal: Questão 4: o hach é $\frac{1}{4}$ do círculo dentro do quadrado.

Foi a +legal pq a lógica de cálculo era interessante. Tinha q calcular o perímetro e a área do círculo, e depois $\frac{1}{4}$ pq o resultado era só da hach. Dando: $32/4 = 8 = \text{lado quadrado e } 4 \text{ raio daí } \pi 4^2 = 16\pi$, respostas: perímetro hach: $\frac{1}{4} 2\pi 4 = 2\pi \text{ m e}$ área hach: $\frac{1}{4} \text{ de } 16\pi = 4\pi \text{ m}^2$.

4) O perímetro do quadrado ABCD da figura é 32 m. Calcule a área da região hachurada e seu perímetro.



Extrato 42 PM – Recorte do Item Provas do portfólio de matemática do 1º trimestre do estudante N300.

No extrato 43 a estudante explica “seus passos” para resolver as contas apontando exatamente o que deve ser observado para saber fazer, não fez uso de recursos digitais propriamente, pois disse que não sabia colocar os expoentes nas letras e números, mas que o próximo fará no computador.

Aprendendo com C70

Polinômios.

OB5: Separei as contas que mais precisei prestar atenção; e agora vou explicar passo a passo!

① Coluculos:

quando o sinal é de +, é só tirar dos parenteses.

a) $(5x^2 + 4x - 5) + (-1 + 6x + 2x^2) =$
 $5x^2 + 4x - 5 - 1 + 6x + 2x^2 =$ aqui juntamos os iguais
 $5x^2 + 2x^2 + 4x + 6x - 5 - 1 =$
 $7x^2 + 10x - 6,$ e por fim somamos tudo.

copiamos igual quando é de - tiramos o sinal do 2º parentese

b) $(20x^3 - 7x^2 + 6x - 1) - (4x^2 + 2x + 1) =$
 $20x^3 - 7x^2 + 6x - 1 - 4x^2 - 2x - 1$ juntamos os iguais
 $20x^3 - 7x^2 - 4x^2 + 6x - 2x - 1 - 1$
 $20x^3 - 11x^2 + 4x - 2,$ e por fim, somamos e diminuímos cada um; e chegamos ao resultado!

de cada fim de uma mesma letra colocamos ①.

usamos um zero invisível p/ multiplicar os de dentro do ()

c) $4ab \cdot (b^3 - 1) =$
 $4ab^3 - 4ab,$ multiplicamos o de fora com o de dentro.
 (como não temos como +, - ou multiplicar dizemos como esta).

Extrato 43 PM – Recorte das explicações de “aprendendo com C70” do portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante C70.

Os extratos 44 e 45 são do estudante J80, que adora os recursos digitais e explica suas contas a muitos colegas de turma. No primeiro ele escreve assim como fala aos colegas na aula, e no segundo explica apenas que há necessidade de “organizar” a conta antes de resolver, sendo que o “organizar” é fazer uso dos produtos notáveis e da propriedade distributiva, depois operações com polinômios, até obter a equação do 2º grau com $b=0$ para ser resolvida. Ressalvo que a linguagem adotada pelo estudante é bem aceita pelos colegas das duas 8ª séries. Ainda, é tão natural ao estudante resolver estas contas que ele nem termina a resolução.

Equações de 2º grau b=0

foi muito fácil, na minha opinião por que o caso simples é só inverter, e não se esquecer de trocar o sinal e saber fazer raiz quadrada. Como nesse exemplo abaixo:

$x^2 - 25 = 0$	inverter	$x^2 = 25$	tirar raiz	$x = +/- \sqrt{25} =$
$x = +/- 5$				
		$x_1 = -5$ e $x = 5$		

Extrato 44 PM – Recorte deste item do portfólio de matemática do 2º trimestre do estudante J80.

Mas também existe outros casos, que você tem que organizar, antes de resolver como este:

$$(3x + 2)^2 = 12x + 20$$

que você tem que fazer produtos notáveis, e passar os outros números para o outro lado, e nesse outro caso:

$$(x - 6).(x + 6) = 4$$

que tem que fazer propriedade distributiva.

Extrato 45 PM – Continuação do Recorte anterior do portfólio de matemática do 2º trimestre do estudante J80.

O extrato 46, também de uma estudante de ensino fundamental como os três anteriores, assemelha-se aos demais. Pode-se observar que eles têm menos medo de explicar o que pensam e como resolvem os as questões em Matemática, ou seja, os estudantes explicam parece que para alguém entender, com detalhes e como gostariam que lhes explicassem, diferentemente dois primeiros extratos que são práticos e bem sucintos, como se estivessem realmente falando para quem já sabe o que é geometria plana - no caso, para a professora. O extrato 46 é mais uma explicação da estudante do ensino fundamental.

As explicações sobre questões algébricas parecem ser mais fáceis aos estudantes do que as de geometria, devido à dificuldade de visualização, segundo um estudante de 8ª série.

Fator Comum

Colocar em evidência: o número ou variável ou ambos na expressão algébrica.

Ex: $18a+6= 6.(3a+1)$

$$x^3y^2- x^2y^2+ x^2y^3= x^2y^2(x-1+y)$$

$$12x^6y^2-6xya^3+24x^4a^2=6x(2x^5y^2-ya^3+4x^3a^2)$$

Obs: Maior n° que divide todos e o menor expoente.

Extrato 46 PM – Recorte do Item Fatoração do portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante AN70.

São dados os pontos A (2,y), B (1,-4) e C (3,-1). Qual deve ser o valor de y para que o triângulo ABC seja retângulo em B?

Então, usando a fórmula $d^2=(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2$ encontrei a equação das retas que compõem os lados do triângulo, sendo: $d_{AB}=y^2+8y+17$, $d_{AC}= y^2+2y+2$ e $d_{BC}=13$. Portanto, usei a fórmula de Pitágoras substituindo os valores e chegando a conclusão de que o valor de y é $-14/3$.

Voltar

Sumário

Avançar

Extrato 47 PM – Exercício da lista de exercícios postado no portfólio de matemática do 3º trimestre do estudante EB300.

O extrato 47 é de um estudante do 3º ano do ensino médio que entregou seu portfólio de Matemática do último trimestre no dia da formatura, isto é, 29 de dezembro de 2009. Assim, após o encerramento do ano, em meados de janeiro, mandei um e-mail ao estudante perguntando: “Os lados dos triângulos calculados são equações das retas? E se usou a fórmula apontada onde estão os expoentes 2?”. Dois dias depois, suas respostas por e-mail: “Sora, bah, que erro, não são equações aí, os lados estão sobre retas suportes, mas aí são equações de distância, então esqueci do expoente 2 quando programei em Flash, mas eu sei, tá? E até pensando melhor o $DBC^2 = 13$ é um número, né? Como é difícil escrever o que se entende de Matemática, fazer é bem mais fácil. Sora, quando puder responde se agora tá certo, pq vou arrumar tá?”. A explicação do estudante é boa e de fácil compreensão a todos.

Você tem:

3 presidentes
6 secretários
5 vice-presidentes
7 tesoureiros

Quantos podem ser os resultados dessa eleição?

Obs: quem se candidata a um cargo não pode se candidatar a outro.

$3 \times 6 \times 5 \times 7 = 630$ resultados diferentes

Presidente secretário vice-pres. tesoureiro

multiplica-se os valores para formar o \times da questão.

$3 \times 5 = 15$
 $6 \times 7 = 42$
 $15 \times 42 = 630$

2 dados

Seis faces cada

$\frac{6}{1^\circ \text{ DADO}} \cdot \frac{6}{2^\circ \text{ DADO}} = 36$

O resultado da soma igual a 6

$1+5=6$
 $5+1=6$
 $2+4=6$
 $4+2=6$
 $3+3=6$

5 formas de fechar 6

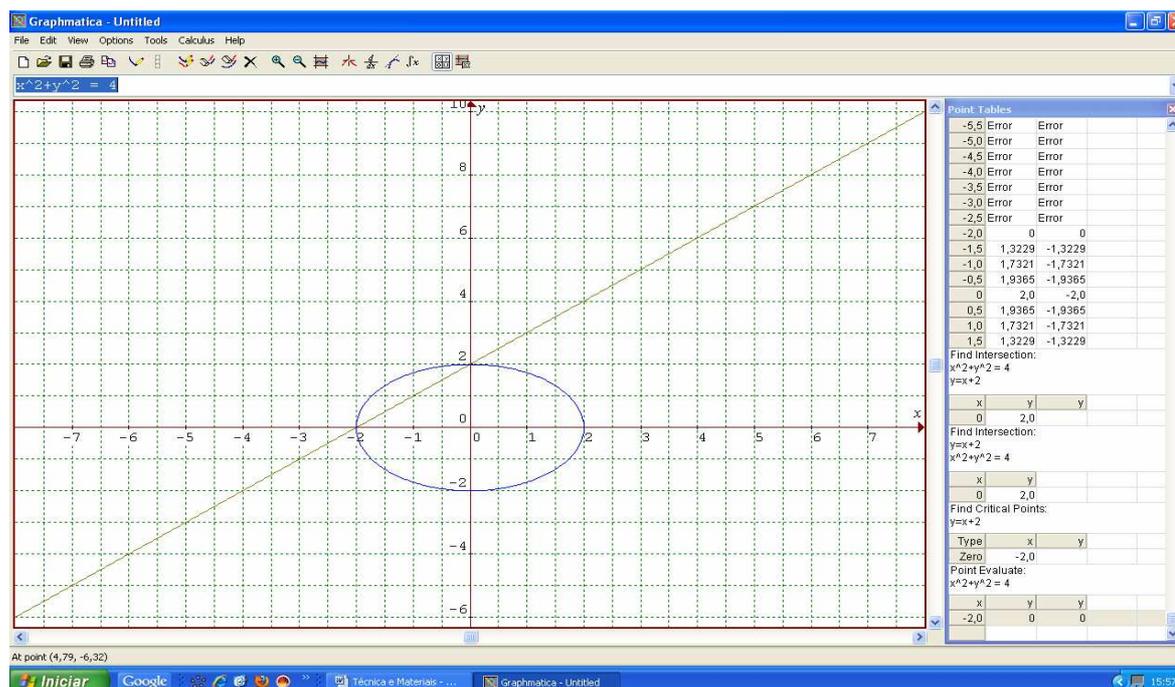
Portanto

$\frac{5}{36}$

A cada 36 vezes jogadas 5 sairão a soma 6.

Extrato 48 PM – Explicações de Análise Combinatória e Probabilidade do portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante B200.

As questões explicadas no extrato 48 são feitas de forma bem ilustrativa, também para fins de diferenciar o número do número de possibilidades. Tal estudante também é muito solicitada pelos colegas para auxiliar na leitura dos exercícios. Destaca-se porque ela tem uma forma de “falar perguntado”, que colabora com a aprendizagem dos colegas e sua ao explicar também.



Extrato 49 PM – Recorte da explicação de um exercício no portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante A300.

O extrato 49 é um extrato da explicação da estudante A300 sobre a questão: “A reta $y=x+2$ é secante a circunferência $x^2+y^2=4$? Justifique. Se verdadeiro qual a distância entre os pontos de encontro”.

Além do *print screen* acima, a estudante comenta e faz:

1º) o programa não calcula os dois pontos de intersecção pois para ele encontro é apenas quando $x=0$, na função *Find Intersection*. Ele sabe substitui o ponto se vemos no gráfico que $y=0$.

2º) o programa responde a primeira questão, é secante pois corta em dois pontos.

3º) se passar o cursor sobre os pontos aparece lá em baixo, e como são exatos sabemos que são $A(0,2)$ e $B(-2,0)$.

