

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

BRUNO MARQUES COLLARES

VÍDEOS E MATEMÁTICA NA ESCOLA:
UMA DECISÃO IMPREVISÍVEL

Porto Alegre

2017

BRUNO MARQUES COLLARES

**VÍDEOS E MATEMÁTICA NA ESCOLA:
UMA DECISÃO IMPREVISÍVEL**

Dissertação apresentada junto ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do certificado de Mestre em Ensino de Matemática

Orientador: Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald

Porto Alegre

2017

BRUNO MARQUES COLLARES

**VÍDEOS E MATEMÁTICA NA ESCOLA:
UMA DECISÃO IMPREVISÍVEL.**

Dissertação apresentada junto ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do certificado de Mestre em Ensino de Matemática

Orientador: Prof. Dr. Francisco Egger Moellwald

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Lisete Regina Bampi – UFRGS

Profa. Dra. Elisabete Zardo Búrigo – UFRGS

Prof. Dra. Leandra Anversa Fioreze - UFRGS

Porto Alegre

2017

AGRADECIMENTOS

Em primeira instância, agradeço à minha família, pai, mãe, irmãos e parentes próximos, que foram âncoras motivadoras do meu trabalho, e possibilitaram que meu esforço fosse contínuo, sem desistências.

Agradeço também à minha namorada Michele, pelo incentivo, companheirismo nessa caminhada, pelo carinho irrestrito e pela motivação diária demonstrada na expectativa da conclusão deste texto.

Ao meu amigo e orientador, prof. Francisco Egger Moellwald, que com suas rigorosas revisões e constantes questionamentos aumentou consideravelmente as chances de que o trabalho me pusesse a pensar; agradeço do fundo do coração a sua orientação.

Aos amigos, que acompanharam meu trabalho de longe, mas sempre que possível me questionavam sobre o seu andamento.

RESUMO

Esta dissertação discute a inserção do vídeo nas aulas de matemática. O planejamento e a realização de um conjunto de cinco oficinas sobre vídeos e matemática, com participação de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental de um colégio de Porto Alegre, RS, e a análise desse planejamento e do que ocorreu nessas oficinas constituíram o material empírico da pesquisa. Durante o planejamento, o professor definiu que os alunos iriam assistir vídeos de matemática pré-selecionados, que posteriormente seriam testados em algum formato de questionário. No entanto, antes que as oficinas ocorressem, o professor mudou seu planejamento e, a partir dessa modificação, os alunos passaram a ser os responsáveis por escolher os vídeos e agrupá-los em um conjunto, por assunto, com temas pré-estabelecidos pelo docente. Presumindo que esta mudança tenha sido um dos fatores para que o experimento ultrapassasse os limites cronológicos das oficinas, o professor sentiu-se instigado a buscar por ressonâncias da noção deleuziana de ideia no âmbito da Educação Matemática. Esta busca gerou uma questão potencial a respeito dessa modificação de rumo: seria a mudança feita no planejamento uma ideia em Educação Matemática?

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Vídeo na Educação Matemática. Ideia em Deleuze.

ABSTRACT

This thesis discusses the insertion of video in elementary school math classes. The empiric material of the study comprises the plans and execution of a set of five workshops concerning video and mathematics, with the participation of eighth grade students of an Elementary School located in Porto Alegre, RS, as well as the analysis of the plans and what took place in these workshops. The teacher's initial plan was for students to watch pre-selected videos, which would later be tested in some form of questionnaire. However, before the workshops began, the teacher changed his plan, giving the students the responsibility of choosing the videos and grouping them in a set determined by topic, with an overarching theme pre-established by the teacher. Presuming that such a change was one of the factors for the experiment to surpass the chronological limits of the workshops, the teacher felt urged to search for resonances of Deleuze's notion of idea in Math Education. This search generated a potential question regarding that change of plans: could the change made in planning be considered as an idea in Math Education?

Keywords: Elementary School. Video in Math Education. Deleuze's notion of idea.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. Do planejamento à elaboração: Pré-oficina.....	10
2.1. Esvaziando o vazio da pré-oficina.....	10
2.2. Minhas convicções a respeito do uso do vídeo em sala de aula.....	12
3. Do planejamento à execução: O planejamento posto em prática com os alunos.....	16
3.1. Relatório Oficina 1 – 07/10/2016.....	17
3.2. Relatório Oficina 2 – 14/10/2016.....	24
3.3. Relatório Oficina 3 – 21/10/2016.....	30
3.4. Relatório Oficina 4 – 28/10/2016.....	38
3.5. Relatório Oficina 5 – 04/11/2016.....	41
3.6. Primeiras impressões: a mudança no planejamento e suas consequências.....	43
4. Ressonâncias da noção de ideia, segundo Deleuze: O que é ter uma ideia em Educação Matemática?.....	46
5. Considerações finais.....	511
6. Referências.....	53
7. Apêndices.....	55
7.1. Apêndice A: Termo de consentimento informado.....	55
7.2. Apêndice B : Listagem de vídeos escolhidos pelos alunos durante as oficinas (<i>Playlists</i>) e links de acesso direto.....	56

1. INTRODUÇÃO.

Um professor, desde o primeiro momento em que se dispõe à docência, se depara com o desafio de organizar na escola um espaço de vivências pedagógicas. O desafio se impõe e transforma um professor numa espécie de caçador de ideias. No entanto, o termo “caçador” não pode aqui ser considerado como a metáfora de alguém que com uma mira procura seu alvo sabendo que irá encontrá-lo em algum momento; pelo contrário, um caçador-professor parece não possuir uma mira, nem sabe ao certo o que está caçando, só sabe com o que: com seus conhecimentos, produzidos em sua formação; suas experiências, adquiridas nos estágios, quando aluno de uma licenciatura; sua percepção com base no relato de outros professores; e sua sensibilidade, condições com as quais nem sabe se dará conta do desafio, ao mesmo tempo em que vislumbra se atirar à selva e dela produzir sua caça. Talvez uma metáfora que melhor se aproxime da tarefa do docente seja aquela que o compara a um sobrevivente caído na selva, que deseja sobreviver e da própria selva construa os caminhos para tal objetivo. Enquanto vive nesse ambiente, surgem coisas inesperadas nessa busca por sobrevivência, eventos acontecem, alimentos suculentos despontam no caminho do sobrevivente, como também intempéries ou animais selvagens atrapalham sua luta por sobrevivência. Essas coisas acontecem sem que ele soubesse que iriam acontecer.

Um professor não sabe como, mas sabe com o quê. Assim ele persegue o seu objetivo com os alunos, que talvez seja apenas treiná-los para determinada técnica algébrica ou, quem sabe, provocar-lhes o surgimento de uma ideia capaz de transcender o simples mecanismo de uma determinada técnica matemática. Em outros tipos de domínio o ato de se criar alguma coisa também propõe que se busquem caminhos ou acontecimentos que o façam ser compreendido. No cinema, os cineastas se desdobram para produzir suas películas e criar blocos de movimento-duração (DELEUZE, 1999), ou seja, trechos ininterruptos, automáticos em seu movimento, rodados como imagem-móvel a consumir seu próprio tempo. É “somente quando o movimento se torna automático que a essência artística da imagem se efetua: produzir um choque no pensamento, comunicar vibrações no córtex, tocar diretamente o sistema nervoso e cerebral” (DELEUZE, 1990, p. 189). Por outro lado, na Educação Matemática, um professor também se desdobra por alguma coisa, persegue algum tipo de necessidade que o faça criar, ter ideias e construir suas aulas. No caso deste estudo, essa necessidade surgiu durante o planejamento de uma série de oficinas realizadas no contraturno escolar de um colégio de Porto Alegre, RS, provocando uma mudança de rumo nesse planejamento.

Em resumo, primeiramente pensou-se em realizar oficinas que envolvessem a amostra de vídeos de matemática para alunos do oitavo ano. O professor iria escolher os temas, neste caso os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula, e faria uma pesquisa prévia, para posteriormente levar os alunos a assistirem os filmes escolhidos. Porém, houve uma pequena modificação nas peças desse tabuleiro. Os alunos passariam a ser os responsáveis pela pesquisa e escolha dos vídeos. A partir disso, passou-se a analisar o processo de planejamento, as oficinas e seus desdobramentos.

O planejamento, a importância da utilização de vídeos de matemática e o detalhamento das modificações prévias realizadas pelo professor são apresentados no segundo capítulo. O capítulo de número 3 apresenta o desenrolar das oficinas, incluído o material produzido pelos alunos em suas pesquisas, e traz à tona as impressões pré e pós oficinas, bem como uma breve discussão acerca da mudança de rumo ocorrida no planejamento, realizada pelo professor antes que as oficinas ocorressem. O capítulo de número 4 procura colocar esta modificação realizada no planejamento e suas consequências frente a frente, à luz do conceito deleuziano de ideia (1999).

É importante salientar que o planejamento, as oficinas e as primeiras impressões, relativamente ao desenvolvimento das oficinas, ocorreram antes de explorarmos a noção deleuziana de ideia. Esta surgiu em meio às discussões sobre o papel que tais mudanças do planejamento tiveram sobre as oficinas, e suas possíveis consequências inesperadas. Foi, portanto, uma necessidade surgida cronologicamente após as oficinas. A importância desta mudança no andamento das oficinas foi o que convocou o autor a uma breve consideração sobre a mesma, que implica a noção deleuziana de ideia e expõe uma questão cara ao autor: constituiu tal mudança uma “ideia” em Educação Matemática?

O objetivo inicial da dissertação consistiu em se propor uma discussão a respeito da utilização do vídeo nas aulas de matemática. No decorrer da produção da dissertação, surgiu um novo objetivo: dialogar com a noção deleuziana de ideia (1999) a partir dos desdobramentos das cinco oficinas ocorridas na escola, buscando debater a mudança ocorrida no planejamento e suas consequências no desenvolvimento do trabalho.

2. Do planejamento à elaboração: Pré-oficina.

O desafio metodológico desta dissertação consiste em observar de maneira atenta o que acontece durante o planejamento e a realização das oficinas, estando sempre em vigília aos detalhes, ao previsto e também ao imprevisto. Sendo assim, para a escrita da dissertação, vasculhei anotações, rabiscos, gravações, lembranças, algumas vagas, mas não menos importantes, sobre o planejamento das oficinas oferecidas aos alunos, planejamento este feito durante o período de estágio do curso de Mestrado em Ensino de Matemática.

Durante todo o texto utilizamos o termo “oficina” para designar um conjunto de atividades realizado fora do horário de aula. O cenário é o que segue: as oficinas foram pensadas a partir da utilização de vídeos de matemática em sala de aula, como uma forma de complementar as aulas dadas pelo professor. Buscar-se-á analisar, primeiramente, o processo empregado na elaboração de seu planejamento.

Iniciando o exame de lembranças, manifesta-se de modo latente uma pergunta: O professor, considerado como quem planeja as oficinas, se depara com que situações?

2.1. Esvaziando o vazio da pré-oficina.

Faz-se importante mencionar que o público-alvo, alunos do oitavo ano do ensino fundamental de um colégio privado do município de Porto Alegre/RS, com idades variando entre 11 e 13 anos, não se encontrava vazio de saberes ou atributos de aprendizado *a priori*. Não se constituiu ali um grupo amorfo ou incolor, como se seus membros estivessem vestidos com tecido branco, aguardando a tinta a lhes pintar. A situação de sala de aula, aliás, é parecida a um quadro que possui vários riscos e tons, e nós, professores e alunos, iremos ajudar a ampliar esta obra. A oficina pode até ser planejada pelo professor, mas o suposto autor leva em conta especificidades de seu público; ele planeja a aula em algum momento anterior, a execução conta com a participação de todos os atores da trama, e esta execução também contém elementos ao vivo de planejamento, que podem se alterar conforme o passar do tempo. Trata-se, portanto, de um ambiente dinâmico e plural, em metamorfose.

Para Corazza (2012) “é um equívoco o professor acreditar que, para fazer uma aula, basta ele entrar na sala, fechar a porta, e dar a aula que quiser” (p. 23). Dentre outras coisas, é necessário que se planeje, mas esse planejamento deve levar em conta a continuidade da obra que está em curso nessa ou naquela turma. Deleuze, em uma entrevista à Claire Parnet (1996),

traz a imagem do planejamento de uma aula como sendo um ensaio, de muita reflexão anterior:

Tenho que refletir. Como tudo, são ensaios. Uma aula é ensaiada. É como no teatro e nas canções, há ensaios. Se não tivermos ensaiado o bastante, não estaremos inspirados. Uma aula quer dizer momentos de inspiração, senão não quer dizer nada. (PARNET, 1996, p. 55)

É importante entender que o planejamento de uma aula é um momento de idas e vindas do pensamento a respeito das variáveis envolvidas, tais como o assunto a ser tratado na aula, as nuances e ressonâncias desse assunto sobre o público-alvo da aula que se planeja, os alunos e sua origem, entre outros aspectos que fazem parte do exercício de pensamento do professor durante o planejamento.

O planejamento não pode ser visto como preparação de uma atividade relativa a uma sala de aula vazia, sem cor, nem conter apenas objetivos, conteúdos e expectativas de avaliação.

O professor necessita fazer um trabalho de maior relevância, que pertence à aula, mas precede o ato de dar a aula: trabalho preparatório, “invisível e silencioso, e entretanto muito intenso”, pelo qual o ato da aula é um *a posteriori* em relação a esse mesmo trabalho. (CORAZZA, 2012, p. 24)

O trabalho de planejamento também requer um esforço ativo e contínuo de rasura, no sentido de se constituir como um movimento que inclui diversas variações, elaborado à medida de sua experimentação, ou sequência de tentativas, acompanhado de um olhar atento ao que expressam seus efeitos, como se seu autor estivesse segurando com a mão um determinado objeto e assoprando-o para dele sair alguma poeira. Caso contrário, talvez se ausente a pretensão de que alguma inspiração surja e violente a sensibilidade dos alunos. O mestre “*sabe o que quer fazer. Mas o que o salva é que ele não sabe como conseguir, não sabe como fazer o que quer*” (DELEUZE, 2007, p. 99-100), e é isso que salva a aula.

Todo esse esforço não garante qualquer previsão acerca da aula. Aliás, não há nada que garanta uma aula cheia de encontros e inspirações. No entanto, este empenho nos cerca de um maior leque de possibilidades, de armas e de antecipações, como num ato de prudência diante de um desafio, visando com que as futuras dificuldades sejam minimizadas por intermédio de ações prévias. É, portanto, um esforço importante a ser reconhecido previamente.

