



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso

Jéssica Carolini da Silva Laurindo

**ESPAÇO E FORMA NOS ANOS INICIAIS:
UM CURSO DE EXTENSÃO PARA PROFESSORES**

Porto Alegre

2º Semestre

2013

Trabalho de Conclusão de Curso

Jéssica Carolini da Silva Laurindo

ESPAÇO E FORMA NOS ANOS INICIAIS: UM CURSO DE EXTENSÃO PARA PROFESSORES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial e obrigatório para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador:

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Co-orientadora:

Prof.^a M.^a Fabiana Fattore Serres

Porto Alegre

2º Semestre

2013

Trabalho de Conclusão de Curso

Jéssica Carolini da Silva Laurindo

ESPAÇO E FORMA NOS ANOS INICIAIS: UM CURSO DE EXTENSÃO PARA PROFESSORES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial e obrigatório para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador:

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Co-orientadora:

Prof.^a M.^a Fabiana Fattore Serres

Banca Examinadora:

.....
Prof.^a Dr.^a Leandra Anversa Fioreze
Instituto de Matemática - UFRGS

.....
Prof.^a Dr.^a Simone Dias Cruz
Colégio de Aplicação - UFRGS

Porto Alegre

2º Semestre

2013

Meus agradecimentos

Aos professores participantes da edição 2013 do curso Matematicando. Sem a fantástica participação deste grupo, este trabalho não seria possível.

Aos professores do Colégio de Aplicação da UFRGS, pelo carinho e acolhimento. Em especial a professora Fabiana Fattore Serres, pela confiança ao longo deste projeto.

Ao querido professor Marcus Vinícius de Azevedo Basso pela orientação neste trabalho e em todos os outros momentos que precisei.

Aos meus pais pelo suporte e carinho, mostrando-me, desde pequena, o verdadeiro valor dos estudos.

E, por último, mas não menos importante, ao Lucas. Querido parceiro ao longo dessa jornada. Obrigada pela paciência, companhia, parceria, dedicação e principalmente por tornar esses últimos cinco anos os mais felizes da minha vida.

RESUMO

A pouca ênfase no ensino de Geometria ainda é um fator preocupante, especialmente quando tratamos do ensino de Matemática nos Anos Iniciais. Constata-se, ainda, que existe nos currículos escolares uma ênfase excessiva nos números e nas operações sobrando pouco espaço para a Geometria. Essas condições se refletem na formação dos alunos e, em particular, na dificuldade em representar e visualizar objetos bidimensionais e tridimensionais, assim como perceber e compreender a organização do espaço em que vivem. Diante dessas questões, desenvolvemos um curso de extensão a distância para professores de matemática e de pedagogia com o objetivo de apresentar algumas possibilidades para o ensino e para a aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais, além de verificar quais os conhecimentos de Geometria os professores participantes do curso evidenciam ter. Os assuntos abordados no curso compõem a temática Espaço e Forma e objetivaram distanciar-se das fórmulas e dos cálculos comumente presentes nas aulas de Geometria. A realização desse curso ocorreu por meio da edição 2013 do curso “Matematicando: a gente aprende brincando”, projeto que desenvolve estudos acerca do ensino e da aprendizagem de matemática nos Anos Iniciais. Essa pesquisa é fundamentada na Pedagogia da Autonomia e na Pedagogia da Pergunta de Paulo Freire e as atividades propostas ao longo do curso foram preconizadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. As atividades propostas eram acessadas por meio do ambiente virtual PBWorks. Os registros relativos ao desenvolvimento dessas atividades foram publicados através de páginas pessoais também via ambiente virtual PBWorks e mediante discussões colaborativas em grupo criado no Facebook. Através do curso, promovemos um espaço de debate sobre o tema Espaço e Forma nos anos iniciais, propiciando a troca de ideias e experiências, com foco na interação entre os professores por meio de um ambiente virtual. Por fim, propomos um questionário de avaliação buscando identificar os efeitos das discussões realizadas ao longo das quatro semanas. As respostas apontaram uma significativa mudança em relação à compreensão dos conceitos geométricos que podem indicar possíveis implicações nas práticas desenvolvidas em sala de aula pelos professores participantes. Desse modo, o curso apresentou-se como um importante mecanismo desestabilizador, no qual os professores puderam aprofundar conceitos e conhecimentos, por meio de um ambiente virtual de interação e colaboração, com o objetivo de repensar as práticas correntes no tratamento do tema Espaço e Forma nos Anos Iniciais.

Palavras-chave: Geometria. Anos Iniciais. Espaço e Forma. Formação de Professores. Curso de Educação a Distância.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Questionário de apresentação.....	20
Figura 2 – Formação dos participantes do curso Matematicando – edição 2013.....	21
Figura 3 – Perfil de atuação dos participantes do curso Matematicando – edição 2013.....	22
Figura 4 – Página Inicial do PBWorks do curso.	25
Figura 5 – Página Atividades do PBWorks do curso	27
Figura 6 – Anúncio das primeiras atividades do curso no Facebook.	28
Figura 7 – Diálogo com o professor no Facebook	29
Figura 8 – Diálogo com o professor no Facebook	30
Figura 9 – Triângulos com áreas iguais.....	31
Figura 10 – Diálogo entre professor e tutor no PBworks.....	32
Figura 11 – Atividade envolvendo simetria e o uso de malhas.....	33
Figura 12 – Figuras Planas	34
Figura 13 – Respostas de um participante.....	35
Figura 14 – Atividade com dobraduras	36
Figura 15 – Simetria do Quadrado.	37
Figura 16 – Simetria do Losango	37
Figura 17 – Simetria do Hexágono.....	37
Figura 18 – Simetria do Quadrilátero.....	37
Figura 19 – Simetria do Círculo.	37
Figura 20 – Simetria através de dobraduras.	37
Figura 21 – Diálogo entre professor e tutor.	38
Figura 22 – Objeto de aprendizagem Labirinto.....	39
Figura 23 – Objeto de aprendizagem Liga Pontos.	40
Figura 24 – Objeto de aprendizagem Arrume o Quarto.....	40
Figura 25 – Produção do vídeo para as atividades envolvendo garrotes e varetas.....	42
Figura 26 – Vídeo sobre a construção de figuras planas com garrotes e varetas.	43
Figura 27 – Paralelogramo.	43
Figura 28 – Quadrado.....	44
Figura 29 – Resposta de um professor sobre a presença do ensino de Geometria na escola.	46
Figura 30 – Diálogo com um professor sobre a Geometria na educação infantil.	47

Figura 31 – Diálogo entre o tutor e o professor.	48
Figura 32 – Construção de figuras espaciais com garrotes e varetas.	50
Figura 33 – Representação e planificação do cubo e o tetraedro.	51
Figura 34 – Cubo deformado.....	51
Figura 35 – Objeto de aprendizagem virtual sobre a planificação de cubos.	53
Figura 36 – Planificações do cubo.....	54
Figura 37 – Vídeo que mostra as onze planificações do cubo.	54
Figura 38 – Objeto de aprendizagem virtual Gira.....	55
Figura 39 – Atividades com sólidos de revolução	55
Figura 40 – Objeto de aprendizagem virtual Visualizações.....	59
Figura 41 – Objeto de aprendizagem Construindo com cubinhos.	59
Figura 42 – Resposta de um dos professores sobre a atividade 11.	60
Figura 43 – Objeto de aprendizagem virtual Monta Vista	61
Figura 44 – Objeto de aprendizagem virtual Fabrica de Cubos	62
Figura 45 – Representação de tetracubos na malha isométrica.....	63
Figura 46 – Questionário de encerramento do curso.....	66
Figura 47 – Organização do PBWorks do curso.	69

SUMÁRIO

1 Introdução	9
2 O estudo de Geometria nos Anos Iniciais	11
3 Educação a Distância	14
3.1 O processo de interação em um curso de EaD	15
4 O projeto Matematicando: a gente aprende brincando	17
4.1 O curso de formação continuada Matematicando: a gente aprende brincando	17
5 O Curso Matematicando – edição 2013	19
5.1 O questionário de apresentação: conhecendo os participantes	20
5.2 O PBWorks do Curso	24
5.3 As atividades propostas ao longo do Curso	28
5.3.1 Primeira Semana: Figuras Planas (Parte1)	29
5.3.2 Segunda Semana: Figuras Planas (Parte2)	38
5.3.3 Terceira Semana: Figuras Espaciais	49
5.3.4 Quarta Semana: Perspectiva	58
5.4 O questionário de encerramento	65
6 Considerações Finais	71
7 Referências	73
8 Apêndices	75
8.1 Apêndice A: Autorização para desenvolvimento de trabalho na instituição	75
8.2 Apêndice B: Termo de consentimento informado	76
8.3 Apêndice C: PBWorks do curso	77

1 INTRODUÇÃO

Muitos são os motivos que me influenciaram à realização deste trabalho. O primeiro deles foi as experiências nas práticas de estágio, ao longo do curso de licenciatura, onde pude constatar a incompreensão de muitos alunos em relação a algumas ideias geométricas, tais como: visualização e representação do espaço no plano, decomposição e composição de figuras planas e espaciais, alturas de triângulos, conceito de área e perímetro, entre outros. Contudo muitos alunos chegam ao Ensino Médio sem os conhecimentos necessários que lhes permitam compreender os conceitos geométricos de sua etapa escolar.

Além disso, fui convidada pelo professor do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Luiz Davi Mazzei, para apresentar uma atividade para as alunas do curso de pedagogia do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Porto Alegre, sobre construção de esqueletos geométricos com palitos e garrotes. O convite surgiu devido à realização dessa atividade com uma turma do segundo ano do Ensino Médio do Colégio de Aplicação que estagiei na qual este professor era regente.

Um pouco tímida, mas muito orgulhosa, aceitei imediatamente o convite. Claro que tive que adaptar a atividade, pois desta vez, destinava-se a futuros professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e, desse modo, não era interessante aprofundar certos conceitos matemáticos.

Ao apresentar a atividade para as alunas e sugerir outras, fui percebendo a riqueza e a diversidade de conceitos que podem ser abordados com os alunos dos Anos Iniciais e, após a apresentação, senti a agradável sensação de que tinha contribuído para a formação daquelas futuras professoras e de que eu poderia fazer mais.

Neste contexto, ao compartilhar este sentimento com os professores do Colégio de Aplicação, a professora Fabiana Fattore Serres me convidou para ministrar o curso *Matematicando: a gente aprende brincando* - edição 2013, curso de extensão a distância para formação continuada de professores dos Anos Iniciais¹. Já conhecia o projeto *Matematicando* e admirava as atividades desenvolvidas nele. Mas confesso que fiquei um pouco assustada com o convite por não saber se estava preparada para ministrar um curso daquela grandeza. Além disso, não tinha nenhuma experiência no Ensino a Distância. No entanto aceitei o desafio. A professora Fabiana me mostrou as outras edições do curso mais detalhadamente e

¹ Curso que será descrito em detalhes nos capítulos 4 e 5.

me deu total liberdade para abordar o assunto que quisesse, desde que relacionado, obviamente, à Matemática nos Anos Iniciais.

Contente com o sucesso e a riqueza da atividade ministrada para as alunas do curso de pedagogia, escolhi abordar o tema Espaço e Forma no curso *Matematicando: a gente aprende brincando*, considerando que meus aprendizados obtidos no curso de Licenciatura em Matemática poderiam contribuir para formação dos professores dos Anos Iniciais. Além disso, estava interessada em investigar o modo como os professores de Pedagogia e os professores de Matemática abordam a Geometria com os seus alunos nas primeiras etapas escolares.

Diante dessas circunstâncias, aproveitei o curso *Matematicando: a gente aprende brincando* - edição 2013, para investigar quais os conhecimentos de Geometria dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental os professores de Pedagogia e os professores de Matemática evidenciariam conhecer ao realizar as atividades propostas.

Portanto, um dos propósitos dessa pesquisa é apresentar os resultados dessa investigação obtidos ao longo do curso, assim como mostrar um recorte sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais praticados pelo grupo de professores participantes. Outro propósito dessa pesquisa consiste em destacar a possibilidade da construção e reconstrução de conceitos geométricos através do diálogo entre os professores por meio dos ambientes virtuais PBWorks e Facebook. Para isso, essa pesquisa é fundamentada na *Pedagogia da Autonomia* (1996) e na *Pedagogia da Pergunta* (1985) de Paulo Freire e as atividades realizadas ao longo do curso são preconizadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Dessa forma, este trabalho é estruturado da seguinte maneira: o segundo capítulo apresenta uma reflexão a respeito do ensino de Geometria nos Anos Iniciais, buscando justificar os motivos para a pouca ênfase no estudo de Geometria nesta fase de escolarização. O terceiro capítulo descreve e discute alguns aspectos do Ensino a Distância, sobretudo no âmbito da aprendizagem por meio do diálogo em ambientes virtuais. No quarto capítulo o Projeto *Matematicando* é apresentado, assim como as metodologias adotadas para o desenvolvimento do curso. No quinto capítulo o curso *Matematicando: a gente aprende brincando* – edição 2013 é descrito em detalhes. Por fim, o sexto capítulo, apresenta algumas conclusões provenientes dessa pesquisa.

2 O ESTUDO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS

A pouca ênfase no ensino de Geometria ainda é um fator preocupante, especialmente quando tratamos do ensino de Matemática nos Anos Iniciais da escolarização. O destaque excessivo dado aos números e as operações aritméticas em detrimento do estudo da Geometria pode revelar certa insegurança por parte dos professores dos Anos Iniciais ao abordar esse tema em sala de aula, ou mostrar que acham a Geometria pouco importante.

Um dos motivos que favorecem essa situação é a carga horária reduzida destinada à Matemática nos cursos de pedagogia, onde as poucas disciplinas voltadas para esta área, em geral, são realizadas em apenas um semestre.

Lorenzato (1995, p. 04) aponta que um dos motivos para a omissão à Geometria “deve-se à exagerada importância que entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação dos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos.” Segundo o autor, a Geometria apresenta-se nesses livros:

[...] como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica; noutros a geometria é reduzida a meia dúzia de fórmulas banais do mundo físico. Como se isso não bastasse, a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo. Assim, apresentada aridamente, desligada da realidade, não integrada com outras disciplinas do currículo e até mesmo não integrada com as outras partes da própria Matemática, a Geometria, a mais bela página do livro dos saberes matemáticos, tem recebido efetiva contribuição por parte dos livros didáticos para que ela seja realmente preterida na sala de aula. (LORENZATO, 1995, p. 04).

Pesquisas realizadas por Fonseca et.al. (2005), juntamente com um grupo de professores, mostram que o número de capítulos voltados para o estudo de Geometria nos livros didáticos destinados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é pouco comparado aos outros temas matemáticos apresentados.

Além dos livros didáticos, Lorenzato (1995) também destaca que os guias curriculares afetam indiretamente o ensino de Geometria, pois os editores dos livros didáticos exigem que os autores destes livros sigam essas propostas. Segundo o autor, os guias curriculares colocam a Geometria, na maioria das vezes, “como complemento ou apêndice de modo fortemente fragmentado, por assunto ou por série; geralmente a Geometria é apresentada rigidamente separada da Aritmética e da Álgebra.” (LORENZATO, 1995, p. 04).

Podemos também observar historicamente o estudo da Geometria. Por muitos séculos o ensino de Geometria tem sido marcado por um modelo dedutivo, baseado em

demonstrações pouco compreendidas pelos estudantes. Segundo Kaleff (1994, p. 20), “ainda assim, a Geometria formava a base das Ciências Exatas, da Engenharia, da Arquitetura e do desenvolvimento tecnológico.” Campos, Curi e Pires (2000) mostram um panorama do ensino de Geometria nos Anos Iniciais no período compreendido entre 1955 a 1965:

[...] o ponto central do trabalho com Geometria era a aprendizagem da nomenclatura de linhas (curvas, retas, mistas, quebradas, pontilhadas) e figuras, o cálculo de perímetros áreas e volumes. O trabalho com perímetros, áreas e volumes era apoiado na memorização de fórmulas a serem aplicadas sem justificativas. As figuras eram apresentadas como objetos isolados e não como pertencentes a uma classe de figuras em função de características dadas; assim, um quadrado era sempre um quadrado e jamais representado como um retângulo. (CAMPOS; CURI; PIRES, 2000, p. 20).

Além disso, durante a década de 60, o Movimento da Matemática Moderna (MMM) contribuiu ainda mais para o descaso do ensino de Geometria no Brasil, priorizando temas como Teoria dos Conjuntos e Álgebra. Durante esse período, “falava-se em pontos, retas e planos dentro do quadro da teoria dos conjuntos. Da mesma forma, os problemas que envolviam aspectos geométricos eram pouco explorados, assim como as construções geométricas.” (CAMPOS, CURI, PIRES, 2000, p. 21).

Porém, no período compreendido entre 1976 e 1998, a importância para os conceitos geométricos começam a ser evidenciadas. Segundo Campos, Curi e Pires (2000, p. 21), “chama-se a atenção para a impotência do desenvolvimento do pensamento geométrico, de tanta relevância para o aluno como o pensamento aritmético ou algébrico.”

No entanto, mesmo com o fim do MMM e o início de um movimento a partir da década de setenta para resgatar o ensino de Geometria, ainda sofremos os reflexos dessas ideias, sobretudo nos Anos Iniciais. Pavanello destaca as consequências do “abandono” do ensino de Geometria, segundo ela: “um professor que enquanto aluno não aprendeu geometria, certamente desenvolverá uma atitude negativa em relação a ela e se sentirá inseguro em abordá-la em sala de aula.” (PAVANELLO, 2004 *apud* BERTINI, 2011, p.01).

Essas condições refletem-se na formação dos alunos. Desse modo, muitos estudantes chegam às etapas finais da escolarização apresentando dificuldades em representar e visualizar objetos bidimensionais e tridimensionais, assim como perceber e compreender a organização do espaço em que vivem, por exemplo.

Portanto, destaco a importância da abordagem geométrica cursos de formação inicial e continuada, não apresentando apenas novas metodologias, mas proporcionando aos professores um ambiente de debate e reflexão sobre suas práticas escolares.

Lorenzato justifica a necessidade do ensino de Geometria na escola da seguinte maneira:

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações da vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão Matemática torna-se distorcida. (LORENZATO, 1995, p. 05).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1997, p. 39) reafirmam a importância do estudo dos conceitos geométricos no ensino fundamental, pois “por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.”

Os PCN's dividem o conteúdo de Geometria em duas partes: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. Este último destaca-se por relacionar Aritmética e a Geometria. Neste trabalho, direcionamos nossas atenções apenas para o estudo sobre Espaço e Forma nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Segundo Búrigo (2005, p. 244), “no cotidiano das salas de aula, os problemas envolvendo figuras e espaço físico tendem a ser abordados pela via numérica ou algébrica, abandonando os procedimentos mais próprios do pensamento geométrico.” Nesse sentido, tentamos, através deste curso, mostrar que o estudo de Geometria não se resume ao cálculo de áreas e volumes, destacando a possibilidade de uma abordagem geométrica nos Anos Iniciais sem a utilização de fórmulas.

No próximo capítulo apresentaremos alguns aspectos sobre a Educação a Distância a fim de mostrar a dinâmica do curso.

3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Nos últimos anos o modelo de Educação a Distância (EaD) tem crescido significativamente, ocupando cada vez mais espaço em seminários e congressos entre educadores de diversas áreas. Desse modo, novas relações de ensino e aprendizagem entram em cena, promovendo discussões a cerca dos desafios e das perspectivas frente a essa nova modalidade de ensino.

Segundo o decreto 5.622, de 20 de dezembro de 2005, que regulamenta o Art. 80 da LDB de 1996, o ensino a distância apresenta-se com a seguinte definição:

Art. 1º (...) caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Desse modo, o ensino a distância caracteriza-se como um modelo de ensino e aprendizagem onde os professores e alunos não estão juntos fisicamente, mas “podem estar conectados, interligados por tecnologias, principalmente as telemáticas, como a Internet. Mas também podem ser utilizados o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CD-ROM, o telefone, o fax e tecnologias semelhantes.” (MORAN, 2002)².

Atualmente a Internet apresenta-se como o principal meio para a EaD possibilitando a interação entre professores e alunos através de ambientes virtuais de aprendizagem. Nesse sentido, professores e alunos devem aprender a conviver em outros espaços e tempos. Além disso, a comunicação virtual proporcionada por esses ambientes nos remete a repensarmos em algumas questões sobre o ensino e a aprendizagem, inclusive na educação presencial.

Nosso propósito, neste capítulo, não é contemplarmos todos os aspectos relacionados ao ensino a distância, mas enfatizarmos o processo de interação, fator este que justifica a dinâmica do curso Matematicando e o diálogo ocorrido entre tutores e professores. Desse modo, o subcapítulo a seguir, apresenta algumas reflexões sobre a importância do processo de interação na EaD.

² Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/moran/dist.htm>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

3.1 O processo de interação em um curso de EaD

Um dos desafios gerados pelo ambiente de educação a distância é garantir a presença dos alunos e promovermos a interação entre eles. No ensino presencial o *feedback* por parte dos alunos é facilitado, pois até mesmo as expressões faciais colocam-se como elementos relevantes no processo de aprendizagem. É possível observar a participação do aluno e seu envolvimento nas atividades, além da interação e colaboração com seus colegas. Em um ambiente de EaD, por sua vez, o professor perde esses referenciais. Nesse sentido, uma questão fundamental se faz presente: de que forma pode-se garantir o comprometimento, a presença e a participação dos alunos na EaD?

Diante dessas questões o professor/tutor desempenha um papel fundamental nesse processo promovendo um ambiente de reflexão e diálogo com os alunos e entre os alunos. Sobre essa questão do diálogo Peters chama a atenção para suas funções didáticas:

Caso ocorrerem diálogos entre docentes e discentes no ensino a distância, de modo nenhum se trata apenas de ajudar os estudantes a superarem dificuldades que possivelmente possam ocorrer na elaboração de subsídios para o estudo. Isso seria uma visão instrumental e superficial. O diálogo não apenas desempenha funções auxiliares, mas, sim, é também uma forma de autonomia de ensino e aprendizagem, com funções pedagógicas e didáticas específicas. (PETERS, 2006, p. 75)

Portanto o professor/tutor deve desempenhar um papel de provocador e “problematizador” de questões e não de transmissor do conhecimento. Segundo Aragon (2001, p. 76), “o professor não fornece a informação pronta, mas colabora ativamente para que o sujeito parta para a sua construção”. Desse modo é preciso romper a ideia do professor detentor de todas as respostas, incentivando os alunos à prática da pesquisa, da investigação e da argumentação.

Além disso, o papel colaborativo entre os alunos também é fundamental no ambiente de ensino a distância. Segundo Moran (2011)³, “boa parte dos cursos de EaD não consegue recriar o ambiente de grupo, criar vínculos, que os alunos se conheçam e conversem entre si.” Portanto, ambientes como chats, fóruns, Facebook, entre outros, oferecem espaços para o debate e a partilha assíncrona e/ou síncrona de conhecimentos, onde “cada um recebe e cada um oferece para enriquecer o conhecimento comum.” (ALAVA, 2002, p. 167). Ou seja, o oferecimento de ambiente colaborativo favorece a troca de saberes entre os alunos reposicionando o papel do professor, cujo seu objetivo principal é desestabilizar e auxiliar no processo de reconstrução desse saber. Segundo Alava (2002, p. 164), “é a necessidade de se

³ Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/menos.pdf> >. Acesso em: 10 de ago. 2013.

confrontar com outros pontos de vista, de ver seus argumentos contestados, de se sentir desequilibrado, desestabilizado, mas também apoiado no momento oportuno, que se constitui o motor da aprendizagem.”

Por fim, o EaD permite ao professor um maior e melhor acompanhamento do processo de aprendizagem do aluno através dos registros dos ambientes virtuais de comunicação.

4 O PROJETO MATEMATICANDO: A GENTE APRENDE BRINCANDO

Criado em 2011, em parceria com o Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAp-UFRGS), o projeto Matematicando: a gente aprende brincando desenvolve estudos acerca do ensino e da aprendizagem de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, promove cursos de formação continuada para professores polivalentes, assim como oficinas para alunos e professores. A equipe também dedica-se ao desenvolvimento de objetos de aprendizagem direcionados ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais.

Atualmente a equipe que compõe o projeto é composta pelos seguintes membros: Fabiana Fattore Serres - professora do CAp-UFRGS e autora desse projeto, Jéssica Laurindo - licencianda em Matemática UFRGS, Laura Fattore Serres - licencianda em Pedagogia UFRGS, Lucas Caitano - licenciando em Matemática UFRGS, Luiz Mazzei - professor do CAp-UFRGS, Marcus Vinícius de Azevedo Basso - professor do Instituto de Matemática da UFRGS, Mariana Lima Duro - professora do IF-RS, Simone Dias Cruz - professora do CAp-UFRGS.

No subcapítulo a seguir apresento a proposta do curso de extensão Matematicando: a gente aprende brincando.

4.1 O curso de formação continuada Matematicando: a gente aprende brincando

Os cursos de formação continuada Matematicando: a gente aprende brincando, de caráter extensionista, tem como objetivo principal estabelecer uma parceria entre professores de Matemática e professores de Pedagogia, possibilitando a discussão de estudos teóricos e metodológicos e promovendo a reflexão sobre as práticas docentes. Além disso, o curso propõe a reconstrução de conceitos matemáticos, a confecção e discussão de objetos manipulativos e a apropriação tecnológica, em torno de situações de aprendizagem no âmbito da Matemática.

A primeira edição do curso ocorreu em 2011 através de encontros semanais presenciais no CAp - UFRGS e a distância via ambiente virtual PBWorks⁴. A segunda edição do curso, por sua vez, ocorreu em 2012 sem encontros presenciais, ou seja, totalmente a distância por meio do ambiente virtual PBWorks e discussões colaborativas em grupo no

⁴ O ambiente Virtual PBWorks será apresentado e discutido na seção 5.2 do capítulo 5.

Facebook. Tanto na primeira quanto na segunda edição do curso foram contemplados os seguintes temas, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, voltados para o primeiro e segundo ciclo do Ensino Fundamental: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

Na terceira edição do curso, edição 2013, foram abordados temas específicos sobre Espaço e Forma nos Anos Iniciais, discutindo alguns conceitos matemáticos com os professores e apresentando uma série de atividades voltadas para o ensino e a aprendizagem de Geometria, particularmente Espaço e Forma. Além disso, foram promovidas algumas discussões sobre a importância e a necessidade do estudo de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Apoiado na concepção da Pedagogia da Autonomia (FREIRE, 1996) e da Pedagogia da Pergunta (FREIRE, 1985) e também nas ideias de aprendizagem por meio do diálogo em um ambiente de educação a distância, apresentados no capítulo anterior, objetivamos promover a interação entre professores e tutores durante o curso.

Um dos propósitos do curso, não é oferecer métodos de ensino e aprendizagem nem oferecer respostas prontas, mas sim criar possibilidades para os professores na busca do conhecimento. Segundo Freire (1996, p. 25), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” Desse modo, neste curso, assim como na teoria de Paulo Freire, a aprendizagem ocorre por meio do diálogo entre educador e educando.

Além disso, uma das funções da equipe de tutores do curso Matematicando consiste em despertar incertezas, desestabilizar, estimulando a curiosidade. A partir da curiosidade nasce a pergunta. Para Freire e Faundez (1985) o início do conhecimento se dá a partir da pergunta, desse modo o professor deve ensinar a perguntar, pois a pergunta estimula a busca de respostas. Freire ainda acrescenta que “a pedagogia da resposta é uma pedagogia da adaptação e não da criatividade. Não estimula o risco da invenção e da reinvenção.” (FREIRE, FRAUNDEZ, 1985, p. 51). É na busca das respostas para as suas próprias perguntas que ocorre a construção ou a reconstrução de saberes. Assim, os participantes tornam-se autônomos no processo de aprendizagem.

No próximo capítulo, apresento em detalhes a edição 2013 do curso Matematicando: a gente aprende brincando.

5 O CURSO MATEMATICANDO – EDIÇÃO 2013

Essa edição do curso ocorreu em abril de 2013, durante quatro semanas nas quais foram desenvolvidas atividades sobre os seguintes tópicos: figuras planas, figuras espaciais e perspectiva. As atividades propostas eram acessadas por meio do ambiente virtual PBWorks. Os registros relativos ao desenvolvimento dessas atividades foram publicados pelos participantes através de páginas pessoais também via ambiente virtual PBWorks e mediante discussões colaborativas em grupo criado no Facebook.

Nosso objetivo era promover um espaço de debate sobre o tema Espaço e Forma nos Anos Iniciais, propiciando a troca de ideias e experiências, com foco na interação entre os professores por meio de um ambiente virtual.

Para auxiliar os professores nas atividades, contamos com a colaboração de cinco tutores, cada um deles responsável por ajudar um grupo de participantes. São eles: Cíntia Regina Fick, professora do colégio de Aplicação da UFRGS; Fabiana Fatore Serres, professora do Colégio de Aplicação da UFRGS; Jéssica Laurindo, aluna do curso de licenciatura em matemática da UFRGS e autora deste trabalho; Lucas Caitano, aluno do curso de licenciatura em Matemática da UFRGS; Mariana Lima Duro, professora do IF-RS de Bento Gonçalves.

A divulgação do curso ocorreu via e-mail enviado para professores de escolas públicas e privadas do Rio Grande do Sul e comissões de graduação e pós-graduação dos cursos de licenciatura em Pedagogia e em Matemática da UFRGS.

Foram oferecidas 40 vagas, preenchidas por ordem de inscrição em menos de 24 horas após a divulgação. Além disso, os 70 professores não selecionados, ficaram como suplentes aguardando a desistência de algum participante. Para confirmar a inscrição no curso, cada participante selecionado deveria abrir uma conta no PBWorks, entrar no grupo do curso no Facebook e preencher um questionário de apresentação.

As atividades acima ocorreram duas semanas antes de iniciarmos o curso para que os participantes pudessem se familiarizar com o ambiente virtual, uma vez que essa experiência era nova para a maioria deles. O PBWorks apresentou-se como uma ferramenta complexa para muitos participantes. Por esse motivo, aproveitamos este período inicial para enviar, por e-mail, tutoriais para sua utilização.

Após, os participantes foram convidados para apresentarem-se aos colegas no grupo do Facebook e a conhecer o PBWorks do curso no qual as atividades seriam postadas. Nossa

intenção era que os professores conhecessem seus colegas, compartilhassem expectativas acerca do curso e que se adaptassem ao ambiente colaborativo propiciado pelo Facebook, visto que as discussões propostas nas próximas semanas utilizariam aquele espaço.

5.1 O Questionário de apresentação: conhecendo os participantes.

Buscando qualificar o nosso trabalho como tutores e facilitar a coleta dos dados de identificação dos participantes, elaboramos um questionário de apresentação objetivando conhecer as suas expectativas em relação ao curso e suas concepções acerca do ensino de Geometria. Desse modo, poderíamos traçar o perfil dos professores com os quais trabalharíamos. A seguir, o questionário:

Figura 1 – Questionário de apresentação.

Fonte – Arquivo pessoal.