4º) Ah só sabemos que é exato pois se resolvermos o sistema no excel veremos que dá exato ou na mão, como se faz na prova: $x^2 + (x+2)^2 = 4 \Leftrightarrow 2x^2 + 4x = 0 \Leftrightarrow x^2 + 2x = 0 \Leftrightarrow x$ é 0 ou -2. Daí, respectivo, y é 2 e 0.

5º) olhando a representação no plano cartesiano vemos um triangulo retângulo que a distancia dá: $d^2 = 2^2 + 2^2$ que é $d = 2\sqrt{2}$. Q é o mesmo que fazer a fórmula da distancia entre dois pontos.

O computador ajuda muito mas não substitui o homem. Eu adoro o graphmatica.

No extrato 50 a estudante, além de explicar com representações, mostra a “ida” e a “volta” de um caso de fatoração, compreendendo assim tal diferenciação muito importante na Matemática que é o “se e somente se”.

Quadrado perfeito:
d)
 $(x+4)^2 = x^2 + 2 \cdot x \cdot 4 + 4 = x^2 + 8x + 16 \quad \ll A \text{ volta}$
 $x^2 + 8x + 16 = (x + 4)^2 \quad \ll A \text{ ida}$
 $\sqrt{x^2} = x$
 $\sqrt{16} = 4$
 $2 \cdot 1^\circ \cdot 3^\circ / 2 \cdot x \cdot 4 = 8x$

Extrato 50 PM – Recorte das explicações do portfólio de matemática do 2º trimestre da estudante A70.

Com a leitura dos extratos anteriores, observa-se que os estudantes escrevem com as suas palavras como entendem e resolvem os exercícios. Destaco a seguir um extrato com uma legenda particular da sua linguagem.



Extrato 51 PM – Recorte da legenda do portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante C300.

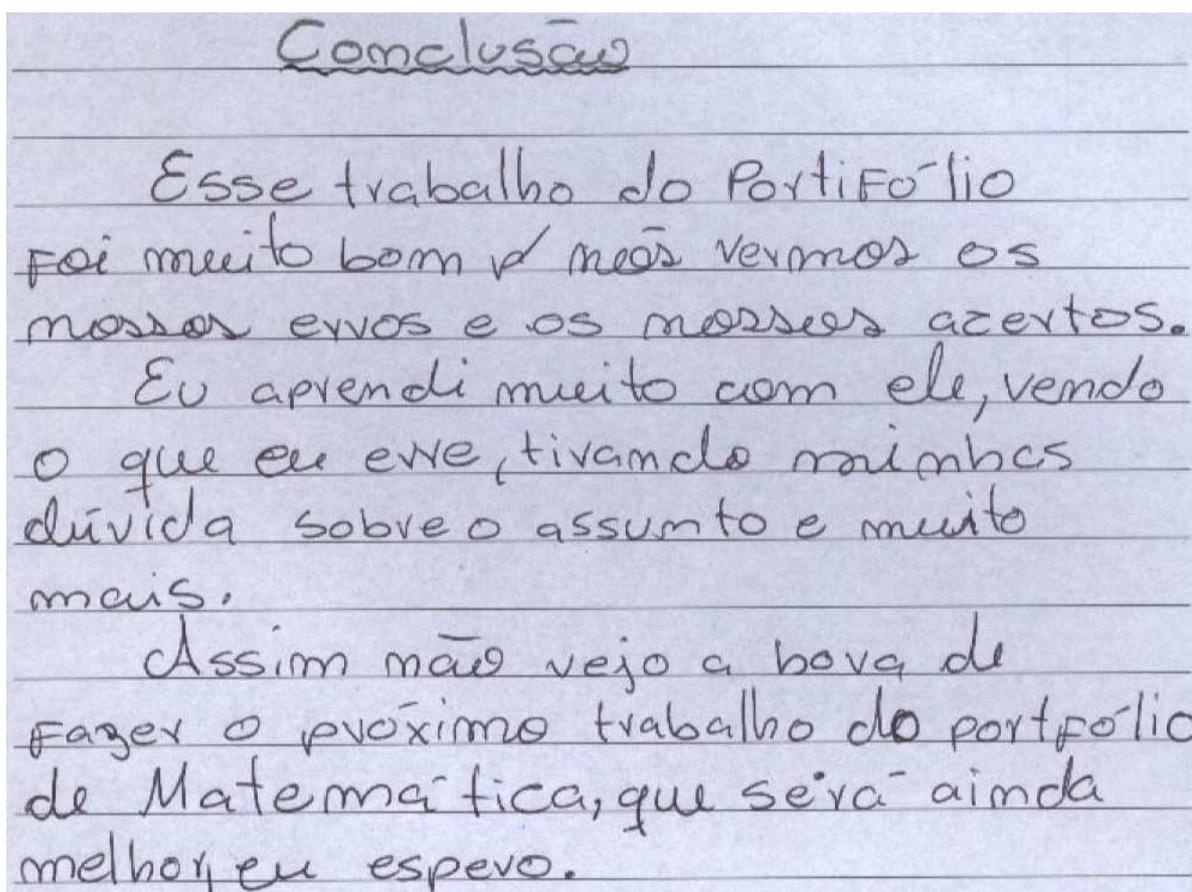
Essa legenda foi criada pela estudante em conversas com seus colegas no *msn*, e adotadas no portfólio de Matemática do último trimestre, que inclusive tem mais de 40 *slides* no *power point*, todas com essas classificações da legenda. De acordo com Lévy (2003), o

dinamismo é natural e necessário aos jovens de hoje, seja onde e como for, ou seja, mesmo na hora das explicações de Matemática há *emoticons*.

Os dois últimos extratos têm a finalidade de apontar o quanto os estudantes gostam do trabalho dos portfólio de Matemática em qualquer momento. São muitas as mensagens nos portfólios, então escolhi uma do ensino fundamental e outra do ensino médio, sendo uma *scaneada* e outra em *power point*.



Extrato 52 PM – Mensagem final do portfólio de matemática do 3º trimestre da estudante M200.



Extrato 53 PM - Conclusão do portfólio de matemática do 1º trimestre da estudante A71.

Por fim, o portfólio de Matemática cumpre seus objetivos como instrumento de avaliação reflexiva e como estrutura de uma prática docente permeada pela tecnologia digital.

5.3. A pesquisa de opinião sobre o Portfólio de Matemática e seu Modelo de Avaliação

A pesquisa foi aplicada na primeira semana do mês de dezembro de 2009. Cada turma respondeu às questões abaixo em sua sala de aula, à mão, e entregou em folha de caderno à professora.

<p>Colégio Estadual Ruben Berta</p> <p>Questionário - Entrevista Escrita referente ao portfólio de Matemática</p> <p>Nome: _____ Turma: _____ Data: ____/____/2009</p> <p>1) O que representa o Portfólio de Matemática para ti? 😊</p> <p>2) Você utiliza recursos tecnológicos para construir seu Portfólio de Matemática?</p> <p>2.1) Quais? 2.2) Como? 2.3) Teve alguma dificuldade?</p> <p>3) O que aprendeu de matemática em cada Portfólio de matemática?</p> <p>4) Qual a sua autoavaliação sobre seu empenho na construção do seu Portfólio de Matemática?</p> <p>5) Você gosta de construir o seu Portfólio em todo final de trimestre? Por quê?</p> <p>6) A avaliação da Professora em relação aos teus Portfólios de Matemática era o que você esperava? Menos ou Mais, por quê?</p> <p>7) Gostaria que todas as disciplinas desenvolvessem o trabalho; Portfólio? Por quê?</p> <p>8) Tem algo a complementar sobre a sua opinião sobre os Portfólios de Matemática?</p> <p style="text-align: right;"> Muito Obrigada! Prof. Aline</p>

Dos 290 estudantes, apenas sete não responderam, porque não estão mais frequentando a escola, sendo considerados evadidos. O objetivo deste questionário não é apurar dados estatísticos de quantidade, mas sim verificar a satisfação e alguns apontamentos dos estudantes quanto a esse trabalho com os Portfólios de Matemática. Com isso, as respostas são classificadas por grupos de semelhanças e frequências, por questão.

Questão 1: 100%

Todas as respostas cercam-se da ideia de que é um espaço, um momento, uma possibilidade, um trabalho onde se pode expressar, mostrar, explicar tudo o que se aprendeu de Matemática num prazo de tempo, cada um do seu jeito, e os erros fazem parte deste momento.

Exemplifico com três respostas bastante representativas do padrão encontrado: “Para mim o portfólio é um momento que eu posso expressar o que eu sinto a respeito da Matemática” (E200), “Representa uma reflexão do meu aprendizado e desempenho em Matemática” (EB300), “Para mim o portfólio de Matemática representa muitas coisa, uma delas é a maneira que podemos nos expressar falando sobre a matéria da Matemática relacionado em nossas vidas, e um pouco da minha sabedoria mostro nele, etc.” (E71).

Questão 2:

Todos os estudantes apontaram que utilizam recursos tecnológicos, de uma forma ou de outra, seja para editar ou para entender alguma questão que não haviam compreendido, ou ainda para se comunicar com os colegas e professora.

2.1) Os recursos tecnológicos digitais apontados foram tipificados por função de:

Edição - por exemplo: *Power Point, Word, Flash, Windows Media Player, Paint, Excel, Print Screen, Scanner*, editor de imagens, e outros;

Estratégia - *Softwares* de matemática e applets, por exemplo: *graphimatica, winplot, tangran*, máquinas algébricas, rachacuca, geogebra, grafeq, xadrez, sudoku, poly, e muitos outros; e, finalmente, Comunicação: *msn, emails, Orkut, Facebook, blog, pbworks, e skype*.

Os recursos de Edição todos os estudantes responderam que utilizam mais de um, já os de estratégias todos utilizaram em algum dos três portfólios de Matemática, sendo que 72 usaram nos 3 portfólios, 202 em 2 portfólios e nove usaram somente uma vez. Já os de comunicação todos utilizaram, e muitas vezes, sendo os mais usuais: *email, msn* e *orkut*.

2.2) A questão como usam os recursos está apontada na resposta acima. Saliento algumas opiniões sobre essa questão: “*Sem computador eu não sou nada, e usando o ppt é bem mais fácil, e em minha opinião é um trabalho bem prático quando editado no pc*” (M201), “*Aprendi este ano que pc não é só para digitar e se distrai, é sim para pesquisar, estudar, ver figuras de Matemática, fazer constas, e superar dificuldades de lógica de Matemática*” (M70), “*É tudo muito bom no computador, pois este deixa a gente erra e consertar, daí a Matemática fica mais legal*”.

2.3) As respostas formam todas negativas, ou seja, não houve dificuldade em usar os recursos tecnológicos digitais, no entanto muitas respostas demonstram que foi preciso dedicação, empenho e envolvimento com o computador, ajuda dos colegas para aprender a usar certos recursos. No entanto, essa “dificuldade” não apontada devido ao fato de que gostam de

aprender a usar a tecnologia. Então isso não é visto como uma dificuldade, como percebemos em: *“Fiz várias vezes até que conseguir fazer um print screen certo do negócio se mexendo”* (N80), *“perguntei várias vezes aos colegas e a professora até que entendi a lógica do applets de geometria do Edumatec”* (LF200), *“A interface era em inglês mas instalei o google tradutor e ficou bem fácil”* (A71), *“Trocando papos longos no MSN com colegas e prof. conseguir fazer a figuras e sólidos no corel sozinho, mto dez”* (N300).