2.2. Minhas convicções a respeito do uso do vídeo em sala de aula

Minha carreira como docente do Ensino Fundamental percorre o ano de 2012 até o presente momento. Tenho exercido também, em paralelo, a docência no Ensino Médio regular e no Ensino Fundamental na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). Especificamente no Ensino Fundamental regular, desde 2012, trago para as minhas aulas de matemática vídeos que julgo serem interessantes para o enriquecimento do ensino de conceitos trabalhados em sala de aula. Também acredito que esses vídeos sejam importantes para que conteúdos matemáticos possam ser revistos pelos alunos de outra maneira, com outra linguagem, com efeitos especiais visuais e de som e com um foco que pode ser diferente daquele considerado pelo professor presencial. Sempre que possível, eu indico aos meus alunos vídeos que tratem a respeito dos conceitos trabalhados em sala de aula.

O emprego de tecnologia em sala de aula, especificamente a utilização de mídias digitais nas aulas de matemática, tem me motivado particularmente a utilizar cada vez mais o vídeo. Alguns projetos desenvolvidos nas escolas em que lecionei, como por exemplo, o Projeto Traduzmat¹, no qual os alunos selecionavam vídeos que abordavam a matemática no idioma espanhol e produziam legendas em português, entre outros projetos que desenvolvi², fizeram com que eu influenciasse os alunos a sempre procurarem vídeos de matemática. A temática escolhida é, portanto, de grande interesse pessoal e profissional, donde nasce o potencial para a pesquisa envolvendo a utilização de vídeos na escola.

Podemos elencar como exemplos de vídeos bastante utilizados nas escolas miniaulas expositivas a respeito de um assunto, documentários, entrevistas e gravações de aulas ao vivo, entre outros. Na própria internet há diversos canais especializados na criação de vídeos, muitos deles organizados no portal *youtube*, como MATEMÁTICA RIO³, O KUADRO⁴ e ME SALVA!⁵, e o público alvo varia desde crianças das séries iniciais até estudantes de graduação em cursos de Ciências Exatas. Conforme Caetano e Falkembach (2007), “as possibilidades de utilização do *youtube* são várias como, por exemplo, em *coursewares*, tutoriais, como material de apoio, portfólio do aluno ou até mesmo uma TV educacional”

¹ Projeto TRADUZMAT:

<https://www.youtube.com/watch?v=CmutrDwZbc0&list=PL6akJ3Hmho4sn9T9EswYHIXAjln49e10v>

² Projeto Fibonacci: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL6akJ3Hmho4sscgHwic21fbMyzLagGkiU> ;
Projeto Ruffini: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL6akJ3Hmho4sCJ5hOLW-LHKOuEIrQIQEZ>

³ Matemática Rio: <https://www.youtube.com/user/matematicario>

⁴ O Kuadro: <https://www.youtube.com/user/okuadro>

⁵ Me Salva: <https://www.youtube.com/user/migandorffy>

(p.4). A escolha específica por vídeos do *youtube* advém de sua gratuidade e do vasto número de produções diárias de vídeos disponibilizados em diferentes canais, não obstante seja necessário que professores e alunos tomem o devido cuidado ao pesquisar, levando em conta que essa facilidade em encontrar vídeos pode ser uma armadilha para o acesso a materiais com erros conceituais de matemática ou linguagem inapropriada.

São diversos os fatores que contribuem para que o vídeo se transforme em forte aliado do professor e, em especial, dos alunos. Dentre esses fatores, Moran (1995) destaca que: “O vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo” (p. 28-29). Uma vídeoaula de matemática, seja ela criada em um *tablet* ou filmada em um quadro negro, seja ela uma superprodução artística ou uma animação intuitiva, por suas características audiovisuais diversas, pode contribuir para que um aluno acesse determinado conteúdo trabalhado por seu professor em sala de aula a partir de um outro prisma ou ênfase distinta. Assim, também da simples filmagem de uma aula dada por um professor diante de uma plateia e um quadro pode surgir um material aproveitável para um estudante, inclusive coagi-lo a pensar.

Acredito ser importante que um professor de matemática esteja presente diante dos alunos que assistem ao vídeo, desde que esta presença não seja meramente decorativa, mas sim funcional ou criativa. Por exemplo, o aluno vê determinado trecho do vídeo e não o entende. O aluno ou o próprio professor presencial pausa, retrocede e o apresenta outra vez. Novamente o aluno não o entende, e pergunta. O professor repete a explicação apresentada no vídeo, e o mesmo ocorre da parte do aluno, que continua sem o entender. E isto pode continuar até que um dos dois se canse e pare por alguns instantes. Em situações desse tipo o professor é encorajado a buscar outras formas de atuação diante das perguntas discentes. Não adianta o professor “repetir” o que o vídeo diz, pois o efeito de uma explicação *ipisis literis* próximo à fala do vídeo tem pequena chance de produzir um efeito diferente. A sua presença numa aula só será importante se ele estiver incumbido de acrescentar elementos ao assunto abordado pelo vídeo, caso contrário o professor ali só estaria fazendo o papel de repetidor de mídia.

A questão de um aluno não entender um conceito, ainda que repetido diversas vezes em um vídeo, e mesmo que o professor se desdobre em buscar alternativas, pode ser posta de outra maneira: o estudante pausa o vídeo, e em outra janela de navegação na tela de seu computador ele procura outro vídeo ou documento digital (livros digitalizados, *ebooks*, etc.) que versem a respeito do assunto em pauta; ele também poderá pausar sua busca no meio

digital e procurar algum livro numa biblioteca. Ou seja, o estudante tem a sua disposição múltiplas possibilidades para pesquisar sobre algum conceito. Dentre essas possibilidades, em específico as digitais, é que buscamos considerar a importância do vídeo.

Se por um lado o uso do vídeo amplia os meios de auxílio na pesquisa por parte de alunos e professores, por outro lado, devemos tomar cuidado para que não haja um uso inadequado desses vídeos. Este é o caso de um vídeo tapa-buraco, utilizado apenas para suprir algum remanejamento dos alunos devido a imprevistos como, por exemplo, a ausência do professor de matemática, pois sua aplicação poderia não ter qualquer planejamento intencional voltado ao conteúdo trabalhado pelos alunos; o vídeo-enrolação, sem muita ligação com os conceitos trabalhados pelo professor, como, por exemplo, um vídeo que trate de algum tema sem qualquer relevância pedagógica dentro da aula de matemática; o vídeo-deslumbramento, descoberta do professor como potencial pedagógico, que passa a ser utilizado sempre sem que o próprio planeje intencionalmente sua exibição como meio de potencializar suas aulas; ou, simplesmente, o vídeo solitário, utilizado sem qualquer intervenção do docente (MORAN, 1995), a não ser que, neste último caso, a intervenção nula do professor esteja nos objetivos do mesmo ao escolher o vídeo. O vídeo solitário não faz sentido se apresentado sem contexto pedagógico e sem conexão alguma com os conceitos matemáticos trabalhados com os alunos.

O vídeo parece se transformar de maneira promissora em um recurso didático para o ensino de matemática, de modo especial por seu aspecto visual e dinâmico. É mais uma possibilidade de recurso tecnológico capaz de aprimorar e realçar a visualização em matemática; o estímulo, de natureza audiovisual, poderá caracterizar-se como um fator importante ao aluno e constituir-se como uma dimensão nova em seu aprendizado. Rosa, Vanine e Seidel (2011), ao levarem em contra o vídeo como um recurso computacional, afirmam que:

A visualização (...) pode alcançar uma nova dimensão, onde a animação, proporcionada pelos recursos computacionais, constitui um elemento primordial, quando as imagens são vistas de forma dinâmica e interpretadas pelos alunos como outras formas de produzir o conhecimento. (p. 4)

O vídeo aparece, assim, como um possível aliado do professor e do aluno, de forte apelo audiovisual. Além disso, há um aspecto importante e essencial que não podemos deixar de lado: a criação e a produção do vídeo. Para criar este tipo de objeto digital, é necessário que se passe por um processo de planejamento de conteúdos, estratégias didáticas, tecnologias e linguagens utilizadas, estética, entre outras etapas; isso demanda tempo e, em muitos casos, investimentos financeiros. No entanto, estão se desenvolvendo plataformas de vídeos de

matemática em velocidades jamais imaginadas, e grande parte delas é oferecida pelos autores de maneira gratuita.

Deve-se, no entanto, tomar a devida cautela, pois a expansão desordenada do número de produções digitais de matemática pode acabar nos oferecendo um produto final ruim, isto é, um vídeo que contenha erros em conceitos matemáticos apresentados ou uma linguagem inapropriada para uma exposição pedagógica. Ou seja, se por um lado há o desafio da criação, por outro há professores de matemática que estão se dedicando a esta tarefa e disponibilizam suas criações sem qualquer cobrança. O acesso a esses objetos é, por conseguinte, um facilitador ao professor e aos estudantes, desde que ambos tomem o devido cuidado ao escolhê-los.

3. Do planejamento à execução: O planejamento posto em prática com os alunos

Postas as cartas sobre a mesa, considerando a importância da utilização do vídeo como material pedagógico, levando em conta o trabalho prévio de planejamento de uma aula cheia de dados e abraçando uma atitude de esforço contínuo de assoprar alguma poeira que possa aparecer a partir daquilo que os dados disseram, é chegado o momento de abrir a porta da sala de aula e entrar.

Os alunos envolvidos são de uma escola privada do município de Porto Alegre/RS, com idade entre 11 e 13 anos, todos do oitavo ano do Ensino Fundamental, e a base de conteúdos nesta etapa é a introdução à álgebra, as operações com polinômios e a introdução de sistemas de equações. Todos os alunos envolvidos foram autorizados pelos pais através de um termo de consentimento, incluído no Apêndice A.

A intenção inicial era trazer os alunos ao laboratório de informática e lhes apresentar vídeos de matemática que se referissem aos conteúdos já trabalhados pelo professor em sala de aula. Em princípio os alunos seriam divididos em duplas e os vídeos seriam rigorosamente escolhidos pelo professor. No entanto, a intenção de escolher os vídeos anteriormente poderia se transformar numa espécie de prisão, sem qualquer espaço para a liberdade e a autonomia dos alunos. Os estudantes ficariam restritos aos vídeos escolhidos pelo professor, o que poderia limitar a pesquisa, restringindo possibilidades, e até podendo a pesquisa não servir para algum propósito. Daí em diante a escolha dos vídeos passou a ser de responsabilidade dos alunos envolvidos. Acreditava que oferecendo esta prerrogativa aos estudantes a pesquisa poderia se tornar mais interessante, mais aberta, plural, possibilitando aos próprios alunos se depararem com os desafios da escolha. Estes então iriam buscar vídeos sobre alguns tópicos trabalhados em aula e depois montar uma *playlist*⁶. Cada oficina seria dedicada a um tópico anteriormente ensinado pelo professor. Os tópicos selecionados previamente pelo professor foram operações com polinômios, quatro casos de fatoração entre polinômios, MMC entre números e MMC entre polinômios, métodos da substituição e da adição na resolução de sistemas de equações com 2 incógnitas e porcentagem. Durante a seleção de vídeos, protagonizada pelos alunos, estava previsto que eles iriam escrever um breve relato sobre esta escolha, dificuldades com que se depararam, desafios superados, erros de matemática encontrados nos vídeos, se isso ocorresse, entre outros aspectos que eles considerassem pertinente informar ao professor.

A seguir, apresento o relato do que ocorreu nas cinco oficinas planejadas:

⁶ O termo *playlist* é utilizado pelo site *youtube* para designar uma listagem de vídeos sobre um mesmo tema.

3.1. Relatório Oficina 1 – 07/10/2016

A primeira oficina contou com 6 participantes. No relato, os alunos estão identificados por nomes fictícios.

Participantes: Luque, Paulo, Rômulo, Raquel, Hélio, Antônio.

A oficina consistiu em envolver os alunos na escolha de um vídeo de matemática para a sala de aula, com tema pré-estabelecido e dentro dos conteúdos de matemática estudados no oitavo ano do Ensino Fundamental. Alguns momentos foram gravados em áudio, outros registrados em fotos, e alguns dos registros foram escritos pelos próprios alunos e transcritos pelo professor.

A oficina começou com uma conversa rápida que durou cerca de 4 minutos. Foi perguntado inicialmente aos participantes: “Dá para aprender com vídeos? Por quê?”. A resposta “sim” foi unânime entre eles, e surgiram em seguida alguns porquês:

Hélio: É um reforço a mais que a aula.

Antônio: Às vezes quando explica no vídeo, pode explicar melhor que o professor (o aluno esboçou uma hesitação, talvez devido ao comentário ter exemplificado que um vídeo pode explicar melhor que o professor presencial, no caso o próprio professor dele que o questionou).

A contribuição de Antônio levou para outro questionamento do professor: Quais são as diferenças, na opinião de vocês, entre a aula normal e uma aula em vídeo?

Hélio: Total!

Antônio: Em vídeo é mais calmo (“mais calmo” parece ter sido no sentido de que uma aula em vídeo pode ser vista e pausada quantas vezes quiser, podendo rever pontos do filme, avançar, e também parece refletir uma ideia de que na sala de aula tudo seria mais agitado e barulhento, daí o termo “mais calmo”).

Hélio: É disperso (a aula normal).

Antônio: Na aula o professor tem que ficar pedindo para os outros sentarem.

Raquel: Na aula de vídeo tu podes ficar sozinho.

Hélio: É, tu está sozinho.

Raquel: E dá para estudar em qualquer lugar também, não precisa ser numa sala de aula.

Hélio: Na aula de vídeo tu tem interesse em assistir aquela aula.

PROFESSOR: Interesse... e quando tu tá interessado, fica mais fácil?

Hélio: Sim!

PROFESSOR: Alguém pode me dar um contraponto? A aula de vídeo possui alguma desvantagem com relação à aula presencial?

Raquel: Não dá para perguntar.

Antônio: Se tiver alguma dúvida, não pode tirar.

Um dos alunos, quieto até o momento, contrapõe o argumento acima, apresentando uma alternativa:

Rômulo: Vai no *Yahoo respostas*⁷! (Isto é, se surgir alguma dúvida no vídeo, basta pausá-lo, abrir uma nova guia no navegador de internet, e perguntar a algum site que contenha informações a respeito do assunto que deixou dúvidas).