A equipe do curso "Matematicando: a gente aprende brincando - 2013" agradece o seu interesse em participar do curso. Para confirmar a sua inscrição e para que possamos lhe conhecer, responda o questionário abaixo:

INFORMAÇÕES DE CONTATO

● ● ●

Nome completo:

Email:

Facebook:

PBworks:

Cidade: Estado:

Telefone:

Nome da mãe:

RG: CPF:

INFORMAÇÕES PROFISSIONAIS

● ● ●

Sua formação:

1. Em qual instituição você trabalha?

Resposta 1:

Leciona atualmente? Sim Não

2. Se sim, qual ano / nível de ensino?

Resposta 2:

3. Você ensina geometria? Se sim, o que você ensina?

Resposta 3:

4. Sobre o tema "espaço e forma", o que você acha importante e gostaria de ensinar?

Resposta 4:

5. O que você lembra de ter aprendido sobre geometria na escola e/ou na faculdade?

Resposta 5:

6. Você utiliza algum material concreto em suas aulas para ensinar geometria?
Se sim, o que e por quê?

Resposta 6:

7. Você utiliza tecnologia nas suas aulas? Qual?

Resposta 7:

8. Você conhece algum software para o ensino de geometria? Qual?

Resposta 8:

OBSERVAÇÕES

● ● ●

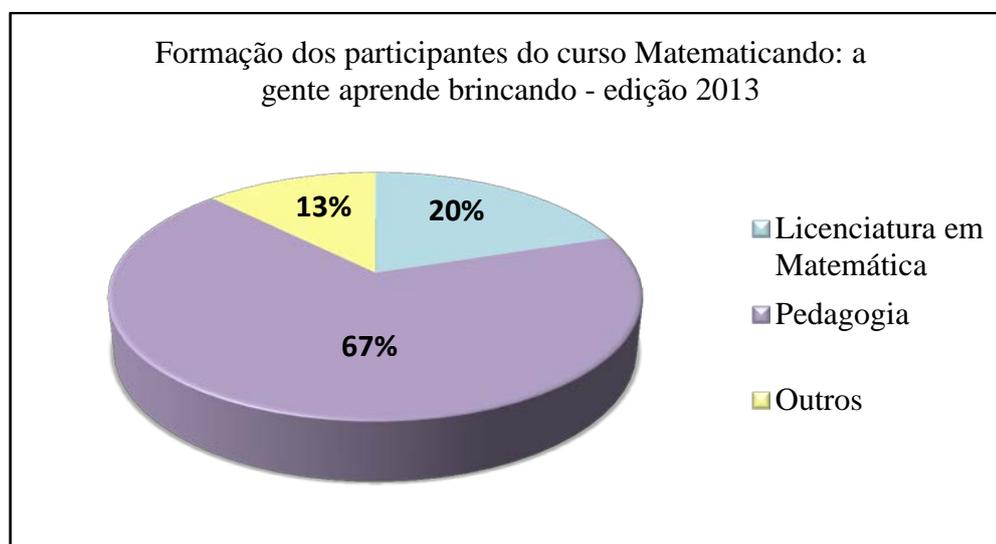
Este campo é reservado para que você possa acrescentar alguma informação adicional. Seu preenchimento é opcional.

Observações:

Atenção:
Os campos com (*) são de preenchimento obrigatório.

Analisando as respostas, constatamos que, apesar do curso ser voltado para professores dos Anos Iniciais, houve interesse de muitos professores de Matemática do ensino básico e de outras disciplinas como História e Letras, por exemplo. Veja o gráfico a seguir:

Figura 2 – Formação dos participantes do curso Matematicando – edição 2013.
Fonte – Arquivo pessoal.

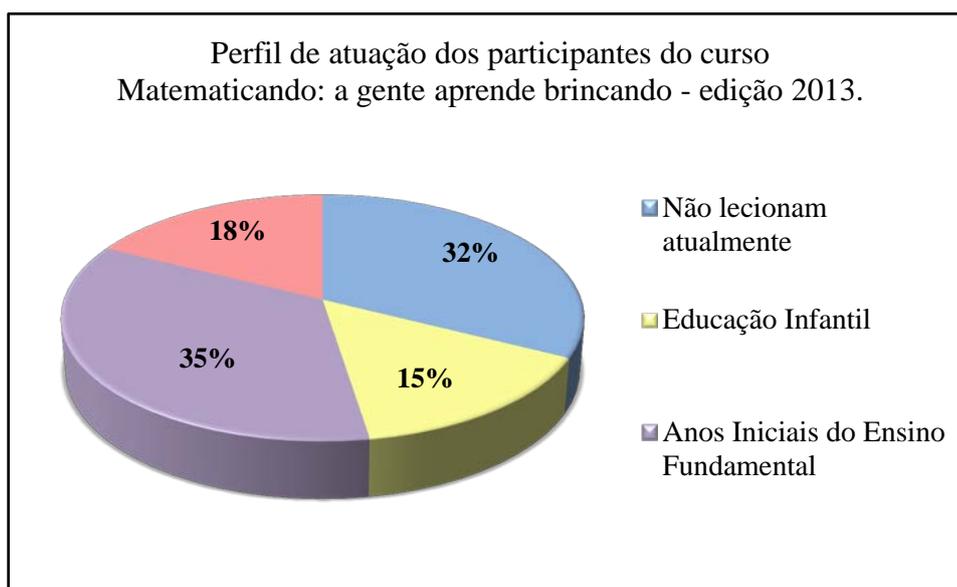


Os participantes do curso estavam compreendidos na faixa etária entre 20 a 50 anos de idade e, em termos de magistério, os professores tinham de 0 a 30 anos de experiência profissional. Além disso, é importante destacar a participação de apenas 3 homens entre os 40 participantes. No entanto, optamos pela não diferenciação de gênero ao longo do texto, considerando esse aspecto pouco relevante para a discussão proposta.

O gráfico a seguir (figura 3) nos permite verificar a porcentagem de participantes do curso que lecionavam em alguma escola. Havia muitos professores que, apesar de não estarem exercendo a profissão, trabalhavam em secretarias de educação dos seus municípios em cargos relacionados a algum tipo de atividade pedagógica como assessoria e supervisão, por exemplo. Dessa forma, estavam de algum modo, envolvidos com o exercício de suas profissões.

Figura 3 – Perfil de atuação dos participantes do curso Matematicando – Edição 2013.

Fonte – Arquivo pessoal.



Dos professores em exercício, verificamos que todos abordavam Geometria com seus alunos. Além disso, observamos que a maioria explora as formas geométricas, especialmente os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Já os professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental ensinam também conceitos de área, perímetro, volumes e simetrias. Sobre os materiais concretos que os professores utilizavam na sala de aula, verificamos o uso frequente de Tangrams, Blocos Lógicos e formas geométricas produzidas com dobraduras e recortes de cartolina.

Entre as perguntas feitas no questionário, procuramos saber o que os professores acreditam ser importante e gostariam de ensinar sobre o tema “Espaço e Forma”. Ao analisar

suas respostas, verificamos que muitos desejavam relacionar a Geometria com o cotidiano. Além disso, buscavam descobrir novas metodologias de ensino referentes ao tema em questão. Dentre as respostas a esta pergunta, destacamos uma que consideramos revelar um dos objetivos desse curso: *“Em primeiro lugar gostaria de ter um bom aprendizado para depois poder ensinar.”* Esse professor revela seu interesse em buscar, através desse curso, não apenas novas metodologias de ensino, mas também a apropriação de conceitos geométricos voltados para os Anos Iniciais.

Nessa edição do curso, além de oferecer novas abordagens sobre o tema Espaço e Forma, buscamos trabalhar os conhecimentos dos professores, reconhecendo que, para ensinar algum conteúdo aos alunos, é primordial ter domínio sobre o mesmo. Para isso, promovíamos o diálogo entre os professores referente às questões de Espaço e Forma nos Anos Iniciais possibilitando um ambiente de reflexão sobre as suas práticas pedagógicas e proporcionando mudanças no pensar e agir docentes sobre o tema em questão. Essa concepção vai de encontro com Freire, que afirma: *“na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.”* (FREIRE, 1996, p.43).

Quando perguntamos aos professores o que eles lembravam ter aprendido sobre Geometria na escola ou na faculdade, notamos, na maioria das respostas, um ensino marcado pela memorização de fórmulas e por cálculos de área, volume e perímetro. Alguns professores de Pedagogia relataram ter aprendido muito pouco na faculdade, outros afirmavam não lembrar o que aprenderam sobre Geometria no ensino superior, motivo pelo qual se interessaram pelo curso.

As respostas dos professores revelaram a necessidade e o desejo de aprender novos conceitos e metodologias que fugissem do modelo de ensino vivenciado no passado. Isso se mostra evidente na resposta de um dos professores: *“... sou aquela aluna que se traumatizou com metodologias de ensino ultrapassadas e que não quer ensinar da mesma maneira aos seus alunos.”*

As respostas ao questionário mostraram-se fundamentais para o planejamento das atividades do curso assim como reconhecimento das expectativas dos professores frente a essa experiência.

A seguir, a organização do PBWorks do curso é apresentada e discutida.

5.2 O PBWorks do curso⁵

Parte das atividades do curso ocorreram no ambiente PBWorks, uma ferramenta virtual, de fácil utilização, para a construção de páginas web. Esse espaço, utilizado em outras edições do curso *Matematicando: a gente aprende brincando*, possibilita que muitos usuários editem e alterem seu conteúdo através de múltiplas autenticações simultâneas. Além disso, muitos professores desta edição do curso já haviam participado das outras edições do *Matematicando* e, portanto, já conheciam o ambiente PBWorks, facilitando a orientação dos tutores.

Nosso objetivo foi criar um espaço com uma interface simples possibilitando uma lógica visual com informações bem distribuídas, facilitando a navegação do usuário. Procuramos construir um design atraente que remetesse ao propósito do projeto. Desenvolvemos algo que lembrasse o ambiente escolar infantil, uma vez que o conjunto de atividades é voltado para os professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Desse modo, criamos a página a seguir:

⁵ Neste capítulo iremos ilustrar apenas a página “Inicial” e a página “Atividades” do curso. O curso completo encontra-se no apêndice C.

Figura 4 – Página Inicial do PBWorks do curso.
Fonte – Arquivo pessoal.

The screenshot shows the PBWorks interface for a course. At the top, there's a navigation bar with 'My PBworks', 'Workspaces', and the course name 'matematicandocapufrgs2013'. There are also links for 'Upgrade Now!', 'account', 'log out', and 'help'. Below this is a secondary navigation bar with 'Wiki', 'Pages & Files', 'Users', and 'Settings', along with a search bar 'Search this workspace'. The main content area has a 'VIEW' and 'EDIT' toggle. The page title is '★ Página Inicial', last edited by 'Lucas Caitano 3 months ago'. A blue banner reads 'Curso de extensão Matematicando: a gente aprende brincando - Edição 2013'. The logo features a colorful hand with fingers pointing up, next to the text 'matematicando a gente aprende brincando'. Below the logo is a horizontal menu with buttons for 'Página Inicial', 'Atividades', 'Participantes', 'Espaço Café', 'Questionário', and 'Quem Somos'. A bullet point indicates a link to view course information and complete the 'Questionário de Encerramento'. A green banner with a white arrow points to the 'Questionário de Encerramento' link, with the word 'NOVO!' in yellow. An 'Informações:' section with an information icon contains two bullet points: one about the course's focus on 'espaço e forma' and its duration of 40 hours, and another about the weeks of the course. At the bottom, a vertical list of four weeks is shown with large numbers 01, 02, 03, and 04. Each week includes dates and topics: Week 1 (8-14 April, area, perimeter, symmetry), Week 2 (15-21 April, construction and characterization), Week 3 (22-28 April, construction, planning, composition), and Week 4 (29 April-5 May, spatial representation, isometric perspective).

Nessa página o usuário identifica um menu horizontal que possibilita a navegação pelas demais páginas. Abaixo do menu, o usuário tem acesso às informações sobre o curso como por exemplo: os temas que serão abordados com as respectivas datas, a equipe do

projeto e o link para o grupo no Facebook. No lado direito, presente em todas as páginas do PBWorks, o usuário tem acesso a lista de participantes podendo visitar seus perfis no Facebook assim como suas páginas pessoais no PBworks. A lista de participantes também pode ser acessada através do botão “Participantes” no menu principal.

Visando oferecer um ambiente que propiciasse maior interação entre os professores, criamos o “Espaço Café”. Nesta página os participantes poderiam conversar com os colegas sobre os temas trabalhados ao longo do curso ou sobre outros assuntos não relacionados às atividades, compartilhar suas experiências, solicitar auxílio, esclarecer dúvidas e contribuir com críticas e sugestões. Esse espaço foi muito bem recebido pelos participantes, tornando-se um dos mais visitados dentre todas as páginas disponíveis.

Os professores que, por algum motivo, não conseguiram preencher o questionário com sucesso, poderiam encontrá-lo na página “Questionário”, acessível pelo menu principal. Na página “Quem Somos” o usuário poderia conhecer mais sobre o projeto Matematicando: a gente aprende brincando, assim como a equipe que o compõe e as instituições que o apoiam.

Através da página “Atividades”, conforme a figura 5, o usuário poderia acessar um tutorial para a edição da sua página pessoal do PBworks. Abaixo do botão para acesso ao tutorial, o usuário encontrava algumas informações gerais sobre as atividades do curso como, por exemplo: como postar as atividades no seu PBWorks e o tutor responsável por sua orientação ao longo do curso. Para facilitar a identificação dos grupos e seus respectivos tutores, os participantes foram separados em grupos por cores. No final da página, havia quatro links que davam acesso às atividades das quatro semanas. O ícone com cadeado destrancado, abaixo de cada botão, indicava que o usuário já poderia acessar as atividades da semana. Ou seja, as atividades não foram divulgadas de uma só vez.

Figura 5 – Página Atividades do PBWorks do curso.
Fonte – Arquivo pessoal.

My PBworks Workspaces **matematicandocapufrgs2013** Upgrade Now! account log out help

Wiki Pages & Files Users Settings Search this workspace

Atividades

last edited by Lucas Caitano 3 months, 3 weeks ago Page history

Página Inicial **Atividades** Participantes Espaço Café Questionário Quem Somos

Quem quer aprender matemática brincando?

Oi pessoal!

Antes de apresentarmos as atividades, seguem algumas **orientações gerais**:

Aqui em baixo está um **tutorial** que mostra como editar e configurar os PBworks de vocês. Como vocês já criaram um PBworks, podem começar a ver o tutorial pela parte "**Configuração**" ou pela parte "**Edição**":

Tutorial PBworks

Na direita do PBworks, na **SideBar** (barra lateral), tem uma lista com os nomes de vocês. Escreveremos ali os nomes como aparecem no Facebook, para facilitar o nosso encontro. Vocês estão divididos em cinco cores, por que nós somos cinco orientadores que ficarão responsáveis por ler e comentar as atividades de cada um de vocês.

Fica assim: **Jéssica – Alunos Verdes (Email e Facebook)**
Lucas – Alunos Laranjas (Email e Facebook)
Fabi – Alunos Azuis (Email e Facebook)
Mariana – Alunos Amarelos (Email e Facebook)
Cintia – Alunos Rosas (Email e Facebook)

Em breve os orientadores irão conversar com cada um no PBworks de vocês. Na verdade, vocês podem receber a visita de qualquer um de nós.

Vocês precisarão dar acesso ao PBworks para todos nós, e também para os colegas que quiserem comentar contribuindo com as ideias de vocês. É só verificar o email e se houver uma solicitação para visualizar o PBworks, é só aceitar. Se quiser acesso a algum PBworks, é só clicar em "request" e pedir.

Cada atividade lançada deve ser postada no PBworks individual. É como se o PBworks do curso fosse o quadro e o seu PBworks fosse o caderno, certo?

Na primeira semana, por exemplo, tem 3 atividades para cumprir. Então tem que aparecer no PBworks de cada um:

Semana 1	Semana 2
Atividade 1	...
Atividade 2	...
Atividade 3	...

Se vocês quiserem organizar o PBworks por links, um para cada semana, pode também. O importante é que fique tranquilo para nós encontrarmos as atividades e comentá-las, ok?

Abaixo estão as atividades propostas até agora, separadas por semana:

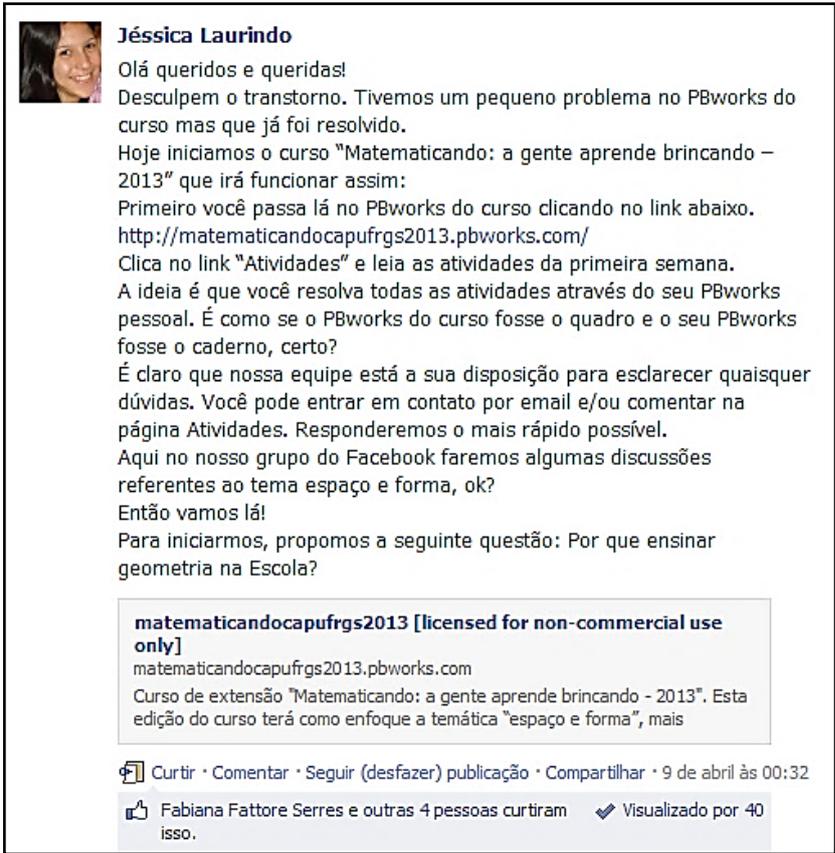
Semana 1 **Semana 2** **Semana 3** **Semana 4**

5.3 - As Atividades propostas ao longo do curso

Após todos os participantes se apresentarem e se familiarizarem com o ambiente PBWorks, iniciamos as atividades conforme a data prevista. Ao início de cada semana anunciávamos no grupo do Facebook que as atividades poderiam ser acessadas e respondidas no PBWorks individual de cada participante. Veja um exemplo na imagem a seguir:

Figura 6 – Anúncio das primeiras atividades do curso no Facebook.

Fonte – Arquivo pessoal.



Jéssica Laurindo
Olá queridos e queridas!
Desculpem o transtorno. Tivemos um pequeno problema no PBworks do curso mas que já foi resolvido.
Hoje iniciamos o curso "Matematicando: a gente aprende brincando – 2013" que irá funcionar assim:
Primeiro você passa lá no PBworks do curso clicando no link abaixo.
<http://matematicandocapufrgs2013.pbworks.com/>
Clica no link "Atividades" e leia as atividades da primeira semana.
A ideia é que você resolva todas as atividades através do seu PBworks pessoal. É como se o PBworks do curso fosse o quadro e o seu PBworks fosse o caderno, certo?
É claro que nossa equipe está a sua disposição para esclarecer quaisquer dúvidas. Você pode entrar em contato por email e/ou comentar na página Atividades. Responderemos o mais rápido possível.
Aqui no nosso grupo do Facebook faremos algumas discussões referentes ao tema espaço e forma, ok?
Então vamos lá!
Para iniciarmos, propomos a seguinte questão: Por que ensinar geometria na Escola?

matematicandocapufrgs2013 [licensed for non-commercial use only]
matematicandocapufrgs2013.pbworks.com
Curso de extensão "Matematicando: a gente aprende brincando - 2013". Esta edição do curso terá como enfoque a temática "espaço e forma", mais

👍 Curtir · Comentar · Seguir (desfazer) publicação · Compartilhar · 9 de abril às 00:32

👍 Fabiana Fattore Serres e outras 4 pessoas curtiram · Visualizado por 40 isso.

Nos capítulos a seguir descreveremos apenas as atividades de cada semana que mais geraram dúvidas entre os participantes do curso. As atividades completas de cada semana encontram-se no apêndice C deste trabalho.

As atividades apresentadas neste curso, evidentemente, não esgotam todas as possibilidades de abordar o tema Espaço e Forma nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, buscamos apresentar alguns tópicos que consideramos relevantes no processo de desenvolvimento do pensamento geométrico nesta fase da escolarização.

5.3.1 – Primeira Semana: Figuras Planas – parte 1

Em função da grande quantidade de temas que gostaríamos de abordar dividimos o tópico figuras planas em duas partes. Desse modo, na primeira parte, realizada na primeira semana, abordamos os temas área, perímetro e simetria. E, na segunda parte, realizada na segunda semana, abordamos os temas localização no espaço e propriedades de figuras planas.

Iniciamos os estudos da semana solicitando aos professores que respondessem no grupo do Facebook a seguinte questão: “por que ensinar Geometria na escola?” Nosso objetivo era analisar as concepções dos professores sobre a relevância do tema.

Muitos professores responderam que a Geometria está presente em todos os lugares e que o contato da criança com a Geometria começa desde os primeiros anos de vida. Portanto, ela deve ser ensinada na escola desde a educação infantil. Desse modo, perguntamos de que forma podemos trabalhar a Geometria nessa fase da escolarização. Nas imagens a seguir podemos visualizar dois exemplos de diálogos ocorridos:

Figura 7 – Diálogo com o professor no Facebook.
Fonte – Arquivo pessoal.



Figura 8 – Diálogo com o professor no Facebook.

Fonte – Arquivo pessoal.



Os professores apostam na exploração das formas geométricas e do espaço sem a formalização de conceitos. Para eles, investir em atividades lúdicas seria o meio ideal para o ensino de Geometria na educação infantil. Essa concepção é compartilhada por muitos educadores. Além disso, buscam um ensino contextualizado nas vivências e no cotidiano dos alunos.

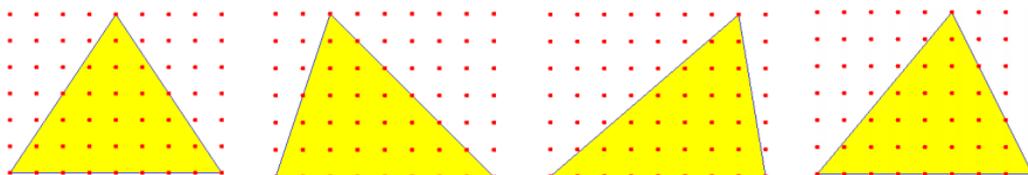
Após discutir sobre a importância do ensino de Geometria, desenvolvemos algumas atividades sobre área e perímetro de figuras planas. A escolha desse tema provém da incompreensão dos alunos envolvendo os conceitos de área e perímetro. Portanto,

desenvolvemos uma atividade através do Geoplano Virtual⁶, na qual abordamos algumas relações entre áreas e perímetros a partir de deformações de figuras planas sem que houvesse a utilização de fórmulas. Segundo as orientações dos PCN's (1997, p. 61) o conteúdo do segundo ciclo deve contemplar o “cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas.”

Um dos propósitos dessa atividade era mostrar aos professores que figuras planas com áreas diferentes podem apresentar mesmo perímetro, assim como figuras planas com perímetros diferentes podem apresentar mesma área. Alguns professores mostraram desconhecer essas relações, apresentando dificuldades na realização dessa atividade. Também constatamos que parte das respostas foi copiada de materiais existentes na internet.

Além disso, analisando as respostas dos professores, observamos que muitos deles, sobretudo os professores de Matemática, recorriam às fórmulas para calcular a área das figuras. O diálogo com um dos professores evidencia essa situação, quando perguntamos qual é a área de cada triângulo abaixo e, em seguida, o que se pode concluir a partir das respostas encontradas.

Figura 9 – Triângulos com áreas iguais.
Fonte – Arquivo pessoal.



O professor responde corretamente a questão por meio de fórmulas e conclui: “*mesmo sendo triângulos de bases diferentes eles possuem a mesma área*”. Neste instante, um diálogo com o tutor fez-se necessário, uma vez que todos os triângulos apresentavam bases e alturas a mesma medida (considerando a base como o lado horizontal nos triângulos) e, portanto, suas áreas eram iguais. Através do diálogo com o tutor, exposto na imagem a seguir, o professor revela que precisou da ajuda de professores de Matemática da sua escola para resolver as questões propostas. Esses, por sua vez, também não souberam responder a questão sem a utilização de fórmulas.

⁶ O Geoplano Virtual é a versão digital do Geoplano. O Geoplano é um objeto de madeira com pregos com a mesma distância na horizontal e na vertical, cravados a meia altura, formando uma malha que permite a construção de figuras utilizando elásticos. O Geoplano Virtual encontra-se disponível em: <http://www.eb1-recovelas.rcts.pt/aplicacoes/geoplano/geoplano/geoplano.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Figura 10 – Diálogo entre professor e tutor no PBworks.
Fonte – Arquivo pessoal.

 **said**
at 12:20 pm on Apr 17, 2013
[Reply](#)

TUTOR
Oi tudo bem?
Em primeiro lugar, parabéns pela organização do teu PBworks. Está muito fácil encontrar as atividades aqui. Além disso, as figuras que tu colocaste ajudam bastante a compreender as tuas respostas. Agora eu tenho algumas perguntas para te fazer. Essas dúvidas me surgiram lendo tuas respostas.

Não há problema algum em buscar ajuda para alguma atividade. Na verdade, o objetivo de uma pergunta é fazer com que a pessoa reflita, que ela pare e pense. Esse deveria ser o objetivo de todo professor, não é mesmo? Deveríamos ensinar nossos alunos a pensar. É interessante perceber que utilizamos a todo momento conceitos como o de área, mas quando precisamos defini-los, não sabemos direito como fazê-lo. O objetivo das duas primeiras perguntas era justamente esse: fazer com que a gente pare e pense no que é área e no que é perímetro. A terceira pergunta é interessante, pois a área e o perímetro são representados pelo mesmo número: 16. Em alguns casos, essa coincidência pode trazer confusão, mas isso não aconteceu contigo.

 **said**
at 12:20 pm on Apr 17, 2013
[Reply](#)

TUTOR
Continuando...

A resposta da pergunta 5 ficou muito clara com o teu desenho. As respostas para a pergunta 6 e 7 ficaram um pouco confusas para mim. Tu falas que os triângulos tem bases diferentes. Mas onde estão as bases dos triângulos, ou melhor, onde tu considerou as bases dos triângulos? Pergunto isso por que, como tu sabes, todo triângulo tem 3 lados e qualquer um deles pode ser considerado a base do triângulo. Nos nossos desenhos, se considerarmos as bases dos triângulos como sendo os lados horizontais, tu podes perceber que todos tem a mesma base. E a altura? A altura precisa ser considerada em relação a base escolhida. Nos nossos triângulos, podemos perceber que eles possuem a mesma altura também (considerando como base o lado horizontal). Caso tu tenhas um tempinho sobrando, olhe novamente o desenho dos triângulos e veja se faz sentido o que eu falei acima e então, pense sobre a área desses triângulos, sabendo que eles tem a mesma medida da base e altura.

A questão 8 é muito interessantes e ela é mais profunda do que parece à primeira vista. Imagine que esse é o desenho de uma casinha. Agora olhe para os segmentos que formam o telhado da casinha. Imagine esses segmentos invertidos, ou seja, com a ponta para dentro da casinha. Imaginou? O que aconteceu com o perímetro? E com a área?
Desenhei aqui: <http://i.imgur.com/rKQIqo9.png>

Vou comentar as tuas outras atividades! A, esqueci de te dizer: não é necessário me responder as perguntas que eu fiz aqui em cima. Gostaria que tu pensasse sobre elas, apenas isso. Mas se tu quiser conversar e discutir alguma coisa comigo, estou à disposição.
Abraço!

 **said**
at 3:30 pm on Apr 17, 2013
[Reply](#)

Com certeza te darei resposta porque não é de meu perfil não responder aos questionamentos feitos.

 **said**
at 4:12 pm on Apr 24, 2013
[Reply](#)

a atividade 6 que referia a área dos triângulos eu aprendi com meu colega que para se calcular uma área se faz o seguinte cálculo: Base x Altura dividido por dois. E foi isso que fiz. Paar mim todos tem a mesma base ou seja contei os pontinhos(8) e na altura (6). Então $8 \times 6 = 48$ que dividido por dois daria 24. É isso se estou errada ele como professor também está ensinando errado seus alunos. Talvez eu não tenha me expressado bem. Não estou chateada não quero é aprender. E se estiver errado me diz como faço para poder ensiná-lo também.

 **said**
at 10:21 pm on Apr 29, 2013
[Reply](#)

TUTOR
Oi desculpa a demora em te responder.

Tu estás certa. Realmente é assim que calculamos a área de triângulos. A nossa ideia, quando pensamos nessa pergunta, era que vocês calculassem a área dos triângulos sem o uso da fórmula $(Base \times Altura)/2$. Isso faz sentido, pois não iremos trabalhar com os pequenos o conceito de área utilizando fórmulas, não é mesmo? Após encontrarem a área dos triângulos, vocês poderiam concluir que todos os triângulos têm mesma área pois suas alturas e bases têm mesmas medidas, ou seja, se dois triângulos tem mesma medida da base e mesma medida da altura, suas áreas serão iguais, independentemente das suas formas.

 **said**
at 4:19 pm on Apr 24, 2013
[Reply](#)

Ah talvez tenha sido a palavra base eu devia ter usado lados.

Na questão 8 por incrível que pareça eu havia virado a ponta do triângulo, mas achei que estava errada então preferi não arriscar. Até agora vendo meus rabiscos ri porque lembrei dos alunos que quando não estão seguros respondem e apagam. Logo eu que digo para eles que mesmo achando que está errado respondam. Faça que eu digo e não faça que eu faço. Provérbio coube direitinho.

 **TUTOR** said
at 10:26 pm on Apr 29, 2013
[Reply](#)

Sim, exatamente! A minha pergunta foi pelo teu uso da palavra base. Muito interessante o teu comentário sobre apagar por insegurança. Vejo isso diariamente, até mesmo com os alunos mais velhos. Fico feliz que tenhas visualizado a solução da questão 8. Depois que conhecemos a resposta pode até parecer simples, mas na verdade é um raciocínio pouco natural para pessoas que não costumam exercitar esse tipo de raciocínio.

 said
at 1:16 pm on Apr 30, 2013
[Reply](#)

Pior que depois dos 50 se você não fizer cursos para exercitar seu raciocínio ficamos na mesmice em sala de aula. Mesmo as duras leituras e incomodando meus colegas (matemáticos) estou aprendendo. Sei que nosso alvo são os pequenos, mas pensei nos meus que sabem multiplicar e dividir acho que não teria problema de ensiná-los com a fórmula sem cobranças maiores.

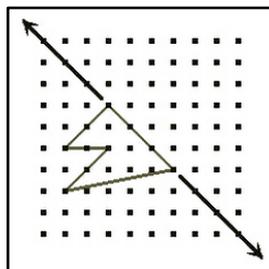
Note que o tutor interage com o professor orientando-o de modo que o próprio professor perceba o seu erro encontrando a solução da questão. De acordo com Freire o papel do professor é:

[...] incitar o aluno a fim de que ele, com os materiais que ofereço, produza a compreensão do objeto, em lugar de recebê-la, na íntegra, de mim. Ele precisa se apropriar da inteligência do conteúdo para que a verdadeira relação de comunicação, entre mim, como professor, e ele, como aluno se estabeleça. (FREIRE, 1996, p.133).

Nesse sentido, o papel do tutor, no curso não é apontar erros ou acertos, mas oferecer subsídios para que o professor reflita sobre os conceitos a partir das questões apresentadas, conforme o diálogo mostrado.

Além de discutir os conceitos de área e perímetro, sugerimos um trabalho com simetrias através do uso de malhas. Desse modo, os professores poderiam aproveitar o Geoplano para a realização de atividades envolvendo a reflexão de figuras por meio do eixo de simetria conforme a imagem a seguir (figura 11):

Figura 11 – Atividade envolvendo simetria e o uso de malhas.
Fonte – Arquivo pessoal.