Questão 3:

Quando formulei essa questão pensei em outra expectativa de resposta, como a listagem de conteúdos. No entanto, as respostas foram sobre as dificuldades e erros de Matemática. Dos 287 estudantes, 226 estudantes citaram que aprenderam a encontrar, lidar, identificar, corrigir as dificuldades de Matemática e entender os erros nas atividades. Outros 57 apontaram que agora encontram a Matemática em todo o lugar. Exemplos de frases das respostas: *“Aprendi a lidar com as minhas dificuldades em Matemática”* (C70), *“Cada portfólio de Matemática me convenceu mais que em todos os lugares a Matemática está, sendo subentendida ou explícita”* (LF300), *“Cada portfólio foi uma experiência incrível pois em cada um tive a oportunidade de aprender novas coisas sobre a Matemática como: que por um lado a Matemática também é divertida e tem diversas novidades de tecnologia, e não há dificuldade, pois é só fazer novamente, ou ler com atenção, tá tudo dito”*.

Questão 4:

Todos os estudantes responderam que seu empenho foi bom, satisfatório, e outros sinônimos. Apenas quatro estudantes apontaram que poderiam ainda ter feito mais e melhor seus portfólios de Matemática. Além disso, apenas dois estudantes se deram notas numéricas e conceitos finais, sendo três notas 8 e uma nota 6.

As respostas, em sua maioria, foram longas e com muitas justificativas sobre os motivos do bom desempenho, que na sua maioria se enquadram no critério de avaliação denominada no contrato disciplinar por participação e dedicação em fazer todas as atividades, e também a necessidade de corrigir todos os erros apontados como uma forma de empenho a ser considerado. Exemplos de extratos dessas frases: *“Na minha opinião para realizar o portfólio tive que raciocinar muito, pois tenho de fazer tudo correto, pesquisei sobre diversos assunto, por isso que no portfólio me empenhei bem”* (E71); *“Os portfólios me fizeram entender melhor e esforçar mãos pela Matemática, então acho que tive um bom desempenho”* (LF300); *“Achei que fui melhorando e não decorando a matéria, entendendo de um jeito*

estranho porque em casa, cada trimestre entendi mais Matemática, até tava ficando preocupado com isso,mas ainda não está como eu queria mostrar para a Sora que sei muita matemática. Acho que é bom mas tenho que melhorar muito, ano que vem a Sora vai ver” (B201); *“No portfólio tomamos consciência das matérias que sabemos, daí o empenho em fazer é bom, mas dá muito trabalho, e parece que sempre está faltando algo que sei de matemática e não sei como mostrar, escrever seja o problema talvez”* (B80); *“Meu portfólio não menti, lá só tem a verdade, e às vezes,mostro para minha mãe e ela nem acredita que sei explicar tudo que está ali, só acreditou no dia do Varal pois me viu falando para mais de 25 pessoas. Então meu empenho em fazer os portfólios foi muito bom e difícil”* (H100).

Questão 5:

Nessa questão as respostas são divididas em três tipos:

Tipo 1) Adoro fazer portfólio; gosto muito de construir os portfólios; eu só sei Matemática por causa dos portfólios de Matemática, e outras respostas semelhantes, muito animadas e empolgadas com o fato de que fazendo o portfólio de Matemática se aprende mais Matemática, as provas ficam muito fáceis, não precisa de recuperação, a Matemática passa a ser legal. E também que, com esse trabalho, podem usar tecnologia digital além de ver a Matemática em todos os lugares.

Nesse tipo estão classificadas respostas de 196 estudantes.

Tipo 2) Gosto de fazer, mas dá muito trabalho; é tri legal, mas cansa; fazendo a gente vê o que realmente aprendeu daí é bem bom; fazendo vejo meus erros e daí a Sora sabe como ajudar a gente a ir melhor, então eu gosto pois aprendo; além de outras respostas positivas quanto ao gostar, mas com alguma condição de que é cansativo e/ou uma forma da professora ajudar a ver os erros mais comuns.

Neste tipo estão enquadrados os dizeres de 86 estudantes.

Tipo 3) Quatro estudantes tiveram respostas positivas que gostam de fazer os portfólios de Matemática, mas os argumentos foram diferenciados dos demais, pois apontaram a sua dificuldade em fazer um portfólio de matemático perfeito na sua leitura. Observemos os recortes:

1) *“Eu adoro fazer o portfólio de Matemática, mas eu só não vou melhor por que eu não sei explicar corretamente alguns conceitos, daí pedi a Sora de Português no primeiro trimestre e ela botou tanto defeito nas minhas frases que tive medo de entregar, daí fiz tudo por esquemas, mas acho que deveria saber escrever, então eu queria muito aprender a escrever para poder fazer um portfólio de matemática perfeito, pois eu tiro dez em quase todas provas*

e trabalhos, faço tudo certo com muita dificuldade em Matemática, e morro na praia por causa do Português. Sora Aline, não fica chateada que nunca tinha tenha dito isso, mas dá um jeito na Sora de Português, sei que é meu último ano na escola, mas é importante a senhora ajuda os outros, já penso que tri, portfólio de matemática que a professora de Português também corrige!” (S300);

2) *“Eu acho muito massa, eu poder criar os meus exercícios no computador, como se faz no Poly e daí repito do corel, e vejo a técnica de fazer, converso com a sora pelo msn e tudo fica perfeito, até parece que sou tri bom em Matemática, é pois antes deste ano minha maior nota tinha sido 6,5 este ano tirei até 8 no boletins, e dez numa prova de geometria, graças ao portfólio” (A80);*

3) *“Vejo Matemática em tudo agora, e em todas as matérias, é bem engraçado o que aconteceu comigo este ano, entrei numa escola que a professora de Matemática é muito estranha, e tem uma atividade gozadas, às vezes da aula normal no quadro, mas a maioria é no computador, em folhas de dupla, com exercício de dobrar papel japonês, e muito mais, e tem sempre muito tema. Daí com tudo isso que aprendi ainda tem o portfólio de Matemática que é tri bom de fazer, dá um stress danado pois quero fazer no pc, não tenho, e no meu serviço fica difícil, pois chega gente toda hora, e eu tb não queria ir na escola dizer q não sei, então fui na lan num domingo e me puxei, aprendi ppt, doc, print screen, e tudo mais, pq os programa da sora ela ajuda na aula, e é bem facinho. Então pensando em tudo de matemática que eu não sabia e agora sei, fico até apavorada, bah isso quer dizer que eu amo fazer portfólio de matemática, pois eu aprendo demais.” (S201);*

4) *“Fazer o portfólio de matemática é algo mara, mas se vc deixar para fazer no final do trimestre, te ralou, pois a sora da muita, mas muita matéria, e devido ao contrato temos de fazer tudo em todas as aulas, senão ela fica atucanando para fazer, eu to fazendo o 1º ano pela terceira vez, e ganhei um pc da minha tia que ela na usava mais faz 2 anos, nunca tinha usado, este ano a sora me fez usar direto, alguns find até deixei de sair por causa do portfólio de matemática, isso que dizer que eu gosto muito de fazer, mesmo achando difícil mostrar que aprendi muito este ano, até um negocio sobre graphmatica eu usei no serviço para mostrar pro meu chefe que o negocio dele tava crescendo. È isso, eu curto muito fazer meu portfólio de matemática no pc, e este ano vou passar de ano só em matemática eu acho, hehe”.*

De forma geral, essa questão demonstra que o ato de rever as atividades, corrigir os erros em casa, e a possibilidades de cada estudante escolher o material e como irá demonstrar o que aprendeu em Matemática é o grande atrativo para a construção do portfólio de

Matemática, inclusive a ponto de nenhum estudante escrever que ele serve para aumentar a nota, como eu esperava quando formulei a questão. Assim, há um indicativo de que os estudantes não fazem as atividades apenas pensando na nota, e nem se preocupam tanto assim com ela, como é um consenso na fala dos professores de todas as disciplinas. Logo, uma ideia de pesquisa futura: Será que o portfólio de Matemática poderia ser o portfólio do estudante x, contemplando todas as matérias, e assim cada professor leria o que lhe cabe?

Questão 6:

A questão da avaliação foi a menos desenvolvida pelos estudantes, como já supracitado na questão anterior, e entendo que pelo fato de os estudantes poderem comentar com a professora a sua avaliação apontada no modelo, e só se finaliza quando ambas as partes estão de acordo, estudante e professora.

Assim, a maioria das respostas foram que a avaliação da professora estava de acordo com o que o estudante esperava sem nada a mais ou a menos. No entanto, 154 estudantes apontaram que a professora avaliou a mais do que eles esperavam do seu portfólio de Matemática do 1º trimestre de uma forma geral. Tal fato deve ter relação com a possível baixa autoestima dos estudantes. Verificamos que nos outros trimestres a expectativa estava de acordo com a avaliação.

Apenas um estudante do 3º ano do ensino médio apontou não ter ficado satisfeito com sua nota do portfólio do 1º trimestre, pelo fato de ele ter entregue atrasado e não poder retirar com a professora suas dúvidas, valendo correção, mas sua resposta contempla isso: *“Eu sei também que antes do portfólio de Matemática tem o contrato que não cumpri a data, daí perdi a chance de melhorar meu conceito, pois só pude tirar as dúvidas com a sora, e esclarecer o que ela não tinha sacado. Até entendo, é que a sora acha que temos de aprender educação e regras na escola também, daí eu aprendi ser pontual, nunca mais entreguei atrasado, pois meu portfólio do primeiro trimestre ficou muito show para ser apenas Muito bom, ou 8. Este lance foi bom pq nos outros portfólio eu me esforcei muito mais, bah bastante mesmo, e tudo deu certo. Para as outras turmas se liguem no contrato ele tem regras que tem de valer, pensei bem no dia do acordo final”* (B300).

A finalidade da avaliação é que os estudantes entendam que a atitude de avaliar está presente em todas as aulas, não é feita somente pela professora, mas por cada um sobre si mesmo, e que o portfólio de Matemática é um instrumento final de grande liberdade dos estudantes. Logo, o modelo é uma forma do estudante ler a sua avaliação feita pela professora sobre o seu processo de aprendizagem. Devendo assim o modelo ser acordado por ambas as

partes em um ato de tomada de consciência da professora sobre o que o estudante demonstrou saber de Matemática até aquele momento, e do estudante observar o quanto ele demonstrou ter aprendido de Matemática da sua forma de se expressar.

Questão 7:

A questão tinha a intenção de permitir que os estudantes se manifestassem sobre o instrumento e o modelo. No entanto, esta parte da resposta foi positiva, porque apenas três estudantes, dois do 2º ano e um do 3º ano de ensino médio, disseram que não gostariam de fazer o portfólio em todas as disciplinas, pois sobrecarregaria muito, devido ao tempo de estudo necessário para sua construção, mesmo sabendo que aprenderiam mais, mas só uma prova é mais fácil de ter média para aprovação.

A resposta positiva supracitada veio condicionada, ou seja, os estudantes gostariam de fazer portfólios para todas as disciplinas, desde que a professora ou professor dessem aulas “diferentes e rápidas”, como as de Matemática, e “eles (os professores) teriam de deixar a gente usar o computador”, “não só o *word* por causa da letra”; e outra condição foi a forma de correção dos trabalhos, pois os estudantes apontaram não ter sempre retorno dos mesmos, até parece que ninguém leu, e a nota veio do “ciberespaço”. Com isso, não transcrevi as respostas todas por ética e respeito aos colegas, e as frases entre aspas tem finalidade de transcrever as condições dos estudantes para que o trabalho sobre os portfólios pudesse ser adotado em todas as disciplinas.

Saliento, então, que os estudantes tomam consciência sobre a prática docente do professor, e não sendo o foco da pesquisa, mas relevante quanto à responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem e autonomia desenvolvida nesse ano com os estudantes em saberem “ler” a atitude dos demais professores.