Os demais alunos deram uma risada, e em seguida veio a complementação do professor.

PROFESSOR: Interessante, realmente se a gente tem alguma dúvida num vídeo, digamos do *youtube*⁸, tu podes pesquisar no *Yahoo Respostas* ou no próprio *Google*⁹.

Quanto ao comentário do professor acima, se faz necessária uma ressalva a respeito do conteúdo do *Yahoo Respostas*. Todas as perguntas são formuladas por visitantes do site e respondidas por outros visitantes; o autor da pergunta avalia as respostas recebidas e elege a melhor de acordo com o seu entendimento. Desta maneira é essencial que se tenha um cuidado extra ao pesquisar nesta fonte, pois não há garantia de que a pergunta formulada obtenha uma resposta correta.

Dando continuidade, o momento seguinte foi pautado por outra questão, lançada ao grupo de alunos participantes.

PROFESSOR: Se vocês tivessem que se colocar no meu lugar, e tivessem que escolher vídeos de matemática sobre determinado conteúdo, por exemplo, operações com polinômios, (especificamente) multiplicação de polinômios, se os colegas de vocês assistissem esses vídeos escolhidos por vocês, eles iriam conseguir aprender?

Antônio: Se o vídeo for bom.

Hélio: Depende do assunto. Depende da sua pesquisa... (a palavra “pesquisa” pode estar relacionada à pesquisa que seria feita por eles para escolher o vídeo, incluindo o assunto do vídeo a ser escolhido como um fator que influenciaria essa escolha).

PROFESSOR: Então agora, individualmente ou em duplas, vocês vão acessar os computadores e vão procurar vídeos especificamente sobre a operação de multiplicação de polinômios. Vocês são professores agora, vão escolher vídeos que vocês acreditam que seus colegas veriam (posteriormente) e iriam aprender. Ok?

Após este questionamento, os alunos se dividiram em duas duplas (Antônio e Hélio; Paulo e Rômulo) e outros dois que preferiram realizar a pesquisa individualmente (Raquel e

⁷ Portal de perguntas e respostas sobre assuntos de várias áreas do conhecimento. Acesso pelo link: <https://br.answers.yahoo.com/>

⁸ Portal de vídeos da internet <http://www.youtube.com/>

⁹ Portal de busca da internet: <http://www.google.com.br/>

Luque). Todos acessaram o portal de vídeos *youtube* e digitaram na busca do site “Multiplicação de polinômios”.



Figura 1: Alunos em ação pesquisando vídeos no Youtube

A dupla Hélio e Antônio estava assistindo um vídeo que tratava da multiplicação, mas também apresentava a adição e a subtração de polinômios. A dupla foi questionada quanto à necessidade do vídeo trazer a adição e a subtração junto com a multiplicação.

Hélio: Para eu saber multiplicação, eu preciso saber primeiro a soma e a subtração.

A dupla acredita que o vídeo fica mais completo abordando as operações de adição e subtração junto com a de multiplicação. Ao se importar com a presença das operações de adição e subtração no vídeo sobre multiplicação de polinômios, Hélio parece estar defendendo a ideia de que possam existir pré-requisitos para o estudo da multiplicação de polinômios. De fato, quando estamos multiplicando um polinômio por outro, eventualmente surgem termos cujas partes literais são iguais, e esses termos devem ser adicionados ou subtraídos uns aos/dos outros, o que requer um conhecimento de adição e subtração com polinômios.

Hélio: Até agora esse vídeo não me decepcionou, e também é bem curto (cerca de 5 minutos de vídeo).

Hélio e Antônio escolheram dois vídeos sobre o assunto. Eles estavam assistindo vários vídeos de matemática até escolherem os dois em questão. O primeiro deles é intitulado

“Me Salva PLN03 – Operações com polinômios: soma [sic], subtração e multiplicação”¹⁰
(Figura 2).

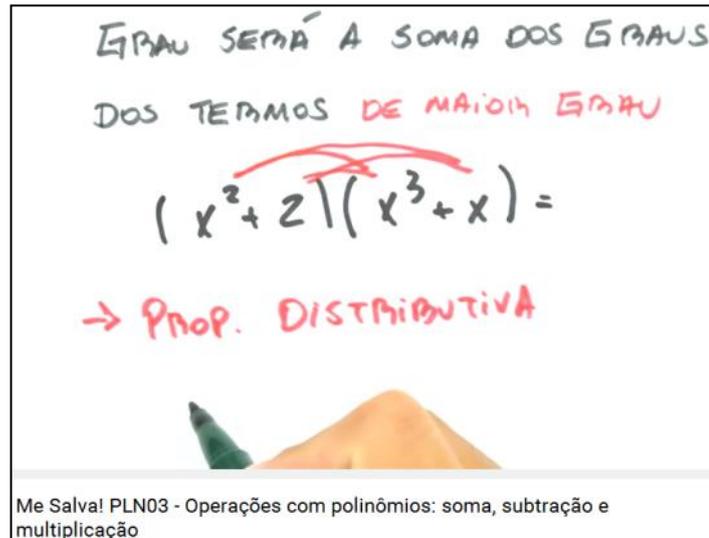


Figura 2: Primeiro vídeo escolhido pela dupla Hélio e Antônio (duração: 5min).

Sobre o vídeo especificamente, a dupla escreveu em uma folha que “o vídeo foi bom por causa da apresentação com canetinha e a curta duração, que dava melhor entendimento do que era apresentado”. Os alunos estão atentos ao formato utilizado pelo autor do vídeo e levantam um aspecto técnico ao citar “apresentação com canetinha e a curta duração”.

O outro vídeo escolhido por eles foi “Multiplicação de polinômios – Rodrigo Martins”¹¹ (Figura 3).

¹⁰ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=NzI7EIN-30M>

¹¹ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=7pTiUgxmbol>

MULTIPLICAÇÃO DE POLINÔMIOS

$$2x^2 \cdot 5x^5 = 10x^7$$

MULTIPLICAÇÃO DE POLINÔMIOS
Rodrigo Martins

Figura 3: Segundo vídeo escolhido por Hélio e Antônio (duração: 11min52s).

Sobre este segundo vídeo, os alunos escreveram que “o vídeo é bom, mas é muito demorado (cerca de 12 minutos), mas tem vários exemplos, diminuindo a chance de ter dúvidas”. Interessante este último argumento, que parece ser a respeito da ideia de que quanto mais exemplos, mais fácil de entender, afirmado pela dupla, isto é, o vídeo apresenta um número considerável de exemplos, alguns repetitivos, e isso poderia, de acordo com eles, diminuir a chance de surgirem dúvidas. O que também chama a atenção é a contrabalanceio entre argumentos a favor e contra esse vídeo, quando afirmam que o consideram bom, apesar de ser longo, pois “possui vários exemplos”, o que para eles é um indicativo de facilitador do entendimento de quem o assiste. Ou seja, apesar deles considerarem o vídeo longo, pesou mais para a escolha deles o fato desse tempo longo ser utilizado para a apresentação de vários exemplos.

Um dos alunos desta primeira dupla afirmou ao final de sua escolha que “um vídeo complementa o outro”, isto é, um vídeo mais curto apresenta poucos exemplos, mas de uma forma mais clara, de acordo com o que eles haviam afirmado anteriormente, enquanto o outro vídeo, apesar de longo, tem vários exemplos para, de alguma maneira, complementar o pequeno vídeo anterior. As escolhas dessa dupla estão permeadas por alguns critérios técnicos, como por exemplo o tempo de duração, e até critérios pedagógicos, quando se preocupam com o possível entendimento de quem o assiste e a relevância da utilização de vários exemplos.

A dupla Paulo e Rômulo escolheu “Vídeo 014 – Multiplicação de Polinômio por polinômio – Ricardo Kelmer”¹² (Figura 4).

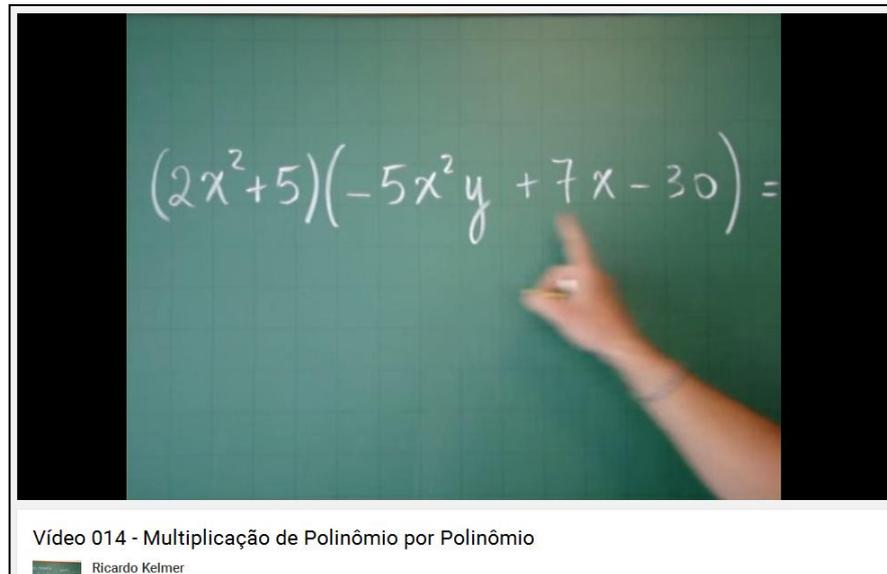


Figura 4: Vídeo escolhido pela dupla Paulo e Rômulo (Duração: 3min29seg).

Este filme foi feito com uma câmera em frente a um quadro negro. A dupla comentou que “acha melhor em giz”, pois de acordo com eles “no computador é muito ruim, no *Paint*¹³ fica mal escrito”, isto é, eles preferem que a aula do vídeo seja escrita à mão e com giz, pois em outras aulas que eles acessaram o professor ensinava utilizando uma mesa digitalizadora e a tela do software *Paint*, o que acabava deixando, por vezes, as letras ilegíveis. Um aspecto importante observado nesta dupla foi o surgimento de um critério estético que os fizesse escolher vídeos cujos símbolos matemáticos escritos sejam minimamente legíveis. A afirmação de que “acha melhor em giz” e “no *Paint* fica mal escrito” sugere que esta dupla esteja preocupada com a estética daquilo que é escrito na tela dos filmes.

No entanto, os alunos fizeram uma pequena crítica ao vídeo. Eles afirmaram que “a explicação (feita no vídeo) é clara, mas rápida demais... se estiver sozinho e concentrado, é muito fácil”, ou seja, eles escolheram o vídeo, cuidaram de um aspecto estético referente à legibilidade dos símbolos matemáticos apresentados e, ao final, emitiram um juízo crítico ao dizerem que “a explicação é clara, mas rápida demais”. O que não ficou totalmente claro no momento da abordagem foi o comentário “se estiver sozinho e concentrado, é muito fácil”. É provável que eles tenham levado em conta que, dada a velocidade da explicação, atribuída por

¹² Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=Kfshy7P8Dnc>

¹³ Programa de computador utilizado para a criação de desenhos simples e também para a edição de imagens.

eles como “rápida demais”, o expectador do vídeo tenha que se concentrar mais e, de preferência, estar sozinho ao ver o filme, ou, inclusive, rever o vídeo mais de uma vez.

O aluno Luque escolheu somente um vídeo e, apesar de não estar em contato com a dupla Hélio e Antônio, também selecionou a aula “Me Salva PLN03 – Operações com polinômios: soma [*sic*], subtração e multiplicação”. Ele também foi indagado sobre a necessidade de haver adição e subtração no mesmo vídeo, e sua resposta foi: “É necessário, dá uma base para entender multiplicação... direto para a multiplicação eles não iriam entender, teria que explicar mais de uma vez”, ou seja, Luque está preocupado com o fato de que, ao escolher um vídeo para outros colegas aprenderem, quem escolhe precisa necessariamente se preocupar com o que supostamente o outro irá ou não aprender, e para ele, incluir adição e subtração no vídeo sobre multiplicação parece ser um pré-requisito. Mais uma vez apareceu o entendimento de que vídeos de aulas de matemática deveriam incluir pré-requisitos para determinados conceitos matemáticos trabalhados.

A aluna Raquel, ao assistir alguns vídeos, perguntou ao professor em que trimestre ela havia visto multiplicação de polinômios, e disse: “Eu não lembrava como era, mas agora tô lembrando”. Ao passo que assistia aos vídeos, pausava o filme e copiava os cálculos numa folha, enquanto acompanhava a explicação do professor que havia gravado o vídeo. Ela também escolheu o vídeo “Multiplicação de polinômios – Rodrigo Martins”, que foi uma das duas escolhas feitas pela dupla Hélio e Antônio. Sobre sua escolha por este vídeo, a aluna comentou que “faz as coisas parecerem mais claras”. Por outro lado, chamou a atenção do professor outro vídeo (Figura 5) do qual a aluna afirmou não ter gostado. Esta, ao ser perguntada sobre o porquê, disse que “o vídeo dá nome aos polinômios, é complicado $q(x)$ e $p(x)$, para que dar esses nomes? É confuso! E também o professor diz no início que nas aulas anteriores já vimos isso e aquilo, não gostei”.



Figura 5: Aula da qual Raquel não gostou

Pelo título do vídeo “Operações com Polinômios: Multiplicação – Aula 21”, nota-se que ele faz parte de uma coleção de filmes sobre o assunto, e que esta é a 21ª aula do curso sobre polinômios, ou seja, não se trata de um vídeo específico que trate da multiplicação, sem que possua ligação com outros filmes anteriores. Pode ser que Raquel, ao ouvir que determinado assunto já havia sido pautado em vídeos anteriores, tenha ficado com dúvidas sobre determinado ponto apontado pelo filme, e ela talvez não quisesse buscar essas informações em outros vídeos. Outra possibilidade é que ela não tenha percebido que a escolha dos vídeos não se limita a um filme somente; ela poderia escolher vários vídeos sobre o assunto, assim como fez a dupla Hélio e Antônio ao escolher dois vídeos e afirmar que “eles se complementam”. Outro aspecto interessante abordado por Raquel se refere à utilização da linguagem funcional para os polinômios: “ $p(x)$ e $q(x)$ ”, o que a deixou muito incomodada. Observo que nas aulas regulares seu professor não havia utilizado esta linguagem ao tratar dos polinômios e, portanto, para ela esta linguagem pareceu confusa.