Segundo Ochi et.al.:

Um dos objetivos do uso das malhas é auxiliar o aluno a abandonar aos poucos o recurso da cópia, pois observando o que já está feito com a ajuda dos “quadrinhos” e, assim, através da contagem e da percepção espacial, completará o desenho. Desse modo, a simetria irá se tornando um completamento da figura, e o eixo de simetria um espelho que reflete a outra parte do desenho de forma e tamanho

idênticos, levando o aluno a concluir que dois pontos simétricos estão a uma mesma distância do eixo de simetria. (OCHI et.al., 1997, p. 23).

A possibilidade de trabalhar simetria utilizando o Geoplano despertou a necessidade de desenvolver junto aos professores esse conceito mais detalhadamente, assim como a sua presença no cotidiano. Para isso, disponibilizamos aos professores um vídeo da série Arte e Matemática da TV Cultura, explicando o que é simetria e a sua presença na arte e nas formas da natureza. Pois, um dos conteúdos atitudinais orientado pelos PCN's (1997, p. 62) é desenvolver a “sensibilidade para observar simetrias e outras características das formas geométricas, na natureza, nas artes, nas edificações.”

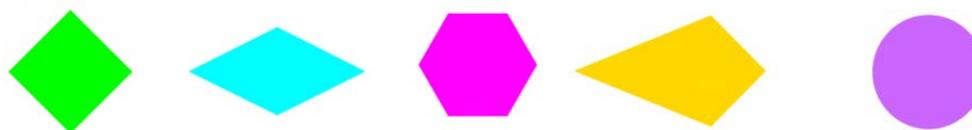
Os educadores Ochi et.al. apontam a importância do estudo de simetrias nas aulas de Matemática e que, nos Anos Iniciais, deve ser propiciado pelo trabalho lúdico:

No ensino de matemática as simetrias das figuras serão estudadas para propiciar a conceituação de congruência e de semelhança, procurando desenvolver a capacidade de perceber se duas figuras têm ou não a mesma forma e o mesmo tamanho independentemente da posição que elas ocupam no espaço. Mas, é importante lembrar que nas séries iniciais este deve ser um trabalho lúdico, fortemente marcado pelo prazer das cores e pela oportunidade de criação de belas formas através do desenho. É, portanto, um trabalho marcado pelo exercício das habilidades de observação, concepção e representação. (OCHI et. al., 1997, p. 18).

A partir desses argumentos, desenvolvemos uma atividade na qual os professores deveriam identificar o eixo de simetria das formas geométricas planas apresentadas na figura 12. Para a realização dessa tarefa, sugerimos a utilização de algum material concreto como, por exemplo: espelhos, folhas dobradas e até mesmo o Geoplano Virtual.

Figura 12 – Figuras Planas.

Fonte – Arquivo pessoal.

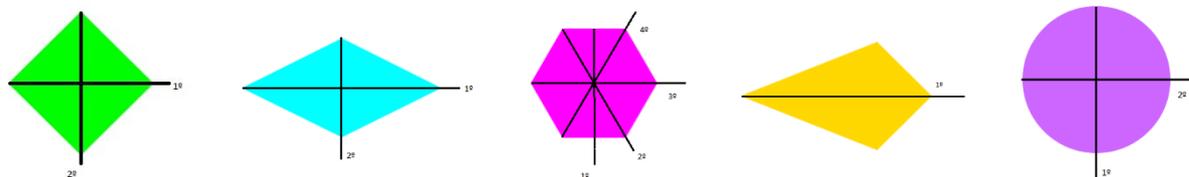


Encontrar os eixos de simetria foi um desafio para muitos professores que, ao não conseguir compreender a tarefa solicitaram a ajuda dos tutores. As figuras que geraram dúvidas por parte dos professores foram o quadrado, o hexágono e o círculo. Muitos acreditavam que o quadrado tinha apenas dois eixos de simetria e o hexágono tinha apenas quatro eixos de simetria. Por fim, o círculo foi a figura que obteve as respostas mais variadas como: nenhum eixo, um eixo, dois eixos, seis eixos e infinitos eixos. A ilustração a seguir (figura 13), feita por um participante do curso, revela seu raciocínio para a solução deste

problema, no qual é possível perceber o desafio enfrentado para encontrar os eixos de simetria inclinados no quadrado, no hexágono e no círculo:

Figura 13 – Respostas de um participante.

Fonte – Arquivo pessoal.



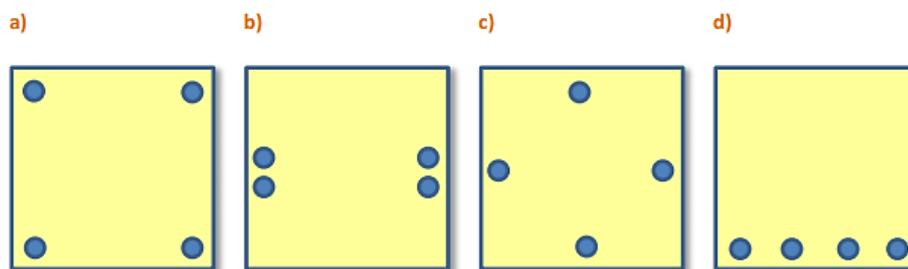
Essa mesma atividade foi realizada com professores de primeiro e segundo graus (atualmente Ensino Fundamental e Médio) por Ana Maria Martensen Roland Kaleff na qual mostra que mesmo professores do segundo grau, acreditavam que, assim como no quadrado, no losango também há quatro eixos de simetria. Em nosso curso, alguns professores consideraram que quadrado e losango tinham dois eixos de simetria. Kaleff (1994, p. 86) justifica este fato argumentando que “essas dúvidas estão relacionadas com dificuldades que os professores apresentam por não dominarem as relações de inclusão de classe que existem entre o conjunto de todos os quadrados e de todos os losangos.”

Uma experiência semelhante foi realizada com alunos do quarto ano do Ensino Fundamental e registrada no livro Espaço e Forma de Célia Maria Carolino Pires, Edda Curi e Tânia Maria Mendonça Campus. Na ocasião foram distribuídos para cada aluno uma folha quadriculada com três desenhos pela metade, onde deveriam reproduzir a parte que faltava da figura como se ela estivesse sendo vista pelo espelho. Analisando as produções dos alunos verificou-se que 42,4% não conseguiram reproduzir o eixo inclinado das figuras solicitadas.

A segunda parte da atividade também gerou dúvidas em muitos participantes. Nela, os professores deveriam imaginar as linhas de dobragem que possibilitariam a obtenção das imagens a seguir fazendo-se um único furo na folha dobrada.

Figura 14 – Atividade com dobraduras.

Fonte – Arquivo pessoal.



Nas figuras das letras a e b, não houve dificuldades, pois ambas poderiam ser obtidas com o mesmo tipo de dobragem. Porém, as duas últimas figuras foram consideradas mais complexas, pois muitos não conseguiram dobrar do mesmo modo que as primeiras e confessaram dificuldades. Novamente verificamos o embaraço dos participantes para verificar o eixo inclinado. A seguir a resposta de um dos participantes do curso e sua opinião sobre as atividades envolvendo simetria:

“Encontrei dificuldades para produzir as figuras referidas nos itens "c" e "d". Ao realizar as dobraduras, eu seguia os passos dos itens "a" e "b" e ficava com um quadrado final para fazer o furo. Depois de algumas tentativas, percebi que as dobraduras deveriam ser diferenciadas nestes dois últimos itens. Achei as atividades muito interessantes. A primeira atividade⁷ pode ser resolvida com vários recursos e isso é muito interessante, pois às vezes um aluno não consegue visualizar com determinado recurso estratégico, mas obtém sucesso utilizando outro recurso. A segunda atividade⁸ foi ótima, pois nos faz pensar utilizando nossas habilidades manuais.”

Para os professores que mostraram dificuldades, os tutores orientaram a visita ao PBWorks de um dos colegas do curso que realizou as atividades propostas e registrou as soluções em fotos. A seguir as imagens produzidas pelo professor:

⁷ O professor refere-se à primeira questão da atividade 2 do curso, sobre simetrias de formas geométricas planas.

⁸ O professor refere-se à segunda questão da atividade 2 do curso, sobre simetrias de figuras através de dobraduras.

Figura 15 – Simetria do Quadrado.
Fonte – Arquivo pessoal.

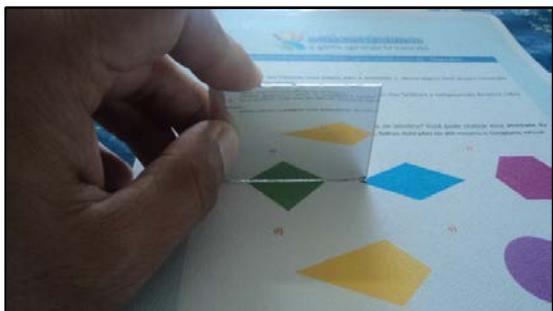


Figura 16 – Simetria do Losango.
Fonte – Arquivo pessoal.

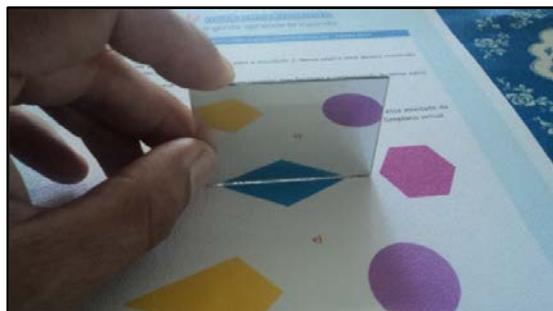


Figura 17 – Simetria do Hexágono.
Fonte – Arquivo pessoal.

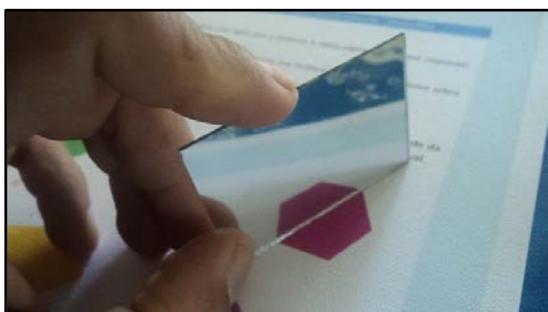


Figura 18 – Simetria do Quadrilátero.
Fonte – Arquivo pessoal.



Figura 19 – Simetria do Círculo.
Fonte – Arquivo pessoal.

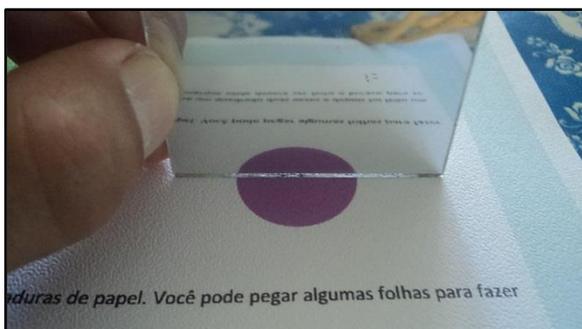


Figura 20 – Simetria através de dobraduras.
Fonte – Arquivo pessoal.



A figura 21 mostra o diálogo entre um professor e um tutor. Nesse diálogo, o professor afirma ter percebido seu erro ao observar as imagens exibidas acima. Nesse momento a interação entre os professores também se faz presente, através de visitas no PBworks dos colegas, discutindo as soluções encontradas.

Figura 21 – Diálogo entre professor e tutor.
Fonte – Arquivo pessoal.

Jéssica Laurindo said
at 10:52 pm on Apr 18, 2013
[Reply](#)

Que legal as tuas ilustrações sobre as dobraduras de papel e também a tua explicação! Parabéns!
Sobre a atividade da questão 1, peço para que observes as ilustrações no PBworks do nosso colega [redacted]
[http://\[redacted\].pbworks.com](http://[redacted].pbworks.com), pois fica mais fácil de visualizar os eixos. Para olhar as imagens basta pedir acesso ao PBworks dele.

said
at 11:43 pm on Apr 18, 2013
[Reply](#)

Ok. Já pedi acesso.

said
at 12:08 am on Apr 21, 2013
[Reply](#)

Oi Jéssica!
Observei as ilustrações do colega [redacted] realmente ficou fácil de visualizar os eixos. Já observei também os erros que cometi.

Jéssica Laurindo said
at 8:14 pm on May 4, 2013
[Reply](#)

Que bom que percebeste teus erros. Esses exercícios de simetrias são bacanas né?!
Bjo!

said
at 9:38 pm on May 4, 2013
[Reply](#)

São muito bacanas Jéssica! Adorei a ideia dos espelhos. Já estou organizando uma atividade com espelhos para trabalhar simetria com meus alunos.
Bjo

Apesar das dúvidas e das dificuldades encontradas, os professores gostaram destas atividades envolvendo simetrias e afirmaram que iriam aplicá-la com seus alunos.

A seguir algumas atividades realizadas na segunda semana são expostas comentadas.

5.3.2 Segunda Semana: Figuras Planas – parte 2

Um dos objetivos desta semana foi realizar atividades capazes de desenvolver as habilidades de localizar-se no espaço, atendendo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais:

[...] nas atividades geométricas realizadas no primeiro ciclo, é importante estimular os alunos a progredir na capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, a situar-se no espaço, deslocar-se nele, dando e recebendo instruções, compreendendo termos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto, para descrever a posição, construindo itinerários. (PCN - 1ª a 4ª séries - 1997 - p. 49).

Desse modo, mostramos objetos virtuais de aprendizagem que poderiam ser utilizados com os alunos para estimular as habilidades orientadas acima. Assim foram apresentados os seguintes objetos virtuais desenvolvidos pelo projeto Mídias Digitais para Matemática

(MDMat)⁹ como o Labirinto¹⁰ (figura 22): objeto virtual onde a criança é estimulada a criar estratégias para escolher o caminho que leve o ratinho até o queijo.

Figura 22 – Objeto de aprendizagem Labirinto.

Fonte – Arquivo pessoal.



Outro objeto apresentado é o Liga Pontos¹¹ (figura 23) no qual o aluno deve marcar os pontos de acordo com sequência de pontos indicados pelas suas coordenadas. Depois de marcados, o aluno visualizará um desenho. Neste objeto a criança trabalha com atividades envolvendo coordenadas no plano, contribuindo para a compreensão da localização no plano. Segundo Gigante e Santos:

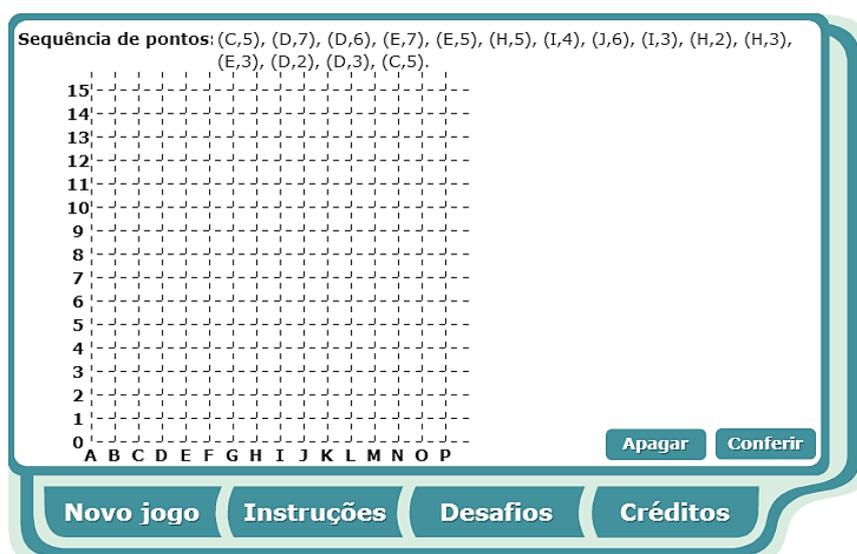
O sistema de coordenadas, explorado formalmente nos anos finais do ensino fundamental e consolidado no ensino médio, tem seu estudo originado nas aprendizagens de localização propostas nos anos iniciais. É uma forma muito importante de representação que possibilita a análise das transformações e tem papel relevante na álgebra, quando forem estudadas as funções. Relaciona-se muito especialmente com conceitos fundamentais de outras áreas do conhecimento, como latitude, longitude e pontos cardeais na Geografia. (GIGANTE; SANTOS, 2012, p. 39).

⁹ Grupo sediado no Instituto de Matemática da UFRGS coordenado pelo professor Marcus Vinícius de Azevedo Basso e que desenvolve objetos educacionais digitais para aprendizagem de matemática.

¹⁰ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/labirinto.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

¹¹ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/liga_pontos.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Figura 23 – Objeto de aprendizagem Liga Pontos.
Fonte – Arquivo pessoal.



Por fim, mostramos o objeto Arrume o Quarto¹² (figura 24) o qual permite que a criança desenvolva as habilidades referentes à localização de objetos no espaço.

Figura 24 – Objeto de aprendizagem Arrume o Quarto.
Fonte – Arquivo pessoal.



¹² Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/quarto.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Para encerrar as atividades sobre o tema que envolve localização no espaço perguntamos aos professores se eles tiveram dificuldades para brincar com os objetos e se o utilizariam em suas aulas. Os participantes gostaram das atividades e responderam que aplicariam as atividades com seus alunos. A seguir a resposta apresentada por um dos professores:

“Gostei muito de realizar as atividades lúdicas, pois é uma forma divertida de praticar, exercitar, as noções de espaço e localização no plano. No jogo do labirinto demorei um pouquinho mais, então elaborei estratégias e consegui resolver a questão. Eu achei muito legal essas atividades e com certeza usaria com meus alunos, pois é uma forma de contextualizar, dar significado ao aprendizado. Com relação ao jogo do Liga Pontos, achei bem interessante, pois é uma forma de introduzir o conceito de coordenadas, plano cartesiano, fazendo assim com que os alunos se familiarizem e não achem um "bicho de 7 cabeças" quando começam a estudar funções, sistema cartesiano...”

Os objetos apresentados oportunizam a criação de estratégias pela criança, proporcionando o aprendizado da uma maneira lúdica por meio de um ambiente virtual. Nesse sentido, houve grande interesse dos professores, especialmente os de pedagogia, em saber de que forma eles poderiam obter aqueles objetos para utilizá-los com seus alunos na escola. Então, indicamos o site do projeto MDMat¹³ voltado para os Anos Iniciais, onde eles poderiam encontrar os objetos apresentados além de outros.

Para finalizar o tópico Figuras Planas, realizamos uma atividade para discutir com os professores propriedades de algumas figuras geométricas planas. Nosso objetivo era investigar se os professores compreendiam as relações existentes entre quadrados, retângulos e paralelogramos, por exemplo, pois, um dos objetivos do estudo sobre o tema Espaço e Forma previsto nos PCN's é:

Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc. Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc. (PCN's – 1ª a 4ª séries, 1997, p. 60).

Além disso, os PCN's (1997, p. 82) orientam que os professores desenvolvam com seus alunos trabalhos envolvendo a observação e a construção de formas percebendo as semelhanças e diferenças entre elas, considerando que essa exploração possibilitará “o reconhecimento de figuras tridimensionais (como cubos, paralelepípedos, esferas, cilindros, cones, pirâmides, etc.) e bidimensionais (como quadrados, retângulos, círculos, triângulos, pentágonos, etc.) e a identificação de suas propriedades.”

¹³ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Conforme essas orientações, propomos uma atividade utilizando um material concreto que possibilita a exploração das propriedades de algumas figuras planas. Nessa atividade sugerimos a construção de representações de formas planas com garrotes e varetas, conforme apêndice C.

No entanto, nos deparamos com a seguinte questão: como apresentar aos professores a construção das figuras com garrotes e varetas através do ambiente virtual? Como solução, decidimos gravar um vídeo explicativo para a atividade. Nesse instante outro obstáculo se fez presente: como gravaríamos o vídeo uma vez que não tínhamos câmeras profissionais nem mesmo as outras ferramentas necessárias para a produção do vídeo? As dificuldades eram muitas, porém o desejo de realizar a atividade com os professores era muito maior. Desse modo, não intimidados diante das nossas limitações, usamos a nossa criatividade e improvisamos com os materiais que tínhamos disponíveis, conforme a figura 25. Como não tínhamos câmeras profissionais, gravamos o vídeo utilizando um tablet.

Figura 25 – Produção do vídeo para as atividades envolvendo garrotes e varetas.

Fonte – Arquivo pessoal.



Aproveitamos o momento e gravamos outro vídeo para uma atividade sobre construção de figuras espaciais, envolvendo os mesmos materiais, que seria proposta na terceira semana. Após a gravação dos vídeos, os disponibilizamos na internet para que os professores pudessem acessá-los. A figura 26 ilustra um trecho do vídeo¹⁴ sobre a construção de figuras planas:

¹⁴ Vídeo sobre a construção de figuras planas com garrotes e varetas. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=ku4bqBIhSFI>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Figura 26 – Vídeo sobre a construção de figuras planas com garrotes e varetas.

Fonte – Arquivo pessoal.



Através da atividade proposta, podemos verificar certo embaraço dos professores no que se refere às propriedades das figuras geométricas planas. Observe a resposta de alguns professores quando perguntamos se, ao “entortar” um retângulo como na imagem a seguir, a nova figura formada continuaria sendo um retângulo:

Figura 27 – Paralelogramo.

Fonte – Arquivo pessoal.



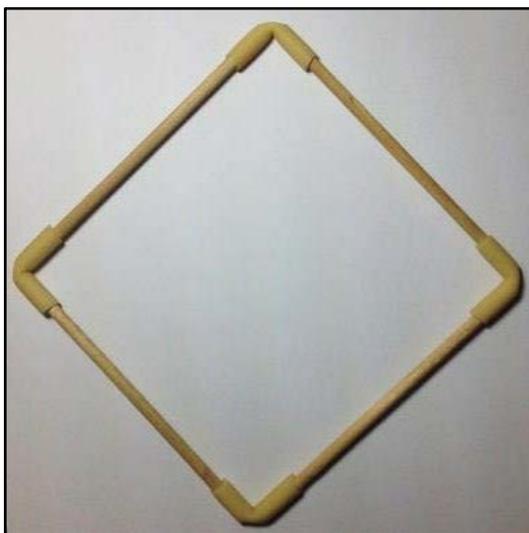
Resposta 1: “Após entortarmos a figura, ela continua um retângulo. Apresenta as propriedades do retângulo, ou seja, as diagonais se encontram no centro e os ângulos internos formam 360° .”

Resposta 2: “Sim, porque o retângulo é um paralelogramo que possuem lados opostos do mesmo tamanho, então mesmo que se mude o ângulo, o lado permanece com a mesma medida.”

Podemos notar que alguns professores, desconsideraram a medida dos ângulos internos do polígono, apontando apenas para a medida dos lados da figura como elemento necessário e suficiente para a definição da figura retângulo. O mesmo ocorreu quando perguntamos se a afirmação “todo retângulo é um paralelogramo” e sua recíproca eram verdadeiras.

Outras conclusões foram obtidas quando perguntamos o nome da figura 28, pois estávamos interessados em verificar se os professores compreendiam que a figura não deixava de ser um quadrado apenas por estar inclinado. No entanto, verificamos que quinze professores afirmaram se tratar de um losango. É claro que a resposta está correta, mas demonstra a tendência à associação entre a forma e a maneira que é posicionada. Porém ao responder se a afirmação “todo o quadrado é um losango” e sua recíproca são verdadeiras, muitos responderam corretamente. Apenas três professores responderam que a figura 28 é um quadrado ou um losango e cinco professores responderam apenas quadrado.

Figura 28 – Quadrado.
Fonte – Arquivo pessoal.



Alguns professores justificaram que nem todos os losangos são quadrados, pois os losangos não precisam necessariamente ter os lados com mesma medida e os ângulos internos retos. Um professor justificou essa relação entre quadrados e losangos da seguinte forma: “*Todo quadrado é um losango, e como todo losango é um paralelogramo que têm os quatro lados com a mesma medida, então todo paralelogramo é também um quadrado.*”

Ao verificar sua resposta o tutor interage com o professor, através do diálogo a seguir:

Tutor: “Na letra i, de que forma pensaste que todo o paralelogramo é um quadrado?”

Professor: “Em relação a letra *i*, eu me confundi na hora de escrever. Eu quis dizer que todo quadrado é um losango, e devido ao fato de o losango ser um paralelogramo com os quatro lados iguais, então todo losango é um quadrado também.”

Tutor: “Note que nem todo o losango é um quadrado, pois, para ser quadrado, os ângulos internos têm que ser retos, já os losangos não necessitam ter os ângulos internos retos.”

Professor: “É verdade, nem todo losango é quadrado...”

Através de diálogos como esse, os professores passaram a reconstruir alguns conhecimentos sobre Geometria. Para Freire (1996, p.96) “é fundamental que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é *dialógica*, aberta, curiosa e indagadora, e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve.” Na interação dos professores com os tutores do curso, através de perguntas, podia-se observar que os professores percebiam seus erros, corrigindo-os à medida que dialogavam com os tutores. É importante ressaltar que essa correção não se dava por imposição, mas sim pela reflexão possibilitada pelo diálogo.

Ao final das atividades da semana, sugerimos a leitura de dois textos que procuram responder a pergunta proposta na semana anterior. São eles: “Porque não ensinar Geometria”, de Sérgio Lorenzato (1995) e a introdução do livro “O uso de quadriculados no ensino de Geometria” de Fusako Hori Ochi, Rosa Monteiro Paulo, Joana Hissae Yokoya e João Kazuwo Ikegami (1997), no qual procura responder questões como: porque ensinar Geometria e qual Geometria ensinar.

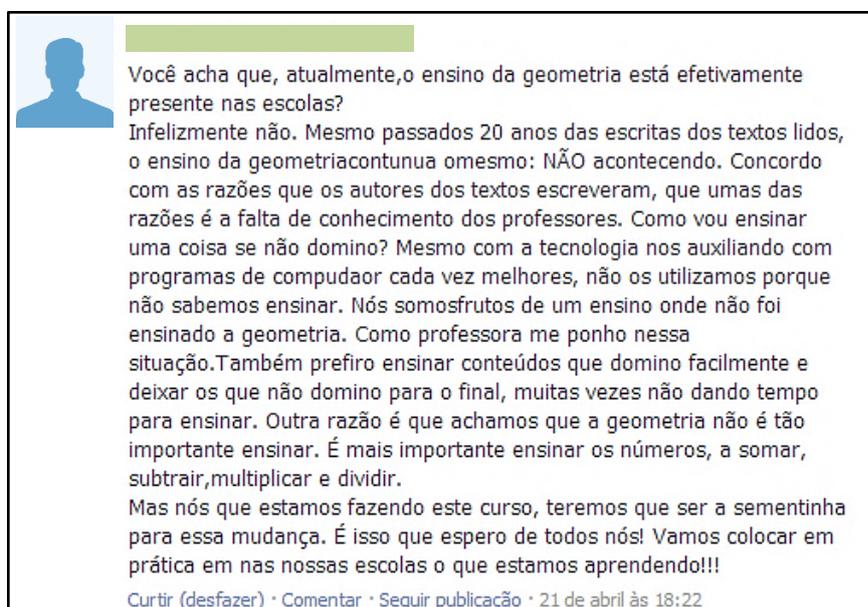
A leitura desses textos foi proposta com o objetivo de apresentar os motivos para o ensino e para a aprendizagem de Geometria sob o ponto de vista de alguns educadores matemáticos, visto que os professores já haviam apresentado seus argumentos respondendo a questão no Facebook.

Os textos sugeridos aos professores foram publicados há aproximadamente 20 anos e mostram um panorama desfavorável ao ensino de Geometria na época. A escola, ao longo desses anos, sofreu algumas mudanças. Algumas delas não tão significativas quanto à inserção da tecnologia no ambiente escolar, um novo recurso que possibilita uma nova forma de interação com os objetos geométricos. Ao longo das duas semanas de curso, apresentamos ao grupo de professores diversos objetos de aprendizagem digitais que podem ser utilizados para a aprendizagem de Geometria. Desse modo, observando as novas possibilidades, queríamos de investigar se a concepção dos educadores e da escola em relação ao espaço da Geometria no ambiente escolar continua a mesma ou também havia mudado. Portanto, através das leituras sugeridas e com base nas experiências profissionais e como aluno, propomos que

os professores respondessem no grupo do Facebook a seguinte questão: “Você acha que, atualmente, o ensino de Geometria está efetivamente presente nas escolas?”.

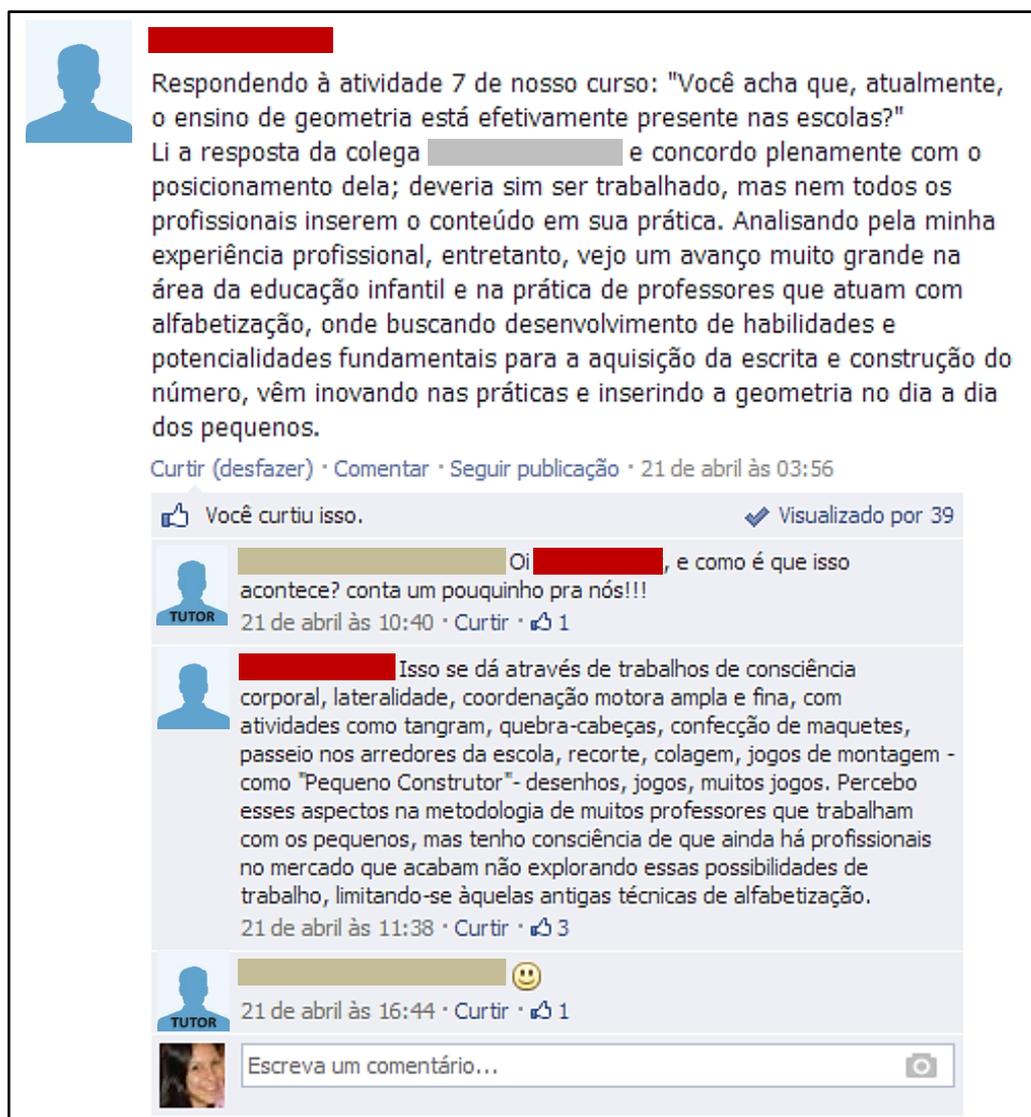
A significativa participação dos professores frente a esta questão proporcionou um diálogo rico entre os participantes do curso expressando, por meio de suas experiências, as circunstâncias nas quais o ensino de Geometria apresenta-se nas escolas atualmente. Para muitos professores, o ensino de Geometria ainda não está efetivamente presente nas escolas, mesmo com o passar dos anos e os esforços de alguns educadores. Alguns justificaram essa afirmação devido ao fato de que sua formação escolar pouco contemplou o ensino de Geometria e por isso sentem-se despreparados para ensiná-la. Desse modo, procuram abordar primeiramente os temas que dominam, deixando a Geometria para o final. Por esse motivo, os professores buscam em cursos como esse especializar-se a fim de superar essas dificuldades. A resposta a seguir evidencia esse posicionamento, afirmando inclusive que alguns professores não acham a Geometria muito importante quando comparada a outros tópicos matemáticos:

Figura 29 – Resposta de um professor sobre a presença do ensino de Geometria na escola.
Fonte – Arquivo pessoal.