Os motivos para se manter o portfólio em todas as disciplinas, se satisfeitas as condições, são muito semelhantes à ideia do próprio trabalho, aponto apenas o fato de que 97 estudantes citaram a ideia dessas frases: “*se tivesse portfólio de todas as matérias será que eu iria gostar de todas? como aprendi a gostar de matemática? e será que conseguiríamos ter aula sem o computador?*” (M200), “*E daí a escola seria turno integral pois teríamos aula e no outro turno iríamos construindo os portfólios de todas as matérias, ufa....*” (J300).

E por fim, “*Isso nunca vai acontecer, minha mãe disse que o professor no Brasil ganha muito mal, daí não dá para viver disso muito tempo, a professora de vocês só faz isso pois não tem filhos e nem família, e é muito religiosa*” (GA201 e R81).

Questão 8:

194 estudantes disseram simplesmente: “Não”; um estudante - M200 - disse: “poderia ser uma vez por ano, somente”, 88 estudantes disseram que não devido ao fato deles já terem falado no decorrer do ano letivo, e que as suas ideias às vezes eram aceitas pela professora e não pelos colegas, e outras eram aceitas por . Como exemplos: “...disse que queria apresentar meu trabalho para a turma e a sora deixou...” (N81), “...fiz conclusão no 1º portfólio e todos da minha aula gostaram daí sora deixou todos fazerem...” (H70), “...aprendi a usar o media player e ensinei para alguns colegas e daí fizemos portfólio como vídeo e a sora deixou...” (S100), “...dei duas ideias para a sora por no modelo de notas sobre exercícios corrigidos ser junto com as provas corrigidas e sora gosto, até passou para outras turma e eles tb acharam bem tri...” (E200), “...pedi para sora deixar eu responder as duvidas dela sobre meu portfólio por email e ela topo, e muita gente me copiou...” (B201), “...no modelo de notas tem um item sobre criatividade que fui eu e meu três colegas que ajudamos a sora e diferenciar de originalidade, daí ele tá no cognitivo de matéria e no metacognitivo de o que penso sobre a matéria que eu sei, e fiquei com vergonha quando ela usou para toda escola e um pessoal de outras turma vinham me dizer que tri o indicador que tu criou, vai ficar bom, valeu.” (N300), “Eu dou palpites em tudo, e até na hora dos % da tabela de notas expliquei para sora como eu entendia e ela gosto da minha fala e pediu para eu falar para turma, foi muito bala...” (E201).

Essa questão tinha a finalidade de pesquisar algum elemento que os estudantes desejassem e que por algum motivo não tivessem falado. Então, verificou-se que os elementos do portfólio e de seu modelo de avaliação estão de acordo com a opinião dos estudantes e que eles sentem-se a vontade de participar, construir, e alterar está proposta de trabalho a qualquer momento.

Enfim, a pesquisa qualitativa responde positivamente a todas as questões dos estudantes quanto à compreensão da proposta dos portfólios e sua forma de avaliação. Também avalia a aprendizagem de matemática como satisfatória aos olhos dos estudantes, e assim relaciona sua autonomia e responsabilidades com seu processo de aprendizagem. A boa comunicação dos alunos com a professora e demais colegas e a apropriação tecnológica, apontadas como contextualização pelos estudantes, também são um saldo positivo da pesquisa.

6. RESULTADOS: Certezas Provisórias e Incertezas Futuras

De acordo com as questões norteadoras da pesquisa, as respostas às questões atuam como certezas provisórias, sendo muito diversificadas e possibilitadoras de diferentes leituras. Aqui serão apontadas algumas conclusões, de acordo com os dados analisados, mas especificamente sob o olhar da autora:

1) Como avaliar a compreensão do estudante sobre um axioma/conceito/definição/teorema de matemática?

Avaliar a compreensão de um conceito de Matemática, por exemplo, é saber ler o que o estudante demonstra sobre este, de acordo com a sua linguagem, com os seus exemplos de contexto, e na forma que julgar mais conveniente demonstrar. Assim não vale-se dele apenas na resolução de um cálculo que aplica o conceito, como na hora da prova, mas na seleção de exercícios, por exemplo, a compor seu portfólio de forma que ele possa explicar o que entende desse conceito. Ou seja, a prática docente baseada em portfólios de Matemática possibilita ao professor compreender se o estudante compreendeu esse conceito, sendo o mais primordial a constatação de que o estudante entendeu e não apenas decorou.

2) O que o ensino de Matemática pretende que os estudantes sejam capazes de compreender?

Essa questão centra-se na ideia de que a Matemática dada na escola é uma “aculturação” e não unicamente a ideia de ciência. Assim, entendendo que a Matemática está presente em todos os contextos e que a Matemática da escola tem lógica, sentido, significado e basta o estudante de acordo com seu contexto encontrar a sua necessidade. A tecnologia digital, por exemplo, é o grande exemplo de que a Matemática é uma necessidade à vida do estudante.

Com isso, o ensino de Matemática possibilitado com os portfólios de Matemática é de investigação, ou seja, de busca individual e/ou coletiva baseada em diferentes recursos e/ou fontes de pesquisa para que se superem as dificuldades, se resolvam os problemas e se aplique a Matemática no que for necessário a cada estudante. Entende-se que o estudante é um cidadão que pode ter muitas e diferentes escolhas para sua vida pessoal e/ou profissional. Para isso, é importante proporcionar escolhas e viabilizar o encontro do espaço de aprendizagem

através das descobertas de suas inteligências e das estratégias metacognitivas construídas na escola para aprender Matemática e assim aprendendo a aprender seja o que for.

3) Como classificar ou mensurar o aprendizado?

O modelo proposto para avaliação dos portfólios de Matemática foi construído com o auxílio dos estudantes. Então, parece natural aos demais estudantes, desde que eles entendam a avaliação como uma atividade inerente ao ser humano, e que são medições momentâneas. Com essa ideia, o estudante se autoavalia e compara com o professor de forma que a quantificação ocorre simultaneamente apenas como uma necessidade social, e que nunca será possível expressar o aprendizado de uma pessoa através de um número, conceito ou palavras, pois, como um estudante disse: *“A Sora tem de ganhar nota, pois este ano se esforçou para aprender todos os recursos digitais que a gente quis e ainda aprendeu jogos on line?”*.

O portfólio de Matemática mensurado através de um modelo qualitativo é apenas um *“print screen”* do aprendizado demonstrado nesse momento. E quem se avalia é o próprio estudante, segundo seu próprio referencial, que é ele mesmo, de um trimestre ao outro.

4) Como atender o Artigo 24 da LDB/96 quando determina que o estudante deva ser avaliado predominantemente de forma qualitativa?

O modelo de avaliação pelo instrumento *“portfólio de Matemática”* contempla uma leitura ampla de todas as atividades de Matemática do trimestre na avaliação do estudante e segundo suas reflexões. Assim, é uma avaliação cumulativa e que é essencialmente qualitativa. Nessa forma de *“portfólio de Matemática”* há um item denominado *“autoavaliação”*, no qual antes de saber sua nota numérica final o estudante se atribui uma nota pelo que ele mereceu durante todo trimestre, que geralmente é semelhante à do modelo de avaliação do portfólio. Assim, atende o artigo da LBD com a autenticidade do estudante sobre sua própria avaliação.

5) Como valorizar o aprendizado do estudante?

A valorização do estudante ocorre em todas as aulas, tanto na forma de comunicação e/ou interação da professora com o aluno e desse com seus colegas, através da sua participação em aula, do seu despertar para suas inteligências, por ajudar o colega, por dividir

aprendizados, e muitas ações dos estudantes quanto às atividades e projetos desenvolvidos, tanto dentro da aula de Matemática, quanto na escola ou fora dela. Tal valorização ocorre naturalmente de uma boa comunicação entre todos que é contemplada na prática docente por meio também do respeito ao contexto de cada estudante, a leitura de mundo de cada um, os recursos que lhe são mais fáceis, os seus pré-requisitos, o bom retorno das atividades não apenas com nota numérica, a leitura e discussão com os estudantes sobre suas produções, e essencialmente se aponta incompreensões ou erros por meio de perguntas respeitando o empenho do estudante. Além disso, e de forma primordial, uma palavra de elogio, reconhecimento ou um simples sorriso são a maior valorização a um estudante, independente da idade que ele tiver.

Ainda o contrato disciplinar viabiliza a participação dos pais e/ou responsáveis na escola, que é fundamental a boa educação de qualquer estudante, assim como para a professora um elogio do tipo “a aula estava boa hoje” também é uma valorização. O professor aprender com o estudante e o deixar ele ensinar é outra forma fundamental de valorização e incentivo ao estudante aprender a aprender cada vez mais a Matemática.

Ainda se pode apontar que a paixão do professor à sua matéria o possibilita criar atividades mais desafiadoras, interessantes, diversificadas, dinâmicas e adequadas à cada realidade e conteúdo. Faz, assim, a leitura do estudante ao professor ser de valorização ao grupo que está trabalhando.

6) Esta proposta é inovadora como concepção de prática de ensino de matemática?

Os portfólios de Matemática são inovadores quanto a dez itens no mínimo, quais sejam: autonomia e responsabilidade do estudante quanto ao seu processo de aprendizagem; comunicação e/ou interação entre todos, contexto tecnológico facilita a compreensão, superação de dificuldades, cria estratégias e propicia a comunicação; a linguagem matemática escrita ou simbólica tem significado matemático; o afetivo é essencial ao aprendizado livre e alegre; a metacognição do estudante quanto ao seu próprio aprendizado é fundamental para sua autoavaliação e crescimento, e também para o professor saber compreendê-lo; a compreensão do erro como parte do processo de aprendizagem e que este é como uma experimentação que deve ser desenvolvida até sua compreensão; a aprendizagem é sempre recíproca, assim a solidariedade é fundamental para o crescimento pessoal e do grupo; cada estudante deve ser valorizado por suas inteligências e deve-se respeitar as diferenças de cada um, inclusive quanto aos pré-requisitos da Matemática; a Matemática é necessária para a vida,

logo, aprendê-la é útil e tem significado, basta saber ler e ver através da pesquisa; a alegria de quem ensina é contagiante, assim como a de quem aprende é emocionante, ambos os agentes do processo se mobilizam pelo significado do ensino-aprendizagem de Matemática possibilitado pela prática docente desse trabalho.

Por fim, o estudante está na aula de forma ativa, reduzindo a evasão escolar e o desinteresse nas aulas de Matemática. Assim também obtém bons resultados nas avaliações internas e externas, pois sabe aplicar o que aprende na sua vida, e ao construir as aulas e se avaliar periodicamente de forma reflexiva não há necessidade de estudos de recuperação, pois os mesmos são feitos instantaneamente pelo próprio estudante que está sendo impulsionado pelo contrato e pela responsabilização por seu processo de aprendizagem da Matemática, e que aos poucos vai se dando conta que depende unicamente de si, e que a autonomia de pesquisar e aprender a aprender é somente sua.

7) Como elaborar um modelo de portfólio de matemática que possa transformar-se numa estratégia de aprendizado ao estudante e ser instrumento de avaliação, na medida em que se constitua em uma prática de ensino que desperte o interesse do estudante em aprender os conceitos de matemática em seus contextos de vida e de forma interdisciplinar?