A oficina terminou logo após os alunos finalizarem suas escolhas.

3.2. Relatório Oficina 2 – 14/10/2016

A segunda oficina contou com 2 participantes. Um deles foi Antônio, que já havia participado da primeira oficina. O outro participante foi o novato Fábio.

Dando continuidade à temática da oficina anterior, os alunos teriam que escolher e organizar vídeos de matemática sobre um tema pré-determinado, dentro da matemática

estudada no oitavo ano do Ensino Fundamental. O tema de hoje era “4 casos de fatoração entre polinômios”. Cada um deles escolheu um computador para trabalhar individualmente (Figura 6).



Figura 6: Fábio e Antônio em ação

Fábio analisou e escolheu dois vídeos para sua listagem. Durante a pesquisa, foi notado que em alguns momentos ele adiantava o vídeo e passava para frente, ou seja, “pulava” parte de alguns vídeos que visualizava. O primeiro escolhido foi o intitulado “Fatoração – fator comum e agrupamento – Leonardo Buturi”¹⁴ (Figura 7). O vídeo foi feito em um software de apresentação de slides, com o autor explicando cada passo dado — sua voz ao fundo — e utilizando o ponteiro do mouse para enfatizar alguns detalhes.

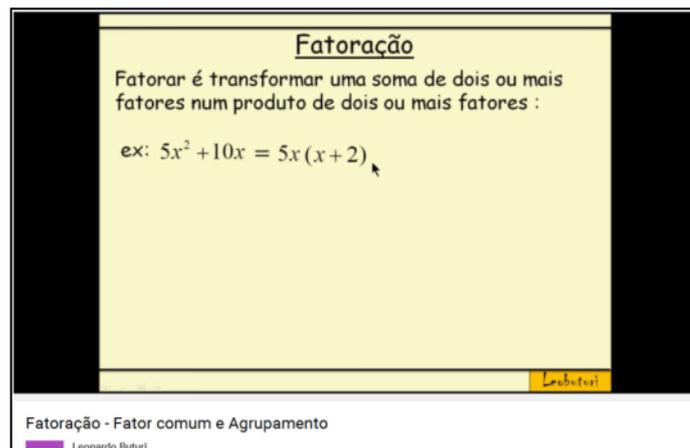


Figura 7: Primeiro vídeo escolhido por Fábio (duração: 14min38segs)

Fábio escreveu a seguinte justificativa para a sua escolha: “Eu escolhi o vídeo, pois o homem explica para seus alunos de uma forma fácil de ser compreendida. Se eu fosse o seu aluno, assistindo o vídeo, poderia entender facilmente a matéria”. Talvez o fato do conteúdo

¹⁴ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=LGPcgMNKbH4>

“fatoração de polinômios” ter sido trabalhado com os alunos no horário regular tenha dado toda essa confiança a Fábio ao afirmar que “(...) assistindo ao vídeo, poderia entender facilmente a matéria”. No entanto, ao ler a justificativa, o professor indagou o aluno para compreender se era isso mesmo que estava acontecendo, o que não se confirmou:

PROFESSOR: Porque tu achas que é fácil de ser compreendido?

Fábio: Ele explica com uma didática boa, ele explica de um método simples (...) explica devagar, fala devagar.

PROFESSOR: Quer dizer que é facilmente compreendido...

Fábio: Sim, ele fala pausadamente, ele volta e explica de novo, quando ele acha que alguém não entendeu, ele volta de novo.

PROFESSOR: Ele faz isso no vídeo? Ele volta?

Fábio: Sim! Ele tava falando daqui (aponta o delo para a tela, num exemplo de fatoração por agrupamentos), daí ele vai e volta para cá (é notável que o autor do vídeo utilize o ponteiro do mouse para retornar a explicações anteriores acerca de algum ponto, e é a isso que Fábio está se referindo quando diz que “quando ele acha que alguém não entendeu, ele volta de novo”, isto é, ele retoma algum argumento e dá ênfase com o ponteiro do mouse).

PROFESSOR: Ele, no vídeo, explica mais de uma vez as coisas?

Fábio: Sim, (...) depende se for difícil demais, ele explica de novo, grau de complexidade; se é uma coisa bem fácil, ele explica uma vez só.

O autor do vídeo considera que em alguns momentos ele deve voltar e explicar novamente, e esta postura agradou Fábio. A quem assiste a um determinado vídeo é sempre concedido o poder de pausá-lo e retorná-lo a algum ponto que não tenha entendido. O que parece marcante e um pouco diferente, neste autor, especificamente, é que ele mesmo volta e explica novamente, em alguns casos com uma linguagem um pouco diferente e tons de ênfase distintos para apresentar um mesmo ponto da matéria, não necessariamente uma repetição da explicação já dada.

O segundo vídeo escolhido por Fábio foi “Fatoração – Diferença de 2 quadrados e trinômio quadrado perfeito – canal Leandro Buturi”¹⁵ (Figura 8):

¹⁵ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=2UgwEj4AA6w>

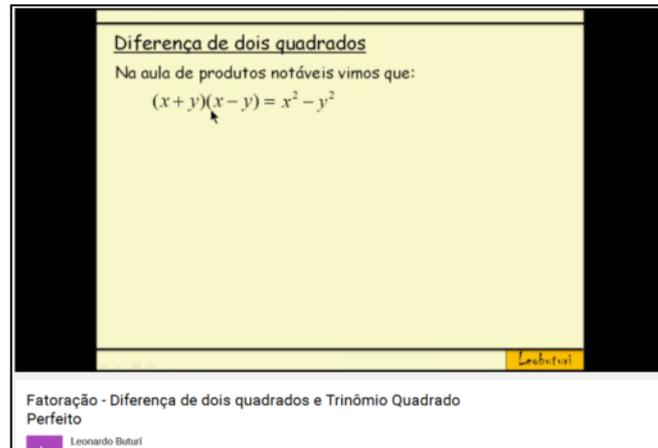


Figura 8: Segundo vídeo escolhido por Fábio (Duração: 10min28secs)

Como justificativa para a sua escolha, Fábio escreveu: “O que me fez escolher o vídeo foi uma série de coisas, como o jeito que ele foi elaborado, se não possui erros e se os alunos conseguem entender. Essas questões (...) tiveram um bom desempenho neste vídeo, tornando-se bom para alunos do 8º e 9º ano”, ou seja, Fábio considera que se um vídeo conseguir respeitar certas características escolhidas por ele se torna bom para que outros colegas aprendam. O termo “desempenho” é empregado como se o vídeo estivesse sendo avaliado a partir de algumas características, e se estas características apontadas pelo aluno fossem satisfeitas o “desempenho” delas seria bom.

Além disto, desta vez há a citação de outro critério para a escolha do filme, o critério da exatidão das informações e erros em matemática quando cita “se não possui erros”. Ou seja, Fábio listou algumas características, como, por exemplo, “o jeito que ele foi elaborado”, “se não possui erros” e “se os alunos conseguem entender”, e as avaliou no vídeo escolhido, como pode ser notado em “Essas questões [os critérios] tiveram um bom desempenho neste vídeo”. Nota-se uma preocupação técnica com “o jeito que ele foi elaborado”, uma preocupação pedagógica com “se os alunos conseguem entender” e também uma preocupação muito importante quando estamos ensinando matemática, que é a apreensão às informações matemáticas que estão sendo exibidas, se possuem erros ou não.

Um fato curioso ocorreu na escolha deste vídeo: depois de ler os comentários feitos por outras pessoas no *youtube* a respeito deste segundo filme — um deles em especial (Figura 9) afirmava que o professor havia errado no vídeo —, Fábio foi indagado pelo professor se isso de fato havia ocorrido.

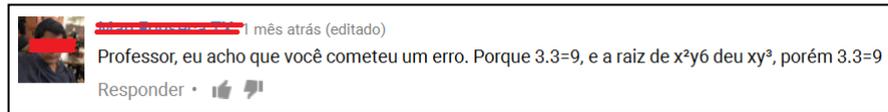


Figura 9: Comentário informando possível erro no segundo vídeo

Ao analisar o vídeo, ele percebeu que o comentário em questão se referia ao trecho localizado aproximadamente em 3 minutos e 50 segundos (Figura 10). Fábio concluiu que o vídeo estava correto e, por consequência, o comentário estava equivocado, pois, de acordo com ele, “o cara se confundiu! Raiz quadrada de y na 6 é y na 3, raiz (quadrada) de expoente é a metade”.

De fato, Fábio percebeu o equívoco; o comentário escrito pelo visitante do canal dá a entender que o autor deveria corrigir o vídeo informando que a raiz quadrada de y elevado à sexta potência não seria y elevado ao cubo, mas supostamente esta seria a raiz quadrada de y elevado à nona potência. Esta relação entre autor do vídeo e visitantes do seu canal é interessante, podendo trazer à tona riquíssimas discussões sobre os conceitos matemáticos trazidos pelo autor no filme e ser também uma ponte eficaz de comunicação entre os visitantes, que podem ser alunos, professores ou curiosos, e o professor que cria seus vídeos.

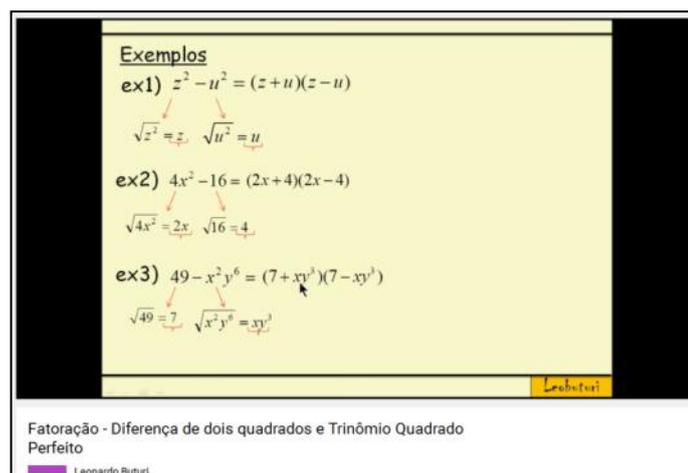


Figura 10: Trecho que originou o comentário feito por um visitante do youtube a respeito do “ex3”

Antônio foi discreto em sua escolha, não quis comentar nada verbalmente com o professor. Sua primeira escolha foi o vídeo “Fatoração de polinômios - parte #1/7 - Fator comum em evidência | Aula do Guto” (Figura 11)¹⁶.

¹⁶ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=sWIEs1dIGYc>

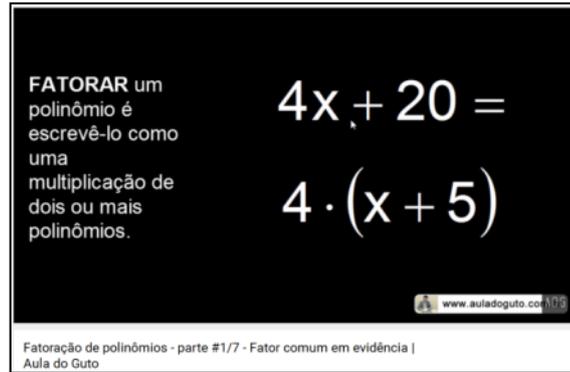


Figura 11: Primeiro vídeo escolhido por Antônio (duração: 12min47segs)

A forma de apresentação é similar à forma utilizada nos vídeos escolhidos por Fábio, contando com o auxílio de um apresentador de slides, explicação oral e utilização do ponteiro do mouse para evidenciar alguns detalhes. Este primeiro vídeo lida apenas com o caso de fatoração por fator comum em evidência.

Antônio, da mesma forma que seus colegas, já teve contato com o conceito de Fatoração de Polinômios, e justificou sua escolha escrevendo: “o vídeo não é demorado, e a matéria é bem explicada e tem vários exemplos. Esses exemplos podiam ser mais diferentes um do outro. O único problema é que ele fala apenas sobre um tipo de fatoração entre polinômios, fator comum”. Ao afirmar que “esses exemplos podiam ser mais diferentes um do outro”, Antônio percebe que o vídeo escolhido apresenta vários exemplos repetitivos, e que poderia ter sido mais diversificada a escolha desses exemplos. No entanto, acredita que a “boa explicação” e a quantidade de exemplos, mesmo que repetitivos, fizeram com que ele escolhesse esse vídeo.

O segundo vídeo escolhido por ele, intitulado “Matemática Básica - Aula 21 - Fatoração de expressões algébricas (parte 1) – Ferretto Matemática”¹⁷ (Figura 12), abrangia os 4 casos de fatoração.

¹⁷ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=gpLUtjncoSo>

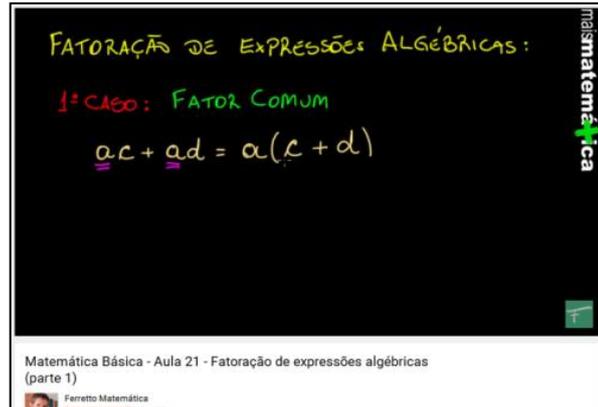


Figura 12: Segundo vídeo escolhido por Antônio (duração: 27min47segs)

Como justificativa, Antônio escreveu que “o vídeo é bom, mas demorado, ele explica os 4 casos mas eu achei que ele dá mais atenção ao 1º caso (fator comum), e ele podia ter dado mais exemplos diversificados um do outro”. Novamente ele escolhe o vídeo, apresenta aspectos que para ele são positivos e traz também críticas relacionadas ao filme. Antônio está participando de sua segunda oficina, e assim pode estar expandindo seu juízo crítico na hora de escolher. Talvez para ele seja importante analisar tanto aspectos positivos quanto negativos que podem ou não levar à escolha de determinado vídeo.

Após as pesquisas e escolhas feitas, os alunos foram liberados.