Alguns professores acreditam que, apesar do ensino de Geometria não ser abordado de maneira satisfatória, houve um avanço nos últimos anos na tentativa de tornar o seu ensino mais presente nos currículos escolares especialmente na educação infantil. A seguir destacamos o argumento de um professor sobre a forma com que se tem contemplado o ensino de Geometria na educação infantil:

Figura 30 – Diálogo com um professor sobre a Geometria na educação infantil.
Fonte – Arquivo pessoal.



Há professores que, mesmo reconhecendo que atualmente o ensino de Geometria está sendo mais valorizado, reconhecem que ainda há por parte dos educadores maior preocupação com os números e as operações e que o ensino de Geometria acaba ficando esquecido, o que afeta negativamente a aprendizagem nas etapas posteriores da escolarização. Veja a resposta de um professor:

Figura 31 – Diálogo entre o tutor e o professor.

Fonte – Arquivo pessoal.



A opinião dos professores mostra que ao longo dos últimos anos, o ensino de Geometria ainda não está efetivamente presente tanto nos Anos Iniciais quanto nos Anos Finais da escolarização. Apesar disso, os professores de Matemática apresentam um panorama mais favorável frente ao ensino de Geometria relatando presenciar maior esforço por parte dos educadores de Matemática em contemplar a Geometria em suas aulas. Já os professores de Pedagogia relataram o esforço por parte de muitos professores na busca de cursos de formação continuada buscando reverter esta situação.

No próximo capítulo apresentaremos as atividades desenvolvidas com os professores sobre as figuras espaciais abordando conceitos relacionados ao assunto.

5.3.3 Terceira Semana: Figuras Espaciais

As primeiras experiências geométricas das crianças são espaciais, pois desde o nascimento elas observam e exploram o espaço em que vivem. É através da experiência sensível que a criança pode desenvolver a capacidade de representar, interpretar e descrever esse espaço. Portanto é interessante que o ensino de Geometria inicie-se pela exploração das figuras espaciais, uma vez que vivemos em um mundo tridimensional e a compreensão das formas desse espaço pode ser intuitiva¹⁵, ao contrário das figuras planas que exigem maior abstração por parte das crianças. Essas figuras, por serem bidimensionais, situam-se no plano das ideias, ou seja, não existem no espaço tridimensional. Segundo os PCN's:

Esse espaço percebido pela criança — espaço perceptivo, em que o conhecimento dos objetos resulta de um contato direto com eles — lhe possibilitará a construção de um espaço representativo — em que ela é, por exemplo, capaz de evocar os objetos em sua ausência. O ponto, a reta, o quadrado não pertencem ao espaço perceptivo. Podem ser concebidos de maneira ideal, mas rigorosamente não fazem parte desse espaço sensível. Pode-se então dizer que a Geometria parte do mundo sensível e o estrutura no mundo geométrico — dos volumes, das superfícies, das linhas e dos pontos. (PCN's – 1ª a 4ª séries, 1997, p. 81).

Uma das tarefas dos professores em relação ao ensino de Geometria é fazer o aluno passar do espaço perceptivo para o espaço representativo. Para isso os PCN's orientam um trabalho experimental estimulando a criança a sistematizar e modificar esse espaço:

É multiplicando suas experiências sobre os objetos do espaço em que vive que a criança aprenderá a construir uma rede de conhecimentos relativos à localização, à orientação, que lhe permitirá penetrar no domínio da representação dos objetos e, assim, distanciar-se do espaço sensorial ou físico. É o aspecto experimental que colocará em relação esses dois espaços: o sensível e o geométrico. De um lado, a experimentação permite agir, antecipar, ver, explicar o que se passa no espaço sensível, e, de outro, possibilita o trabalho sobre as representações dos objetos do espaço geométrico e, assim, desprender-se da manipulação dos objetos reais para raciocinar sobre representações mentais. (PCN's – 1ª a 4ª séries, 1997, p. 81-82).

Tomando com base esses argumentos planejamos para esta semana do curso, atividades que contemplem a exploração de objetos tridimensionais. Conseqüentemente, na próxima semana, apresentaremos atividades relacionadas à representação de objetos tridimensionais no plano sobre diferentes pontos de vista.

Desse modo, iniciamos a semana propondo uma atividade envolvendo construção, exploração e planificação de formas tridimensionais utilizando os mesmos materiais da

¹⁵ Devido aos problemas de gravação e edição dos vídeos para as atividades com garrotes e varetas, iniciamos um trabalho com as figuras planas. Mas a nosso objetivo inicial era iniciarmos um trabalho pelas figuras espaciais com os professores.

atividade da semana anterior com as figuras planas, ou seja, os garrotes e as varetas. Nessa atividade sugerimos que os professores construíssem alguns esqueletos de sólidos e, através deles, discutimos alguns conceitos como vértice, face e aresta conforme atividade 8 no apêndice C.

Para orientar os professores na construção dessas figuras espaciais, publicamos o vídeo Construção de figuras espaciais com garrotes e varetas¹⁶, criado por nós, conforme a figura 32:

Figura 32 - Construção de figuras espaciais com garrotes e varetas.
Fonte – Arquivo pessoal.



A criação das figuras com garrotes e varetas ajuda a conhecer as propriedades dessas figuras auxiliando na sua representação no plano, mesmo que essas construções não privilegiem as faces dessas figuras. Para Kaleff essa atividade com varetas é benéfica para a aprendizagem matemática nos Anos Iniciais:

Alguns professores estranham esta construção dos poliedros por meio das arestas, pelo fato de não privilegiar o aparecimento das faces; alegando que a estrutura obtida, apresenta somente o "esqueleto" da figura desejada, não dando ideia real das faces do poliedro. Todavia, acreditamos que a construção dos "esqueletos" seja indicada para as primeiras séries, pois o aluno pode "ver" a parte interna da figura formada e construir suas diagonais, alturas, etc. (KALEFF, 1994, p. 23).

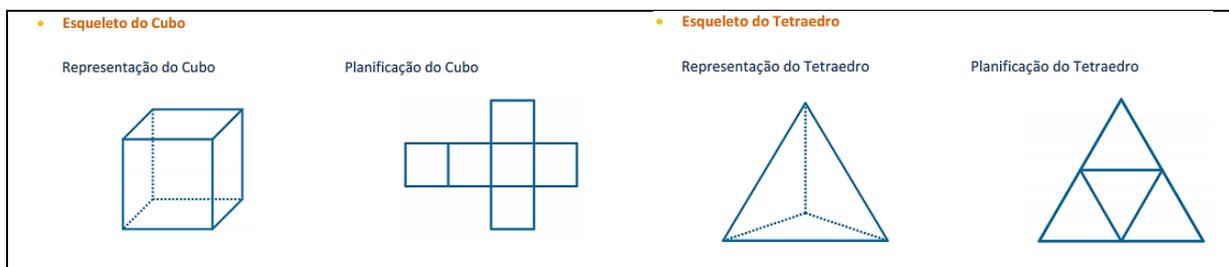
Um dos nossos propósitos nessa atividade de construção de esqueletos de figuras tridimensionais era discutir com os professores a rigidez triangular, um assunto interessante e pouco presente nas aulas de Geometria. Desse modo pedimos que os professores construíssem

¹⁶ Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=YVn0xcUbfM4>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

o esqueleto de um cubo e de um tetraedro. Para ajudá-los, mostramos a imagem das figuras solicitadas bem com a suas planificações, conforme a figura 33:

Figura 33 – Representação e planificação do cubo e o tetraedro.

Fonte – Arquivo pessoal.

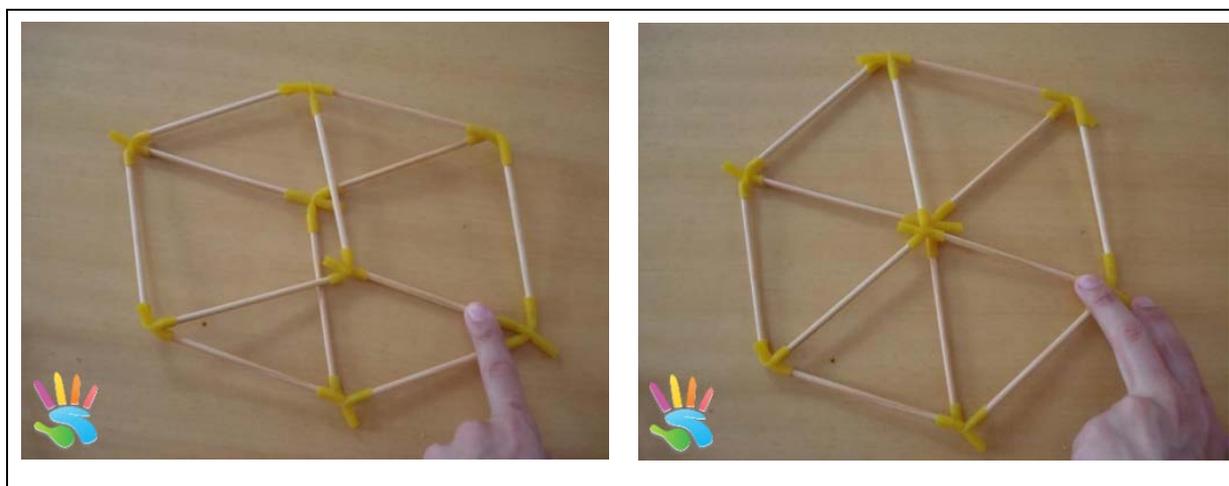


Além disso, mostramos que é possível deformar o cubo formando diferentes figuras, conforme as imagens a seguir. Para Kaleff essas deformações possibilitam que a criança construa o processo de representação da figura espacial no plano:

Ao se permitir que o "esqueleto" vá tombando sobre a mesa, pode-se observar que a estrutura original do cubo se transforma numa figura plana, que pode ser facilmente reproduzida no papel. Naturalmente, devemos orientar o processo de "tombamento" da figura a fim de assegurarmos uma representação do cubo em perspectiva. (Kaleff, 1994, p. 24).

Figura 34 – Cubo deformado.

Fonte – Arquivo pessoal.



Após apresentar essas deformações, perguntamos aos professores se existia alguma maneira de tornar o cubo rígido, ou seja, se havia alguma forma de torná-lo não deformável. Dos professores que realizaram a atividade, três deles responderam corretamente justificando que bastaria construir uma diagonal em cada face do cubo. Dois professores disseram não compreender a questão e onze professores disseram que não é possível tornar o cubo rígido, apresentando justificativas variadas. Um dos professores respondeu da seguinte forma: “Não

existe. A única figura que possui rigidez é aquela que possui base triangular.” Note que a intuição desse professor está correta, no entanto expressa-se de maneira incorreta, pois se esquece que, por exemplo, prismas de base triangular são deformáveis apesar das suas bases serem rígidas. Por outro lado, quando perguntamos por que é possível deformar o cubo, mas o tetraedro não esse mesmo professor responde corretamente da seguinte maneira: *“O cubo é possível deformar por não possui a rigidez que o tetraedro possui, visto que o tetraedro é formado por quatro regiões triangulares então o mesmo é bastante rígido.”* De um modo geral, os mesmos professores que não conseguiram responder ou responderam incorretamente a questão sobre tornar o cubo rígido, também não souberam justificar corretamente o motivo da rigidez dos tetraedros e da não rigidez do cubo.

Para ajudá-los na compreensão dessas questões, orientamos a leitura do seguinte trecho do texto de Kaleff, coincidentemente sugerido nas atividades desta mesma semana como leitura complementar:

Um fato interessante, que observamos numa turma de quinta série, foi que algumas crianças ao terminarem de construir, com canudos, o "esqueleto" de um cubo, perceberam que ele não apresentava a mesma rigidez estrutural de um tetraedro que haviam construído anteriormente. Após fazerem várias conjecturas, resolveram colocar diagonais no cubo para que ele "parasse em pé", concluindo que, para isso, tinham criado diversos triângulos. A partir deste questionamento, passaram a fazer conjecturas sobre a rigidez do triângulo comparada à de outros polígonos. (KALEFF, 1994, p. 24).

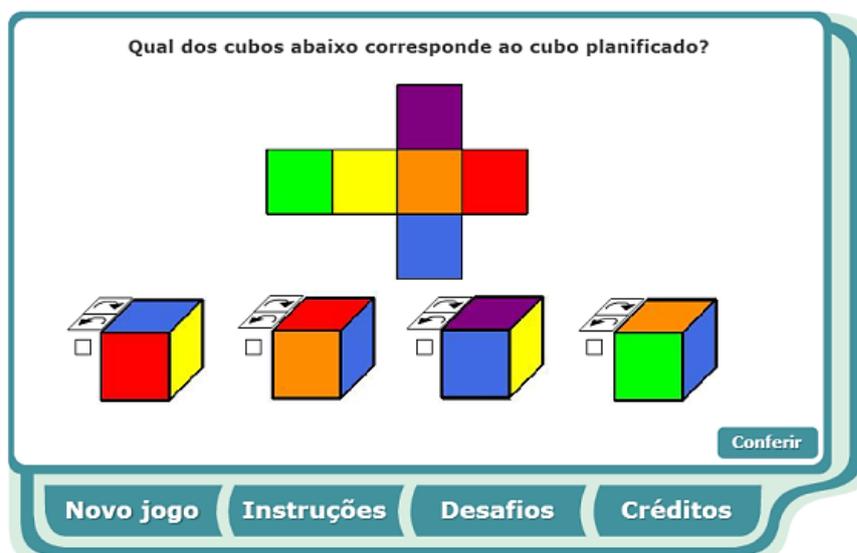
Na escola aprendemos muitos cálculos através dos triângulos como o Teorema de Pitágoras, lei dos senos e lei dos cossenos, semelhança de triângulos e etc. Porém uma das propriedades fundamentais dos triângulos como a sua rigidez é esquecida por muitos. Isso mostra mais uma vez, um ensino marcado por cálculos e fórmulas sem sentido construído, esquecendo-se de propriedades importantes das formas geométricas. Por que consideramos ser mais importante calcular o perímetro de um triângulo do que compreender a rigidez triangular que possibilita que uma ponte treliçada mantenha-se estável, por exemplo?

Além de verificarmos sobre a rigidez triangular, essa atividade de construção de sólidos nos permitiu verificar também que os professores compreendiam as definições de aresta, face e vértice. Também verificamos que os professores sabiam distinguir os corpos redondos dos poliedros. Um dos conteúdos conceituais previstos para o segundo ciclo é o “reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros. Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas.” (PCN’s – 1ª a 4ª séries, 1997, p. 60).

Para encerrar essa atividade, sugerimos aos professores que a construção das figuras tridimensionais com garrotes e varetas seja também acompanhada da visualização de suas planificações por meio de softwares de Geometria dinâmica como o Pletora de Poliedros¹⁷, por exemplo, no qual oferece a visualização de diversos sólidos sobre diferentes pontos de vista assim como as suas planificações. Desse modo, oferecemos aos alunos diferentes alternativas e possibilidades para a construção da figura espacial desejada.

Ainda sobre as atividades envolvendo planificações de sólidos, mostramos o objeto de aprendizagem virtual a seguir¹⁸, desenvolvido pelo grupo MDMat, no qual o aluno terá que verificar qual o cubo corresponde a planificação apresentada. Para isso o aluno poderá girar o cubo observando as cores das faces correspondentes à planificação.

Figura 35 – Objeto de aprendizagem virtual sobre a planificação de cubos.
Fonte – Arquivo pessoal.



Depois de apresentado o objeto acima, perguntamos aos professores quais dos desenhos da imagem a seguir (figura 36) representam a planificação do cubo. Nossa intenção não era que os professores respondessem a essa questão no PBWorks, mas que refletissem a respeito, pois a resposta encontrava-se logo em seguida através de um vídeo¹⁹ (figura 37) no qual mostramos que todas as figuras representam planificações do cubo. No entanto, dois

¹⁷ Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/pdp/pdp-html/pdp-br.html>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

¹⁸ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/planificacoes.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

¹⁹ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=8v_LGTcyKTM>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

professores não compreenderam a proposta respondendo em seus PBWorks que a resposta correta seria o primeiro desenho.

Figura 36 – Planificações do cubo.

Fonte – Arquivo pessoal.

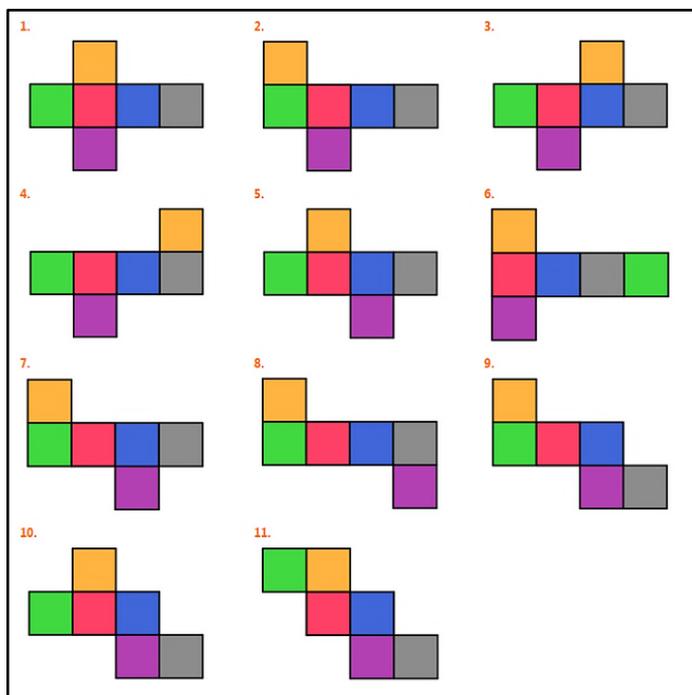
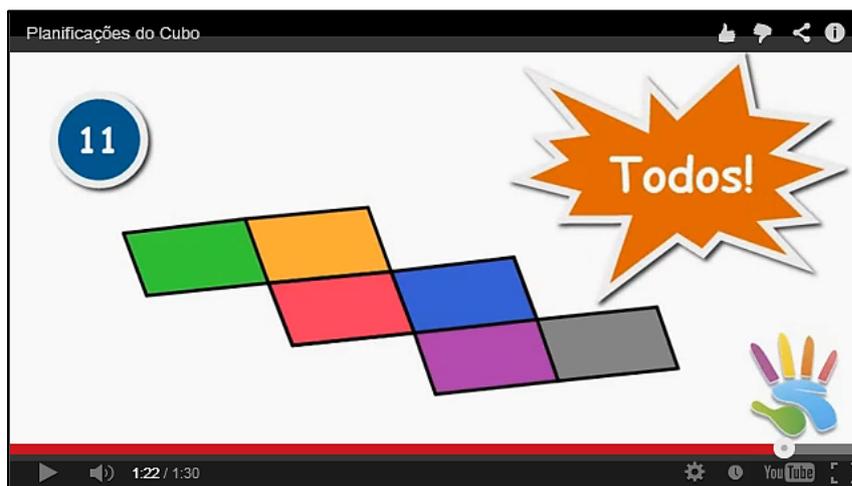


Figura 37 – Vídeo que mostra as onze planificações do cubo.

Fonte – Arquivo pessoal.

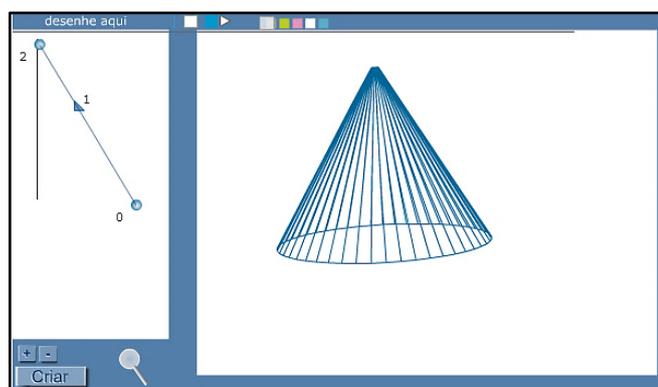


Nosso objetivo com essa atividade sobre as diferentes planificações do cubo era também, apresentar aos professores que existem problemas com mais de uma solução, rompendo a crença de que todas as perguntas matemáticas têm apenas uma única resposta correta. Para Stancanelli, “o trabalho com problemas com duas ou mais soluções faz com que

o aluno perceba que resolvê-los é um processo de investigação do qual ele participa como ser pensante e produtor do seu próprio conhecimento.” (SMOLE e DINIZ, 2001, p.109).

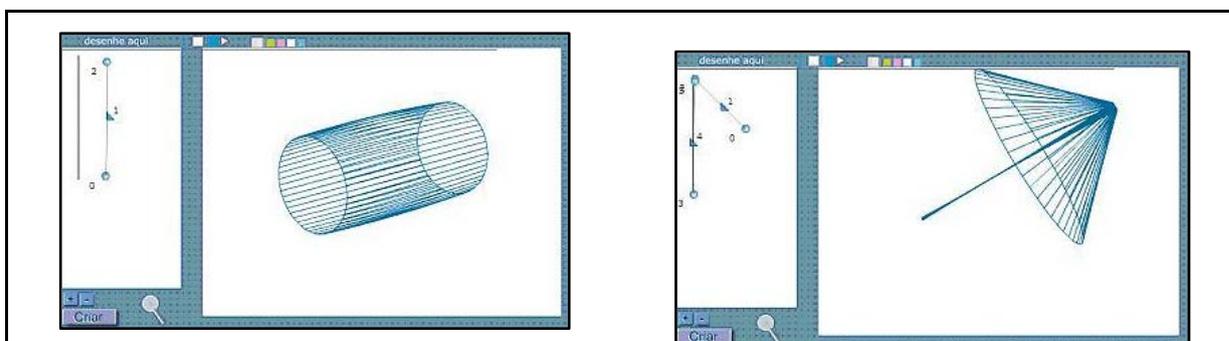
Depois de apresentarmos as planificações do cubo propomos uma atividade envolvendo sólidos de revolução, na qual, a partir da revolução em torno do eixo de uma figura plana dada, é possível obter um sólido. Desse modo, apresentamos o objeto de aprendizagem virtual Gira²⁰, desenvolvido pelo grupo MDMat, que permite a criação de figuras em três dimensões geradas a partir da revolução de figuras planas e linhas, conforme a figura 38:

Figura 38 – Objeto de aprendizagem virtual Gira
Fonte – Arquivo pessoal.

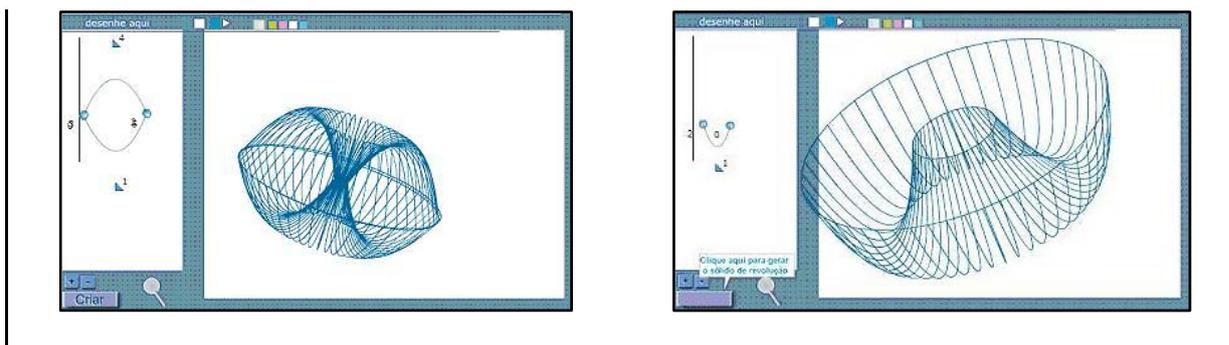


Como atividade complementar, propomos aos professores a representação, utilizando o Gira, das figuras planas e linhas que geram os sólidos de revolução, conforme apêndice C. Para realizar essa atividade, os professores teriam que salvar as imagens em seu computador e inseri-las na sua página pessoal do PBWork. Veja a seguir as construções obtidas por um dos participantes do curso:

Figura 39 – Atividades com sólidos de Revolução
Fonte – Arquivo pessoal.



²⁰ Disponível em: <<http://mdmat.mat.ufrgs.br/sead/revolucao/gira.html>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.



Os professores demonstraram gostar da atividade com sólidos de revolução e da atividade sobre a construção de figuras espaciais com garrotes e varetas, surpreendendo-se com a potencialidade dessas atividades para a aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais. As atividades sugeridas também despertaram a curiosidade dos professores fazendo-os realizar pesquisas e leituras na busca das respostas. O comentário a seguir, de um dos professores, corrobora com essa afirmação:

“Gostei muito, mesmo encontrando enorme dificuldade em resolvê-las. Não deu para fugir da pesquisa e das leituras, sempre pensei que estes conceitos eram para alunos de 6º ano em diante, mas percebi que podemos trabalhar com os menores de maneira mais lúdica. Adorei O GIRA e, se eu gostei de ficar inventando formas e girá-las, o mesmo com certeza os alunos iam amar. Aprendi muito e mudei minha maneira de pensar, passarei a levar estes conceitos para a sala de aula logo que eu esteja me sentindo segura.”

Mesmo que o tópico volumes esteja relacionado ao tema grandezas e medidas, realizamos uma atividade²¹, conforme apêndice C, abordando-o sem o uso de fórmulas, buscando observar como os professores compreendem o conceito de volume e quais estratégias utilizam para encontrar a melhor forma de medir o espaço ocupado por alguns sólidos.

De modo geral, os professores mostraram compreender o conceito de volume. No entanto, embaraçaram-se quando supomos a seguinte situação: “Imagine que você tem uma caixa de papelão e cubos de madeira. Encha a caixa com os cubos.” E em seguida fizemos as seguintes perguntas: “Você acha que o cubo é uma boa unidade para medir volumes? Por quê? O que você faria para determinar o volume de um cilindro ou de um cone?” Essas questões foram mal compreendidas pelos professores, que recorreram novamente ao uso de fórmulas, como é evidenciado pelas respostas a seguir:

Resposta 1: “Acho que para calcular o volume de um cilindro tem que calcular a área do círculo e multiplicá-la pela altura. Para calcular o volume de um cone, faz-

²¹ Atividade 10 do curso Matematicando: a gente aprende brincando – edição 2013.

se o mesmo processo, porém dividindo o resultado por três, por que o cilindro acomoda três cones. Acho que é isso.”

Resposta 2: *“Para determinar o volume de um cilindro ou de um cone teremos de que utilizar a fórmula $P \times \text{Raio}^2 \times \text{Altura}$. O valor de $P \times \text{Raio}^2$ e o valor da base do cilindro ou do cone.”*

Resposta 3: *“Eu usaria um líquido (água), encheria o cilindro ou o cone, calcularia o volume (sabendo o raio e a altura) e faria a seguinte conversão: 1 metro cúbico = 1000 litros”*

Resposta 4: *“Preciso saber a altura do objeto e a área da base, então multiplicar um pelo outro.”*

Além disso, alguns professores equivocaram-se quando perguntamos a seguinte questão: “Imagine que você tem 20 cubinhos. Quantos deles você usaria para construir o maior cubo possível? Sobram cubinhos?” Veja a resposta de um professor: *“Eu usaria 16 cubinhos, e sobraria 4 cubinhos.”* No diálogo com o tutor, ao explicar sua resposta, o professor refaz seu pensamento percebendo o seu erro:

Tutor: *Como chegaste a esta conclusão?*

Professor: *Refiz os cálculos e percebi que estava equivocada... o maior cubo seria feito com 8 cubinhos e sobrariam 12, pois o volume seria $V = 2 \times 2 \times 2$. Se utilizasse o $V = 3 \times 3 \times 3$ seriam necessários 27 cubinhos.*

Por muitas vezes o diálogo com os tutores auxiliou os professores a repensarem sobre as suas próprias respostas, fazendo-os formular novas perguntas, refletir e pesquisar sobre as questões propostas. Segundo Freire e Faundez (1985) o verdadeiro papel do educador é ensinar a perguntar, despertar a curiosidade. Segundo os autores:

[...] somente a partir de perguntas é que deve sair em busca de respostas, e não o contrário: estabelecer as respostas, com o que todo o saber fica justamente nisso, já está dado, é um absoluto, não cede lugar a curiosidade nem a elementos por descobrir. (FREIRE, FAUNDEZ, 1985, p.46).

Para finalizar a terceira semana do curso, propomos a leitura do texto de Ana Maria Kaleff (1994), “Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos”. A partir dessa leitura, sugerimos que os professores escrevessem em seus PBWorks as suas conclusões a respeito do texto. Entre as respostas, destacamos a relação entre a experiência, como professor e como aluno, apresentada por um dos participantes:

“O texto ‘Tomando o ensino da geometria em nossas mãos’ de Ana Maria Kaleff, além de trazer um pouco da história do ensino da geometria através do tempo, traduz também a necessidade de que os professores, através do lúdico, passem a ensinar a geometria para os pequenos. A autora me fez lembrar como eu aprendia muitos conceitos através da decoreba, da memorização das regras, para que, nas provas, nossas notas fossem razoáveis. Havia muito pouco aprendizado, tanto que não recordava dos conceitos aqui propostos e houve enorme dificuldade em resolver as atividades. A autora mostra que se a aprendizagem for de maneira

lúdica com materiais concretos, as crianças tem muito mais chances de gravar estes conceitos e a matemática não será tão ‘bicho papão’ como ainda vem sendo para muitas crianças. Vendo ontem a matéria no Fantástico ‘matemática causa dor de cabeça’, vimos que a causa das inúmeras dores de cabeça é a maneira que nós professores ainda ensinamos matemática. Concordo quando a autora diz que em muitas escolas ensinar geometria está ligado aos desenhos geométricos, porque é mais fácil desenhar do que levar para a sala de aula recursos que possam transformar a aprendizagem dos alunos. Enfim, o texto é muito rico e levaria a muitas discussões, porém me limito a dizer que, com o que aprendi, poderei transformar minhas práticas em sala de aula.”

No próximo capítulo, apresentaremos a última semana do curso, cujo foco centra-se no estudo sobre a perspectiva.

5.3.4 Quarta Semana: Perspectiva

Depois das discussões realizadas sobre os objetos tridimensionais, observando suas formas e propriedades, iniciamos a última semana do curso ligando o mundo tridimensional ao mundo bidimensional através do estudo da perspectiva, especialmente a isométrica. Nosso objetivo consistia em discutir as diferentes formas de representar um mesmo objeto do espaço no plano sobre diferentes pontos de vista.