A pergunta central é respondida pela união das demais questões norteadoras, ou seja, criar um modelo de portfólio de Matemática, ou simplesmente um roteiro de atividade de trabalho que o referencial de cada estudante num primeiro momento é ele mesmo, depois os colegas e assim o que ele mesmo deseja ser, quando a autonomia assume um papel fundante na tomada de consciência dele sobre a Matemática. A Matemática passa a ser uma curiosidade, um desafio, uma necessidade, e uma diversão da aula à vida, da vida aos demais ambientes, como cursos, e dos cursos à escola, e daí à aula, como se tudo fosse uma rede, onde todos se comunicam. Sendo a lógica do modelo um roteiro, um parâmetro de um instrumento alicerçado na produção do estudante de forma que o contemple como um ser, com cognição, afeto e metacognição, tendo esses direitos e deveres de acordo com o contrato, como numa sociedade normal. Além disso, a sociedade que se vive é competitiva e dura, então a competição em equipe é saudável e a individual é dura, com esta reflexão se faz um cidadão reflexivo e crítico de si mesmo, visualizando a avaliação presente em todo o instante e na tecnologia o dinamismo do mundo moderno, paralelamente a Matemática vem explicando alguns elementos como uma simples noção de ângulo para aprender a fazer uma

baliza, como exemplo dado por um estudante quando falava de sei pai com carinho, pois ele não sabia e ele teve de ajudar.

Ainda, cabe destacar que ao “organizar” todo o trabalho com os portfólios de matemática durante os dois anos de mestrados proporcionou uma construção metodológica fundamental a minha prática docente e a criação detalhada dos indicadores e categorias do modelo de avaliação dos portfólios de matemática, assim como as discussões com o orientador e a participação em diferentes ambientes acadêmicos apresentando meu trabalho de pesquisa em andamento também contribuiu para o meu auto-conhecimento da minha prática docente. Ao analisar os dados dos três estudantes e também de todo o banco de dados aleatoriamente, foi possível explicar melhor e/ou conceituar de forma mais clara e demonstrativa o que significava cada indicador por categoria, assim como seus percentuais para viabilizar a quantificação final.

Desta análise, fica evidente a revisão dos indicadores e de suas categorias em paralelo com o referencial teórico, assim demonstrando que a análise dos dados, mesmo via questionários de opinião, não apenas justifica o modelo, mas o dá veracidade e o resultado buscado na pesquisa acadêmica de que é possível despertar interesse dos estudantes em aprender a aprender matemática via portfólios de matemática, que faz jus a avaliação e as tecnologias digitais como temas, mas prima pelo processo metacognitivo do estudante para analisar seu processo de aprendizagem.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS DE CONTINUIDADE DO ESTUDO

Não viabilizo mais uma aula de Matemática sem a interação possibilitada pela tecnologia digital. Não compreendo mais um espaço de aprendizagem se não em rede, no qual todos têm algo a aprender e a ensinar.

Não vejo mais o professor em sala de aula, mas sim um estudante como os demais em busca de novos contextos a sua amada matéria, mas que só tem sentido dar aula para desejar aprender.

Não há Matemática se não em todo lugar sob diferentes olhares.

Não há nada mais lindo do que ver um estudante explicar um conceito “milênar” de Matemática com suas palavras.

Não há de forma alguma uma avaliação ditada pelo professor unicamente para ver o seu estudante como um todo, um cidadão.

Não há um instrumento de avaliação que o estudante não possa criar e tornar esse num espaço de aprender a aprender Matemática, com seus erros e acertos, como o professor com suas aulas e atividades.

Não há mais como cumprir um currículo mínimo de Matemática se os estudantes não tiverem outros espaços de aprendizagem além da sala de aula.

Não há como dar sentido à escola e às aulas se os recursos da vida do estudante não forem valorizados via projetos de aprendizagem.

Não como aprender Matemática somente na escola, então a escola deve ensinar a pesquisar, deve dar o norte e fazer uso de tudo que é viável para a melhor aprendizagem do estudante.

A Matemática é para todos, está em todos os lugares, é super-dinâmica e alegre, tem lógica e sentido em diferentes momentos, então mobilizar os estudantes a aprender Matemática é criar um espaço de aprendizagem como o portfólio de Matemática faz, de forma saudável, livre, autônoma e responsável, onde o essencial é aprender, independente da forma que isso ocorra.

Jamais a autoridade e o medo serão maneiras de ensinar Matemática, e nem como meio de controlar a indisciplina, pois a bagunça organizada de hoje é o silêncio de ontem, e o medo foi embora no momento que errar faz parte de aprender, e a autoridade não existe quando todos aprendem de alguma forma. Hoje existe respeito entre todos.

Pensamos... Já imaginou os professores de hoje sendo ameaçados com as tecnologias do futuro?

Entender a avaliação e comparar com a da professora e ser a mesma é uma atitude de amadurecimento, e se difere saber ouvir e também saber lutar, ambos com argumento como na vida.

O portfólio de Matemática e seu modelo de avaliação são mutantes, estão em rede sempre interagindo, como seus agentes, e mudam conforme a realidade e sua leitura de ação conjunta, onde o primordial é fazer a ação acontecer e não fazer de conta que se ensina, e que se aprende, seja lá o que for.

As perspectivas de estudo continuam, permaneço com essa prática atualmente, nos mais diversos ambientes de ensino. Pretendo continuar os estudos sobre avaliação e tecnologias digitais, mas agora pensando num ambiente de aprendizagem que possibilite além da análise do processo pelo professor de matemática, numa maior emancipação do estudante nos contextos que lhe são relevantes, refletindo mais do que autonomia e responsabilidade sobre sua aprendizagem, mas uma necessidade do meio que se insere, por exemplo, no caso dos cursos tecnólogos, nos quais, na disciplina de algoritmos, a dificuldade dos estudantes não é a programação, mas sim a lógica matemática necessária para a construção do seu algoritmo. Nesse contexto não basta um simples gabarito do professor, pois os caminhos são diversos, mas sim um espaço de interação dos estudantes entre si e com o professor, além de todas as fontes de pesquisa e consulta disponíveis atualmente.

Com isso, a minha opção de participar do processo seletivo para doutorado em ambiente que possibilite a integração das tecnologias digitais, da interdisciplinaridade e dos estudos metacognitivos.

7. 1. Proposta aplicada por outros professores de matemática em diferentes ambientes

No decorrer do curso de Mestrado, eu sempre estava falando e comentando com meus colegas e professores sobre a minha pesquisa-ação, além de apontar os diferentes resultados e aprendizagens que vinha adquirindo.

Também procurei ao máximo fazer com que as disciplinas do curso fossem aplicadas à minha pesquisa, e junto com meu orientador escrevemos, ao todo, entre eventos como encontros nacionais de educação matemática, e artigos em revistas, como citados nas referências, oito artigos e/ou resumos, além de 12 palestras sobre o assunto, e dois mini-

cursos sobre os temas “tecnologias digitais” e “avaliação”, fazendo uso especialmente dos portfólios de Matemática.

Com isso, mobilizei meus colegas a fazerem uso da minha proposta em suas salas de aula, com diferentes entendimentos e formas de aplicar, mas todos com a mesma finalidade, como o trabalho apresentou. A seguir destaco em poucas palavras as ideias centrais dos colegas no que se refere aos portfólios de Matemática, pois não cabe aqui descrever e muito menos analisar as suas práticas, porém, com a intenção de frutificar a minha pesquisa, é fundamental a referência a alguns elementos.

Primeiramente, o colega Paulo Flores gostou da ideia da prática do portfólio de Matemática e fez uso do mesmo com a intenção de mobilizar os estudantes a estudarem Matemática, além de se interessarem mais pelas aulas. E, com isso, conseqüentemente obterem melhores rendimentos. Encantado com a receptividade dos seus estudantes em 2009, repetiu a prática em 2010, entendendo a avaliação como componente da prática docente e entendendo que a possibilidade de autonomia dada ao estudante é fundamental para a sua responsabilização pelo seu próprio processo de aprendizagem. O referido professor pretende fazer uso permanente desta prática vinculada ao instrumento portfólio de Matemática.

Em seguida, a colega Valéria Lessa fez uso do portfólio de Matemática com a intenção de inovar a forma de avaliar as atividades das aulas de Matemática, em 2009, tendo bons resultados e concluiu que vai fazer uso novamente do instrumento. A mesma entende que precisa trabalhar mais com os estudantes este tipo de instrumento para que os mesmos entendam o que é a autonomia do processo de aprendizagem. No entanto, na escola que leciona existe um material pronto e um cronograma de provas externas a serem realizadas que fica complicado trabalhar este tipo de prática, mas mesmo assim a Valéria procura inovar.

A colega aponta em suas conclusões sobre o uso dos portfólios de Matemática, disponível em lessavaleria.pbworks.com a grande dificuldade dos estudantes em escrever o que aprenderam, e destaca o trabalho da estudante Amanda, disponível no site, como um bom trabalho.

Em 2010, o colega Willi Gonçalves interessou-se pela proposta dos portfólios de Matemática porque estava muito apavorado com os rendimentos dos seus estudantes. Solicitei ao mesmo por *e-mail* que me informasse como fez uso do instrumento e sua resposta foi: *“utilizei o portfólio com o intuito de estudo de recuperação, os resultados são significativos a caráter de notas e interesse dos alunos pelo mesmo. Em torno de 80% dos alunos realizam o trabalho que possui caráter de avaliação. A vantagem do uso do portfólio se encontra na escrita do aluno a respeito do conteúdo trabalhado ao longo do trimestre, isso nos deixa*

(professores) mais por dentro do que eles pensam, além disso a análise dos erros cometidos faz com que o aluno aprenda erros fundamentais na matemática. O portfólio esta sendo aplicado trimestralmente em duas turmas de 1º ano do ensino médio”.

A colega Camila Rodrigues também fez uso dos portfólios de Matemática, mas entende que tem muito a amadurecer sobre a ideia até que ela consiga fazer com que os seus estudantes façam uso adequado do instrumento. No entanto, ela teve a iniciativa de inovar sua forma de avaliar em 2010, entendendo a ideia como possível e boa para a aprendizagem de Matemática dos estudantes.

Observando o trabalho dos colegas citados anteriormente, com relação aos portfólios de Matemática, há evidências claras de sua possível aplicação, entre tantas outras conclusões já referidas no trabalho da dissertação em si, de forma efetiva na escola básica, como é o objetivo norteador do programa de mestrado profissionalizante, que é melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem na escola básica.

Além desses colegas de Matemática, destaco a participação da professora de Literatura da escola que realizei a pesquisa-ação, Ivalcir Chaves, porque ela fez uso do instrumento e do modelo de avaliação, adaptando à sua área do conhecimento, e inclusive se envolveu com diversos projetos de aprendizagem que os estudantes construíram nas aulas de Matemática, *“entendendo que a língua é parte da literatura, que só é viva se os alunos a entendem, seja na arte, no estilo, ou numa obra literária”*, segundo suas palavras.

Encerro minhas considerações finais com duas surpreendentes produções dos estudantes sobre os portfólios de Matemática, sendo elas: um vídeo produzido pelos estudante de 2010, da turma 300, da mesma escola da pesquisa, que está disponível no *You Tube* no link: <http://www.youtube.com/watch?v=BHnhjD4j9ks>. Esse vídeo também está disponível nos apêndices, em CD. Outra produção são os pôsteres construídos por 16 estudantes da turma 300 de 2010 para o *IX Fórum Fapa*. Participaram do evento como jovens pesquisadores de ensino médio, e reproduções de seus pôsteres estão nos apêndices, em forma de CD. Aponto ainda que dois dos pôsteres foram premiados pelos avaliadores do evento com distinção e menção honrosa. Novamente a colega Ivalcir Chaves participou de um projeto de aprendizagem sobre a *Alice no País das Maravilhas* em 3D, integrando Matemática e Literatura no portfólio de Matemática.

8. PRODUTO FINAL

O produto final desta dissertação é o instrumento denominado “Portfólio de Matemática” e seu modelo de avaliação segundo categorias e indicadores, cognitivos, afetivos e metacognitivos, que entende a avaliação como um componente da prática docente, sendo formativa e somativa. As tecnologias digitais como um recurso que viabiliza a construção de estratégias metacognitivas de superação de erros pelos próprios estudantes, na forma de um contexto aos estudantes.