3.3. Relatório Oficina 3 – 21/10/2016

A terceira oficina contou com seis participantes: Paulo, Luque, Hélio, Antônio, Fábio e o novato Vanderson. O tema da oficina era “Mínimo Múltiplo Comum de Polinômios”. Antes de se posicionarem à frente dos computadores, o professor escreveu a seguinte questão no quadro, referente às escolhas que eles iriam fazer: “Outros colegas conseguiriam aprender com os vídeos que escolhi?” (Figura 13). A questão apresentada buscava possibilitar aos alunos uma reflexão sobre a sua escolha, sendo que esta escolha poderia facilitar a outros estudantes o acesso a materiais de matemática revisados por eles.

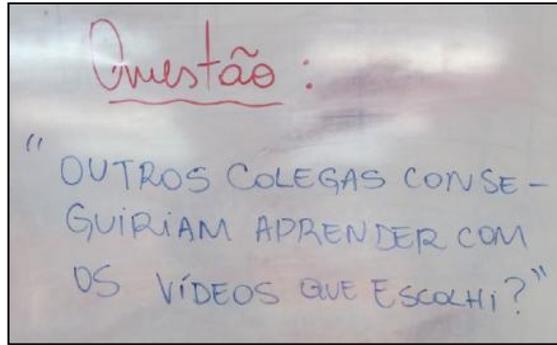


Figura 13: Questão levantada pelo professor aos alunos

Paulo, Luque e Fábio trabalharam sozinhos, enquanto Hélio, Antônio e Vanderson pesquisaram juntos, apesar de terem entregado, cada um deles, ao final da oficina uma pequena folha contendo os dados dos vídeos escolhidos e suas justificativas (Figura 14).



Figura 14: Grupo de alunos trabalhando em sua pesquisa

Paulo escolheu dois vídeos sobre o tema. O primeiro escolhido foi o intitulado “MMC DE POLINÔMIOS – Paulo Lima Carvalho”¹⁸ (Figura 15).

¹⁸ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=rxvvP9ZLuTE>

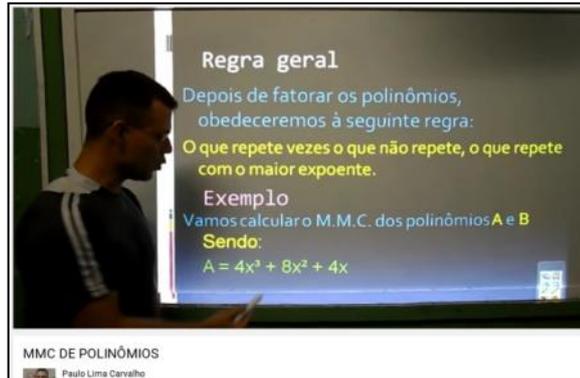


Figura 15: Primeiro vídeo escolhido por Paulo (11min23segs)

O professor do filme utiliza uma lousa digital sensível ao toque, capaz de comandar um computador diretamente de uma área de projeção. A gravação é feita com a apresentação de uma aula expositiva diante da câmera digital. O aluno Paulo justificou sua escolha analisando o que foram para ele aspectos “bons e ruins” do vídeo. Como aspectos considerados bons, Paulo escreveu que “ele tem um quadro mágico, explica passo por passo com boas palavras”, e quanto aos aspectos considerados ruins, informou que “a voz dele é ruim, complicado na hora de fatorar o 4, ele fez 2^2 , isso é ruim”.

Quanto aos aspectos considerados ruins, vale destacar primeiramente o comentário a respeito da expressão “fatorar o 4, ele fez 2^2 ”. A justificativa desse comentário reside na forma como Paulo calcula o MMC. Quando este aluno trabalhou em sala de aula o conceito de MMC de polinômios, ao efetuar o cálculo do MMC entre coeficientes, ele não escrevia o número 4 como a potência 2^2 . Ele simplesmente calculava o MMC dos coeficientes e depois realizava a busca pelo MMC das partes literais. A figura a seguir apresenta o cálculo do Mínimo Múltiplo Comum realizado pelos alunos, e que não apresenta seus fatores como potências:

36, 45, 9	2
18, 45, 9	2
9, 45, 9	3
3, 15, 3	3
1, 5, 1	5
1, 1, 1	180

Figura 16: Cálculo do MMC de 36, 45 e 9 sem apresentar os expoentes das potências de 2 e de 3

É interessante observar que Paulo disse “isso é ruim” logo após dizer que “ao fatorar 4, ele fez 2^2 ”, ou seja, para ele era desnecessário que se escrevesse 4 como 2^2 , já que no cálculo do MMC ele não precisava apresentar as fatorações dos números como potências.

Outro detalhe é o comentário “não consegui corrigir pois trava toda hora”, por meio do qual o aluno informou não ter tido o cuidado de observar se no vídeo em questão havia erros conceituais ou erros de cálculo, pois o mesmo travava em razão da internet, que estava deficitária. Mais uma vez aparece por parte dos alunos a preocupação com a exatidão dos conceitos matemáticos apresentados e a importância de que eles estejam corretamente expostos, podendo inclusive fazer com que visitantes do site tenham acesso a alguma informação errada de matemática, caso o autor não cuide do critério de exatidão.

O segundo filme escolhido por Paulo foi “MMC DE POLINÔMIOS – Professor Paulo Ferreira”¹⁹ (Figura 17).

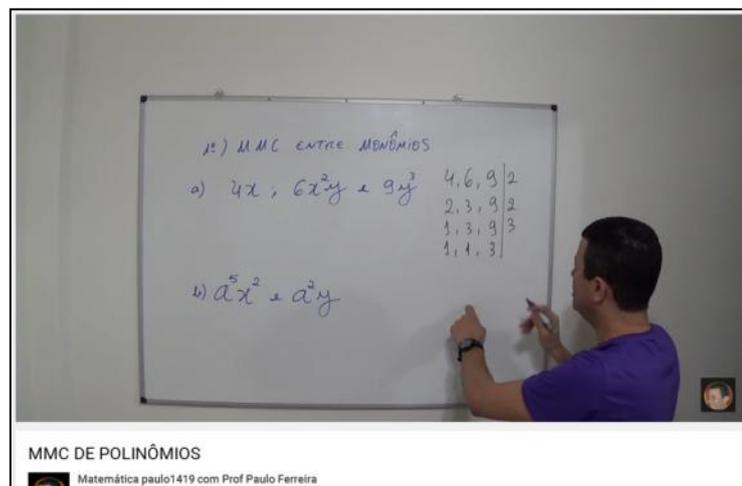


Figura 17: Segundo vídeo escolhido por Paulo (11min19secs)

Desta vez o autor do filme usava um quadro branco e filmava sua exposição. Do mesmo modo que na escolha anterior, Paulo apresentou aspectos que para ele foram bons e ruins. Sobre os bons escreveu: “Explicação devagar e clara, e também fala o MMC de monômios e polinômios, explica mais de um método de fatoração, voz mais ou menos, música legal”; Paulo demonstrou achar importante que o professor no vídeo não se restringisse ao MMC de polinômios, mas também mencionasse o caso particular de MMC de monômios, justamente o que aconteceu no início do vídeo (Figura 17). Dentre os aspectos ruins salientou que “algumas coisas não ficam claras no exemplo e na última fatoração”.

¹⁹ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=EoY1X5Pjohs>

Luque também escolheu dois vídeos, um deles coincidiu com o da primeira escolha de seu colega Paulo, intitulado “MMC DE POLINÔMIOS – Paulo Lima Carvalho”. O outro vídeo escolhido por ele foi “Mínimo Múltiplo Comum (m.m.c.) de polinômios | Aula do Guto”²⁰ (Figura 18).

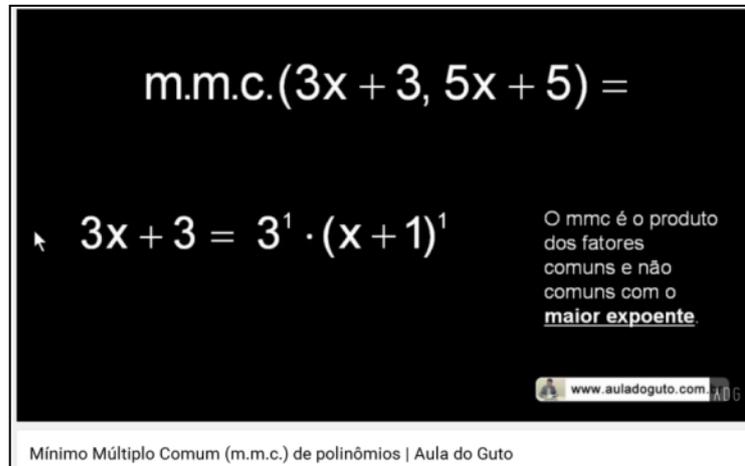


Figura 18: Segundo vídeo escolhido por Luque (6min44segs)

O vídeo foi feito em um software de apresentação de slides, com o autor explicando cada passo dado e utilizando o mouse para enfatizar alguns detalhes, do mesmo modo que outros vídeos observados nas oficinas anteriores. Sobre a escolha, Luque escreveu que “são explicações boas e fáceis de entender. Eles explicam calmamente e com exemplos, o que torna fácil de entender. No vídeo da Aula do Guto, ele dá exercícios para nós fazermos depois da explicação, e com isso podemos exercitar a matéria”.

A escolha de Luque trouxe uma novidade, a presença de exercícios direcionados pelo autor aos alunos que acessassem o vídeo. Parece ser importante para ele que o professor apresente os conceitos, dê exemplos e oportunize aos estudantes que pratiquem logo após. O autor do vídeo costuma deixar um *link* na descrição do vídeo, que leva para outro vídeo, em que comenta os exercícios deixados.

O trio formado por Hélio, Antônio e Vanderson trabalhou junto, mas ocorreram algumas escolhas individuais. Hélio e Vanderson escolheram o mesmo vídeo, intitulado “MMC de polinômios - Tareasplus Português”²¹ (Figura 19).

²⁰ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=Cf-W131HHzA>

²¹ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=5H3FohNvr9Q>

TareasPlus
www.tareasplus.com

MMC = MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM
POLINÔMIOS

$3x+3$, $6x-6$ $x^2+3x-10$. $4x^2-7x-2$

$3(x+1)$, $6(x-1)$

$6(x+1)(x-1)$

3,6	2
3	3
1	1
	6

MMC de polinômios
Tareasplus Portugal

Figura 19: Vídeo escolhido por Hélio e Vanderson (6min11segs)

No filme acima a professora ensinava utilizando uma mesa digitalizadora e a tela de um software próprio, que apresentava os cálculos e raciocínios envolvidos na explicação. Hélio escreveu que “a voz calma e a explicação clara ajuda no fácil entendimento da matéria e a cor branca sobre o verde (do fundo) não cansa o olho, ajudando a ficar mais ativo”. A justificativa de Hélio incluiu sua preocupação com os aspectos técnicos e estéticos, a respeito da “cor branca sobre o verde”. De fato, se tivéssemos, por exemplo, um fundo preto e letras vermelhas, provavelmente o aluno não optaria por este vídeo, supondo esta combinação de cores uma mistura pesada aos olhos de quem assiste ao vídeo.

Vanderson salientou que “ela (a professora) explica bem e dá muitos exemplos, mas poderia dar mais exemplos [...] foi uma boa explicação pois sua voz é calmante e tranquiliza”. Salientamos sua preocupação com a presença de exemplos no vídeo escolhido; para ele, deveriam ser apresentados mais exemplos no filme, apesar dele mesmo ter afirmado que o vídeo já possui “muitos exemplos”.

Enquanto assistia ao vídeo que posteriormente escolheu (Figura 19), Vanderson fez o seguinte questionamento a seu colega Antônio: “Ele bota o 1 em $3x+3=3(x+1)$ por quê?”. Alguns segundos depois da pergunta, ele mesmo bradou: “Já entendi! Se multiplicar o 3 por 1 vai dar 3”, ou seja, ao multiplicar 3 por $(x+1)$ o polinômio obtido é $3x+3$. Em seguida o professor questionou seu comentário: “Mas por que não posso pôr o 3? (dentro do parêntese ao fatorar)”, e Vanderson responde: “Senão vai ficar ali 6 (...) não, não, digo 9, quando multiplicar”. O aluno havia perguntado ao seu colega o porquê de na fatoração de $3x+3$ aparecer o número 1 em $3(x+1)$, e após o silêncio de Antônio, conseguiu deduzir o resultado pelo raciocínio inverso ao da fatoração, utilizando-se da propriedade distributiva da multiplicação que transformaria $3(x+1)$ em $3x+3$.

Percebe-se que a pesquisa realizada nos canais do *youtube* também fez com que Vanderson lembrasse alguns tópicos estudados anteriormente e que talvez não tenham ficado muito claros na época em que seu professor os havia apresentado. Pode ser que essas lembranças tenham acontecido em muitos momentos da oficina, mas esta em especial se destaca por ter sido registrada em detalhes e também pela presença de um empolgado “Já entendi!” proferido por Vanderson, ao deduzir o detalhe da fatoração de $3x+3$.

Tareas Plus
www.tareasplus.com

MMC = MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM
POLINÔMIOS

$3x+3$, $6x-6$
 $3(x+1)$, $6(x-1)$
 $6(x+1)(x-1)$

$x^2+3x-10$, $4x^2-7x-2$
 $(x+5)(x-2)$, $(4x-8)(4x+1)$

$3 \overline{) 3x+3}$
 $\underline{3x} $
 $0 $
 $\underline{0} $
 3
 $\underline{3}$
 0

$ax^2 + bx + c$

426/611

Figura 20: Momento 4:26 do filme, quando Vanderson questionou a fatoração de $3x+3$

Antônio escolheu o vídeo “Mínimo Múltiplo Comum (m.m.c.) de polinômios | Aula do Guto”, o mesmo escolhido por Luque nesta oficina, e sua justificativa foi curta: “Eu gostei do vídeo e acho que o vídeo explica bem, mas ele poderia dar mais exemplos de contas”. Novamente um aluno declara ser importante o autor aumentar o número de exemplos nos vídeos, apesar deste fato não ter feito com que ele escolhesse outro vídeo. Isso vem acontecendo em alguns momentos e poderia nos colocar diante de uma questão: Por quais razões alguns alunos da oficina defendem que os vídeos devam possuir muitos exemplos?