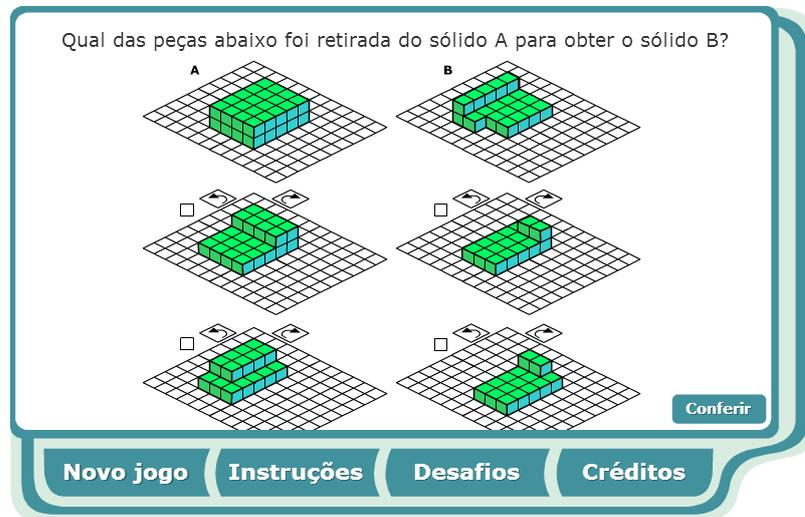
Além disso, um dos conteúdos conceituais e procedimentais sobre espaço e forma previstos para o segundo ciclo do Ensino Fundamental é “descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista” (PCN’s – 1ª a 4ª séries, 1997, p. 60). Desse modo, desenvolvemos algumas atividades com os professores relacionadas à visualização e representação de objetos do espaço no plano.

Inicialmente, apresentamos o texto intitulado Visualização, disponível no site do grupo MDMat²², o qual apresenta a definição de perspectiva isométrica, além de algumas atividades. Em seguida, apresentamos o objeto de aprendizagem virtual Visualizações²³ (figura 43), desenvolvido pelo grupo MDMat. Nesse objeto, o sujeito deve verificar quais das peças foram retiradas do sólido A para formar o sólido B. Sendo, desse modo, necessário observar o formato dos sólidos presentes entre as alternativas para verificar qual deles completa corretamente a figura.

²² Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/representacao/representacao.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

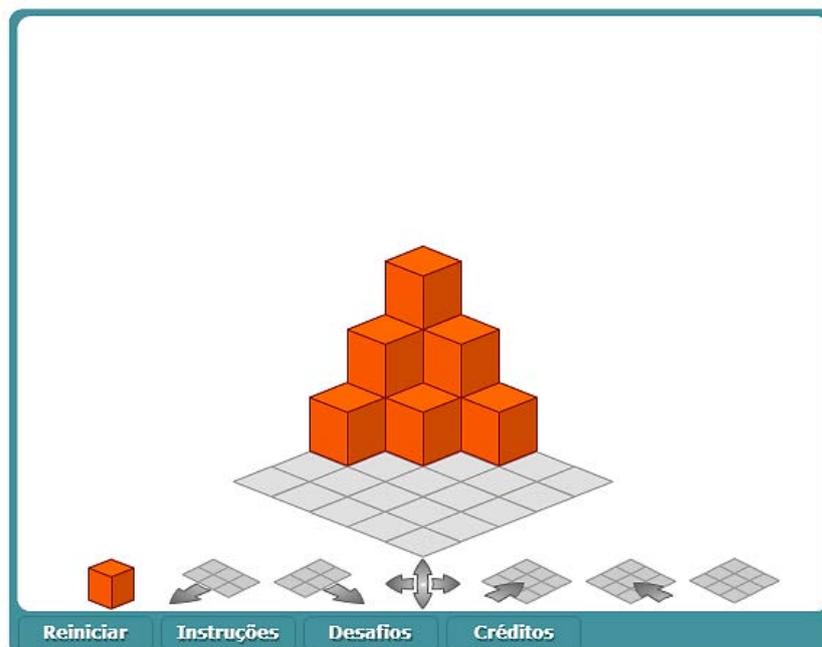
²³ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/visualizacoes.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Figura 40 – Objeto de aprendizagem virtual Visualizações
Fonte – Arquivo pessoal.



Em seguida, apresentamos o objeto virtual de aprendizagem Construindo com Cubinhos²⁴ (figura 44), também desenvolvido pelo grupo MDMat, no qual é possível realizar diversas construções empilhando cubinhos. Este objeto permite que a criança visualize a construção com cubinhos sobre diferentes pontos de vista através do menu de setas.

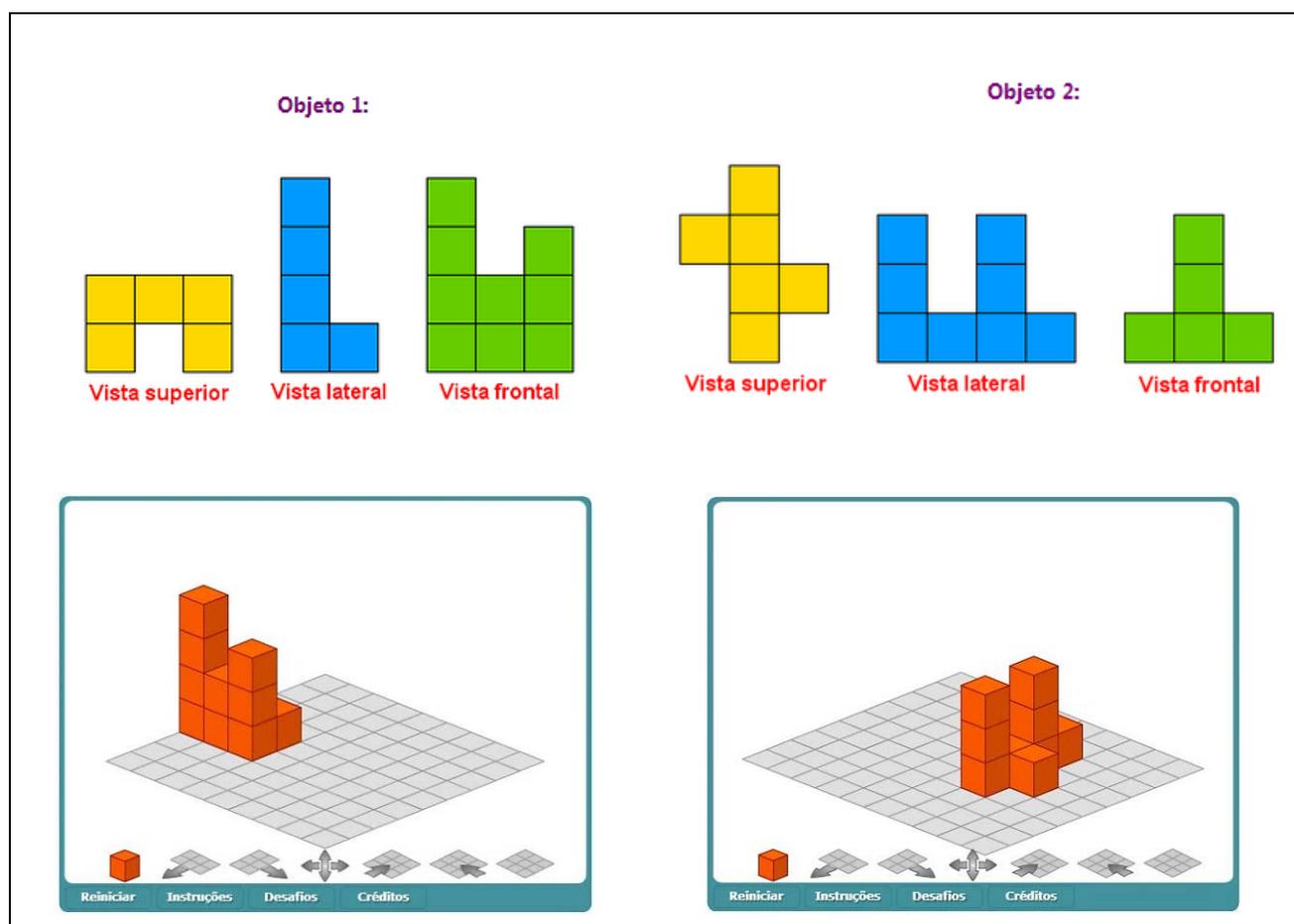
Figura 41 – Objeto de aprendizagem Construindo com cubinhos.
Fonte – Arquivo pessoal.



²⁴ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/construir_cubinhos.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Com a ajuda desse objeto de aprendizagem (figura 44), propomos aos professores, como atividade complementar, que construíssem objetos a partir de suas vistas frontal, lateral e superior. Veja a seguir (figura 45) as imagens postadas por um dos cinco professores que realizaram essa atividade. No lado esquerdo encontram-se as vistas apresentadas pela atividade e no lado direito encontram-se os objetos construídos pelo professor:

Figura 42 – Resposta de um dos professores sobre a atividade 11.
Fonte – Arquivo pessoal.



Infelizmente os professores não postaram imagens do mesmo objeto sobre diferentes pontos de vista. Desse modo, não foi possível verificar em todos os casos se os professores construíram as imagens corretamente.

Aproveitando o objeto de aprendizagem Construindo com Cubinhos, propomos aos professores as seguintes questões²⁵: “Um cubo de madeira foi pintado de azul. Depois de pintado, o cubo foi cortado em 8 cubinhos iguais. Como são estes 8 cubinhos? Todos têm o

²⁵ Disponível no livro “Visualização e Geometria nos primeiros anos” do Programa de Formação continuada em Matemática para Professores do 1º e 2º ciclos.

mesmo número de faces pintadas de azul? Pense agora que o cubo pintado de azul foi cortado em 27 cubinhos iguais. Como são os novos cubinhos? Quantos há com 3 faces pintadas? E com 2 faces pintadas? E com 1 face pintada? E com nenhuma face pintada?”

Para facilitar a visualização dos cubos, os professores poderiam construí-los com o objeto Construindo com Cubinhos. Esse tipo de atividade sugere que o aluno imagine e represente um cubo verificando as faces pintadas e as faces não pintadas, desenvolvendo a capacidade de visualização.

A partir das respostas dos professores, constatamos que eles não tiveram dificuldades em realizar a atividade, apresentando compreensão e domínio sobre as questões propostas.

Depois de construir objetos a partir das vistas frontal, superior e lateral, propomos uma atividade que realiza o processo inverso. Ou seja, os professores teriam que observar os sólidos e representá-los através de suas vistas lateral, frontal e superior. Para isso, apresentamos o objeto de aprendizagem virtual Monta Vista²⁶ (Figura 46). Ao arrastar e colorir os quadradinhos brancos dispostos abaixo das latas de tinta, o aluno poderá representar as vistas de cada face dos sólidos apresentados.

Figura 43 – Objeto de aprendizagem virtual Monta Vista.

Fonte – Arquivo pessoal.



As atividades envolvendo a representação por vistas é uma das formas de representação bidimensional de objetos tridimensionais. Um dos objetivos dessa tarefa é

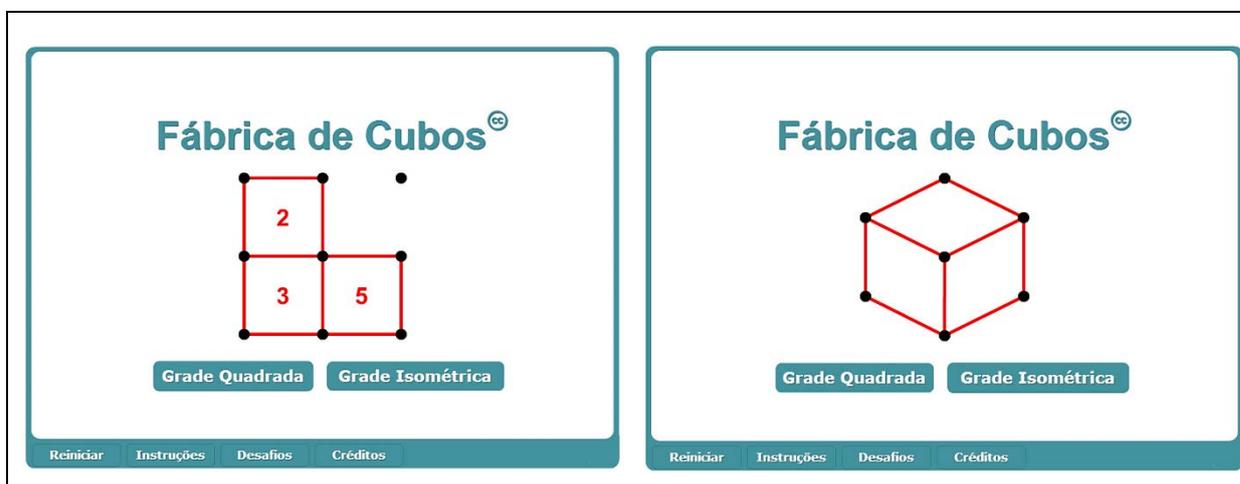
²⁶ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/montaVista.swf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

estimular o trabalho autônomo dos alunos de modo que eles possam confrontar suas representações com as dos colegas. Segundo Figueira et.al.:

Um dos objetivos de tarefas como esta é confrontar cada um com o que vê e com a forma de representar o que vê. Não estão em jogo várias formas de resolver uma situação, por isso este tipo de tarefa é muito favorável para a realização individual ou a par. O par aqui pode ter um papel importante na discussão, pelo facto de ajudar o outro a ver. São por isso tarefas muito adequadas para momentos de trabalho autônomo. (FIGUERA et.al., 2007, p. 42)

Além de reconhecer objetos sobre diferentes pontos de vista, uma das habilidades a serem desenvolvidas com os alunos nos Anos Iniciais é a representação de objetos tridimensionais através do uso de malhas. Por isso, propomos uma atividade em que os professores teriam que representar alguns tetracubos utilizando a malha isométrica. Sugerimos que essa atividade fosse realizada por meio do objeto de aprendizagem virtual Fábrica de Cubos²⁷ (Figura 47), desenvolvido pelo grupo MDMat, no qual é possível representar, através do desenho, construções com cubinhos utilizando a grade isométrica (que mostra a construção em perspectiva tridimensional) ou a grade quadrada (que mostra a construção em perspectiva bidimensional).

Figura 44 – Objeto de aprendizagem virtual Fábrica de Cubos.
Fonte – Arquivo pessoal.

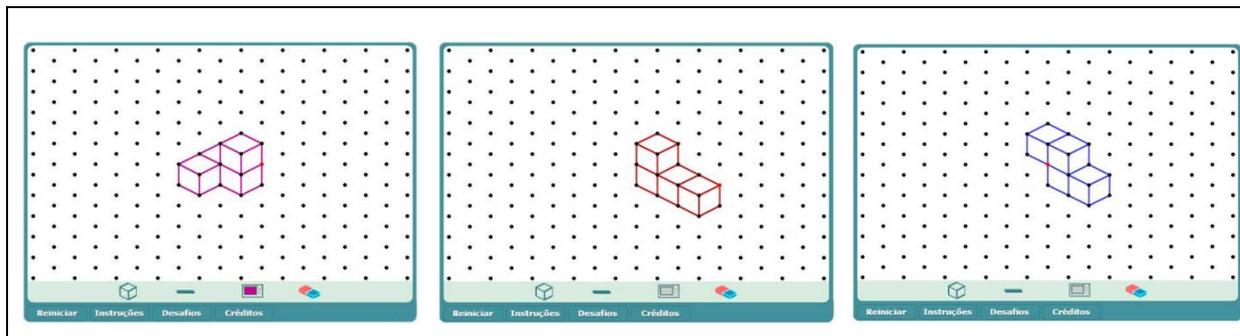


Por ser uma atividade complementar, apenas três professores desenharam os tetracubos. Além disso, todas as figuras foram desenhadas com sucesso. Observe a seguir (figura 48) as imagens de um dos professores:

²⁷ Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/fabrica_cubos.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Figura 45 – Representação de tetracubos na malha isométrica.

Fonte – Arquivo pessoal.



Um dos objetivos desta semana é apresentar uma série de atividades e objetos de aprendizagem virtuais que auxiliam no desenvolvimento da capacidade de visualização dos alunos, alertando os professores para a importância dessa habilidade. Desse modo, apresentamos alguns objetos de aprendizagem virtuais que podem ajudar nesse processo de visualização sob diferentes pontos de vista. No entanto, os objetos Visualizações e o Monta vista foram apenas apresentados aos professores e, portanto, não foi possível verificar suas interações com os objetos. Sendo assim, propomos que os professores respondessem em seus PBWorks as seguintes questões: 1) Achou interessante essas atividades para trabalhar com seus alunos?; 2) Foi difícil responder as atividades dos objetos acima? Quais dificuldades você encontrou?

Os professores que realizaram essa atividade gostaram dos objetos virtuais e disseram que fariam alguma atividade em suas aulas com seus alunos. No entanto, as respostas da segunda questão apontam que nem todos os professores demonstraram facilidade em interagir com os objetos. Aproximadamente 42% dos professores responderam ter encontrado dificuldade na manipulação dos objetos ou na realização das tarefas. A seguir destacamos as respostas de dois professores:

Resposta 1: “Achei as atividades do objeto Visualizações um pouco mais difíceis para mim, pois os detalhes dos cubinhos me embaralharam e fizeram eu pensar um pouco mais. Também possuo dificuldade em visualizar o objeto no espaço, em perspectiva.”

Resposta 2: “Achei muito difícil. Entendo que essa atividade deva ser aplicada em alunos um pouco maiores, por ser complicada a atividade de visualizar.”

Um dos professores justificou suas dificuldades por não estar habituado com a Geometria dinâmica:

“[...] não estava ‘habituada’ a trabalhar a geometria de forma dinâmica. Mas depois que se acostuma é bem divertido e atraente. Acredito que estas atividades do curso possibilitaram uma maneira bem mais lúdica de trabalhar com os alunos.”

Além de abordar a perspectiva isométrica, apresentamos um texto sobre a perspectiva cônica desenvolvendo alguns conceitos. Estudos realizados por Piaget mostram que o desenvolvimento da perspectiva ocorre quando a criança reconhece outros pontos de vista diferentes do seu. Segundo estudos realizados por Piaget:

[...] por volta de 9-10 anos é que a criança é capaz de coordenar o seu próprio ponto de vista com os de outros possíveis observadores, permitindo-lhes construir pontos de vista alternativos e distinguindo uns dos outros; e, ao dominar as relações simples de perspectiva, ela é capaz de resolver os problemas de coordenação geral. (OLIVEIRA, 2005, p. 114).

Compreendemos que os alunos dos Anos Iniciais ainda não estão preparados para aprender as técnicas da perspectiva cônica onde não são mantidos os paralelismos nem as dimensões dos objetos. Porém, já é possível trabalhar algumas noções básicas como, por exemplo: mostrar aos alunos que objetos distantes parecem menores, ou então, que montanhas afastadas tem cor diferente das montanhas próximas.

A partir dessas ideias, procuramos avaliar a maneira que os professores abordariam esses conceitos em sala de aula. Para isso, pedimos que os professores respondessem em seus PBWorks as seguintes questões: 1) Como você abordaria essas ideias com os seus alunos?; 2) Que tipo de atividade poderia ajudar os pequenos a desenvolver essa compreensão sobre o espaço que os cerca?

Foram muitas as ideias apresentadas pelos professores, porém em grande parte delas era comum atividades envolvendo observação de imagens como a da estrada, fazendo os alunos observar o tamanho dos objetos mais próximos e dos objetos mais distantes. Entre os tipos de atividades sugeridos pelos professores estão: fotografias de objetos e ambientes da escola e sua representação através do desenho.

Alguns professores disseram que já haviam se deparado com algumas falas dos alunos referentes a essa questão de perspectiva e que, diferentemente daquele momento, hoje já compreendem melhor como abordar essas questões com os alunos graças às leituras realizadas ao longo do curso. A citação a seguir mostra a experiência relatada por um dos professores:

“Sem saber desse conceito, esse ano passei por uma situação que exigiu essa leitura. Minha sala de aula fica numa ponta de um corredor grande e, no final dele, há outra sala que atende uma turma de crianças mais velhas bem de frente para nossa. Uma criança que estava sentada no fundo da minha sala observando a porta da outra disse: ‘prof., porque aquela sala dos ‘grandes’ tem a porta pequeninha’? Fomos caminhando até lá e ele foi percebendo que, a medida que chegávamos perto, a realidade mudava. Depois fomos observando e apontando espaços da escola que tinha outra imagem da que era real, por exemplo: as fotografias da rotina (onde eles aparecem em vários espaços da escola). Como estamos no

segundo piso, então, pela janela, vemos carros e pessoas menores que o real. Enfim, acredito que, primeiramente, deva-se explorar imagens em que a criança possa interagir melhor com as medidas e distâncias. [...] Agora depois destas leituras, acredito que vou oferecer com melhor intencionalidade atividades como esta de apreciação dos espaços, de imagens. Vou propor que desenhem um mesmo objeto, representando o perto e o longe, brincar com binóculos, lupa e espiar por canudos de papelão, são algumas atividades que estimulam essa reflexão sobre formas, distância, profundidade.”

Relatos como estes não foram os únicos que surgiram nas respostas das questões acima sobre perspectiva. Com as atividades e as leituras desenvolvidas nessa semana, conseguimos fazer com que os professores reavaliem as suas práticas. A fala do professor acima reflete uma pequena parcela do resultado do nosso trabalho neste curso, mostrando que estamos no caminho certo no propósito deste projeto.

Para encerrar as atividades do curso, apresentamos algumas questões sobre Espaço e Forma, abordadas neste curso, e que foram cobradas em provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e do vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) conforme apêndice C.

No próximo capítulo apresentaremos a avaliação do curso pelos professores participantes, por meio das respostas de um questionário de encerramento.

5.4 O questionário de encerramento

Devido à falta de tempo, alguns professores não conseguiram responder todas as atividades propostas, especialmente na última semana do curso. Por esse motivo, decidimos estender o prazo de encerramento anunciado anteriormente. Assim, os participantes tiveram mais duas semanas para completar as tarefas pendentes. Enquanto isso, os tutores visitaram o PBWorks de cada participante do seu respectivo grupo para fazer as últimas reflexões junto aos professores. Assim que encerravam as atividades, os professores deveriam preencher um questionário de encerramento²⁸ para a avaliação do curso. Além disso, a elaboração das questões presentes neste questionário objetivaram a auto avaliação dos participantes.

Ao elaborar o questionário de encerramento, proporcionamos um espaço no qual os professores pudessem avaliar as atividades realizadas e a dinâmica adotada durante o curso. Essa oportunidade já havia sido proporcionada no ambiente “Espaço Café”, presente no PBWorks do curso. No entanto, neste espaço não haviam questões a serem respondidas, motivo pelo qual poucos professores apresentaram suas opiniões referentes à organização do

²⁸ O questionário de encerramento encontra-se disponível na página inicial do PBWorks do curso.

curso, por exemplo. A figura a seguir mostra as questões presentes no questionário de encerramento:

Figura 46 – Questionário de encerramento do curso.

Fonte – Arquivo pessoal

QUESTIONÁRIO DE ENCERRAMENTO

Curso de extensão Matematicando: a gente aprende brincando – Edição 2013

Nome (opcional):

SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO CURSO

● ● ●

Você teve dificuldades para realizar as atividades no tempo previsto? Por quê?

Atribua um valor de 1 a 10 para a organização do PBworks do curso:

10 9 8 7 6 5
 4 3 2 1

SOBRE AS ATIVIDADES PROPOSTAS

● ● ●

Selecione os objetos de aprendizagem que você mais gostou:

Primeira semana

Geoplano Virtual
 Simetrizador
 Simbolinhas
 Try This

Segunda semana

Labirinto
 Liga Pontos
 Arrume o Quarto

Terceira semana

Planificação do Cubo
 Gira

Quarta semana

- Visualizações
- Construindo com Cubinhos
- Monta Vista
- Fábrica de Cubos

Quais das atividades propostas no curso você mais gostou? Por quê?

AUTOAVALIAÇÃO



Sua participação no curso propiciou/propiciará mudanças na sua prática docente? E na sua escola?

Complete a seguinte frase: Neste curso eu...

Atenção:

Os campos marcados com (*) são de preenchimento obrigatório. Suas respostas só poderão ser enviadas se estes campos estiverem preenchidos.

Enviar

Entre as expressões mais comuns verificadas ao longo do curso, tanto no PBWorks quanto no Facebook, foi: “Eu aprendi muito”. Para nossa equipe, essa expressão mostra que, de algum modo, conseguimos modificar as concepções dos professores sobre o tema Espaço e Forma, ampliando suas possibilidades para o ensino e para aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais.

Além disso, para os professores as atividades propostas apontam caminhos para uma aprendizagem significativa. Algumas respostas destacaram atividades com os objetos de aprendizagem virtuais Gira, Geoplano e Monta Vista. As atividades com simetrias, construções com palitos e garrotes e as atividades com os cubinhos da última semana, também foram destacadas. As respostas dos professores, frente à questão “Quais das atividades propostas no curso você mais gostou? Por quê?”, comprovam essa afirmação:

Resposta 1: “Bem, sendo sincera, todas porque me deu a oportunidade de aprender e poder levar muito do que construí e pesquisei para dentro de sala de aula. Mas destaco a construção das figuras com os palitos, pois meus filhos se envolveram na construção.”

Resposta 2: “Nossa, é difícil escolher, mas adorei fazer o sólido geométrico a partir do plano no objeto de aprendizagem Gira. Fiquei bastante tempo tentando realizar as figuras propostas; o por quê, é que nunca havia pensado dessas forma sobre as figuras planas.”

Resposta 3: “Eu gostei muito de construir o Geoplano, até levei o meu para exposição em um seminário do meu curso, o qual fez muito sucesso.”

No entanto, mesmo gostando das atividades, constatamos que aproximadamente 63% dos participantes enfrentaram dificuldades em realizá-las, seja por motivos pessoais (devido a grande quantidade de compromissos que deveriam cumprir além do curso), seja pelo pouco tempo para assimilar os diversos conceitos apresentados no curso:

“Encontrei algumas dificuldades, visto que minha área de formação não é matemática. No entanto, revisitando as memórias e estudando, o que foi muito bom, me apropriei e internalizei conceitos que estavam esquecidos e alguns que ainda não tinha estudado; aprendi muito, mas ainda tenho muito que correr atrás.”

Além disso, alguns professores responderam que não estavam habituados com o ambiente virtual PBWorks, o que dificultou a postagem das atividades.

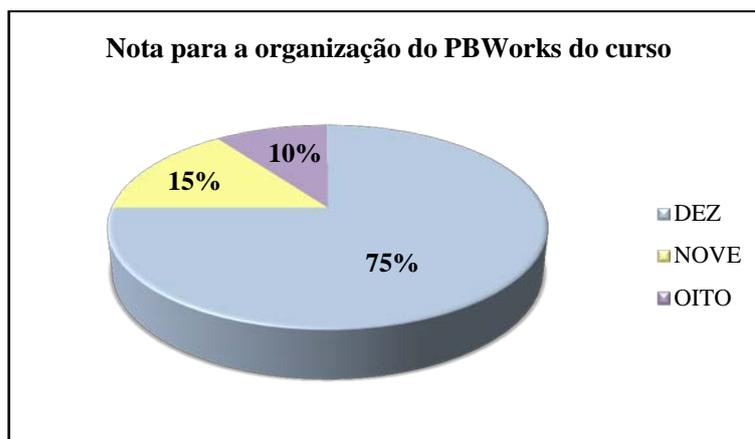
O restante dos professores não encontrou dificuldades para realização das tarefas e para as leituras solicitadas, afirmando haver tempo para realizar o que havíamos proposto como é exposto pela resposta abaixo:

“Não tive dificuldades relacionadas ao tempo, acredito que uma semana foi apropriado para leituras e realização das atividades. Os textos foram bem objetivos, o que auxiliou a procura pelas respostas adequadas.”

A resposta desse professor reafirma um dos nossos objetivos ao oferecer as leituras neste curso. Essas leituras, além de oferecer conhecimento para a solução de algumas atividades propostas, possibilitaram a reflexão acerca dos temas abordados, atribuindo relevância à atividade da pesquisa, fundamental para atividade docente.

Um dos nossos objetivos com a realização do questionário consistia em averiguar se a organização do PBWorks do curso estava adequada, ou seja, se as informações eram facilmente acessadas. Portanto, solicitamos que os professores atribuíssem uma nota entre 1 e 10, para a organização e para a navegação do ambiente, considerando 10 a melhor nota. O gráfico a seguir (figura 50) evidencia a boa avaliação obtida:

Figura 47 – Organização do PBWorks do curso.
Fonte – Arquivo pessoal.



Entre os diálogos ocorridos no curso, destacamos o relato de um professor que nos incentivou a acrescentar ao questionário uma questão visando observar os possíveis efeitos das discussões realizadas nessas quatro semanas nas práticas docentes e nas escolas dos professores participantes. A seguir, o relato motivador:

“Hoje pela manhã, conversava com meu diretor sobre as atividades, pois sempre ele quer saber e ler o que eu estou fazendo no curso. Falamos em trazer para o PPP tanto a geometria como as frações que sumiram do planejamento. Coloquei-me a disposição para ajudar e já avisei que meus alunos iniciarão construindo as figuras com a sugestão dos palitos e garrotes.”

É claro que não podemos comprovar se houve, de fato, algum efeito, visto que tivemos apenas acesso às falas dos professores. Mas saber que, de alguma forma, o curso interferiu ou está interferindo nas práticas desenvolvidas nas escolas dos professores participantes, nos orgulha e nos motiva a prosseguir com esse trabalho. Diante desse relato, propomos a seguinte questão: “Sua participação no curso propiciou/propiciará mudanças na sua prática docente? E na sua escola?”

Todos os professores afirmaram que, além de mudar suas práticas docentes, compartilhariam com seus colegas de profissão seus aprendizados e experiências adquiridas neste curso. A seguir, a resposta de um dos professores:

“Sim, com certeza. Quando olhar uma figura novamente será com conceitos reformulados. Na escola, acredito que posso contribuir com as colegas relatando a experiência e mostrando quantas formas interessantes pode-se propor no ensino da geometria para crianças.”

Para finalizar, sugerimos que os professores completassem a frase: “Neste curso eu...” Nesse momento os professores poderiam expressar-se livremente sobre o curso, podendo inclusive apontar alternativas ao encaminhamento adotado, oferecendo sugestões.

As frases dos professores mostram que o curso lhes proporcionou a reflexão sobre diversos conceitos relacionados ao tema Espaço e Forma, fazendo-os romper o preconceito com o ensino de Geometria, conforme as frases dos professores a seguir:

Resposta 1: *“Refleti, reelaborei conceitos, aprendi, me permiti quebrar barreiras do preconceito do ensino de geometria.”*

Resposta 2: *“Mudei muitos conceitos sobre Geometria, pois eu considerava chata e nada, nada atrativa.”*

Outro aspecto relevante refere-se à oportunidade oferecida aos participantes deste curso de experimentarem-se no ensino a distância:

Resposta 1: *“Neste curso eu aprendi a identificar conceitos de matemática em atividades que, por vezes, trabalhamos em sala frequentemente com outro objetivo. Gostei da reflexão que os textos me causaram e finalmente gostei de ‘me’ experimentar no ensino EaD, pensava que não iria conseguir me adaptar ao PBWorks, mas no fim até que ‘nos entendemos’.”*

Resposta 2: *“Aprendi muito, além do conteúdo, que foi muito significativo e produtivo, também foi muito legal aprender a usar o PBWorks. Gostaria que meu e-mail ficasse no cadastro, pois gostaria de realizar o curso novamente no próximo ano. Muito obrigada pessoal e parabéns!”*

O questionário de encerramento nos permitiu verificar que o curso foi bem avaliado pelos professores. No entanto, mostrou-nos aspectos a serem reavaliados. No próximo capítulo, além de apresentar algumas considerações finais, apontaremos algumas possibilidades para o aprimoramento de futuras edições do curso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados coletados e analisados por meio dessa pesquisa, pode-se considerar que o curso apresentou um saldo positivo frente às avaliações e a participação dos professores. O curso encerrou com a participação de aproximadamente 60% dos quarenta professores inscritos. Além disso, a parcela desistente não iniciou as atividades do curso. No entanto, se tivesse a possibilidade de reviver essa experiência, reavaliaria alguns aspectos na tentativa de aprimorar esse trabalho.