A prática docente com portfólios de Matemática tem dez elementos essenciais à sua aplicação, mas pode ser alterado de acordo com a área do conhecimento e estilo do professor, tendo foco na autonomia do estudante em aprender a aprender Matemática sob a sua própria responsabilidade.

Para que o produto final não fosse um texto, conversando com o estudante D300, em 2010, mesmo ele já tenha finalizado o ensino médio, ele me sugeriu criar um aplicativo no *Flash* para que a pessoa interessada em ler sobre os portfólios de Matemática pudesse escolher por onde começar, e tivesse a possibilidade de interagir com o aplicativo. Seria interessante também que fosse possível visualizar alguns extratos bem simples do trabalho de um ou mais estudantes. Interessei-me pela ideia, no entanto fiquei apavorada, pois não tenho nem ideia de como funciona o programa *Flash*. Foi então que conversando com meu orientador, ele disse que seria interessante o estudante construir o aplicativo com o meu auxílio. Então assim foi feito. Levamos aproximadamente dois meses nesse processo de construção, porque cada detalhe que ia inserir no aplicativo ele queria entender e participar. Aponto que toda a programação e *layout* foram construídos pelo estudante.

Curiosa por não saber usar o programa, decidi pedir ao estudante que me ensinasse. Ele aceitou. Mas como tenho pouco tempo livre, devido eu trabalhar 50 horas-aula na semana, acabei aprendendo o básico com o aluno via *msn*. Tal aprendizado possibilitou que eu me animasse a criar o meu aplicativo. Então fui o construindo paralelamente. Muitas dúvidas surgiram e o estudante sempre me atendeu com atenção. Além desse estudante, a estudante de Comunicação Social da UFRGS, Iris Schäffer da Rosa, auxiliou-me na construção do aplicativo. Destaco que a minha aprendizagem foi enorme, assim como a minha dificuldade também foi muito grande. Quando estava quase desistindo recebia um *email* do D300 perguntado: “*E ai, Sora! Termino o teu swf? Só quero ver se vai ficar dinâmico como o meu, e com som?! heheh, não desanime, porque em flash tem muita Matemática, né? Espero que a*

senhora esteja se divertindo, e se precisar avisa, tô on line. Abrac+!'. Não há estímulo maior do que esse e-mail! Sem dúvida o aplicativo do estudante está muito mais interessante, já de início pela apresentação, como vemos no que segue:



Figura 8.1 - Aplicativo swf do Portfólio de Matemática do D300.

1. Apresentação Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem

Dados:

Da Autora:
 Professora de Matemática: Aline Silva De Bona
 Email: vivaexatas@yahoo.com.br

Do Orientador da Pesquisa:
 Professor de Matemática: Marcus Vinicius de Azevedo Basso
 Email: mbasso@ufrgs.br

Do Trabalho:
 A pesquisa com os portfólios de matemática é uma pesquisa-ação vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – PPGENSIMAT/UFRGS, na forma de dissertação foi finalizada em 2010/2.

M
E
N
U

- ▶ Dados
- ▶ Resumo
- ▶ Motivação e Questões Norteadoras
- ▶ Questões Adicionais e Tema
- ▶ Objetivos
- ▶ Justificativa
- ▶ Referencial Teórico
- ▶ Metodologia de Pesquisa
- ▶ Referencial Bibliográfico

Resumo >

1 Apresentação
2 Portfólio de Matemática
3 Avaliação via Modelo
4 Considerações Finais

Figura 8.2 - Aplicativo swf do Portfólio de Matemática da Iris e Aline.

Os aplicativos estão disponíveis no CD anexo a dissertação, e também no *link* que usamos com os estudantes para comunicação de atividades e cadastramento dos seus endereços de pbworks: <http://matematicalegre.pbworks.com/w/page/32168437/Aplicativo-do-Portfólio-de-Matemática-online>, e também no endereço: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/portfolio/>.

No que se refere aos aplicativos, espera-se que os mesmos sejam bastante atrativos aos professores, para que se faça muito uso desse instrumento de análise do processo de aprendizagem de Matemática, contribuindo-se ainda mais para o ensino-aprendizagem e pesquisa na área da educação matemática. Inclusive a leitura/pesquisa/navegação neste aplicativo não tem ordem de início, ou seja, o início é determinado pela curiosidade de cada leitor, pois este foi construído na forma de hipertexto, além disso, sua leitura é suficiente para uso/aplicação desta prática em sala de aula, isto é, independe da dissertação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.P. **Portfólio como instrumento de avaliação dos processos de ensinagem**. Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes/26/tpgt04.htm> . Acesso em: 17 set. 2008.
- BAIRRAL, M. A. **Discurso, interação e aprendizagem matemática em ambientes virtuais a distância**. Rio de Janeiro: Edur, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, Ltda, 1977.
- BASSO, M.V.A. **Espaços de aprendizagem em rede: novas orientações na formação de professores de matemática**. Tese (doutorado). UFRGS – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2003.
- _____. **Palestra Matemática na Escola: Experiências e Perspectivas**. Mesa Redonda Ciência - Formação aos professores da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. Disponível em: <http://euler.mat.ufrgs.br/~mbasso/expmat_SMED2009.pdf> Acesso em: 28 dez. 2009.
- BIANCONI, R. **Linguagem Matemática**, 2002. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~bianconi/recursos/mat.pdf>> Acesso em: 20 out.2010.
- BLUMENTHAL, G. Educação matemática, inteligência e afetividade. **Educação Matemática em Revista**. Ano 9, n. 12. Junho de 2002.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora,1994.
- BONA, A. S. ; BASSO, M. V. A. .O Portfólio de Matemática: um instrumento de avaliação reflexiva e também uma estratégia de aprendizado. In: **XIII EBRAPEM - Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática**, 2009, Goiânia - GO. Resumos dos trabalhos apresentados no XIII Ebrapem, 2009
- _____. Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. In: **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**. XIV Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação. Vol. 7 N° 2. Dezembro 2009. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2009/artigos/10a_alinesilva.pdf> .Acesso em: 6 out. 2010.
- _____.Portfólio de Matemática: análise reflexiva do erro como parte do processo de aprendizagem. In: **Anais do 1º Simpósio de Ensino de Física e Matemática: Práticas Docentes Inovadoras**. São Maria: Unifra, abril, 2010.
- _____. Alfabetização em Tecnologias Digitais Matemática via Portfólios. In: **III Jornada Nacional de Educação matemática: Tendências, Desafio e Perspectivas**, 2010, Passo Fundo. III Jornada Nacional de Educação matemática: Tendências, Desafio e Perspectivas, 2010.

_____. Portfólio de Matemática: uma evidência do processo de aprendizagem com apropriação tecnológica. In: **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**. XIV Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação. Vol. 8. Nº 2. Junho 2010. Disponível: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/15246/9005>>. Acesso em: 28 out. 2010.

_____. Portfólio de Matemática: Uma Prática Educativa para Autonomia. In: **XIII Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire**, 2010, Porto Alegre. XIII Fórum De Estudos: Leituras de Paulo Freire, 2010.

BONA, A. S. ; LESSA, V. E. ; BASSO, M. V. A. . Construção de ambientes de aprendizagem para o ensino de matemática. In: **II Jornada Nacional de Educação matemática: Tendências, Desafio e Perspectivas**, 2010, Passo Fundo. II Jornada Nacional de Educação matemática: Tendências, Desafio e Perspectivas, 2010.

BORBA, M. C. O computador é a solução: mas qual é o problema? In: SEVERINO, A. J., FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Formação docente: Rupturas e Possibilidades**, Campinas, SP: Papirus, p. 151-162, 2002.

BORBA, M; PENTEADO, M. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte; Autêntica, 2001.

BOULTER, C.J; BUCKLEY, B.C.. Constructing a Typology of Models for Science Education. In: John K. Gilbert, Carolyn J. Boulter. **Developing Models in Science Education**. Springer, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC/SEF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>> Acesso em: 20out.2010.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Educação: Um tesouro a descobrir- Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI**. São Paulo: Cortez, 1998. Disponível em: <http://ns1.dhnet.org.br/dados/relatorios/a_pdf/r_unesco_educ_tesouro_descobrir.pdf> Acesso em: 16 nov.2010.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais. **Temas e Descritores da Matriz de Referência de Matemática: SAEB / Prova Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/basica/saeb/matrizes/topicos_descritores_mat.htm >. Acesso em: 08 jun. 2009.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais. **Matriz de Referência do ENEM 2009**. Brasília, DF, 2009. Disponível em:<http://www.enem.inep.gov.br/pdf/Enem2009_matriz.pdf>. Acesso em: 28 out. 2010.

BROUSSEAU, G. **A teoria das situações didáticas e a formação do professor**. São Paulo: PUC, 2006.

CEIA, C. **A construção do porta-fólio da prática pedagógica: um modelo dinâmico de supervisão e avaliação pedagógicas.** Disponível em: www.fcsh.unl.pt/docentes/cceia/E_porta_folio. Acesso em: 20 out. 2006.

CHAVES, I. S. **Portfólios Reflexivos: estratégias de formação e de supervisão.** Aveiro: Universidade, 2000.

CURY, H. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

D'AMBROZIO, U. **Educação Matemática: da teoria à práxis.** Campinas, SP: Papirus, 1996.(Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

FAGUNDES, L., SATO, L. e MAÇADA, D. **Aprendizes do Futuro: As Inovações Começaram!** Coleção: Informática para a mudança na Educação. MEC/PROINFO, 1999. Disponível em: <<http://mathematikos.psico.ufrgs.br/textos/aprender.pdf>> Acesso em: 26 dez. 2009.

FIORENTINI, D. Alguns modelos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: **Zetetiké**, ano 3, n.4, 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO S. **Investigação de ensino de matemática: Percursos teóricos e metodológicos.** 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2007

FLAVELL, J. H. Speculations about the nature and development of metacognition. In: **F. E. Weinert & R. Kluwe (Orgs.), Metacognition, motivation, and understanding** (pp. 1-16). Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1987.

FLAVELL J. H., MILLER P. H., MILLER S. A. **Desenvolvimento metacognitivo.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FRANCO, M.L.B. Pressupostos epistemológicos da avaliação educacional. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, ago. 1990, n° 74, p. 63-67.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.3, p.483-502, 2005. Disponível em:<<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 22 set. 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 22ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Educação com Prática de Liberdade.** 23ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GARDNER, H. **Art, Mind, and Brain: A cognitive approach to creativity.** New York: Basic Books. Basic Books Paperback, 1982.

_____. **Inteligências Múltiplas – A teoria na prática.** Porto Alegre, Artes Médicas, 1995.

GRISPUN, M. Avaliação da educação, cidadania e trabalho. **Ensaio**, Rio de Janeiro, jan./mar. 1996, vol. 4, n° 10, p. 71-76.

_____. Paradigmas em educação: Avaliação e perspectivas. **Ensaio**, Rio de Janeiro, jan./mar. 1994, vol. 1, nº 2, p. 29-40.

GONÇALEZ, M.H.C.C. Relações entre a família, o gênero, o desempenho, a confiança e as atitudes em relação à Matemática. **Tese de doutorado**. Faculdade de educação – UNICAMP. Campinas: 2000.

HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo: Das intenções aos instrumentos**. Porto: Porto Ed.,1994.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: Os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HOFFMAN, J.M.L. **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre: Mediação, 1991.

LAFORTUNE, L; SAINT- PIERR,L. **A afetividade e a metacognição na sala de aula**. Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget,1996.

LÉVY, P. **As tecnologias da Inteligência** - O futuro do pensamento na era da informática. 13ª ed. São Paulo: Editora 34, 1993.