Fábio escolheu dois vídeos sobre o tema da oficina, e mesmo sem pedir conselhos aos colegas, escolheu dois filmes que já haviam sido escolhidos anteriormente. O primeiro escolhido foi “MMC DE POLINÔMIOS – Professor Paulo Ferreira”, e Fábio justificou sua escolha escrevendo o que segue: “Eu escolhi o vídeo, pois mesmo que o modo que homem explique seja entediante, as outras pessoas conseguiriam entender. Seu método de ensino é fácil de ser entendido. É bom, pois, se alguém assistir entre 2 e 3 vezes o vídeo, saberá quase todo o conteúdo”. Fábio classificou a explicação do professor no vídeo como “entediante”, embora fácil de ser entendida, possibilitando o aprendizado de grande parte do conteúdo. Mesmo assim o escolheu e salientou que “se alguém assistir entre 2 e 3 vezes o vídeo, saberá quase todo o conteúdo”, ou seja, parece se contentar mais com o conteúdo presente no filme do que o formato em que foi apresentado.

O segundo vídeo escolhido por ele foi “MMC de polinômios - Tareasplus Português”, e sua justificativa escrita foi: “Eu acabei escolhendo este vídeo, pois se tivesse que mostrar a alguém que não sabe nada, (esse) alguém conseguiria entender perfeitamente, vendo entre 2 e 4 vezes o vídeo”. Fábio dá importância à repetição, conforme vimos na sua primeira escolha e nesta segunda, quando afirma que “(...) conseguiria entender perfeitamente, vendo entre 2 e 4 vezes o vídeo”. Fábio dá importância ao conteúdo, isto é, aos conceitos matemáticos apresentados e a sua exatidão, mas também se preocupa com a repetição de exemplos e, como consequência, de acordo com ele, quem o assistisse “conseguiria entender perfeitamente”.

Ao final da pesquisa, Fábio ainda sugeriu que pesquisássemos *playlists*²² já existentes no youtube sobre os assuntos de matemática trabalhados em sala de aula. Geralmente, *playlists* são formadas por vídeos de um mesmo canal e seguem uma linha de raciocínio minimamente coerente entre os filmes. Por exemplo, há *playlists* de rock que trazem dezenas de shows com bandas famosas deste gênero musical. Há também *playlists* que tratam exclusivamente, por exemplo, de questões de matemática aplicadas em concursos públicos, entre outros. Fábio recomendou que professores pesquisassem e indicassem aos seus alunos *playlists* que já existam. Nesta linha, o aluno escolheu duas *playlists*. A primeira foi “Fatoração de Polinômios; MMC de Polinômios”²³ do canal do professor Paulo Ferreira, que contém o primeiro vídeo escolhido por Fábio e outros seis vídeos sobre o tema Fatoração e MMC de Polinômios (Figura 21).

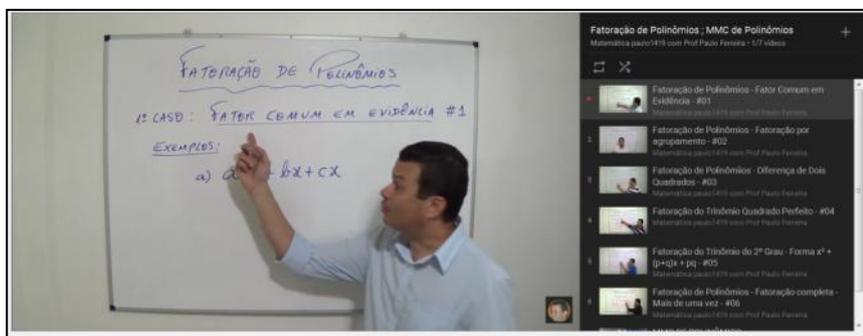


Figura 21: Primeira *playlist* escolhida por Fábio sobre Fatoração e MMC de polinômios (Total: 7 vídeos)

Como justificativa, Fábio escreveu que havia escolhido esta *playlist* “pois possui uma série de vídeos, que expressam de uma forma mastigada o conteúdo. Se um pessoal tivesse que assistir isso, entre 2 e 3 vezes, já estaria dominando o conteúdo”. O aluno conhecia alguns

²² Vários canais de vídeos já oferecem listagens organizadas de vídeos.

²³ Link para primeira *playlist*: <https://www.youtube.com/watch?v=2e6l2ehMZCk&list=PLARUFi-F0BfVLWvZlqVRr6p8azSyqmGSy>

dos vídeos dessa listagem em decorrência de sua pesquisa na aula de hoje. Percebe-se uma preocupação com a totalidade do conteúdo trabalhado, isto é, para Fábio, ao planejar uma aula com vídeos, o professor deveria se preocupar com o conteúdo prévio ao tópico presente, mesmo que para isso tivesse que escolher uma listagem de vídeos.

A segunda escolhida por Fábio foi “Matemática Básica (Curso Completo)”²⁴ (Figura 22).

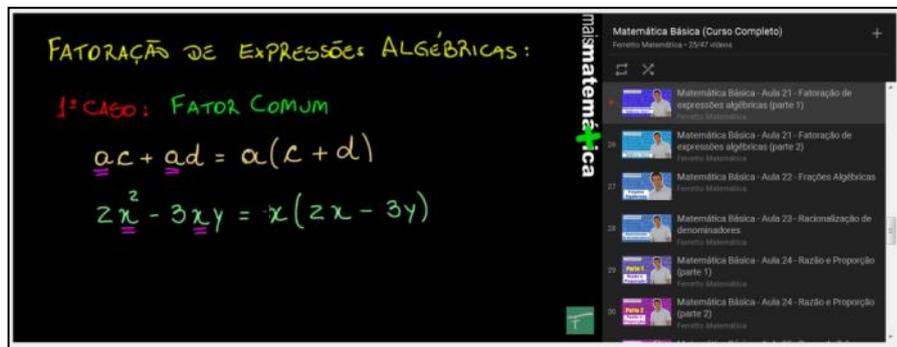


Figura 22: Segunda *playlist* escolhida por Fábio sobre Matemática Básica (Total: 47 vídeos)

De acordo com ele, a segunda *playlist* escolhida “possui um método muito bom de ensinar durante o vídeo, e quase todos que assistirem vão conseguir facilmente aprender”. Desta vez Fábio escolheu a listagem observando em geral seus títulos, com algumas visitas curtas a alguns dos filmes da *playlist*. Fábio, ao escolhê-la, assim como na escolha anterior, parece estar levando em conta que, assim como o conhecimento matemático não é um aglomerado de ilhas independentes, os vídeos podem ser escolhidos e agrupados em listagens sobre determinado assunto, em detrimento da escolha de apenas um ou dois vídeos sobre o mesmo. Não se trata aqui de apenas preocupação com algum pré-requisito, mas com a totalidade do assunto abordado.

A oficina acabou logo após Fábio terminar sua justificativa a respeito da segunda escolha.

3.4. Relatório Oficina 4 – 28/10/2016

A quarta oficina contou com dois participantes: Hélio e Antônio. Cada um deles sentou-se diante de um computador e ambos iniciaram suas buscas. O tema de hoje da

²⁴ Link para a segunda *playlist*: <https://www.youtube.com/watch?v=2e6l2ehMZCk&list=PLARUFi-F0BfVLWvZlqVRr6p8azSyqmGSy>

pesquisa era “Sistemas de Equações de 1º grau com 2 incógnitas: Método da Adição e Substituição”.

Hélio decidiu-se por escolher quatro vídeos sequenciais de um mesmo canal. O título do primeiro era "Sistema de Equações do Primeiro Grau (Sistemas Lineares) - Método da Substituição - Marcos Aba Matemática"²⁵ (Figura 23), cujo autor utiliza uma câmera digital para filmar seus manuscritos sobre uma folha de papel.

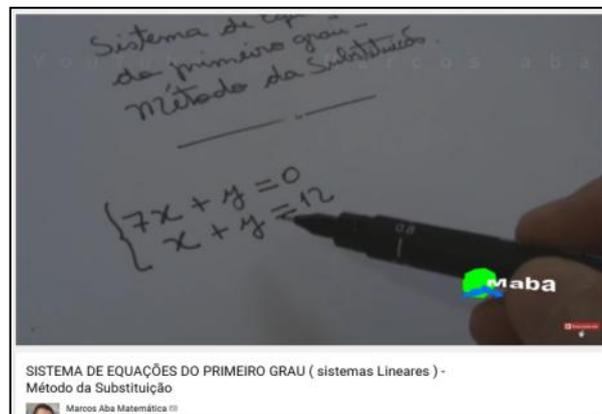


Figura 23: Primeiro vídeo escolhido por Hélio (21min21segs)

Hélio destacou que este primeiro vídeo “Dá uma boa introdução da matéria”. De fato, ao acessá-lo, percebemos que nos primeiros minutos do vídeo o autor resume o que é um sistema linear, porque é chamado de primeiro grau, entre outras definições iniciais. A sequência dessa aula é feita em um segundo vídeo intitulado “Sistema de Equações (Substituição) - aula 02”, também escolhido por Hélio. O terceiro e o quarto vídeos são intitulados “Sistema de Equações - Método da Adição - Aula 03” e “Sistema de Equações - Método da Adição - Aula 04” e tratam do emprego do método da Adição na resolução de sistemas de equações lineares. Após realizar esta escolha, Hélio escreveu como justificativa que “as 4 vídeo-aulas explicam, detalhadamente do início ao fim, como resolver tais sistemas. Os quatro vídeos são seguidos, um atrás do outro (...). Caso eu fosse o professor e oferecesse esse vídeo [essa sequência de vídeos] aos meus alunos, eles entenderiam a matéria pois o vídeo [a sequência] explica com clareza e em detalhes, passo a passo o que se deve fazer”. Hélio escolheu, da mesma maneira que Fábio no encontro anterior, uma sequência de vídeos para tratar de um assunto, e fez sua escolha dando importância a tudo o que cerca o conteúdo trabalhado desde a sua introdução.

²⁵ Link para o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=BGCmEYN_Uho

Antônio escolheu um vídeo para cada método, o primeiro deles intitulado “Sistemas - método da adição - exemplo 1 – canal Somatize”²⁶ (Figura 24). A professora autora do vídeo também utiliza uma câmera digital para gravar suas explicações sobre uma folha de papel.

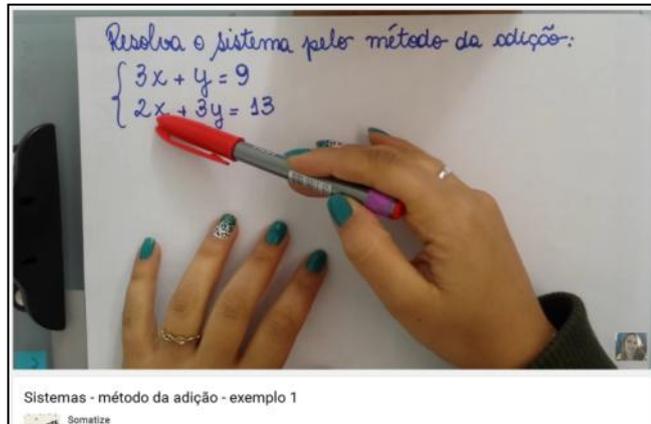


Figura 24: Primeiro vídeo escolhido por Antônio (5min43secs)

Sobre esta escolha, Antônio afirmou que “escolheria este vídeo, pois ele explica de uma forma fácil e rápida, porém o vídeo explica somente o método da adição e tem somente um exemplo”. O segundo filme escolhido foi “Sistemas de equações do primeiro grau - Método da substituição - #1 Aula do Guto”²⁷ (Figura 25).

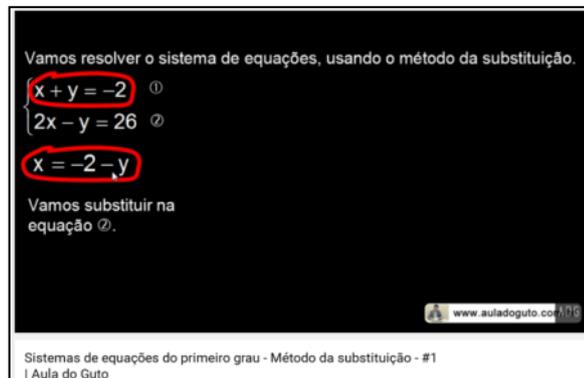


Figura 25: Segundo vídeo escolhido por Antônio (8min50secs)

Antônio afirmou que o escolheu “porque ele complementa o outro vídeo escolhido e ele explica de uma forma que facilita o entendimento do aluno”.

Temos visto em algumas escolhas a justificativa de que “um vídeo complementa o outro”, e que também “para entender tal coisa, necessito entender primeiro aquilo...”, entre outras justificativas similares. Portanto, podemos suspeitar que, em geral, os alunos participantes das

²⁶ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=Iy9XYO3XQv8>

²⁷ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=6tne92O6txk>

oficinas defendem que para avançar em determinado conceito matemático é preciso entender bem os conceitos que o antecedem, ou seja, seus pré-requisitos.

3.5. Relatório Oficina 5 – 04/11/2016

A última oficina prevista contou apenas com a presença de Antônio. Este aluno foi o único presente em todas as cinco oficinas. O assunto sobre o qual ele deveria hoje pesquisar era Porcentagem, justamente o assunto que ele e sua turma de oitavo ano estavam estudando no horário regular. Ele escolheu dois vídeos sobre o assunto, o primeiro deles intitulado “Porcentagem – matemática – Marcos Aba Matemática”²⁸ (Figura 26). O professor responsável pelo vídeo grava sua aula sobre uma folha branca onde registra cálculos e deduções.

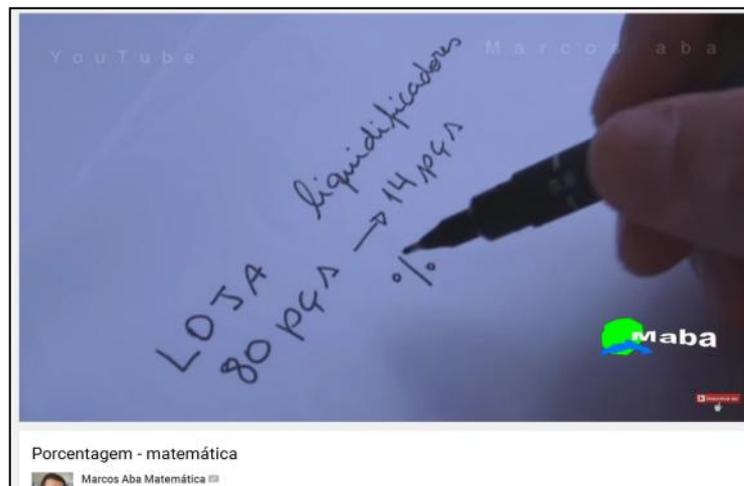


Figura 26: Primeiro vídeo escolhido por Antônio (14min07segs)

Antônio justificou sua escolha escrevendo que “escolheria este vídeo, pois ele explica a matéria de uma forma fácil, porém o vídeo poderia conter mais exemplos”.