Assumindo que esta foi minha primeira experiência em um curso de Ensino a Distância, admito falhas que considero construtivas. Desse modo, exponho essas falhas com o objetivo de compartilhar com o leitor algumas questões a serem analisadas e discutidas em pesquisas futuras.

Ao longo das últimas semanas do curso, verifiquei que o diálogo entre os professores não eram tão constantes como nas duas primeiras semanas. Acredito que isso se deve a quantidade excessiva de atividades. Por isso, algumas vezes, não houve tempo necessário para refletirmos suficientemente sobre alguns conceitos matemáticos. Talvez, atividades mais curtas e objetivas promovessem melhor reflexão e debate colaborativo para a construção do conhecimento entre os professores.

Além disso, percebendo que alguns conceitos ainda não ficaram claros para muitos participantes, como no caso da rigidez dos triângulos, por exemplo, mesmo com o diálogo mútuo entre tutores e professores, poderíamos transferir essas discussões para o grupo no Facebook. Desse modo, possibilitaríamos um debate mais rico entre os participantes do curso, para que todos pudessem problematizar e construir juntos o conhecimento. Claro que o debate entre os professores ocorreu, assim como mostramos ao longo desse trabalho, mas isso poderia ser intensificado, potencializando a busca coletiva dos saberes.

Através do diálogo com os professores, percebo que a Geometria ainda não ocupa o mesmo espaço que a Álgebra e a Aritmética nos currículos escolares, apesar dos esforços de muitos educadores, especialmente na área da Educação Matemática. No entanto, por meio das respostas dos professores participantes do curso, foi possível perceber uma significativa movimentação, tanto dos professores de Pedagogia quanto dos professores de Matemática, em tentar inserir a Geometria nas suas práticas escolares. Porém, ainda há muito que ser repensado em termos de ensino e de aprendizagem de Geometria, especialmente nos Anos Iniciais, pois, conforme os dados coletados nessa pesquisa, devido ao pouco conhecimento

dos professores, o ensino de Geometria é baseado na exploração de figuras planas, pouco explorando outros conceitos geométricos como volumes, simetrias e perspectiva, por exemplo.

Por meio da análise dos dados coletados nessa pesquisa, verifico, através dos estudos de Campos, Curi e Pires (2000), de Búrigo (2005), de Lorenzato (1995), de Kaleff (1994), e das interações com os professores, um ensino de Geometria muito voltado ao pensamento algébrico, pouco valorizando as relações entre o Espaço e a Forma sem o envolvimento de operações com números.

Ao observar os registros nos PBWorks, verificamos que os professores de Pedagogia apresentaram mais facilidade em atividades que exigem sensibilidade para o tipo de raciocínio desenvolvido por alunos dos Anos Iniciais. Por outro lado, os professores de Matemática, apresentavam maior domínio dos conceitos matemáticos presentes sobre os temas propostos no curso.

As respostas apontaram uma significativa mudança em relação à compreensão dos conceitos geométricos. Essas mudanças podem indicar possíveis implicações nas práticas desenvolvidas em sala de aula pelos professores participantes. Desse modo, o curso apresentou-se como um importante mecanismo desestabilizador, no qual os professores puderam aprofundar conceitos e conhecimentos, por meio de um ambiente virtual de interação e colaboração, com o objetivo de repensar as práticas correntes no tratamento do tema Espaço e Forma nos Anos Iniciais.

Por fim, defendo através dessa pesquisa a possibilidade de um curso de extensão para professores sobre Matemática totalmente à distância por meio do diálogo entre professores e tutores, da troca saberes e da construção e reconstrução de conceitos. Destaco ainda que, assim como em um ambiente de educação à distância, essas questões também podem ser adotadas na educação presencial de modo que todos possam compartilhar e construir o conhecimento de forma conjunta.

7 REFERENCIAS

ALAVA, Séraphin. **Ciberespaço e formações abertas**: rumo a novas práticas educacionais. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

BERTINI, Luciane de Fátima; BERTINI, Nacir Aparecida. **Explorando a geometria com as crianças das séries iniciais do ensino fundamental**. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, Recife.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto Federal nº. 5.622, de 20.12.2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. **Para que ensinar e aprender Geometria no Ensino Fundamental?** Um exercício de reflexão sobre o currículo. In: Filipouski, Ana M. R., et al. (orgs.). Teorias e fazeres na escola em mudança. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ Núcleo de Integração Universidade & Escola da PROEXT/UFRGS, 2005, P.243-252.

FIGUEIRA, Carla et.al. Visualização e Geometria nos primeiros anos. Materiais produzidos no âmbito do Programa de Formação Contínua de Professores do 1º e 2º ciclos. ESE de Lisboa, 2007.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. et al. **O ensino de geometria na escola fundamental**: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática docente. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GIGANTE, Ana Maria Beltrão; SANTOS, Monica Bertoni dos. **Práticas pedagógicas em Matemática**: espaço, tempo e corporeidade. Erechim: Edelbra, 2012.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland. Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos, **A educação Matemática em Revista**, São Paulo, Sociedade Brasileira de Educação Matemática Ano 1, n. 2, p. 19- 25, 1994.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland. Uma Aplicação do Conceito de Simetria Axial Plana Visando a um Ensino Interdisciplinar. **Zetetike (UNICAMP)**, Campinas, v. 2, p. 85-91, 1994.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? **A educação matemática em revista**, São Paulo, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n. 4, 1º sem. 1995.

MORAN, José Manuel. **O que é Educação a Distância?** 2002. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/moran/dist.htm> >. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MORAN, José Manuel. **Por que a Educação a Distância avança menos do que esperado?** 2011. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/menos.pdf> >. Acesso em 10 de ago. 2013.

NEVADO, Rosane Aragon de. **Espaços interativos de construção de possíveis:** uma nova modalidade de formação de professores. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 232 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

OCHI, Fusako H. et.al. **O uso de quadriculados no ensino de Geometria.** 3ª ed. São Paulo: IME-USP, 1997.

OLIVEIRA, Livia de. A construção do espaço, segundo Jean Piaget. **Sociedade e Natureza**, v. 17, p. 105-117, dez. 2005.

PETERS, Otto. **Didática do Ensino a Distância:** experiência e estágio da discussão numa visão internacional. Tradução: Ilson Kayser. S. Leopoldo: Editora UNISINOS, 2001.

PIRES, Célia Maria Carolino; CURI, Edda; CAMPOS, Maria Mendonça. **Espaço e forma:** a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2000.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo Diferentes Tipos de Problemas. SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

8 APÊNDICES

Apêndice A: Autorização para desenvolvimento de trabalho na instituição

Prezada Professora Clevi Elena Rapkiewicz

Coordenadora da Comissão de Pesquisa do Colégio de Aplicação - UFRGS

Solicito sua autorização para que a Acadêmica JÉSSICA CAROLINI DA SILVA LAURINDO, do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul desenvolva parte de seu trabalho de conclusão no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre de 2013.

O trabalho resultante do estudo desenvolvido por Jéssica deve resultar em material didático de qualidade que possa ser utilizado por outros estudantes e professores de Matemática.

Neste sentido, torna-se extremamente importante proceder à coleta de dados para futuras análises e obtenção de resultados relacionados com a aprendizagem em Matemática. Dessa forma, nessa oportunidade, estamos solicitando sua autorização para a realização da coleta de dados mencionada bem como que o nome da Instituição seja referido no trabalho da Acadêmica. Anexo a esse documento, a proposta de trabalho de conclusão de Curso aprovada pela Comissão de Graduação em Matemática do Instituto de Matemática da UFRGS.

Ao seu dispor para quaisquer esclarecimentos, envio cordiais saudações.

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Instituto de Matemática – UFRGS

Porto Alegre, 31 de maio de 2013.

Apêndice B: Termo de consentimento informado

Eu, _____, R.G. _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada Espaço e Forma nos anos iniciais: um curso de extensão para professores desenvolvida pela Acadêmica Jéssica Carolini da Silva Laurindo. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Marcus Vinicius de Azevedo Basso, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone (51) 33086198 ou e-mail mbasso@ufrgs.br.

Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

Analisar as concepções dos professores dos anos iniciais sobre o ensino de geometria;

Evidenciar a importância da formação continuada de professores;

Observar o conhecimento dos professores a respeito de tema espaço e forma nos anos iniciais;

Refletir sobre a importância do estudo do tema espaço e forma nos anos iniciais.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas por mim serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de meu nome.

A minha colaboração se fará por meio da participação no curso de extensão da UFRGS intitulado Matematicando: a gente aprende brincando, em que serei observado(a) e minha produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar a acadêmica responsável no telefone (51) 84610936 e e-mail jessica.rec@gmail.com.

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de 2013.

Assinatura do Responsável: _____

Assinatura da Acadêmica responsável pela pesquisa: _____

VIEW EDIT

★ Página Inicial

last edited by Lucas Caitano 4 months ago

Page history

Curso de extensão Matematicando: a gente aprende brincando - Edição 2013



- Página Inicial
- Atividades
- Participantes
- Espaço Café
- Questionário
- Quem Somos

- Clique no link abaixo para visualizar as informações sobre o término do curso e para preencher o **Questionário de Encerramento**:



Informações:

- Esta edição do curso terá como enfoque a temática “**espaço e forma**”, mais especificamente **figuras planas, figuras espaciais e perspectiva**. Este curso será realizado na modalidade a distância em 4 semanas com duração de 10 horas-aula cada, totalizando **40 horas-aula**.
- As semanas previstas para o acontecimento do curso serão:

Primeira semana: 8 a 14 de abril Figuras planas: área, perímetro e simetria de figuras.	01
Segunda semana: 15 a 21 de abril Figuras planas: construção e caracterização de figuras e localização no plano.	02
Terceira semana: 22 a 28 de abril Figuras espaciais: construção, planificação, composição e decomposição de figuras.	03
Quarta semana: 29 de abril a 5 de maio Figuras espaciais: representação espacial, perspectiva isométrica e perspectiva cônica.	04

- As atividades ocorrerão de forma assíncrona, para que cada participante possa realizar suas atividades no tempo que tem disponível. Mas, teremos alguns horários por semana em que estaremos online para auxiliar nas dúvidas das atividades, tecnologias e outras que surgirem.

- **A avaliação** do curso se dá por **75% de participação** (postagens) nos fóruns do Facebook e nas atividades desenvolvidas no PBworks nas 4 semanas do curso.



Equipe:

- Cíntia Regina Fick** – professora do Colégio de Aplicação da UFRGS
Fabiana Fattore Serres – professora do Colégio de Aplicação da UFRGS
Jéssica Laurindo – licencianda em Matemática na UFRGS
Laura Fattore Serres – Licencianda em Pedagogia UFRGS
Lucas Caitano – licenciando em Matemática na UFRGS
Luiz Mazzei – professor do Colégio de Aplicação da UFRGS
Marcus Basso – professor do Instituto de Matemática da UFRGS
Mariana Lima Duro – professora de Matemática do IFRS - Câmpus Bento Gonçalves
Simone Cruz – professora do Colégio de Aplicação da UFRGS



Clique [aqui](#) para visitar o nosso grupo no Facebook!



Agenda do Curso:

Hoje ◀ ▶ setembro de 2013 Imprimir Semana Mês Compromissos

dom	seg	ter	qua	qui	sex	sáb
1 set	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1 out	2	3	4	5



Clique [aqui](#) para entrar em contato por e-mail!

Número de visitas a esta página: 1995



 Comments

Add a comment

Add comment

0/2000

 Printable version

★ Atividades

last edited by  Lucas Caitano 4 months ago

 Page history

[Página Inicial](#)[Atividades](#)[Participantes](#)[Espaço Café](#)[Questionário](#)[Quem Somos](#)

Oi pessoal!

Antes de apresentarmos as atividades, seguem algumas **orientações gerais**:

Aqui em baixo está um **tutorial** que mostra como editar e configurar os PBworks de vocês. Como vocês já criaram um PBworks, podem começar a ver o tutorial pela parte "**Configuração**" ou pela parte "**Edição**":



Na direita do PBworks, na **SideBar** (barra lateral), tem uma lista com os nomes de vocês. Escrevemos ali os nomes como aparecem no Facebook, para facilitar o nosso encontro. Vocês estão divididos em cinco cores, por que nós somos cinco orientadores que ficarão responsáveis por ler e comentar as atividades de cada um de vocês.

Fica assim:

- Jéssica – Alunos Verdes** ([Email](#) e [Facebook](#))
- Lucas – Alunos Laranjas** ([Email](#) e [Facebook](#))
- Fabi – Alunos Azuis** ([Email](#) e [Facebook](#))
- Mariana – Alunos Amarelos** ([Email](#) e [Facebook](#))
- Cíntia – Alunos Rosas** ([Email](#) e [Facebook](#))

Em breve os orientadores irão conversar com cada um no PBworks de vocês. Na verdade, vocês podem receber a visita de qualquer um de nós.

Vocês precisarão dar acesso ao PBworks para todos nós, e também para os colegas que quiserem comentar contribuindo com as ideias de vocês. É só verificar o email e se houver uma solicitação para visualizar o PBworks, é só aceitar. Se quiser acesso a algum PBworks, é só clicar em "request" e pedir.

Cada atividade lançada deve ser postada no PBworks individual. É como se o PBworks do curso fosse o quadro e o seu PBworks fosse o caderno, certo?

Na primeira semana, por exemplo, tem 3 atividades para cumprir. Então tem que aparecer no PBworks de cada um:

Semana 1

Atividade 1
Atividade 2
Atividade 3

Semana 2

...
...
...

Se vocês quiserem organizar o PBworks por links, um para cada semana, pode também. O importante é que fique tranquilo para nós encontrarmos as atividades e comentá-las, ok?

É importante cuidar para não apagar as atividades já feitas. No final do curso, todas as atividades, incluindo a pergunta inicial deverão estar no PBworks de vocês.



Abaixo estão as atividades propostas até agora, separadas por semana:

Semana 1



Semana 2



Semana 3



Semana 4



Comments

Add a comment

Add comment

0/2000

 Printable version

VIEW

EDIT

★ Tutorial PBworks

last edited by  Lucas Caitano 8 months, 1 week ago Page history

Página Inicial

Atividades

Participantes

Espaço Café

Questionário

Quem Somos



Apresentação:

O **PBworks** (antes conhecido por PBwiki) é uma ferramenta eletrônica para construção de páginas web de fácil manejo e uso por usuários leigos. Ela permite que múltiplos usuários editem e alterem seu conteúdo através de um sistema de múltiplas autenticações simultâneas.

Os "**workspaces**" criados podem ser públicos ou privados, podendo remeter a outros sites; e seu funcionamento é em grande parte semelhante ao de um wiki, como a Wikipédia. Destinam-se a construção e edição de páginas da web, além da elaboração, edição e armazenamento de arquivos; tudo feito de forma colaborativa.

O conteúdo acima foi retirado do site [Wikipédia](#).



Tutorial:

Clique nos botões abaixo e visualize o tutorial através das setas de navegação.

Cadastro[Visualizar em PDF](#)**Configuração**[Visualizar em PDF](#)**Edição**[Visualizar em PDF](#)**Arquivos**[Visualizar em PDF](#)**Imagens**[Visualizar em PDF](#)**Tabelas**[Visualizar em PDF](#)**Link Externo**[Visualizar em PDF](#)**Link Interno**[Visualizar em PDF](#)**Folder**[Visualizar em PDF](#)

Tutorial completo disponível [aqui](#).

Créditos

[Universidade Federal do Rio Grande do Sul](#)

[Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação](#)

Coodenação

Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Equipe de Desenvolvimento

Cristiane de Souza Abreu

Pedro Moiano Escobar dos Santos

Anita Raquel da Silva Grand

VIEW EDIT

★ 1ª Semana

last edited by  Lucas Caitano 3 months ago Page history[Página Inicial](#)[Atividades](#)[Participantes](#)[Espaço Café](#)[Questionário](#)[Quem Somos](#)

Primeira Semana

Olá queridos e queridas!

Sejam muito bem-vindos a nossa **primeira semana** do curso "Matematicando: a gente aprende brincando - 2013". É um prazer estar com vocês nesta nova edição do curso! Esperamos que vocês gostem e aprendam tanto quanto a gente. Nesta semana trabalharemos com o Geoplano para discutirmos algumas relações entre os conceitos de área e de perímetro. Trabalharemos também com simetria. A ideia aqui (e ao longo de todo o curso) é soltar a imaginação sem medo de errar. Todos estão livres para expressar suas opiniões. O importante é, como o próprio nome do curso diz: aprender matemática brincando.

Para começarmos, vá até a página do nosso grupo no [Facebook](#). Lá você encontrará a seguinte questão:



Por que ensinar geometria na Escola?

Defenda seu ponto de vista, argumentando com os seus colegas. Não é preciso apresentar respostas formais. A ideia aqui é expressarmos as nossas concepções livremente, ok?

Após você responder a pergunta acima em nosso grupo no Facebook, volte aqui no nosso PBworks e leia o restante das instruções.

Mas antes de iniciarmos nossas atividades, clique [aqui](#) e leia o texto "**Espaço, forma e criança**", organizado por Célia Maria Carolini Pires.

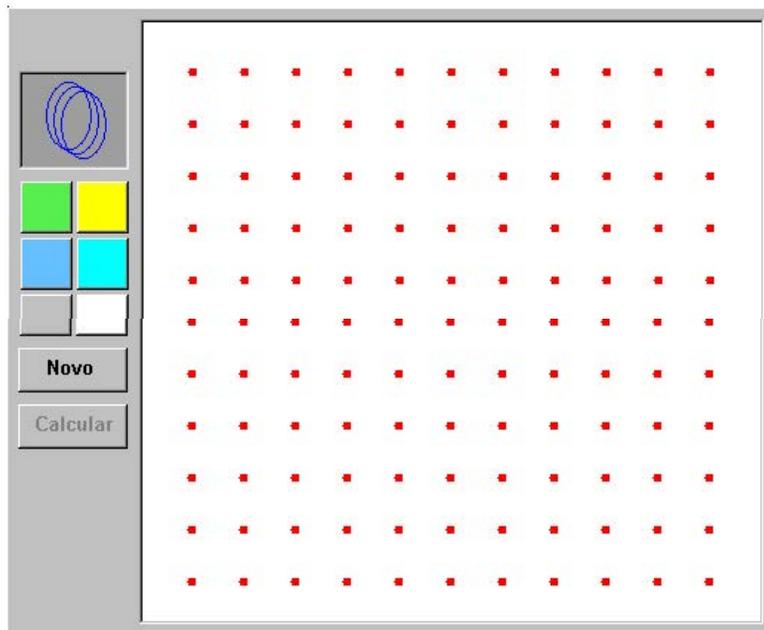
Bacana entendermos um pouquinho de como se dá a representação do espaço na criança, não é? É interessante percebermos que essas habilidades desenvolvem-se desde muito cedo na criança, antes mesmo de sua entrada na escola. Dessa forma, valorizar os conhecimentos prévios dos pequenos é uma boa alternativa para iniciarmos o estudo da geometria. Além disso, conforme a teoria piagetiana, nas primeiras fases do desenvolvimento cognitivo a criança necessita de muito material concreto. Nesse sentido, apresentaremos nesse curso, algumas ideias interessantes para que você possa se inspirar e trabalhar com seus alunos.

Nossa primeira atividade consiste em trabalhar o conceito de área e de perímetro de figuras geométricas através do [Geoplano Virtual](#).

Para saber mais sobre o Geoplano clique [aqui](#).

Você pode realizar essa atividade de duas maneiras (escolha a que achar mais adequada):

- Através da construção de um Geoplano seguindo as instruções [desse vídeo](#).
- Através do [Geoplano Virtual](#) abaixo (Caso você não consiga visualizá-lo, instale o software Java disponível [aqui](#). Caso apareça na sua tela uma mensagem solicitando a execução do aplicativo, aceite.):



© <http://matti.usu.edu> (Adaptação)

[Geoplano Virtual](#)

Então, vamos às atividades?



[Clique aqui para visualizar a ATIVIDADE 1 \(em PDF\).](#)

Viu quanta coisa podemos fazer com o Geoplano? E não para por aí, tem mais!!! Sabia que você pode trabalhar os conceitos da simetria com ele? Olhe [aqui](#) e [aqui](#).

Para saber mais sobre simetria, assista o vídeo abaixo, produzido pela TV Cultura:



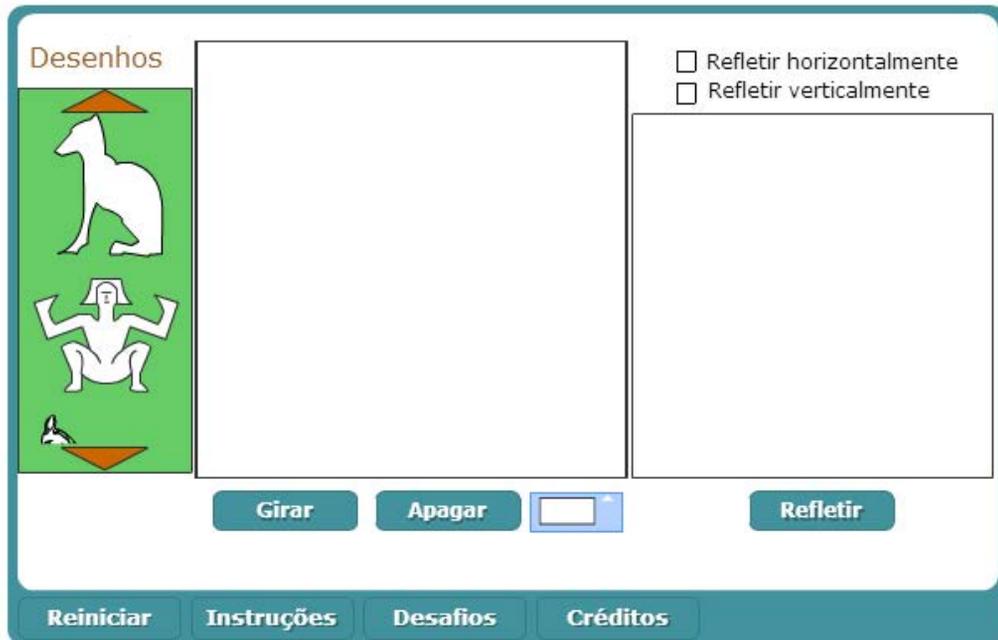
Observe que o vídeo aborda uma grande quantidade de conceitos que vão além do nosso objetivo nesse momento. Contudo, nos ajuda a compreender os diversos aspectos relacionados a simetria.

Você também pode trabalhar simetria utilizando espelhos. Olha só que bacana o projeto do professor de Matemática, Edson Thó Rodrigues, de João Pessoa (PB), vencedor do Prêmio Victor Civita 2011: [Espelhos e caleidoscópios: investigações matemáticas sobre simetrias](#).



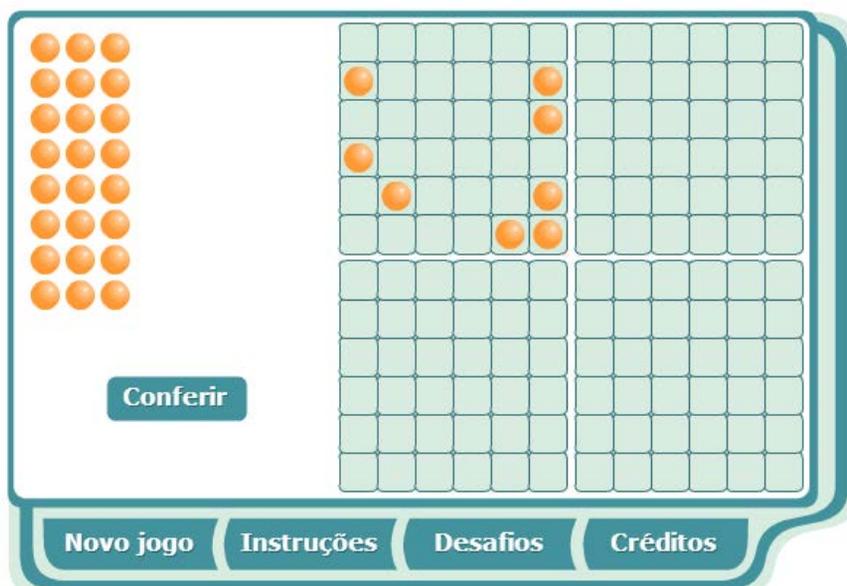
[Clique aqui para visualizar a ATIVIDADE 2 \(em PDF\).](#)

Já que estamos brincando com simetrias, você já brincou com o **Simetrizador**? O Simetrizador é um objeto de aprendizagem que apresenta um desafio interessante: cobrir o espaço com as figuras disponíveis usando reflexões ou rotações das mesmas. Brinque com ele! Está aqui em baixo:



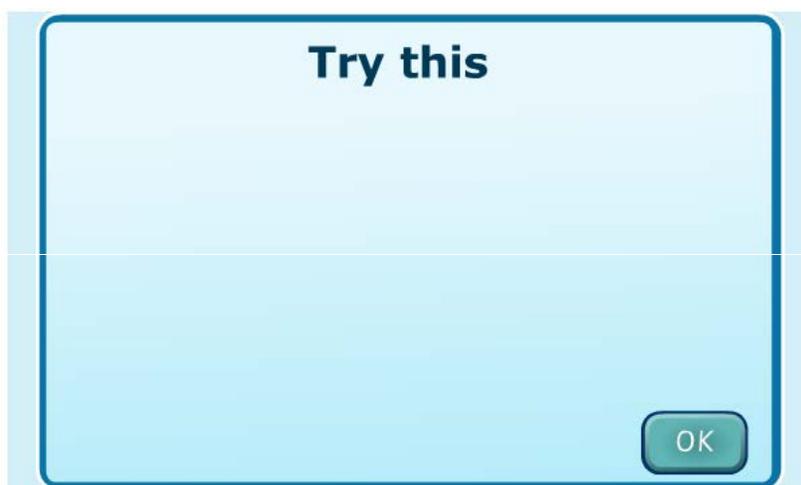
[Visite o MDMat!](#)

E aí, gostou? Você conhece o **Simbolinhas**? O Simbolinhas é um objeto de aprendizagem no qual você deve posicionar todas as bolinhas de modo que elas formem uma imagem simétrica com dois eixos de simetria: uma reta vertical e outra horizontal. Ele está aqui em baixo. Divirta-se!



[Visite o MDMat!](#)

Você também pode trabalhar simetria junto com o plano cartesiano utilizando o objeto de aprendizagem abaixo (em inglês):



Escolovar

Viu só a quantidade de alternativas que temos para trabalhar com os nossos pequenos?



ATIVIDADE 3 (responda em seu PBworks)

Observando as atividades acima, de que forma você trabalharia os conceitos de **área** e de **perímetro** utilizando o Geoplano com seus alunos? Descreva sua atividade.

Esperamos que tenham gostado da primeira semana do nosso curso. Estamos planejando atividades ainda mais divertidas para a próxima!

E não se esqueça, se tiver alguma dúvida, precisar de ajuda ou quiser conversar sobre alguma atividade, entre em contato. O **Espaço Café** também está à disposição!

Comments

Add a comment

Add comment

0/2000

 Printable version

Atividade 1

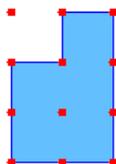
Crie em seu PBworks uma página para a **Atividade 1**. Nessa página você deverá responder todas as perguntas abaixo.

Você deve ilustrar suas respostas com imagens. Isso facilitará a compreensão do leitor sobre as tuas ideias.

1. O que é perímetro?
2. O que é área?

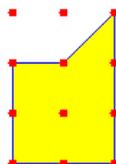
Para responder as próximas questões, considere que a distância entre dois pontinhos vermelhos é uma unidade de comprimento. Desse modo, cada quadradinho das figuras abaixo representa uma unidade de área.

Exemplo 1:



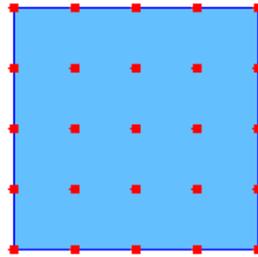
Note que a figura acima é composta por cinco quadradinhos e cada um deles tem uma unidade de área. Portanto, a área total da figura é 5 unidades de área.

Exemplo 2:

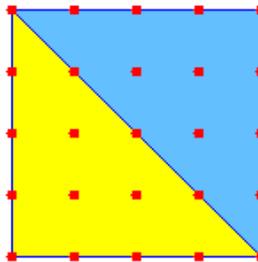


Note que a figura acima é composta por quatro quadradinhos mais meio quadradinho. Portanto, a área total da figura é 4,5 unidades de área.

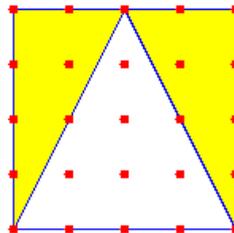
3. Qual é a área e o perímetro do quadrado da figura abaixo?



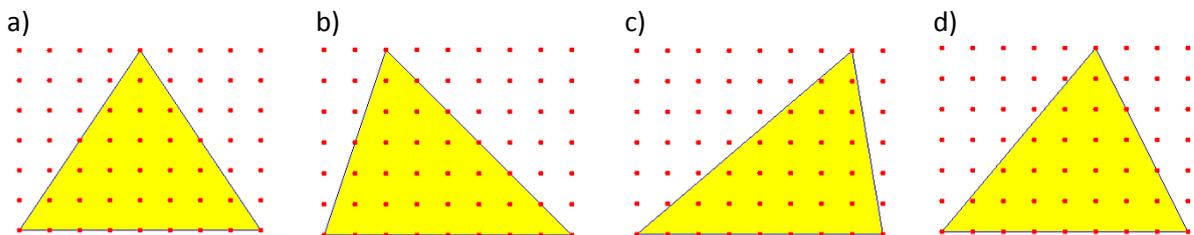
4. Se dividirmos o quadrado pela diagonal formaremos dois triângulos. Qual é a área de cada um deles?



5. Qual a área do triângulo branco? Explique como você pensou.



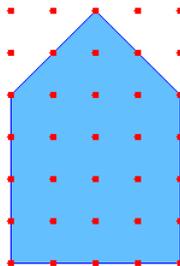
Observe os quatro triângulos abaixo:



6. Qual é a área de cada um deles?
7. A partir da questão anterior, o que você pode concluir?



Observe a figura a seguir:



8. Existe alguma maneira de modificar a figura de forma que o perímetro não seja alterado, mas a área seja diminuída? Explique com suas palavras.
9. Escolha um quadrado qualquer e construa outro que tenha o dobro do lado do primeiro. Compare o contorno do quadrado maior com o contorno do quadrado menor. Compare suas áreas. Quando duplicamos o lado de uma figura para produzirmos outra semelhante, a área também será duplicada?

E aí, gostou das atividades?

Atividade 2

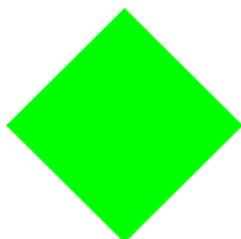
Crie em seu PBworks uma página para a **Atividade 2**. Nessa página você deverá responder todas as perguntas abaixo.

Você deve ilustrar suas respostas com imagens. Isso facilitará a compreensão do leitor sobre as tuas ideias.