LUCKESI, C. **Avaliação educacional: Pressupostos conceituais**. Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, maio/ago.1996, vol. 25, nº 130-131, p. 26-29.

_____. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 1999.

LÜDKE, M. **O administrador escolar entre o mito da avaliação e os desafios de sua prática**. Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, jul./dez. 1995, nº 12, p. 51-57.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MENEZES, E.; SANTOS, T. H."Contextualização" (verbetes). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=55>, visitado em 25/8/2010.

MIGUEL, A. VILELA, D. S. Práticas Escolares de Mobilização de Cultura Matemática. In: **Cadernos Cedes**, Campinas, vol. 28, n.74, p.97-120, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br> , acesso em 15/11/2009.

NCTM .Assessment standards for school mathematics. Reston, Virginia: NCTM,1995.

NCTM. Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar. Lisboa: APM e IIE,1999. (trabalho original em inglês, publicado em 1989)

NEVES, A., CAMPOS, C., CONCEIÇÃO, J. M., & ALAIZ V. **Avaliar é aprender: O novo sistema de avaliação** (Cadernos de Avaliação - 5). Lisboa: IIE, 1992.

OLIVEIRA, M.K. Vygotsky – Aprendizado e desenvolvimento. **Um processo sócio-histórico**. São Paulo: Ed. Scipione, 1997.

PACHECO, J. **Avaliação dos alunos na perspectiva de reforma**. 2ªed. Porto: Porto Ed., 1995.

PAPERT, S. **A Máquina das crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

_____. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PIAGET, J. **Psicologia da Inteligência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1958

_____. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1976.

_____. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações especiais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PINTO, J. Avaliação pedagógica: Um instrumento de gestão “provável”. In **Avaliação pedagógica: Antologia e Textos**. Setúbal. ESSE Setúbal, 1992

POWELL, A. **Captando, Examinando e Reagindo ao Pensamento Matemático**. Boletim GEPEM. n. 39, set 2001, p. 73-84.

POWELL, A; BARRIAL, M. **A escrita e o pensamento matemático: Interações e potencialidades**. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. São Pulo: Papirus, 2006.

RIBEIRO, C. **Metacognição: um apoio ao processo de aprendizagem**. São Paulo: Psicologia, Reflexão e Crítica, 2003.

RIBEIRO, L. **Avaliação da Aprendizagem**. 3ª ed. Porto: Texto Editora, 1991.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3a ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANCHO, J.M.G.; HERNANDES,F. **El portafolio: la evaluacion como reconstruccion del proceso de aprendizaje**. M.O.T., p.01-09, 1998.

SANTOS, V.M.P.(org). **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos**. Rio de Janeiro: UFRJ – Projeto Fundão, 1997.

SOUZA, V.T. Avaliação de aprendizagem. **Ensaio**, Rio de Janeiro, abr./ jun.1994, vol.1, nº 3. p. 13-20.

SUSMAN, G.; EVERED, R. An assessment of the scientific merits of action research. **Administrative Science Quarterly**, v.23, n.1, p.15-25, 1978.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1996.

WALLON, H. **Psicologia e Educação da Infância**. Lisboa: Estampa, 1975.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2002 (Cadernos Pedagógicos do Libertad,2).

WERNECK, V.R. A velha e a nova questão da avaliação. **Ensaio**, Rio de Janeiro, out./dez. 1996, vol. 4, nº 13, p. 371-380.

VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1998

APÊNDICE A - Contrato disciplinar

COLÉGIO ESTADUAL RUBEN BERTA ATIVIDADE DE MATEMÁTICA - contrato de relacionamento ou de funcionamento!

PROFESSORA: ALINE

-

DATA: ____/____/2009

**Alegria...ânimo! Você participou da sua construção....então vamos colocar em
prática...cumprindo-o!**

CONTRATO:

Nas aulas de matemática da Professora Aline, eu, _____ da Turma: ____, durante o ano de 2009, vou cumprir as normas, regras e atos estabelecidos em aula com todos, após um período de adaptação entre todos: escola, colegas, ambientes, disciplina, professora e normas disciplinares da escola; aqui relatados os principais:

- 1) Não chegar atrasado na entrada, nem na troca de períodos.
- 2) Não faltar as aulas, apenas com justificativa “adequada”.
- 3) Somente solicitar ir ao banheiro, ou tomar água, assim como qualquer outra atividade fora da aula, durante a aula, se já tiver cumprido todas as atividades solicitadas; e se realmente houver máxima – urgente - necessidade.
- 4) Realizar todas as atividades propostas em aula, e os temas/desafios/pesquisas principalmente.
- 5) Comparecer a todas as avaliações e quando não, apresentar atestado no prazo legal do regimento da escola.
- 6) Questionar com argumentos significativos qualquer dúvida sobre o conteúdo ou atividade, e sugerir livremente qualquer ideia para o processo de aprendizagem de todos.
- 7) Envolver-se com as atividades paralelas como sábados letivos, reuniões de pais, entrega de boletins, e outras. Assim, como nos jogos propostos: Sudoku, Lógica, Xadrez...
- 8) Não desrespeitar os colegas, a Direção, nem professores e demais funcionários da escola. Todos merecem ser tratados com educação, paciência e diálogo.
- 9) Participar aos pais as atividades da escola, o seu desempenho escolar e solicitar o envolvimento dos mesmos com respeito das atividades, dos problemas e dificuldades vivenciados.
- 10) Trazer as avaliações, na próxima aula, assinada pelos pais ou responsável, quando o desempenho foi inferior a 50%. Ficando esta guardada na escola até o próximo trimestre.
- 11) Aprender e curtir o processo de aprendizagem de todas as atividades de forma solidária, trocando ideias com colegas, a turma,..
- 12) Falar diretamente com a professora qualquer problema, pois a base do crescimento mútuo está na troca recíproca.
- 13) Estudar muito, rever dúvidas, pesquisar...perguntar, questionar...ser feliz....

Ciente assino:

APÊNDICE B – Roteiro da Proposta do 1º trimestre

COLÉGIO ESTADUAL RUBEN BERTA ATIVIDADE DE MATEMÁTICA - **PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA**

😊 Professora: Aline De Bona



Instruções Gerais:

- 1) Atividade individual, de avaliação e reflexão, devendo ser característica de cada um!
- 2) **Deve ser entregue em todo final de trimestre, antes da recuperação.**
O do último trimestre deve contemplar comentários sobre os portfólios do primeiro e segundo trimestre, finalizando com a conclusão do ano letivo.
- 3) O portfólio pode ser apresentado/entregue de diversas formas (digitado, a mão, em pastas, arquivos, dvd, cd...), mas caprichado, organizado e claro.
- 4) Sempre **que possível** siga o roteiro abaixo:

PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA

(é uma espécie/tipo de diário escolar do processo de aprendizagem de matemática em cada trimestre)

1. INTRODUÇÃO:

Na introdução deve descrever o que representa o TEU portfólio de matemática e outras idéias sobre a matemática que sejam interessantes; e também um sumário explicando o que "tem" no portfólio.

2. COLECIONAR MATERIAIS

Exemplos: provas, avaliações do SAEB/ENEM/PROVA BRASIL, correção dos erros, apresentações em aula, sudoku, lógicas, desafios, jogo de xadrez, resolução de exercícios no quadro em aula, tema, trabalhos, pesquisas, resumos de estudo, participação de estágios/cursos/museus/monitorias, projetos interdisciplinares, relato de atividades de aula, construções, ...e outras... Todos os materiais escolhidos devem seguir uma **ordem cronológica!**

3. SELECIONAR OS MATERIAIS DO ITEM 2:

Os materiais escolhidos devem ser os TEUS "melhores", os que mais gostou e os que mais aprendeu matemática, e cada material selecionado deve ser acompanhado de uma **reflexão que justifique sua escolha**. Mínimo: 3 (três) materiais diferentes e no Máximo: 8 (oito).

4. REFLETIR (SUGERIR, EXPLICAR, CRITICAR, COMENTAR...) SOBRE OS MATERIAIS SELECIONADOS NO ITEM 3: O que dizer na reflexão? Sugestões:

Qual o tema do trabalho? Que tema de matemática aborda? Elaborar um pequeno resumo.

De que forma e quanto esta atividade descrita no material escolhido foi útil para tua aprendizagem?

Que procedimentos/método/maneira usaste para fazer a atividade do material? Qual o melhor? Quais as maiores dificuldades que tiveste na realização da atividade?

Para encontrar respostas que procedimentos/formas/maneiras matemáticos usou?

Quais as razões que te levaram a escolher este material com esta atividade para o teu portfólio? O que achas do teu envolvimento/empenho/participação/dedicação nesta?

5. AUTOAVALIAÇÃO

(é analisar a si mesmo, como um todo, nas aulas de matemática e concluir resultados positivos e negativos sobre tua atuação como sujeito ativo do teu processo de aprendizagem, inclusive de acordo como contrato estabelecido).

Inclui-se nesta etapa, no final, uma "opinião" lógica/fundamentada/sugestiva sobre as aulas de matemática, com todas as suas atividades e sobre a metodologia da professora, assim como qualquer outro aspecto que julgar relevante destacar.

**ALEGRIA, MATEMÁTICA È ÓTIMO E APRENDER È MUITO MELHOR!
OBRIGADA!!!!**

APÊNDICE C – Roteiro da Proposta do 2º trimestre

COLÉGIO ESTADUAL RUBEN BERTA ATIVIDADE DE MATEMÁTICA - **PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA**



ROTEIRO COMPLEMENTAR - 2º trimestre

Professora: Aline De Bona

Instruções Gerais:

1) Atividade individual, de avaliação e reflexão, devendo ser característica de cada um!

2) Deve ser entregue em todo final de trimestre, **DEPOIS** da recuperação.

O do último trimestre deve contemplar comentários sobre os portfólios do primeiro e segundo trimestre, finalizando com a conclusão do ano letivo.

3) O portfólio pode ser apresentado/entregue de diversas formas (digitado, a mão, em pastas, arquivos, dvd, cd...), mas caprichado, organizado e claro.

SUGESTÃO: usar o laboratório de informática da escola, ou seja, valorizar os recursos de informática!!!

4) Sempre **que possível** (pois como já foi feito no 2º trimestre, podem ocorrer de formas diversas mas não deixando de contemplar o que é fundamental para ti segundo as instruções do trabalho) siga o roteiro abaixo:

PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA

(é uma espécie/tipo de diário escolar do processo de **aprendizagem de matemática** em cada trimestre)

1. INTRODUÇÃO:

Na introdução deve descrever o que representa o TEU portfólio de matemática e outras idéias sobre a matemática que sejam interessantes; e também um sumário explicando o que "tem" no portfólio.

2. COLECIONAR MATERIAIS

Exemplos: provas, avaliações do SAEB/ENEM/PROVA BRASIL, correção dos erros, apresentações em aula, sudoku, lógicas, desafios, jogo de xadrez, resolução de exercícios no quadro em aula, tema, trabalhos, pesquisas, resumos de estudo, participação de estágios/cursos/museus/monitorias, projetos interdisciplinares, relato de atividades de aula, construções, ...e outras.... Todos os materiais escolhidos devem seguir uma **ordem cronológica!**

2º TRIMESTRE: Não pode repetir os materiais/itens escolhidos no primeiro trimestre, excetos as provas e trabalhos, pois os demais itens,

como o **contrato**, devem ser abordados no contexto da autoavaliação, por exemplo.

Além disso, inclui-se um item novo e obrigatório:

Descrever a resolução de no mínimo 3 itens (como exemplos: exercícios de aula, problemas da lista de exercício, interpretação e desenvolvimento de uma questão de estudo, etc) explicando: Como resolveu? Porque resolveu desta forma? Como compreende o que você mesmo resolveu? Esta é a única forma de resolver? Teu colega fez da mesma maneira? Você entendeu como teu colega fez? Justifique. Qual a forma mais fácil de resolver: a tua ou a do teu colega, porquê?