O segundo vídeo escolhido foi “Me Salva! FIN05 - Porcentagem: descontos e acréscimos”²⁹ (Figura 27), cujo autor utiliza uma folha de papel e algumas canetas coloridas de destaque em sua explicação.

²⁸ Link para o vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=ZZXcTQpbdaE>

²⁹ Link para o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=4Ff7R_1_CdU



Figura 27: Segundo vídeo escolhido por Antônio (7min42segs)

Antônio escreveu que “escolheria este vídeo, pois ele complementa o vídeo anterior [o primeiro escolhido por ele] e (...) o destaque das cores facilita o entendimento do aluno, porém eu acho que poderia ter mais exemplos e o vídeo é meio curto”. Sua justificativa se conecta com o primeiro vídeo escolhido, salienta a utilização de cores diferentes como fator facilitador, portanto, um critério técnico e estético, e também enfatiza o fato de que o filme “poderia ter mais exemplos”.

Ao final da oficina, Antônio indagou que havia visto outro vídeo de menor duração, mas que não o escolheria (Figura 28).

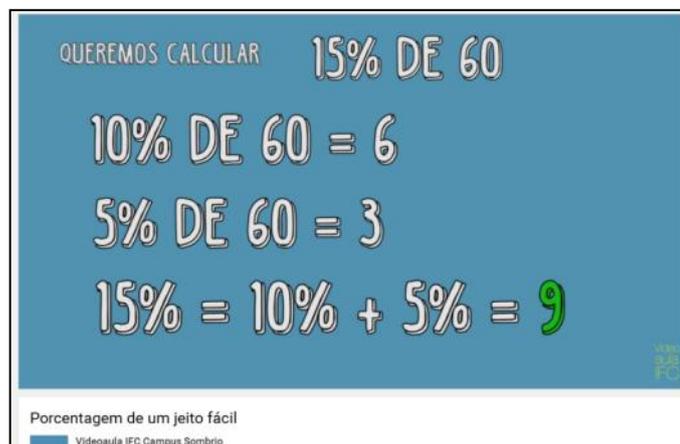


Figura 28: Antônio afirmou que não escolheria este vídeo (2min55segs)

O professor questionou sobre o porquê de não escolhê-lo, ao que Antônio justificou, escrevendo que “não escolheria este vídeo, pois ele é muito curto e os exemplos são muito simples, provavelmente deve ter exceções para o método ensinado”. Desta vez ele se preocupou com o fato de que o vídeo a ser escolhido precise ser um filme completo, que consiga abranger toda ou uma grande parte da matéria, pois, ao afirmar que “provavelmente

deve ter exceções para o método ensinado”, ele justifica que o método apresentado pelo autor do vídeo pode supostamente não valer para todos os casos de porcentagem.

Durante as cinco oficinas foram raros os momentos em que se conseguiu verificar as justificativas dos alunos para que não escolhessem algum vídeo; eles justificaram suas escolhas, mas o porquê de não terem escolhido outros foi difícil de notar.

3.6. Primeiras impressões: a mudança no planejamento e suas consequências.

O planejamento das oficinas havia sido feito com base na utilização de vídeos de matemática que versassem a respeito dos assuntos trabalhados em sala de aula. Todo o processo de planejamento, uma combinação de leitura, reflexão, análise de dados e expectativa do professor ao planejar as oficinas, se deu por conta da necessidade surgida no cenário da pesquisa; criou-se um ambiente onde se forçou o ato de planejá-las, revisitá-las, reescrevê-las e restabelecer um foco. Num primeiro momento, durante a alteração de algumas predisposições no planejamento, observamos que na primeira versão os alunos iriam assistir a vídeos de matemática pré-selecionados pelo professor. Essa premissa do primeiro planejamento foi modificada, sendo que posteriormente o papel de escolha dos vídeos seria dos alunos. A partir desta modificação, o professor não seria mais o responsável por escolher e oferecer os vídeos. Se não tivesse sido feita essa mudança, o professor teria escolhido os filmes, uma série de mídias digitais que seriam vistas pelos alunos, e, a partir disso, talvez fossem aplicados questionários buscando analisar se os alunos teriam compreendido os conteúdos dos vídeos. Ou seja, seria uma oficina comum e previsível, talvez com percalços ou algum imprevisto. O professor, no entanto, modificou essa pequena premissa, permanecendo com ele a escolha dos assuntos, mas a escolha dos vídeos seria responsabilidade dos alunos.

Diante da mudança proposta, percebeu-se que o desenrolar dos momentos descritos no capítulo anterior e praticamente os resultados obtidos a partir daquilo que os alunos produziram na seleção dos vídeos para as *playlists* foram influenciados sobremaneira pela mudança prévia do planejamento. Vejamos, por exemplo, a fala de uma das duplas durante a primeira oficina após escolherem determinado vídeo: “o vídeo foi bom por causa da apresentação com canetinha e a curta duração, que dava melhor entendimento do que era apresentado”. Por conta da responsabilidade deles de pesquisarem e escolherem o vídeo, a dupla foi forçada a ficar atenta a inúmeros aspectos que pautassem sua decisão, dentre eles o aspecto visual por conta da “apresentação com canetinha” e o aspecto temporal a partir da

“curta duração” do vídeo. Se não fosse dada a eles a responsabilidade pela procura dessas mídias, provavelmente nenhum deles atentaria a estes detalhes.

Enquanto ocorriam os instantes iniciais da primeira oficina, enrolado ao que estava acontecendo, o professor degustava suas reconstruções internas, refazia movimentos, sentia que sua subjetividade estava sendo alterada e, no decorrer da oficina, se inquietava ainda mais. O professor, os alunos e a própria oficina se reinventavam em alguns pontos. Uma “Aula é uma espécie de matéria em movimento” (PARNET, 1996, p. 55), um espaço que, apesar de ser temporal, isto é, ocorrer em um determinado bloco de tempo, transcende o mero ato de se transmitir ideias novas. Uma aula é mais do que isso, é infinitamente mais do que uma instrução, é uma metamorfose; é um bloco temporal, porém um bloco de devires, de movimentos e forças pautados por essa ou aquela inquietação, uma espécie de devir outro. Inquietação enquanto potência que gera movimento. A transcendência do tempo cronológico numa aula é justamente esta infinitude do bloco de devires, pois não se resume aos minutos cronometrados pelos acontecimentos, mas em tudo o que precede a aula e naquilo tudo que gera em seus participantes.

Ao visualizar os computadores e presenciar o trabalho de pesquisa sendo feito pelos alunos, muitas das crenças de seu professor eram postas em cheque. Perguntas pairavam na mente inquieta desse professor: “Por que ele escolheu aquele vídeo?”, “O que ele quis dizer com ‘o vídeo é bom porque traz muitos exemplos?’”, entre outras dúvidas que surgiam ao passo que os alunos iam pesquisando e o professor observando. Algumas das pulgas atrás das orelhas do professor possibilitaram com que os alunos externassem suas ideias de maneira mais detalhada como, por exemplo, na primeira oficina, quando uma dupla escolheu um vídeo de 12 minutos de duração. Apesar desses alunos terem considerado o filme com duração alta, eles decidiram a seu favor, argumentando para além de sua duração: “o vídeo é bom, mas é muito demorado (cerca de 12 minutos), mas tem vários exemplos, diminuindo a chance de ter dúvidas”. Ou seja, ao escolher um vídeo, é preciso analisar se o tempo de duração é importante ou irrelevante. No caso desses alunos, o tempo se tornou irrelevante diante dos inúmeros exemplos apresentados no vídeo, o que para eles seria um facilitador.

Durante a pesquisa, notou-se que os alunos se preocuparam fortemente com alguns critérios antes de escolher os vídeos. Por exemplo, observou-se um cuidado em relação a aspectos técnicos e estéticos, isto é, os alunos envolvidos na pesquisa se preocuparam com o tipo de material utilizado pelo criador do vídeo e com a sua conseqüente aparência na tela do computador, incluindo esses aspectos na sua justificativa de escolha. Outro critério observado refere-se à exatidão das informações apresentadas, por exemplo, para verificar se determinado

vídeo possuía ou não erros de matemática. Um terceiro critério notado durante as oficinas diz respeito à preocupação com a matéria que antecedia o conceito trabalhado, isto é, um determinado vídeo era escolhido se o autor do filme incluía em sua obra pré-requisitos dos conteúdos trabalhados por ele; caso contrário, os alunos pesquisadores ou escolhiam outro vídeo em detrimento deste, ou acrescentavam a sua escolha outros vídeos que julgavam conter a discussão de possíveis pré-requisitos ao assunto abordado no vídeo originalmente escolhido.

Em resumo, de alguma maneira inesperada os participantes da oficina se basearam em critérios para escolher esses vídeos. Os vídeos escolhidos por eles passaram pelo crivo de seus próprios critérios. Da mesma forma, ao professor fica a sugestão de que é importante estabelecer alguns critérios antes de escolher filmes de matemática e, com base neles, criar sua própria *playlist* de filmes. De início, esse professor pode ficar atento à exatidão das informações matemáticas contidas no filme, à maneira com a qual são apresentados os conceitos matemáticos, à linguagem empregada no vídeo e à inclusão ou não de desafios no próprio filme, para que o espectador possa de alguma maneira trabalhar com as informações apresentadas na mídia. Estes aspectos sugeridos podem ser um pontapé inicial para a escolha de algum vídeo de matemática, seja por parte de um professor, seja por parte de um aluno.

Eis a face da matéria em movimento no estudo realizado: a pesquisa dos alunos, a observação do professor, os critérios que espontaneamente surgiram durante a escolha por parte dos estudantes, as prioridades de escolha em decorrência de diferentes fatores, como o tempo de duração, o número de exemplos, repetições, etc. Face que se constitui sem prévio aviso, sem que se planejassem todos os passos. O planejamento do professor previa os assuntos a serem estudados, e os alunos participantes das oficinas escolhiam vídeos que abordassem aqueles assuntos. Não estava previsto como eles fariam essa escolha, que critérios utilizariam, não havia instrução sobre o tempo de duração dos vídeos, nem sobre que fatores levariam à escolha de um filme em detrimento de outro. Esta foi a tônica das cinco oficinas. Desta mudança no planejamento advieram as *playlists* criadas pelos estudantes, bem como o constante diálogo entre eles e o professor quando da apresentação de justificativas para a escolha de alguns vídeos e a exclusão de outros.

4. Ressonâncias da noção de ideia, segundo Deleuze: O que é ter uma ideia em Educação Matemática?

Em paralelo à análise realizada nas impressões pré e pós-oficinas, havia uma literatura sendo explorada por este professor. Deleuze (1990; 1999; 2007) foi citado em alguns momentos do capítulo 2. Algo estava incomodando a escrita deste texto. Não parecia fazer sentido que apenas uma pequena mudança no planejamento das oficinas fosse capaz de causar tamanha consequência na atividade com os alunos. A percepção de que o material produzido, as *playlists*, os critérios empregados pelos próprios alunos e a possibilidade deste cenário ter sido causado apenas por uma pequena decisão, lá no início dos trabalhos, estava incomodando. Foi necessário que se buscasse mais.

Não se pretende aqui “aplicar” algum conceito deleuziano referente à noção de ideia, como uma espécie de lupa que interpretaria os fatos ocorridos durante as aulas com os alunos. No entanto, nossa ainda incipiente leitura da obra deleuziana, aliada ao nosso estudo, instigou este professor a respeito do que seria ter uma ideia em Educação Matemática e de que maneira isso poderia estar entrelaçado ao processo de criação por parte do professor de matemática. Em outras palavras, agitou as subjetividades de um professor até então sossegado.

O que inquieta alguém em determinado contexto parece ter a ver com a necessidade, um esforço insistente baseado numa necessidade absoluta que impulsiona o processo de criação. Deleuze (1999) já nos dizia que “um criador só faz aquilo de que tem absoluta necessidade”. O que inquieta um professor diante de determinada necessidade é o que lhe proporciona o combustível que o mantém atento ao processo de criação. Também atrelada à necessidade está a inevitável “transformação de subjetividades e de mundos constituídos” (KASTRUP, 2007, p. 59), isto é, o que inquieta o professor em um processo de criação tem a ver com a necessidade e com a sua própria transformação interior, com as mudanças de realidade, sempre em constituição.

Uma possível explicação prévia para a inquietação deste professor encontra sua gênese numa palestra de Deleuze (1999) a um grupo de universitários de um curso de cinema. Enquanto assistimos Deleuze palestrando e trazendo à tona a questão “O que é ter uma ideia em cinema?”, procuramos entender de que formas suas inquietações ressoam na Educação

Matemática, seja no professor, no aluno, ou também, não menos importante, na instituição que chamamos de escola.

O que inquieta um filósofo a ponto dele sentir a necessidade de criar um conceito? Que inquietação ocorre no interior de um cineasta para que ele se esforce e tenha uma ideia em cinema?

Estas são questões bastante pertinentes quando estamos procurando entender o que é ter uma ideia nesses campos, em específico. Para nós, no domínio da pesquisa em Educação Matemática, surgem algumas inquietações, apresentadas a seguir:

- Na escola, na prática do professor, o que é ter uma ideia em Educação Matemática?
- Como se caracteriza o ato de criação por parte de um professor de Matemática?
- Se filósofos inventam conceitos e cineastas inventam blocos de movimento-duração (DELEUZE, 1999), professores de matemática inventam o quê?

A respeito de se ter uma ideia, Deleuze (1999) nos coloca o seguinte:

(...) de um lado, todo mundo sabe muito bem que ter uma idéia é algo que acontece raramente, é uma espécie de festa, pouco corrente. E depois, de outro lado, ter uma idéia não é algo genérico. Não temos uma idéia em geral. Uma idéia, assim como aquele que tem a idéia, já está destinada a este ou àquele domínio.

Ter uma ideia, portanto, implica que o processo de criação deva ocorrer em determinado domínio. Isto é, ter uma ideia em Educação Matemática não é o mesmo que ter uma ideia em cinema, filosofia ou em outro campo do conhecimento.