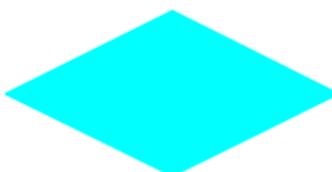
Simetrias

1. As figuras abaixo admitem quantos eixos de simetria? Você pode realizar essa atividade da maneira que quiser: utilizando espelhos, folhas dobradas ou até mesmo o Geoplano virtual.

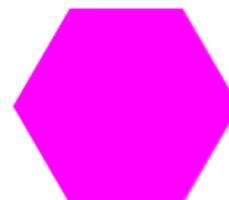
a)



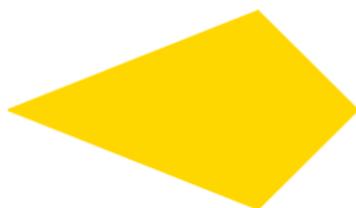
b)



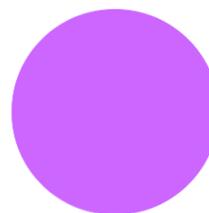
c)



d)



e)

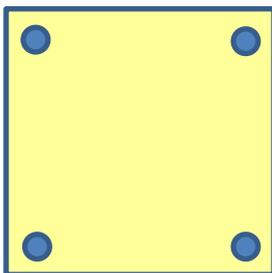


Agora vamos trabalhar com dobraduras de papel. Você pode pegar algumas folhas para fazer os testes.

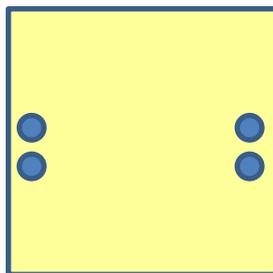
2. Para produzir cada uma das figuras, dobrou-se um quadrado duas vezes e depois foi feito um buraco. Desenhe as linhas de dobragem e marque onde deverá ser feito o buraco para se obter cada uma das figuras ao desdobrar o quadrado:



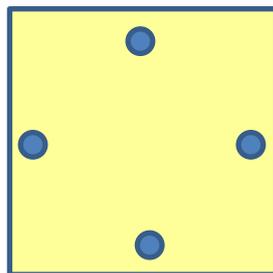
a)



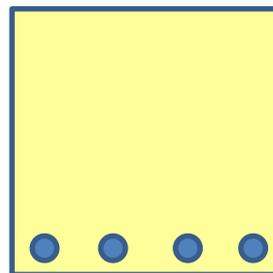
b)



c)



d)



Que dificuldades você encontrou para produzir cada uma das figuras?

E aí, gostou das atividades?

VIEW EDIT

★ 2ª Semana

last edited by  Lucas Caitano 3 months, 4 weeks ago Page history

Página Inicial

Atividades

Participantes

Espaço Café

Questionário

Quem Somos

Segunda Semana

Olá queridos e queridas!

Nesta semana daremos continuidade ao tópico "figuras planas", abordando os temas "localização no plano" e "propriedades de figuras planas" através de algumas atividades.

Separamos quatro atividades para essa semana, mas duas delas são **opcionais**, ou seja, você decide se quer ou não fazê-las, certo? As atividades opcionais são: **Atividade 4** e **Atividade 6**.

Além disso, observamos que muitos tiveram algumas dúvidas em relação ao tema "Simetrias" discutido na primeira semana do curso. Por isso, separamos um texto bem interessante extraído do livro "O uso de quadriculados no ensino de Geometria" de Fusako Hori Ochi, Rosa Monteiro Paulo, Joana Hissae Yokoya e João Kazuwo Ikegami. Para acessá-lo clique [aqui](#).

Agora podemos começar a segunda semana. Prontos?

Olha só que legal a atividade que a formadora Priscila Monteiro fez com os seus alunos do terceiro ano do ensino fundamental:



[Atividade cm malhas](#)

Olha que interessante esta outra proposta: organizar um quarto. Parece simples, não é mesmo? No jogo "**Arrume o Quarto**" a criança desenvolve as habilidades de localização no espaço como, por exemplo: posicionar objetos que estão em cima ou embaixo de algo. Ele está aqui em baixo. Divirta-se!



[Visite o MDMat!](#)



ATIVIDADE 4 (responda em seu PBworks)
Essa atividade é opcional!

Então, conseguiste brincar com os objetos acima? Tiveste alguma dificuldade? Se sim, quais? Você usaria esses objetos com os seus alunos? Se não, por quê?

Continuando...

Você já ouviu falar em polígonos? Nós separamos um texto interessante extraído do livro de Célia Maria Carolino Pires, chamado "**Espaço e Forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental**". Este texto nos ajudará na próxima atividade. Clique [aqui](#) para ler.



[Clique aqui para visualizar a ATIVIDADE 5 \(em PDF\).](#)

Viu só que demais!

Agora, olha que legal o projeto da professora Célia Maria Ribeiro Batista e veja uma forma interessante de trabalharmos com a **composição** e **decomposição** de figuras abordando conceitos de **área** e **densidade**:



[Atividade sobre medidas de superfície](#)

Clique [aqui](#) e leia a reportagem completa publicada pelo site Nova Escola.



[Clique aqui para visualizar a ATIVIDADE 6 \(em PDF\).](#)

Essa atividade é opcional!



ATIVIDADE 7

Na primeira semana propomos que você respondesse no nosso grupo do Facebook a seguinte pergunta: **Por que ensinar geometria na Escola?**

Agora que você já expressou seu ponto de vista, sugerimos algumas leituras que podem fazê-lo refletir ainda mais sobre o assunto, além de apresentar alguns motivos que reforçam a importância do ensino de geometria na Escola.

Inicialmente, sugerimos a leitura de um trecho do texto **"Por que não ensinar Geometria"** do professor doutor em educação pela Unicamp, Sérgio Lorenzato. Esse texto foi publicado pela revista da Sociedade Brasileira de educação Matemática (SBEM), "Educação Matemática em Revista", em 1995. Clique [aqui](#) para ler.

Sugerimos, também, a leitura do texto **"Para que ensinar e aprender Geometria?"** presente no livro "O uso de quadriculados no ensino de Geometria" de Fusako Hori Ochi, Rosa Monteiro Paulo, Joana Hissae Yokoya e João Kazuwo Ikegami. Esse texto pertence a terceira edição do livro, publicado em 1997. Clique [aqui](#) para ler.

Para finalizar essa semana, responda a seguinte pergunta no nosso grupo do [Facebook](#):

Observe que os dois primeiros textos acima foram publicados a aproximadamente **20 anos** e apresentam um panorama desfavorável para o ensino de geometria na época. Contudo, nesses 20 anos que nos separam da publicação desses argumentos a escola e parte do que se relaciona à ela sofreu mudanças. Algumas dessas mudanças não são tão significativas quanto a inserção da tecnologia no ambiente escolar. Nessas duas semanas de curso, apresentamos diversos objetos de aprendizagem digitais que podem ser utilizados para a aprendizagem de geometria. Portanto, a evolução dos recursos é evidente. Mas, e a concepção dos educadores e da escola em relação ao espaço da geometria no currículo escolar continua a mesma ou também mudou? A geometria está mais presente em nossas escolas? Com base em sua experiência profissional e em sua experiência como aluno, responda:

Você acha que, atualmente, o ensino de geometria está efetivamente presente nas escolas?



Esperamos que tenham gostado da segunda semana do nosso curso. E não se esqueçam de visitar o [Espaço Café!](#)

Printable version

Atividade 5

Essa atividade consiste em construir algumas figuras geométricas planas. Através delas, iremos discutir algumas propriedades dessas figuras.

Caso você não consiga encontrar o material solicitado abaixo, não tem problema. Tente responder as perguntas mesmo assim. Porém, é interessante que consiga esse material, pois o utilizaremos para atividade da próxima semana, ok?

Iremos precisar de alguns materiais bem baratos e que você encontra facilmente, são eles:

- Alicate de corte
- Tesoura
- Lápis
- Palitos de churrasco
- Régua
- Dois metros de garrotes cuja espessura seja suficiente para prender o palito de churrasco.

Você encontra o garrote em qualquer farmácia. O metro custa menos de R\$ 3.



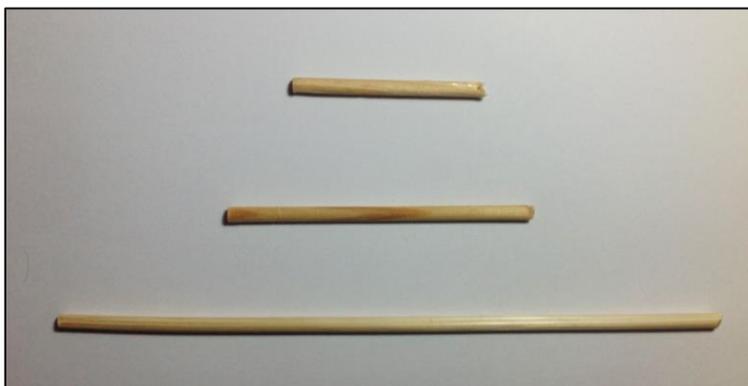
Tendo esse material em mãos, gostaríamos que você construísse um triângulo, um quadrado e um retângulo, seguindo as instruções do vídeo abaixo:





Depois de construídas as figuras, vamos pensar um pouquinho e responder as perguntas abaixo:

- a) É possível formar um triângulo utilizando estes três palitos? Por quê?



- b) É possível montar um triângulo que tenha estes dois palitos como lados? Por quê?



- c) Existe alguma situação em que não é possível montar um triângulo com três palitos?
- d) Se “entortarmos” o retângulo, como na figura abaixo, a figura formada continua sendo um retângulo? Por quê? Se não, que figura formou-se?



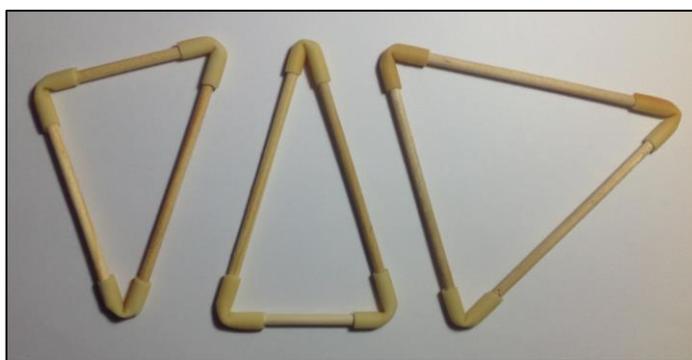
- e) Qual a diferença entre o retângulo e o quadrado?



- f) Observando as figuras construídas, você conseguiria dizer se é verdadeira a afirmação “todo o retângulo é um quadrado”? A recíproca, “todo o quadrado é um retângulo”, é verdadeira?
- g) Observando as figuras construídas, você conseguiria dizer se é verdadeira a afirmação “todo o retângulo é um paralelogramo”? E a recíproca “todo o paralelogramo é um retângulo” é verdadeira?
- h) Qual o nome da figura abaixo?



- i) Observando as figuras construídas, você saberia dizer se é verdadeira a afirmação “todo o quadrado é um losango”? A recíproca “todo o losango é um quadrado” é verdadeira?
- j) Qual a diferença entre estes três triângulos?



E aí, gostou da atividade? Achou interessante aplicá-la com seus alunos?

Obviamente, cortar o palitinho de churrasco é uma tarefa complicada para os pequenos. Dessa forma, sugerimos que o professor leve esses materiais prontos para a sala de aula, deixando para os alunos apenas a tarefa de construção das figuras. Com os alunos mais velhos, a medição dos palitos e dos garrotes faz parte da atividade e outros conceitos podem ser abordados.

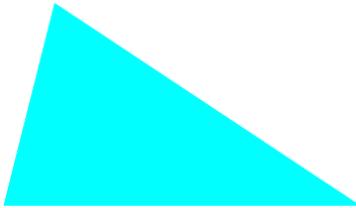
Uma boa ideia é trocar os garrotes por balinhas de goma. As crianças vão adorar!

E você, de que forma trabalharia esses conceitos com seus alunos?

Atividade 6

Observe as figuras abaixo. Qual alternativa expressa corretamente a altura do triângulo?

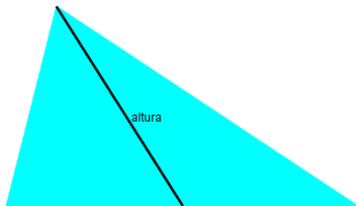
1.



a)



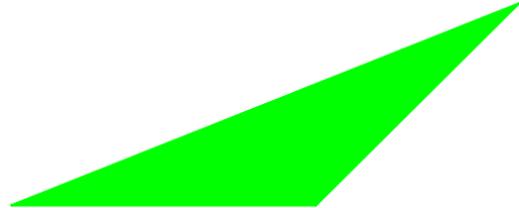
b)



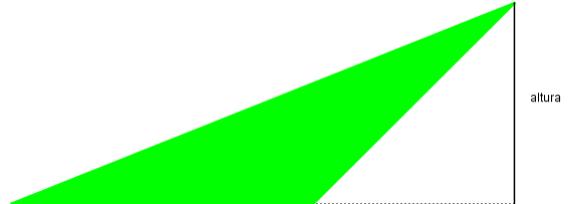
c)



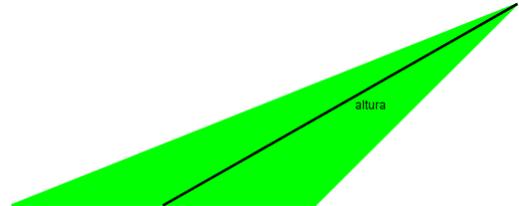
2.



a)



b)



c)



Por que você acha que muitos alunos se confundem quando perguntamos onde está a altura de um triângulo?

VIEW EDIT

★ 3ª Semana

last edited by  Lucas Caitano 3 months, 4 weeks ago Page history[Página Inicial](#)[Atividades](#)[Participantes](#)[Espaço Café](#)[Questionário](#)[Quem Somos](#)

Terceira Semana

Olá queridos e queridas!

Nesta semana trabalharemos com **figuras espaciais**. Para introduzirmos o assunto, clique [aqui](#) e leia o texto sobre **tridimensionalidade** extraído do livro Espaço e Forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental de Célia Maria Carolino Pires, Edda Curi e Tânia Maria Mendonça Campos.

É interessante que a criança saiba nos anos iniciais classificar corretamente os sólidos geométricos, **reconhecendo** e **relacionando** suas formas. Para isso, é importante que os nossos alunos explorem o máximo possível as características dos objetos.

Mas como fazer isso? Vamos ver algumas ideias?

Olha que interessante a oficina de **construção de poliedros** do educador Roberto Pompéia:



[Oficina de Construção de Poliedros](#)

Aproveite e clique [aqui](#) para ler uma matéria publicada pela revista Nova Escola sobre os conceitos de **dimensão** e **direção**, fundamentais nos primeiros contatos com a geometria.

Clique [aqui](#) e leia também o texto **Geometria para Pensar** também publicado na revista Nova Escola.

Viu como podemos ser criativos? Então vamos à primeira atividade dessa semana!



[Clique aqui para visualizar a ATIVIDADE 8 \(em PDF\).](#)

Foi realizada uma atividade semelhante com os alunos do **Projeto Amora** do Colégio de Aplicação da UFRGS. Na atividade, os alunos podiam construir livremente figuras geométricas espaciais utilizando garrotes e varetas. Ao longo da construção, os alunos utilizaram um objeto de aprendizagem virtual chamado **Pletora de Poliedros**. Desse modo, a construção física foi acompanhada da visualização virtual das figuras geométricas espaciais.

Os alunos adoraram!



Aluno utilizando o Pletora dos Poliedros durante a atividade de construção com garrotes e varetas.

Clique [aqui](#) para conhecer o objeto de aprendizagem **Pletora de Poliedros**.

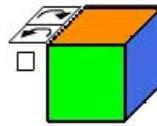
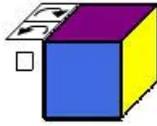
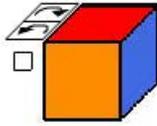
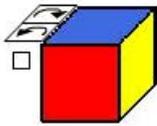
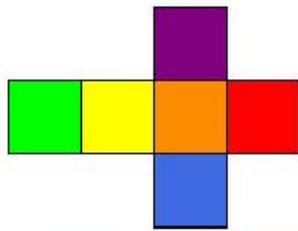
Existe também o software **Poly** que tem funções semelhantes ao Pletora de Poliedros. Você pode encontrar o **Poly** clicando [aqui](#).

Uma alternativa é construir essas figuras espaciais com canudinhos. Clique [aqui](#) e leia o texto **Varetas, canudos, arestas e... Sólidos Geométricos** de Ana Maria Kaleff e Dulce Monteiro Rei.

Bacana né?!

Já que estamos estudando sobre **planificação** e **construção** de sólidos, que tal dar uma olhadinha no objeto de aprendizagem abaixo. Esse é um jogo bem interessante que desenvolve a habilidade de visualização de objetos no espaço:

Qual dos cubos abaixo corresponde ao cubo planificado?



Conferir

Novo jogo

Instruções

Desafios

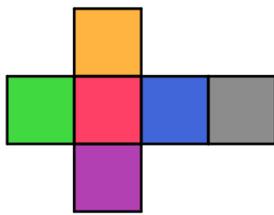
Créditos

[Visite o MDMat!](#)

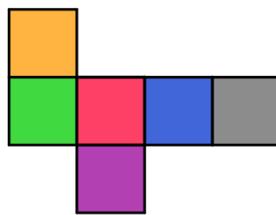
Agora que você t

Quais dos desenhos abaixo representam a planificação de um cubo?

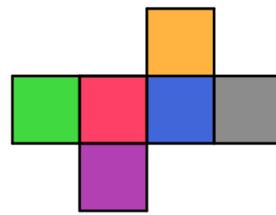
1.



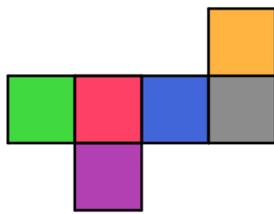
2.



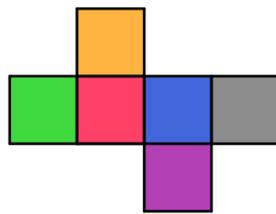
3.



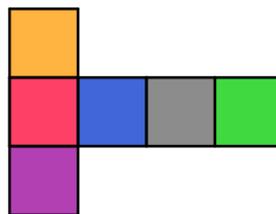
4.



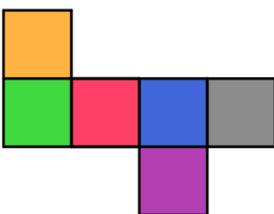
5.



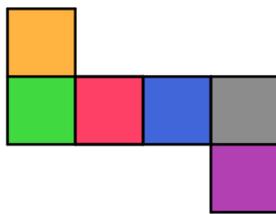
6.



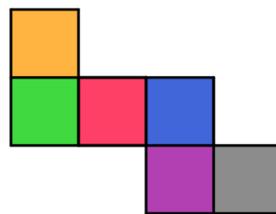
7.



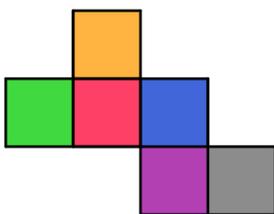
8.



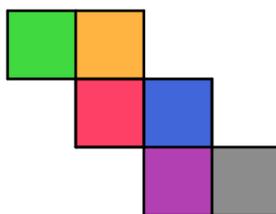
9.



10.



11.



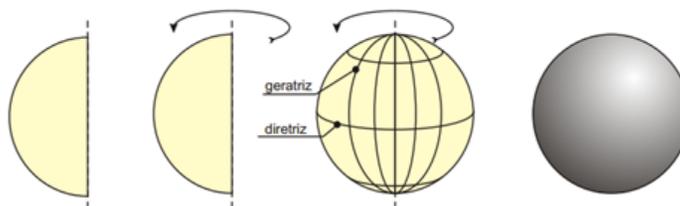
Se você já pensou bastante, veja o vídeo abaixo para saber se a sua resposta está certa:



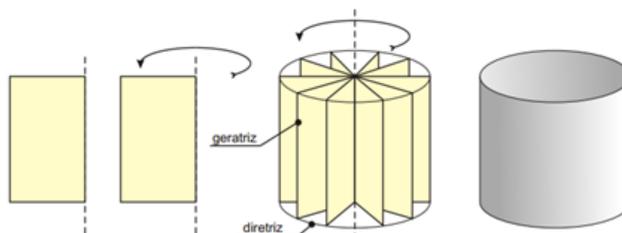
Você sabe o que são **sólidos de revolução**?

São sólidos gerados através da rotação de uma figura plana qualquer em torno de um eixo imaginário. Para entendermos melhor este conceito podemos fazer um desenho qualquer em uma cartolina ou papelão, recortar e colar o recorte na ponta de um palito de churrasco. Ao girarmos (revolução) o palito rapidamente, observe o espaço que a figura ocupa e o desenho formado pela imagem.

Aqui temos representação de um **semi-círculo**, que ao girarmos desenha uma **esfera**:



Aqui temos representação de um **retângulo**, que ao girarmos desenha um **cilindro**:



Você conhece o **Gira**? Gira é um objeto de aprendizagem que permite criar figuras em três dimensões geradas a partir da revolução de figuras planas. Quer conhecê-lo? Ele está aqui em baixo:



Olá!

Aqui podemos criar qualquer figura em 3 dimensões (figura espacial) gerada a partir da revolução de uma figura plana.

Ao clicar nos botões + e - carregamos ou eliminamos, respectivamente, linhas totalmente maleáveis ao lado de um eixo vertical. E, ao clicar no botão **Criar**, podemos observar e movimentar a figura espacial gerada pelo "rodopio" da figura plana em relação ao eixo vertical. Complicado?

Clicando no botão abaixo podemos entrar na nossa fábrica de figuras de revolução. A imaginação será a maior ferramenta do seu trabalho.

[Visite o MDMat!](#)



[Clique aqui para visualizar a ATIVIDADE 9 \(em PDF\).](#)

Essa atividade é opcional!



[Clique aqui para visualizar a ATIVIDADE 10 \(em PDF\).](#)



Leitura Complementar

Para finalizar, sugerimos a leitura do texto **Tomando o ensino de Geometria em nossas mãos** de Ana Maria Kaleff, publicado pela revista "Educação Matemática em Revista" da SBEM em 1994. Para acessá-lo, clique [aqui](#).

Leu o texto? Então responda em seu PBworks: **O que achaste do texto? Concordas com as ideias apresentadas pela autora?**

Esperamos que tenham gostado das atividades apresentadas nessa semana. Nossa próxima e **última** semana virá com atividades ainda mais legais!

Comments (0)

Add a comment

Add comment

0/2000

 Printable version

Atividade 8

Esta atividade é semelhante à [Atividade 5](#) realizada na segunda semana do nosso curso. Dessa vez, iremos construir algumas figuras geométricas espaciais e, então, discutiremos algumas propriedades dessas figuras.

Caso você não consiga encontrar o material solicitado abaixo, não tem problema. Tente responder as perguntas mesmo assim.

Nessa atividade utilizaremos os mesmos materiais utilizados na Atividade 5. São eles:

- Alicate de corte
- Tesoura
- Lápis
- Palitos de churrasco
- Régua
- Dois metros de garrotes cuja espessura seja suficiente para prender o palito de churrasco.

Você encontra o garrote em qualquer farmácia. O metro custa menos de R\$ 3,00.



Tendo esse material em mãos, gostaríamos que você construísse algumas figuras geométricas espaciais seguindo as instruções do vídeo abaixo:



[Clique aqui para visualizar o vídeo no YouTube](#)

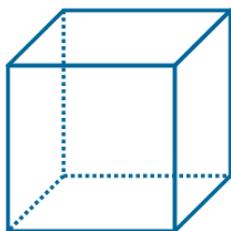


Agora que você já aprendeu como fazer, vamos construir? Inicialmente, você pode construir um cubo e um tetraedro.

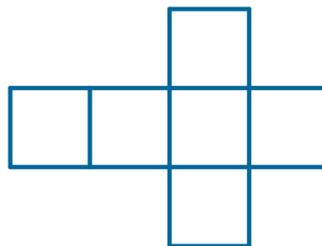
Observe que com essa atividade não é possível construir o sólido, mas sim o esqueleto do sólido, pois as faces são vazias, ou seja, invisíveis.

- **Esqueleto do Cubo**

Representação do Cubo

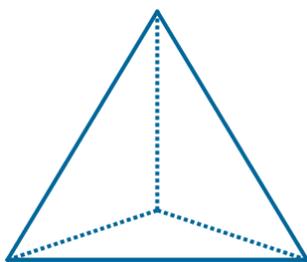


Planificação do Cubo

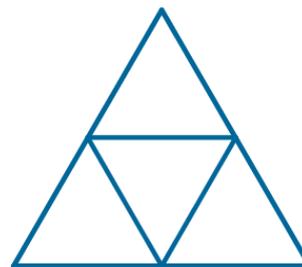


- **Esqueleto do Tetraedro**

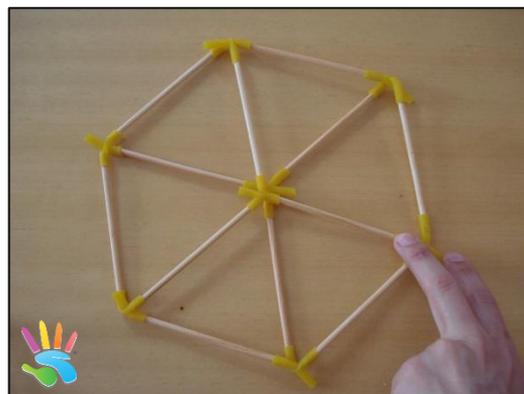
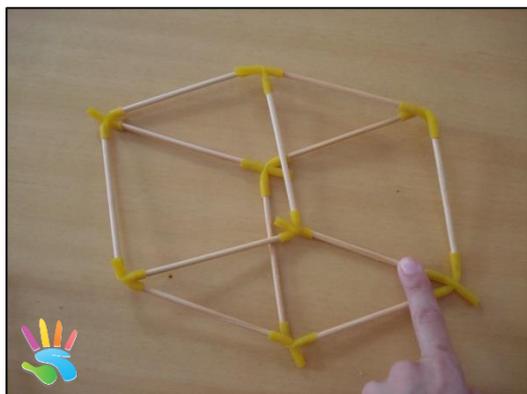
Representação do Tetraedro



Planificação do Tetraedro

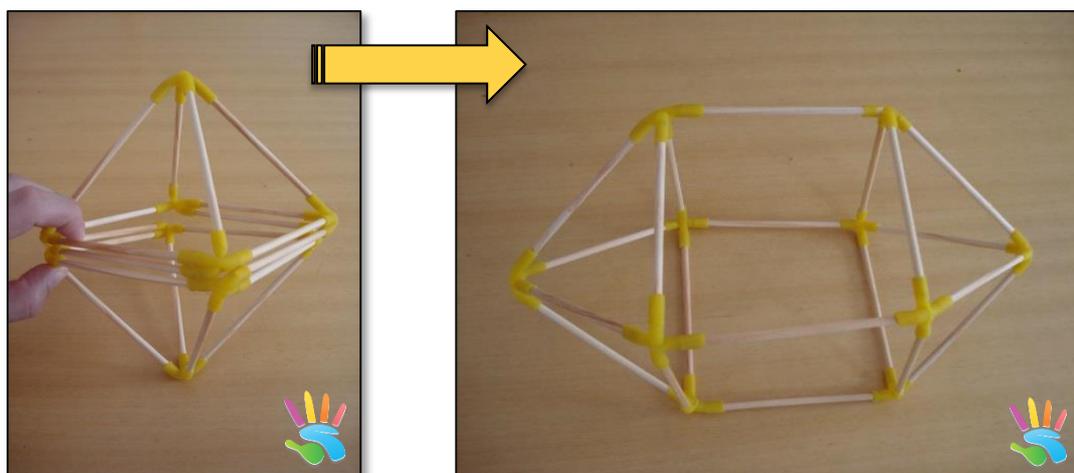


Através dessa atividade você poderá construir uma infinidade de figuras geométricas espaciais. Além disso, é possível deformar algumas delas, como o cubo, por exemplo. Observe o cubo deformado:





Ou seja, podemos considerar que o material construído possui “memória”, pois ele volta à posição inicial depois de deformado, como no esqueleto abaixo:



Agora, vamos pensar um pouco sobre as figuras construídas.

1. O que são faces, arestas e vértices?
2. Todos os sólidos geométricos têm vértices?
3. Quantas faces possui uma esfera? E um cone?
4. É possível construir um cone utilizando garrotes e varetas? Por quê?
5. Agora que você já construiu o cubo e percebeu que ele pode ser deformado de várias maneiras, responda: existe alguma forma de deixá-lo rígido? Ou seja, existe alguma forma de torná-lo não deformável?
6. Porque é possível deformar o cubo, mas a tetraedro não?
7. Quantas arestas são necessárias para unir duas faces? E quantas faces são necessárias para formar um vértice?



E aí, gostou da atividade?

Atividade 9

Essa atividade é opcional!

Resolva as atividades abaixo utilizando o objeto de aprendizagem **Gira**.

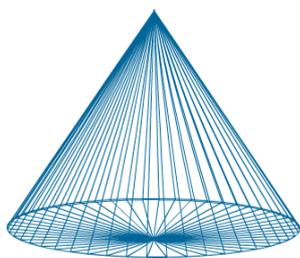
Para mostrar as imagens em seu PBworks, siga as instruções do tutorial abaixo:

[Tutorial: Como inserir imagens no PBworks?](#)

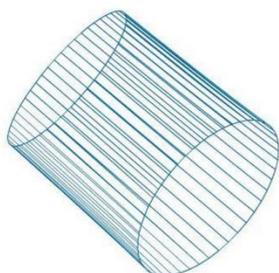
1. Quais são as figuras planas que geram os sólidos de revolução abaixo?

Por exemplo:

Sólido de revolução:



a)



c)

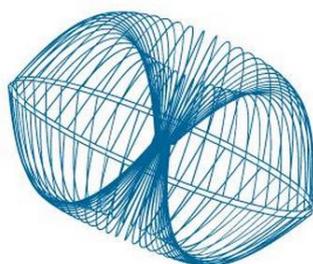
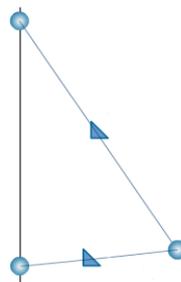
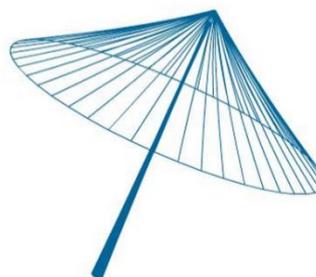


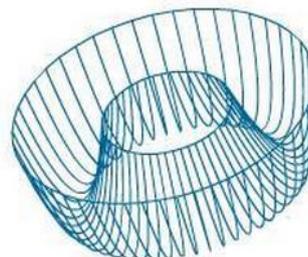
Figura plana geradora:



b)



d)

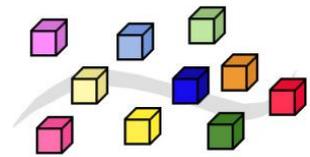


Atividade 10

1. O que é volume?

2. Considere os quatro itens abaixo:

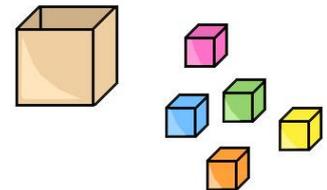
- A. Você tem uma caixa com forma de paralelepípedo e cubinhos de madeira.
- B. Encha a caixa com os cubos de madeira.
- C. Retire os cubos da caixa, deixando só uma camada de cubos no fundo.
- D. Num dos cantos da caixa, faça uma coluna de cubinhos.