Vamos usar de criatividade e originalidade!!!

SUGESTÃO: INCLUIR TUA FOTO, E SE DESEJAR DA TUA TURMA TAMBÉM, NUM MOMENTO DE ESTUDO OU REALIZAÇÃO DE ALGUMA ATIVIDADE QUE JULGUE SIGNIFICATIVA NA TUA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.

3. SELECIONAR OS MATERIAIS DO ITEM 2:

Os materiais escolhidos devem ser os TEUS "melhores", **os que mais gostou e os que mais "aprendeu matemática"**, e cada material selecionado deve ser acompanhado de uma **reflexão que justifique sua escolha**. Mínimo: 5 (três) materiais diferentes e no Máximo: 8 (oito).

4. REFLETIR (SUGERIR, EXPLICAR, CRITICAR, COMENTAR...) SOBRE OS MATERIAIS SELECIONADOS NO ITEM 3: O que dizer na reflexão? Sugestões:

Qual o tema do trabalho? Que tema de matemática aborda? Elaborar um pequeno resumo. De que forma e quanto esta atividade descrita no material escolhido foi útil para tua aprendizagem? **Como ESTUDA MATEMÁTICA? E/ou como APRENDE MATEMÁTICA?**

Que procedimentos/método/maneira usaste para fazer a atividade do material? Qual o melhor? Quais as maiores dificuldades que tiveste na realização da atividade? Para encontrar respostas que procedimentos/formas/maneiras matemáticos usou? Quais as razões que te levaram a escolher este material com esta atividade para o teu portfólio? O que achas do teu envolvimento/empenho/participação/dedicação nesta?

5. AUTOAVALIAÇÃO

(é analisar a si mesmo, como um todo, nas aulas de matemática e concluir resultados positivos e negativos sobre tua atuação como sujeito ativo do teu processo de aprendizagem, inclusive de acordo como contrato estabelecido).

Ressalvo: a autoavaliação deve ser um momento pessoal (onde pode se ressaltar valores e atitudes), ou seja, um exame de consciência da tua participação como aluno-cidadão na aula de matemática que tem objetivos de vida, primando pelo sucesso??

Inclui-se nesta etapa, no final, uma "opinião" lógica/fundamentada/sugestiva sobre as aulas de matemática, com todas as suas atividades e sobre a metodologia da professora (apenas algo que não destacou no primeiro trimestre), assim como qualquer outro aspecto que julgar relevante destacar.

SUGESTÃO: Destaque de forma clara quais os pontos positivos e negativos da tua participação e aprendizagem de matemática com relação ao primeiro trimestre e explique os motivos.

Ainda, como já citei anteriormente, o contrato deve ser (é obrigatório) comentado/analísado/refletido no decorrer da autoavaliação!!!.

**ALEGRIA, MATEMÁTICA È ÓTIMO E APRENDER È MUITO MELHOR!
OBRIGADA!!!!**

Já parabenido aos maravilhosos portfólios do primeiro trimestre, que me proporcionaram muito prazer e aprendizado!!!

"Hehe,mas eu quero mais! Pois todos podem mais!!!"ok?

APÊNDICE D – Roteiro da Proposta do 3º trimestre

COLÉGIO ESTADUAL RUBEN BERTA

ATIVIDADE DE MATEMÁTICA - **PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA** ☺

ROTEIRO COMPLEMENTAR - 3º trimestre Professora: Aline De Bona 📖

Instruções Gerais:

1. Atividade individual, de avaliação e **conclusão do ano** letivo, desta forma deve ter reflexões do primeiro e do segundo trimestre, devendo ser característica de cada um!

2. Deve ser entregue antes do encerramento do trimestre.

3. O portfólio pode ser apresentado/entregue de diversas formas (digitado, a mão, em pastas, arquivos, dvd, cd...), mas caprichado, organizado e claro.

SUGESTÃO: usar o laboratório de informática da escola, ou seja, valorizar os recursos de informática!!!

4. O roteiro no 3º trimestre é apenas nos itens triviais, como Introdução, Sumário e Autoavaliação, pois os demais itens são livres e de criatividade / originalidade de cada um.

PORTFÓLIO DE MATEMÁTICA

(é uma espécie/tipo de diário escolar do processo de aprendizagem de matemática do ano).

1. INTRODUÇÃO:

Na introdução deve descrever o que representa o TEU portfólio de matemática e outras idéias sobre a matemática que sejam interessantes; e também um sumário explicando o que "tem" no portfólio.

Além disso, deve relacionar os aspectos negativos e positivos dos portfólios dos trimestres anteriores, ou seja, evidenciar o teu crescimento pessoal em 'matemática'.

2. COLECIONAR MATERIAIS

Exemplos: (complete você! Já estou curiosa...)

Todos os materiais escolhidos devem seguir uma **ordem cronológica!**

3º TRIMESTRE: Se repetir os itens dos portfólios anteriores deve relacionar / associar..., ou seja, estabelecer uma 'boa' reflexão sobre o porque deste item ser tão importante para você destacá-lo em todos os teus portfólios!

Além disso, inclui-se um item (ou perguntas) obrigatório:

O que você aprendeu de matemática este ano de 2009? E como? Teu método de estudar mudou? Você superou todas as tuas dificuldades? Considera que cresceu? Justifique. Este ano foi significativo em que? Você sente-se preparado para cursar o próximo ano?

Vamos usar da Verdade / Autonomia, Criatividade e Originalidade!!!

3. SELECIONAR OS MATERIAIS DO ITEM 2:

Os materiais escolhidos devem ser os TEUS "melhores", os que mais gostou e os que mais "aprendeu matemática", e cada material selecionado deve ser acompanhado de uma reflexão que justifique sua escolha. Mínimo: 7 (sete) materiais diferentes e no Máximo:!!??.

REFLETIR (SUGERIR, EXPLICAR, CRITICAR, COMENTAR...) SOBRE OS MATERIAIS SELECIONADOS NO ITEM 3: O que dizer na reflexão? Cada um formou sua opinião durante este ano....hehe....eu espero!

4. AUTOAVALIAÇÃO

(é analisar a si mesmo, como um todo, nas aulas de matemática e **concluir** resultados positivos e negativos sobre tua atuação como sujeito ativo / CIDADÃO / AUTONOMO do teu processo de aprendizagem, inclusive de acordo como contrato estabelecido).

E ainda: a autoavaliação deve ser um momento pessoal - para pensar em si próprio durante todo o ano - destacar o teu amadurecimento como ser humano e com relação a matemática, e concluir o teu cumprimento do CONTRATO, ou porque o não cumprimento de algumas regras!

ALEGRIA, A MATEMÁTICA ESTÁ EM TODO O LUGAR...

E È ÓTIMO APRENDER SEMPRE!

**ENTÃO MUITO OBRIGADA POR TODOS OS MOMENTOS DE CRESCIMENTO!!!!
AGUARDO OS PORTFÓLIOS DO 3º TRIMESTRE OU DE CONCLUSÃO DO ANO
DE 2009 COM MUITA CURIOSIDADE!**

"O ser humano pode sempre se superar, basta querer...bom...eu estou disposta a exigir cada vez mais de cada um, ensinando e aprendendo o que eu mais gosto e sei...que é 'matemáticalegre'..hehe...pois acredito na capacidade de cada um.ok?!?"

APÊNDICE E – Atividade da Música essa não é sua vida**COLÉGIO ESTADUAL RUBEN BERTA
ATIVIDADE DE MATEMÁTICA – PROF. ALINE
MÚSICA X REFLEXÕES X ALEGRIA!****NOME:** _____ **TURMA:** _____ **DATA:** ___/___/___**Essa Não É A Sua Vida
Compositor (es): Léo Henkin
Papas da Língua**

Roubar
 Subtrair uma parte qualquer
 Da metade do que não é nada
 A não ser um pedaço qualquer de alguém
 Matar
 Subitamente apagar dessa vida
 Um pedaço que é nada mais
 Que uma parte qualquer
 Da metade do que não é nada
 A não ser um pedaço qualquer de alguém
 Viver
 Repetir todo o dia a tarefa
 De ser um a mais
 Uma parte qualquer da metade
 Do que não é nada a não ser
 Alguém
 Morrer
 Simplesmente sair dessa vida
 E deixar para sempre de ser
 Um a mais e de ser
 Uma parte qualquer da metade
 Do que não é nada a não ser
 Alguém

Números, números, números
 O que é, o que são
 O que dizem sobre você
 Essa não é a sua vida
 Essa não é a sua história

Sentir
 Sente-se que a metade
 De vinte por cento
 Dos vinte milhões de mulheres
 No mundo
 Não sentem nenhum prazer
 Saber
 Sabe-se que o total de pessoas
 Que sabem o que é o amor

É igual a metade
 Dos que já não sabem
 O que é amar
 Falar
 Fala-se que só metade
 Dos homens que sabem falar
 Realmente não falam aquilo
 Que sentem e falam e falam
 Pensar
 Pensa-se que uma parte
 Daqueles que pensam
 É só a metade dos vinte por cento
 Que pensam naquilo
 Que é bom pra si

Números,números,números
 O que é, o que são
 O que dizem sobre você
 Essa não é a sua vida
 Essa não é a sua história

PENSAMENTO...

A Matemática em certos momentos também serve para ensinarmos valores, caráter e ter confiança em nós mesmos. Posso dizer: Vamos todos iniciar o segundo trimestre com muita alegria e vontade de estudar para aprender muito!!! ok?

Questões:

1. Destaque todas as palavras da música que tenham um significado matemático e escreva o que significa.
2. Escreva frases que tenham números, números, números que digam o que são ou o que dizem sobre você.
3. Conforme a música quantas mulheres no mundo não sentem nenhum prazer?
4. Conforme o IBGE, o número de habitantes do município de Porto Alegre/RS é de 1.340.000, sendo 589.600 mulheres e 750.400 homens. De acordo com a música, quantas mulheres em Porto Alegre sentem prazer?
5. Quantas pessoas em Porto Alegre/RS sabem o que é amar?
6. Quantos homens em Porto Alegre/RS falam aquilo que sentem?
7. Se a população de um lugar é de 25500 habitantes, quantos pensam naquilo que é bom para si?

APÊNDICE F - Termo de Consentimento Informado

Eu, _____, responsável (pai/mãe) pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada **Portfólio de Matemática**: um instrumento de análise do processo de aprendizagem desenvolvida pela pesquisadora - Professora Aline Silva De Bona, que tem como orientador o Professor Marcus Vinicius de Azevedo Basso.

Fui informado(a) do objetivo estritamente acadêmicos do estudo, que em linhas gerais, é viabilizar um modelo de portfólio de matemática como instrumento de avaliação e estratégia autônoma de aprendizado. Nesse trabalho pretende-se analisar o processo de aprendizagem de cada aluno(a) a partir da elaboração de portfólios que são desenvolvidos pelos alunos desde o início do ano letivo.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio no portfólio e entrevista, bem como da participação em oficina/aula/palestra/encontro/vídeo, em que ele(ela) será observado (a) e sua produção analisada. No caso de fotos e vídeos, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários, sites acadêmicos, e outros, e de maneira que as informações oferecidas pelo(a) aluno(a) sejam identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela série.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar a pesquisadora responsável no telefone: (51) 93081539 e/u email: vivaexatas@yahoo.com.br, ou pessoalmente no Colégio Estadual Ruben Berta.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de novembro de 2009.

Assinatura do Responsável: _____

Assinatura da Pesquisada: _____

Assinatura do Orientador da Pesquisa: _____