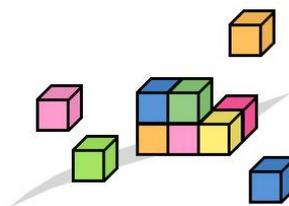
Se você tivesse apenas os resultados obtidos nos itens C e D, poderia dizer quantos cubos seriam necessários para encher a caixa? O que você faria para achar esta resposta?

3. Agora, imagine que você tem uma caixa de papelão e cubos de madeira. Encha a caixa com os cubos.

- a) Você acha que o cubo é uma boa unidade de medida para volume? Por quê?
- b) O que você faria para determinar o volume de um cilindro ou de um cone?

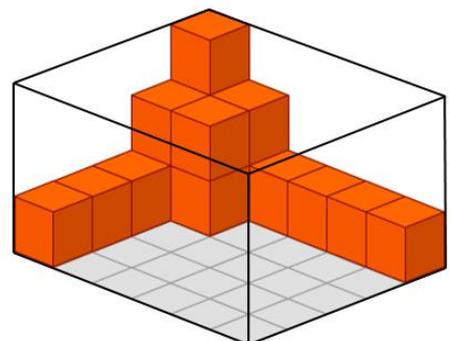


4. Imagine que você tem 20 cubinhos. Quantos você usaria para construir o maior cubo possível? Sobram cubinhos?



5. Considere que um cubinho  tem 1 unidade de comprimento de aresta. Portanto, esse cubinho tem 1 unidade de volume. Observe, na figura ao lado, que os cubos estão dentro de uma caixa em formato de bloco retangular.

- a) Quantos cubinhos têm na caixa?
- b) Quantos cubinhos faltam para preencher toda a caixa?



VIEW

EDIT

★ 4ª Semana

last edited by  Lucas Caitano 3 months, 3 weeks ago Page history

Página Inicial

Atividades

Participantes

Espaço Café

Questionário

Quem Somos

Quarta Semana

Olá queridos e queridas!!!!

Hoje iniciamos a **quarta** e **última** semana do nosso curso. Esperamos que estejam gostando das propostas que estamos apresentando e dos temas que estamos debatendo.

Nas duas primeiras semanas do curso passeamos pelo mundo bidimensional abordando temas como área, perímetro, simetria, localização no plano e decomposição e composição de figuras planas. Na terceira semana visitamos o mundo tridimensional observando as figuras espaciais, classificando-as segundo as suas características. Brincamos com o Gira, criando sólidos de revolução a partir de figuras planas, e refletimos sobre o conceito de volume.

Ufaaaa! Quantos conceitos tivemos a oportunidade de observar! Mas não para por aí, tem mais!

Nesta semana, encerraremos o curso estudando a **perspectiva**. Aqui vamos ligar o mundo tridimensional ao mundo bidimensional, observando a forma das figuras espaciais quando representadas no plano e vice-versa. A ideia é deixar a imaginação fluir, fechando nossos olhos e pensando nas formas dos objetos e em como podemos representá-los em uma folha de papel.

Para que possamos compreender mais sobre esse assunto, clique [aqui](#) e leia o texto sobre **visualização, perspectiva isométrica e representação de vistas** onde são propostas diversas atividades interessantes.

Viu que legal trabalharmos as diferentes representações de um objeto no plano com os pequenos?!

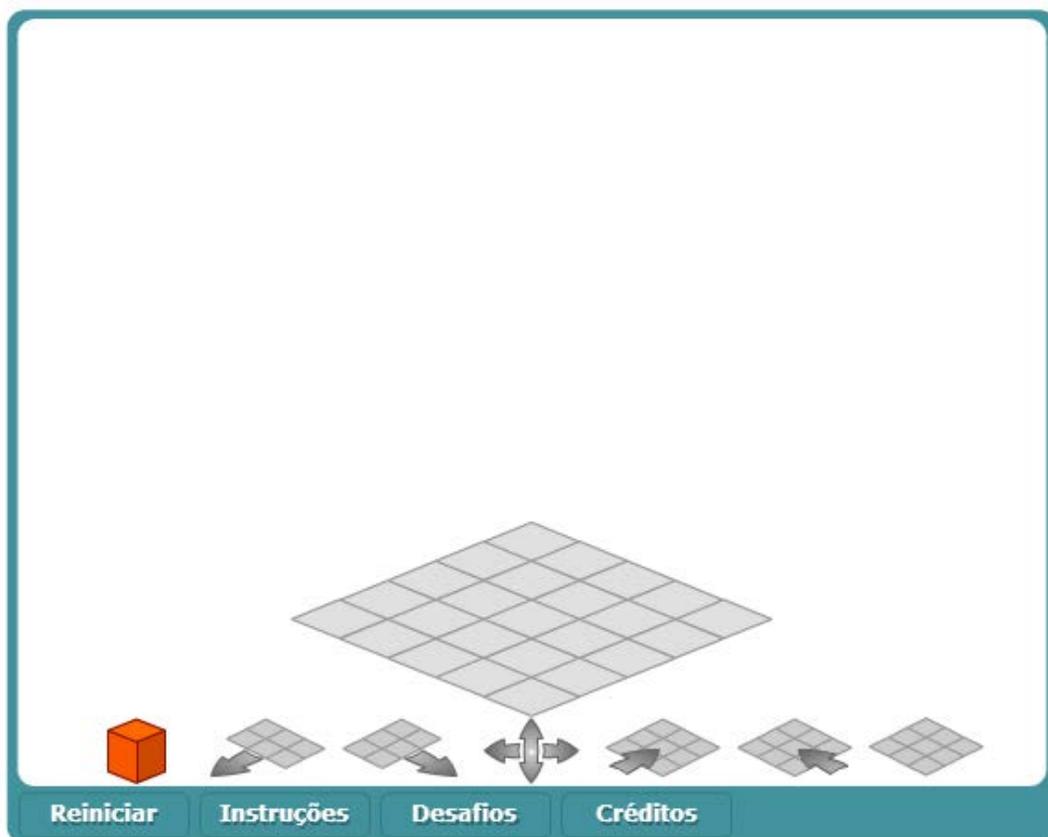
Agora, vamos brincar com o objeto de aprendizagem **Visualizações** que trata da visualização de sólidos. Ele está aqui em baixo:

Qual das peças abaixo foi retirada do sólido A para obter o sólido B?



Novo jogo Instruções Desafios Créditos

Você conhece a o objeto de aprendizagem **Construindo com Cubinhos**? Nele você pode criar figuras empilhando cubinhos. Brinque com ele!



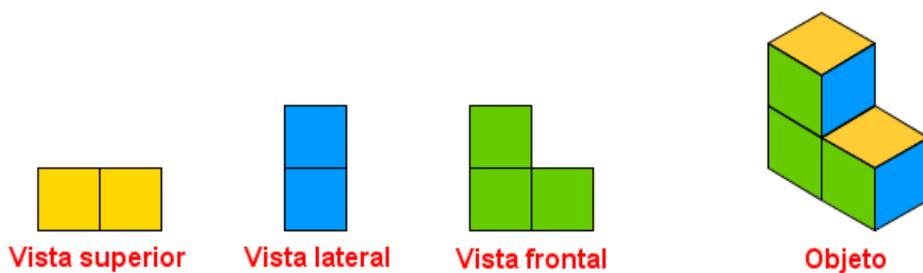
[Visite o MDMat!](#)



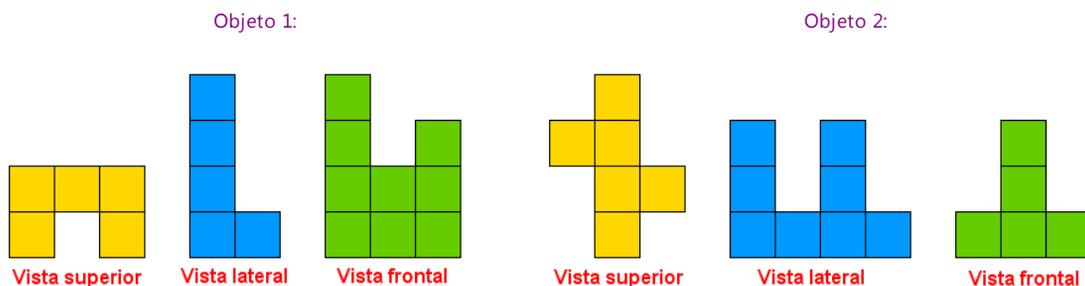
ATIVIDADE 11 (responda em seu PBworks).

Essa atividade é opcional!

Essas são as vistas de um objeto construído com cubinhos e ao lado o objeto construído a partir das vistas:



Agora é a sua vez! Utilize o objeto de aprendizagem **Construindo com Cubinhos** para construir os dois objetos de acordo com as vistas abaixo.



Será que os objetos que você fez são as únicas possibilidades ou existem outras? Tente descobrir!

Para mostrar as imagens construídas, basta seguir as instruções desse tutorial: [Inserindo imagens no PBworks](#)



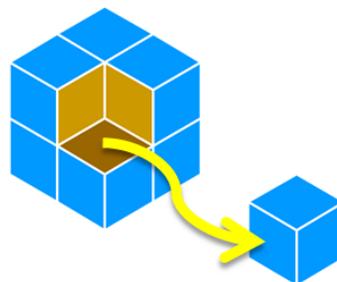
ATIVIDADE 12 (responda em seu PBworks).

1. Um cubo de madeira foi pintado de azul.

Depois de pintado, o cubo foi cortado em 8 cubinhos iguais. Como são estes 8 cubinhos? Têm todos o mesmo número de faces pintadas de azul?

2. Pense agora que o cubo pintado de azul foi cortado em 27 cubinhos iguais.

Como são os novos cubinhos? Quantos há com 3 faces pintadas? E com 2 faces pintadas? E com 1 face pintada? E com nenhuma face pintada?



Olha só que legal o objeto de aprendizagem **Monta Vista**. Nele o aluno poderá representar as vistas superior, lateral e frontal de conjuntos de cubinhos!



Você cor

Usando e

isométrica (que mostra a construção em perspectiva tridimensional) ou na grade quadrada (que mostra a construção em perspectiva bidimensional). Também podemos desenhar as vistas de objetos construídos com cubinhos, isto é, podemos desenhar o que enxergamos quando olhamos cada um dos lados da nossa construção. Experimente!



[Visite o MDMat!](#)



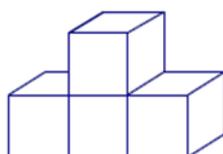
ATIVIDADE 13 (responda em seu PBworks).

Essa atividade é opcional!

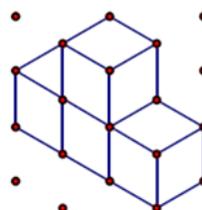
Desenhe estes **tetracubos** em perspectiva utilizando a grade **isométrica** do objeto de aprendizagem **Fabrica de Cubos**.

Veja um exemplo:

Grade quadrada

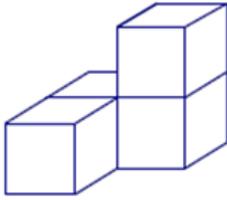


Grade isométrica

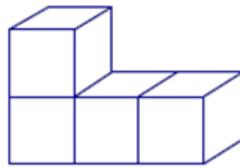


Agora é a sua vez!

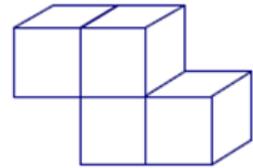
a)



b)



c)

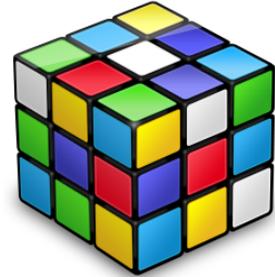


Viu como é legal representar objetos sob diferentes pontos de vista?!

Algumas sugestões...

Clique nos links abaixo e veja algumas sugestões de atividades para os nossos pequenos:

- [Desenhando objetos](#)
- [Representações](#)
- [Vistas](#)
- [Cada vista é uma vista](#)



ATIVIDADE 14 (responda em seu PBworks).

Agora que você já brincou com os objetos de aprendizagem [Visualizações](#) e [Monta Vista](#), apresentados acima, responda em seu PBworks:

- 1) Achou interessante essas atividades para trabalhar com seus alunos?
- 2) Foi difícil responder as atividades dos objetos acima? Quais dificuldades você encontrou?

Continuando...

Nas atividades anteriores, quando brincamos com os cubinhos, estávamos utilizando uma técnica de desenho que se chama [perspectiva isométrica](#).

Através dessa técnica, conseguimos representar figuras espaciais no plano. Por exemplo, vocês se lembram dos cubinhos empilhados? Os cubinhos são objetos tridimensionais, mas a folha de papel e a tela do computador são superfícies planas, não é mesmo?

Representar os cubinhos ou outro objeto tridimensional através de um desenho em uma superfície plana não é uma tarefa simples. Ela exige uma boa compreensão das características do objeto que queremos desenhar. Será que podemos ajudar as crianças pequenas a desenvolverem essas capacidades? A resposta é sim! E as atividades acima nos dão exemplos de como isso pode ser feito.

Mas agora vamos deixar os cubinhos de lado e vamos pensar em outros tipos de figuras. Por exemplo: imagine que você está viajando de carro e o seu destino é o interior do nosso estado. A paisagem deve ser parecida com essa:

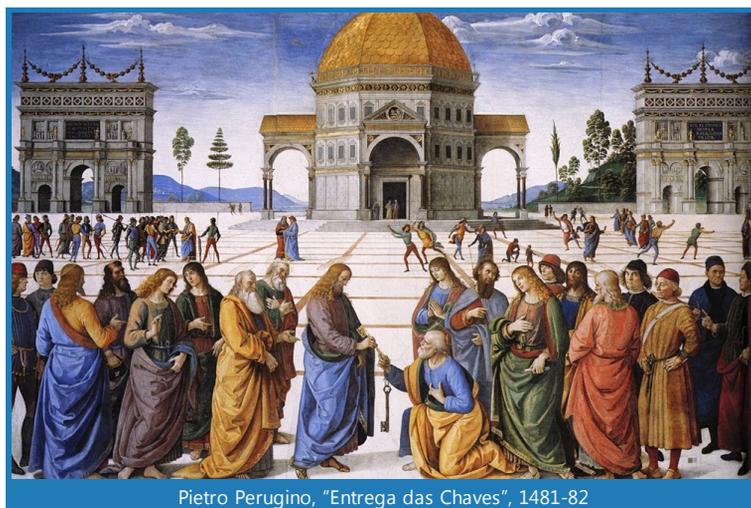


Estrada em perspectiva

Podemos considerar que a largura da estrada é sempre a mesma, certo? Mas na imagem acima a largura da estrada parece diminuir! Quanto mais distante, menor a largura da estrada. E as árvores também parecem ficar cada vez menores! O que isso significa?

Será que as crianças pequenas percebem essas características na imagem acima? E caso percebam, será que é natural para elas? Por exemplo, se colocarmos dois cubinhos em frente a uma criança, um próximo e outro afastado e, então, pedirmos que ela desenhe os cubinhos, será que o cubinho mais próximo terá dimensões maiores em relação ao cubinho mais afastado no seu desenho? Ou então, se mostrarmos uma foto de dois cubinhos idênticos para uma criança, um próximo e outro afastado, e perguntarmos “qual dos dois cubinhos é o maior”, o que ela responderá?

Essas noções fazem parte de outra técnica de desenho: a **perspectiva cônica**. Através dessa técnica, é possível representar em uma superfície plana tudo o que vemos. Os pintores, por exemplo, utilizam essa técnica para criar obras realistas. Observe a imagem abaixo:



Na perspectiva cônica não são mantidos os paralelismos nem as dimensões dos objetos. Por esse motivo, as crianças pequenas podem não estar prontas pra compreender essa técnica plenamente. Mas como podemos trabalhar algumas noções básicas com os pequenos, como por exemplo “objetos distantes parecem menores”, ou então, “montanhas afastadas têm cor diferente das montanhas próximas”?





ATIVIDADE 15 (responda em seu PBworks).

A partir da leitura do texto acima, responda:

- 1) Como você abordaria essas ideias com os seus alunos?
- 2) Que tipo de atividade poderia ajudar os pequenos a desenvolver essa compreensão sobre o espaço que os cerca?

Estamos chegando ao fim da última semana do nosso curso. Ao longo dessas quatro semanas buscamos apresentar um pouquinho de alguns assuntos relacionados à geometria que julgamos importantes para os alunos dos anos iniciais. Como curiosidade, clique [aqui](#) e veja algumas questões interessantes que abordam os temas tratados nesse curso.

Fim!



Comments (0)

Add a comment

Add comment

0/2000

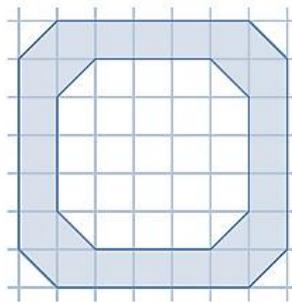
Printable version

Algumas questões interessantes...

Selecionamos algumas questões referentes aos temas tratados ao longo do curso. São questões da Olimpíada Brasileira de Matemática (**Obmep**), do Exame Nacional do Ensino Médio (**ENEM**) e do vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (**UFRGS**). Olha só:

Obmep 2009

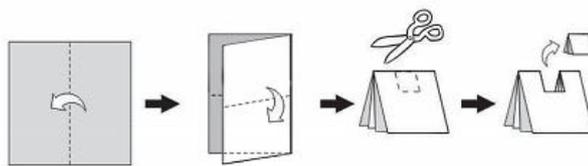
O quadriculado da figura é feito com quadradinhos de 1 cm de lado. Qual é a área da região sombreada?

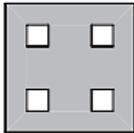
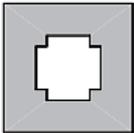
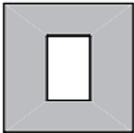
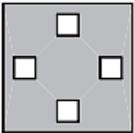
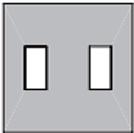


- A) B) C) D) E)

Obmep 2010

Joãozinho dobrou duas vezes uma folha de papel quadrada, branca de um lado e cinza do outro, e depois recortou um quadradinho, como na figura. Qual das figuras abaixo ele encontrou quando desdobrou completamente a folha?

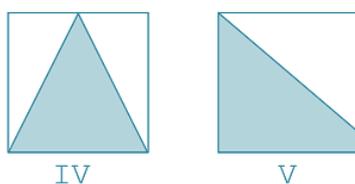
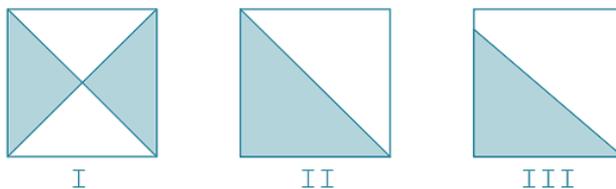


- 




- A) B) C) D) E)



Obmep 2006

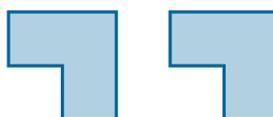
Os quadrados abaixo têm todos o mesmo tamanho. Em qual deles a região sombreada tem a maior área?



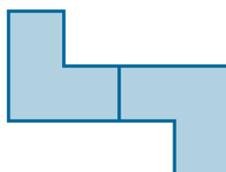
- A) B) C) D) E)

Obmep 2005

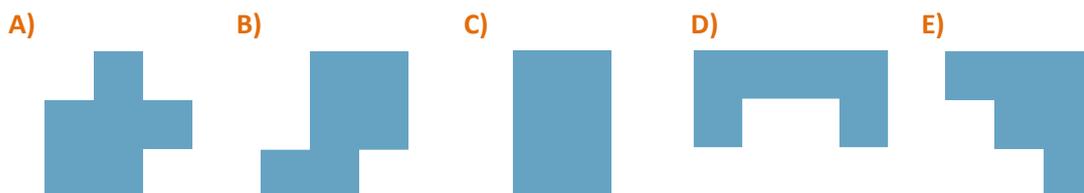
As duas peças de madeira a seguir são iguais.



Pode-se juntar essas duas peças para formar uma peça maior, como mostra o seguinte exemplo:



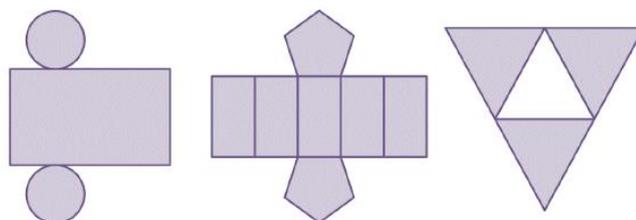
Qual das figuras abaixo representa uma peça que **não** pode ser formada com as duas peças dadas?





Enem 2012

Maria quer inovar em sua loja de embalagens e decidiu vender caixas com diferentes formatos. Nas imagens apresentadas estão as planificações dessas caixas.

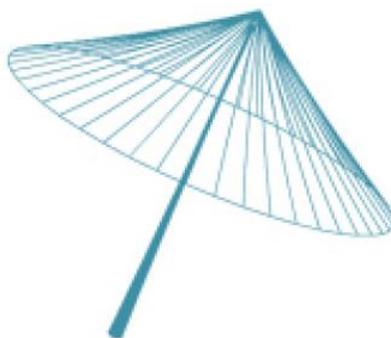


Quais serão os sólidos geométricos que Maria obterá a partir dessas planificações?

- A) Cilindro, prisma de base pentagonal e pirâmide.
- B) Cone, prisma de base pentagonal e pirâmide.
- C) Cone, tronco de pirâmide e pirâmide.
- D) Cilindro, tronco de pirâmide e prisma.
- E) Cilindro, prisma e tronco de cone.

Enem 2011

A figura seguinte mostra um modelo de sombrinha muito usado em países orientais.



Disponível em: <http://mdmat.psyco.ufrgs.br>. Acesso em: 1 maio 2010.

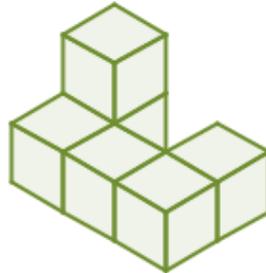
Essa figura é uma representação de uma superfície de revolução chamada de

- A) pirâmide.
- B) semiesfera.
- C) cilindro.
- D) tronco de cone.
- E) cone.

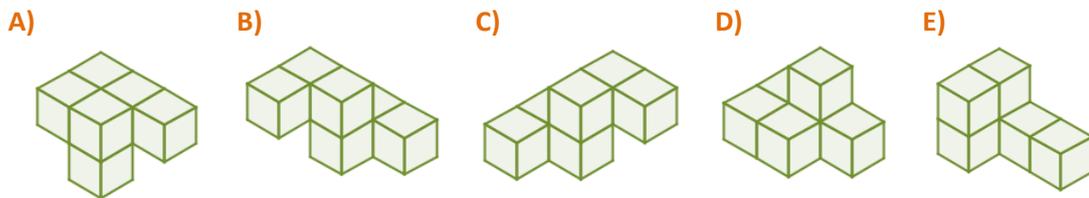


UFRGS 2011

Observe o sólido S formado por 6 cubos e representado na figura abaixo.

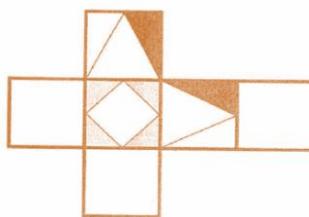


Dentre as opções a seguir, o objeto que, convenientemente composto com o sólido S, forma um paralelepípedo é:

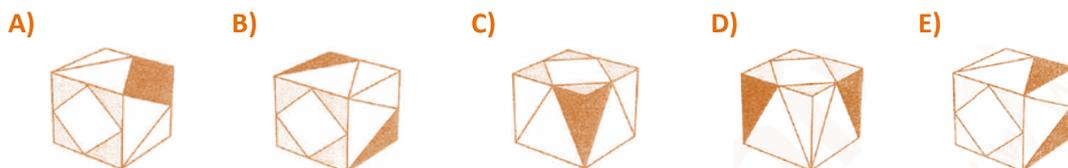


UFRGS 2011

Considere a figura abaixo que representa a planificação do cubo:



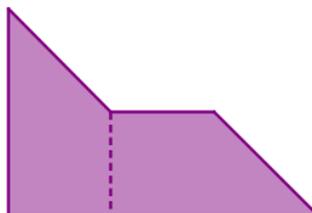
Qual dos cubos apresentados nas alternativas pode corresponder ao desenho da planificação:





UFRGS 2009

Na figura sombreada abaixo, é feito um corte vertical conforme indicado pela linha pontilhada, obtendo-se, assim duas partes.



Justapondo-se as partes obtidas, é possível construir as figuras da opção

A)



B)



C)



D)



E)





VIEW

EDIT

★ Café

last edited by Lucas Caitano 8 months, 1 week ago

Page history

Página Inicial

Atividades

Participantes

Espaço Café

Questionário

Quem Somos

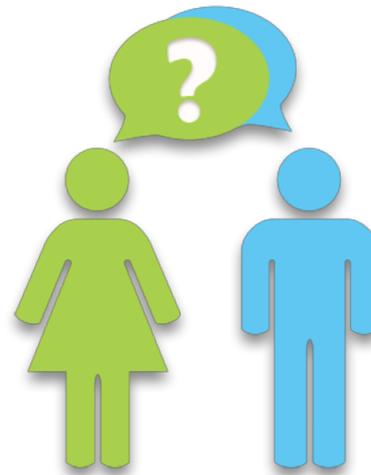


Uma pausa para o café?

Oi pessoal, sejam bem-vindos ao **Espaço Café!**

Esse espaço foi criado para que possamos conversar. As conversas podem ser sobre os temas tratados no curso, mas também podemos conversar sobre outras coisas. Se você tem alguma **dúvida**, **crítica** ou **sugestão**, este espaço está a sua disposição.

Para iniciar uma conversa basta escrever algo nos comentários dessa página, ali em baixo:



Add a comment

Add comment

0/2000

Printable version

VIEW

EDIT

☆ Quem Somos

last edited by  Lucas Caitano 8 months ago Page history

Página Inicial

Atividades

Participantes

Espaço Café

Questionário

Quem Somos



Que somos?

A equipe **Matematicando: a gente aprende brincando** desenvolve estudos a cerca do ensino de Matemática nos anos iniciais. Para tanto, promove cursos de formação continuada para professores dos anos iniciais, assim como oficinas para alunos e professores. A equipe também dedica-se ao desenvolvimento de objetos de aprendizagem direcionados ao ensino de matemática nos anos iniciais.



Equipe:

- Cíntia Regina Fick** – professora do Colégio de Aplicação da UFRGS
- Fabiana Fattore Serres** – professora do Colégio de Aplicação da UFRGS
- Jéssica Laurindo** – licencianda em Matemática na UFRGS
- Laura Fattore Serres** – Licencianda em Pedagogia UFRGS
- Lucas Caitano** – licenciando em Matemática na UFRGS
- Luiz Mazzei** – professor do Colégio de Aplicação da UFRGS
- Marcus Basso** – professor do Instituto de Matemática da UFRGS
- Mariana Lima Duro** – professora do IF-RS de Bento Gonçalves
- Simone Cruz** – professora do Colégio de Aplicação da UFRGS



Apoio:

 Comments (0)

Add a comment

Add comment

0/2000

 Printable version

REFERÊNCIAS DO CURSO

Objetos de Aprendizagem:

BORTOLOSSI, H. J. . **Uma Pletora de Poliedros**. Disponível em:
<<http://www.uff.br/cdme/pdp/pdp-html/pdp-br.html>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

ESCOLOVAR. **Try This**. Disponível em:
<http://www.escolovar.org/mat_geometri_bbc_transformacao.swf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Arrume o Quarto**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/quarto.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Construindo com Cubinhos**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/construir_cubinhos.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Fábrica de Cubos**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/fabrica_cubos.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Gira**. Disponível em: <<http://mdmat.mat.ufrgs.br/sead/revolucao/gira.html>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Labirinto**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/labirinto.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Liga Pontos**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/liga_pontos.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Monta Vista**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/montaVista.swf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Planificação do Cubo**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/banco_de_atividades/esp_form/imagens/planificacao_cubo.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Simetrizador**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/simetrizador.htm>. Acesso em: 10 ago. 2013.

MDMat. **Simbolinhas**. Disponível em:
<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/simbolinhas.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

MDMat. **Visualizações**. Disponível em:

<http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/visualizacoes.htm>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

RIBEIROS, EB1 de Recovelas. **Geoplano Virtual**. Disponível em: <<http://www.eb1-recovelas.rcts.pt/aplicacoes/geoplano/geoplano/geoplano.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

Vídeos:

Matematicando; CAITANO, Lucas; LAURINDO, Jéssica. **Construção de figuras planas com garrotes e varetas**. Disponível em:

<http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&vhs=1&v=ku4bqBlhSFI>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Matematicando; CAITANO, Lucas; LAURINDO, Jéssica. **Construção de figuras espaciais com garrotes e varetas**. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=YVn0xcUbfM4>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Matematicando; CAITANO, Lucas; LAURINDO, Jéssica. **Planificações do Cubo**. Disponível em: < http://www.youtube.com/watch?v=8v_LGTcyKTM >. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Nova Escola. **Construção de Poliedros**. Disponível em:

<<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/matematica-d-construcao-poliedros-427998.shtml>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Nova Escola. **Cópia de figuras geométricas no Fundamental I**. Disponível em: < <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/matematica-d-copia-figuras-428060.shtml>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Nova Escola. **Espelhos e caleidoscópios**: investigações matemáticas sobre simetrias.

Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/espelhos-caleidoscopios-investigacoes-matematicas-simetrias-643650.shtml>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Nova Escola. **Introdução ao estudo de medidas de superfície**. Disponível em:

<<http://www.fvc.org.br/premio-victor-civita/vencedores/celia-maria-ribeiro-batista-675940.shtml>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

TV Cultura. **Arte e Matemática**: Simetria. Disponível em:

<<http://www.youtube.com/watch?v=UIX-A9gYNaY>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

Textos:

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

GURGEL, Thaís. **Mostre aos alunos os conceitos de direção e dimensão**. Disponível em:<<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/direcao-dimensao-428166.shtml>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

GURGEL, Thaís. **Geometria para pensar**. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/geometria-pensar-618295.shtml>>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

KALEFF, Ana Maria; REI, Dulce Monteiro. Varetas, canudos arestas e sólidos geométricos. **Revista do Professor de Matemática**, Rio de Janeiro, n. 28, p. 29-36, 2º quadrimestre de 1995.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland. Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos, **A educação Matemática em Revista**, São Paulo, Sociedade Brasileira de Educação Matemática Ano 1, n. 2, p. 19- 25, 1994.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? **A educação matemática em revista**, São Paulo, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, n. 4, 1º sem. 1995.

MDMat. **Visualização**. Disponível em: <http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/representacao/representacao.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

OCHI, Fusako H. et.al. Introdução. In: OCHI, Fusako H. et.al. **O uso de quadriculados no ensino de Geometria**. 3ª ed. São Paulo: IME-USP, 1997. p. 09-12.

OCHI, Fusako H. et.al. Simetria. In: OCHI, Fusako H. et.al. **O uso de quadriculados no ensino de Geometria**. 3ª ed. São Paulo: IME-USP, 1997. p. 18-23.

PIRES, Célia Maria Carolino; CURI, Edda; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. **Espaço e Forma**: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro series iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2000. p. 29-32. Disponível em: <http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo4/matematica/espaco_forma/espaco_forma_texto1.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

PIRES, Célia Maria Carolino; CURI, Edda; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. **Espaço e Forma**: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro series iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2000. p. 173-180. Disponível em: <http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo4/matematica/espaco_forma/figuras_bidimensionais/figuras_bidimensionais.pdf>. Acesso em: 10 de ago. 2013.

PIRES, Célia Maria Carolino; CURI, Edda; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. **Espaço e Forma**: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro series iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2000. p. 102-110. Disponível em: <http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo4/matematica/espaco_forma/figuras_tridimensionais/figuras_tridimensionais.pdf>. Acesso em 10 de ago. 2013.