Também é importante salientar que o ato de criação permite a “transformação de subjetividades e de mundos constituídos” (KASTRUP, 2007, p. 59), confunde a criatura e o criador, sendo a criatura uma reinvenção do próprio criador. Além disso, “a criação é sempre um processo de autocriação” (*idem*, p. 60), no qual as subjetividades do autor são violentadas e transformadas de tal maneira que o sujeito criador não se encontra mais no mesmo lugar que outrora se encontrara. Por exemplo, o artista e sua obra de pintura; ele, enquanto trabalha no processo de criação, também incorpora para si um papel de quem visualiza a criação, de quem a percebe. Este vai-e-vem do artista, do cineasta, do filósofo e também do professor implica uma auto construção no processo de criação. O professor, por sua vez, pensa na sua aula, lê a respeito do assunto que irá abordar, incorpora em si a atitude de quem assiste a aula [o aluno], e este momento de percepção da experiência é muito importante no processo de criação. “A

experiência perceptiva é, ela própria, uma experiência criadora, complementando o trabalho de produção” (*ibidem*, p. 68).

Sobre o ato de criação, podemos imaginar um paralelo com um clube de futebol que treina diariamente, analisa adversários, define esquemas de jogo e se faz presente em um campeonato valendo taça. O técnico, junto aos seus jogadores, à comissão técnica e aos dirigentes constrói um planejamento de ações, que é posto em prática em treinamentos e em jogos oficiais. Durante um jogo, muitos lances não dão em nada, mas alguns poucos, talvez raros, resultem naquele que é o maior efeito de criação dentro de um jogo de futebol: o gol. A jogada que resultou em gol também é constituída de diversos fatores, imprevisíveis e mesmo impensáveis, o que a torna única, um acontecimento. Algo que, posto em movimento por forças de naturezas distintas, ao longo de certo tempo, “simplesmente” surge. Também é importante que se observe: nem sempre o gol é o acontecimento máximo do futebol. E mesmo que essa coincidência ocorra, o gol não garante a vitória. Ainda assim, a imagem da marcação de um gol parece ser uma metáfora bastante pertinente relativamente ao que acontece quando temos uma ideia. Ter uma ideia durante o jogo é raro, requer muitas horas de esforço e dedicação prévios. No campo do futebol o clube treina muito e os encontros poderão ocorrer. Os treinamentos tático, técnico, físico e psicológico não garantem vitória, mas podem aumentar as chances de que ela ocorra no campo de jogo.

Treinamento ou preparação dizem respeito a diversas atividades e constituem potencializadores de ideias. Em relação a sua atuação enquanto docente, Deleuze afirmava que “uma aula é algo que é muito preparado. Parece muito com outras atividades. Se você quer 5 minutos, 10 minutos de inspiração, tem de fazer uma longa preparação” (PARNET, 1997).

Por outro lado, em se tratando do domínio da Educação Matemática, o que poderia ser considerado um exemplo de ideia, isto é, uma experiência didática em que os rumos de determinada aula tenham sido estabelecidos a partir de uma ideia? Bampi *et al* (2013) e seu *chapéu imprevisto* (p.170) nos apresentam uma amostra do que estamos tratando aqui. Na atividade referida, os professores envolvidos planejaram uma aula sobre fatoração de números compostos, e se utilizaram de um jogo de cartas chamado *O Segredo dos números* (p. 174). A atividade parece ter transcorrido conforme o planejado inicialmente, “os estudantes se envolveram com a atividade que neles se entranhou” (p. 176). No entanto, no mesmo relato, os professores parecem insatisfeitos com o que havia ocorrido, pois “*algo* parecia faltar nesse encontro (...) *Algo* não estava *presente* no espaço-tempo de realização da atividade” (p. 176). O termo “algo” destacado no trecho original parece ter relação com o surgimento de um vazio

inesperado (idem). O *algo* poderia ser aquilo que despertaria a sensibilidade dos participantes da aula, isto é, um acontecimento capaz de balançar as subjetividades dos estudantes e que poderia ser chamado de ideia por Deleuze (1999)? A atividade, aparentemente incompleta em sentido, expôs a absoluta necessidade dos professores em criarem *algo*, em terem uma ideia, e essa necessidade pode ter gerado o que a seguir se viu na segunda parte da atividade.

Todavia, tínhamos mais encontros. Mais linhas e entrelinhas a traçar, mais retas concorrentes a encontrar. Simplesmente dizer que as cartas continham um segredo não fazia os estudantes ir[em] além do aprendizado do conteúdo planejado ou criar[em] um desejo de tentar desvendar esse mesmo segredo. Mas, em um incerto momento, surge *algo* inspirador: de simples retalhos de uma cartolina azul e colorida com canetas brilhosas, surge um chapéu (BAMPI, *et al*, p. 177, grifos meus).

Do chapéu mágico constatou-se o surgimento de *algo* que foi capaz de criar o desejo de desvendar os segredos dos números por parte dos alunos. Inspirou a curiosidade dos estudantes, “elevou a atividade chata e cansativa a outro nível dimensional” (idem). O *algo*, ou ideia, foi inesperado, não estava previsto no planejamento, seu surgimento dependeu de um vazio surgido na primeira oficina, ou seja, a criação se deu devido a uma absoluta necessidade do criador (DELEUZE, 1999). Uma das consequências dessa ideia foi justamente o desejo dos alunos em desvendar os segredos daquelas cartas. Não foi algo previsível, e mesmo que se mantenha um esforço em encontrar esse *algo*, não há garantias de que surja a ideia; ela simplesmente surge, ou deixa de surgir. Por meio de um chapéu mágico, algum signo atingiu a sensibilidade dos alunos, e dentro desse contexto se caracteriza como um grande potencial às nossas discussões a respeito do que possa ser uma ideia em Educação Matemática.

Estamos diante de uma possibilidade interessante. As impressões das oficinas de vídeos de matemática ocorridas com os alunos e relatadas no capítulo 3 nos colocaram uma grande dúvida: teria sido aquela pequena mudança no planejamento a causadora de todo o ocorrido durante as oficinas? As oficinas, independentemente das mudanças, ocorreriam e seriam relatadas. No entanto, parece pertinente supor que a amplitude da atuação dos alunos e todo o material construído (*playlists*) a partir de suas pesquisas estejam vinculados àquela modificação de planejamento. Este *algo* inesperado, isto é, a mudança prévia dos parâmetros de escolha dos vídeos, que passou a ser responsabilidade dos alunos, contribuiu para que pudéssemos levar em conta a questão sobre o que nós professores inventamos, considerando que filósofos inventam conceitos e cineastas inventam blocos de movimento-duração (DELEUZE, 1999).

O *algo* presente em Bampi *et al* (2013) com seu *chapéu imprevisto* (p.170) ocasionou o aumento do protagonismo por parte de seus alunos naquelas oficinas, bem como a mudança de rumos no planejamento de nossa oficina foi capaz de dar aos participantes o papel principal de atores na busca pelos vídeos de matemática. O que ainda parece destoar entre as duas atividades é o que gerou estes imprevistos. Na primeira, os organizadores estavam insatisfeitos com o que estava ocorrendo na oficina inicial e, diante da necessidade de que algo diferente ocorresse, um chapéu mágico foi inventado. No nosso experimento, em contrapartida, a mudança nos rumos se deu antes mesmo que as oficinas começassem. A mudança proferida durante o planejamento pode não ter surgido diante de uma extrema necessidade em paralelo à realização das oficinas. No entanto, diante da possibilidade das cinco oficinas se transformarem em meras exibições de filmes de matemática com posterior aplicação de questionários avaliativos, surgiu a necessidade de que *algo* ocorresse, alguma coisa que pudesse mudar os rumos das oficinas planejadas, antes mesmo delas serem iniciadas, e que, de certa forma, pudesse tocar o íntimo dos participantes tornando-os membros ativos do processo de pesquisa, não meros objetos de análise.

É interessante salientar que uma ideia não pode ser prevista, mas aparentemente pode ser revista depois de ter surgido. Não havia como prever as consequências de nossa mudança no planejamento das oficinas, apenas poderíamos supor previamente que aumentariam as chances dos alunos participarem ativamente nelas. O cuidado e a atenção com que eles estabeleceram critérios técnicos, estéticos e de conteúdo constituíram atitudes inesperadas; algo que atingiu a sensibilidade do professor pesquisador, inquietando-o sobremaneira, a ponto dele buscar indícios do que seria uma ideia em Educação Matemática, a partir de uma iniciação à literatura deleuziana.

5. Considerações finais.

O objeto inicial em perseguição durante a pesquisa foi a utilização do vídeo de matemática em sala de aula. Pensou-se uma série de oficinas, nas quais o professor, munido de alguns conceitos matemáticos trabalhados com os alunos na escola, escolheria filmes disponibilizados gratuitamente na internet e levaria seus alunos para um ambiente onde seriam apresentados os vídeos escolhidos. No entanto, antes mesmo que os alunos se dirigissem ao ambiente midiático, o professor modificou uma premissa em seu planejamento: os assuntos de matemática continuariam os mesmos, porém, os próprios alunos seriam os encarregados de escolher os filmes e, com esta listagem, seriam criadas *playlists* para cada conceito matemático trabalhado.

As cinco oficinas ocorreram conforme o esperado, com os participantes pesquisando e escolhendo vídeos que versassem sobre os conteúdos de matemática trabalhados em sala de aula. O inesperado ficou por conta do estabelecimento de critérios e do cuidado detalhado que os alunos tiveram ao escolher cada filme que iria compor as *playlists*. Acredita-se que a mudança feita pelo professor no planejamento foi o causador principal deste cenário inesperado. A mudança surgiu da necessidade que se impôs ao professor que, diante do que estava sendo planejado, previa oficinas altamente previsíveis, de início ao fim, com posterior aplicação de questionários avaliativos e praticamente nenhum espaço para acontecimentos inesperados. Baseado nesta previsão, ele decidiu trocar seu papel de “escolhedor” dos vídeos, passando o bastão aos alunos.

De uma necessidade surgida durante o processo de planejamento, e diante das fortes consequências no decorrer das oficinas após essa mudança, fomos levados a considerar que tal modificação poderia ser encarada como uma ideia no campo de Educação Matemática. Uma ideia em um determinado campo é algo que toca a sensibilidade, reconstruindo subjetividades e gerando resultados tão inesperados quanto a própria ideia. Para que durante uma aula se aumentem as chances de ocorrerem os encontros necessários e para que algo ou uma ideia surjam se faz imperioso que exista um esforço contínuo e insistente por parte do professor. Estar atento aos dados que uma sala de aula cheia produz é fundamental para que uma ideia possa brotar. Uma pequena sacada, lampejo ou intuição, dependendo do domínio em que estamos inseridos, pode ser capaz de transformar um acontecimento até então insignificante em um episódio altamente imprevisível e produtivo.

Acreditamos que a mudança dos rumos no planejamento, apesar de ter sido algo inesperado e simples, foi o que fez a diferença nessa oficina. Bampi *et al* (2013) já se

debruçavam sobre esta questão ao perguntarem “como algo tão inesperado e humilde pode fazer tanta diferença numa oficina de ensino de matemática?” (p. 179). Não sabemos como isso é possível, mas sabemos com o que conseguimos alcançá-lo. Ou seja, lá pelas tantas, em um momento incerto, o professor pensa: “Que tal mudarmos aqui? Ao invés de eu escolher os vídeos, deixo livre para que eles escolham? Vamos tentar”. Estes segundos de duração fizeram com que as cinco oficinas produzissem seus frutos, aguçando a sensibilidade dos alunos participantes e permitindo com que eles dessem seu toque ao que estava acontecendo.

A experiência com o chapéu se transformou numa fonte de inspiração em que o aprendizado supera seu próprio tempo de existência. Como professores-pesquisadores, importa estarmos atentos às brechas que surgem com o inesperado em meio ao institucionalizado. E, então, fugindo do aparente cansaço, esgotá-las em possibilidades. (BAMPI *et al*, 2013, p. 182)

Hoje, cerca de um ano após as oficinas, ainda encontro alguns alunos³⁰ que delas participaram, e estes sempre comentam sobre os vídeos. Dizem que agora estão utilizando o *youtube* como recurso de pesquisa, inclusive sugerindo vídeos ao seu atual professor de matemática. De alguma forma, o que aconteceu nas oficinas sensibilizou esses alunos e levou o ocorrido naquelas cinco oportunidades para além da existência daquelas oficinas, fazendo-os pesquisarem corriqueiramente vídeos de matemática a respeito dos conteúdos que estão trabalhando atualmente. Podemos supor que a mudança realizada em nosso planejamento se caracterizou como *algo* capaz de ser chamado de ideia? E, por fim, se filósofos inventam conceitos e cineastas inventam blocos de movimento-duração (DELEUZE, 1999), professores de matemática inventam o quê?

³⁰ Em 2016, ano de realização das oficinas, os alunos estavam no 8º ano do Ensino Fundamental. Atualmente no ano de 2017 estão no 9º ano do Ensino Fundamental.

6. Referências

- BAMPI, Lisete R.; KETTERMANN, Fernanda M.; CAMARGO, Gabriel D.; MOELLWALD, Francisco E. Numa brincadeira de aprendiz de feiticeira... Surge *algo*. **Revista Sul Americana de Filosofia e Educação**. Brasília, DF, vol. 7, no. 21: nov/2013-abr/2014, p. 170-184.
- CAETANO, Saulo Vicente N. FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **YOU TUBE: uma opção para uso do vídeo na EAD**. UFRGS. Porto Alegre/RS: 2007. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012623.pdf>>. Acesso em: 16 mai., 2017.
- CORAZZA, Sandra Mara. **Didaticário de criação: aula cheia**. Porto Alegre, UFRGS, 2012.
- DELEUZE, Gilles. **Proust e os signos**. Tradução de Antonio Carlos Piquet e Roberto Machado. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.
- DELEUZE, Gilles. **Francis Bacon: lógica da sensação**. Trad. Roberto Machado. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.
- DELEUZE, Gilles. **Cinema: a imagem-tempo**. São Paulo: Brasiliense, 1990.
- DELEUZE, Gilles. **O ato de criação**. Conferência proferida para cineastas no FEMIS, em 17 de março de 1987. Trad. José Marcos Macedo. Edição brasileira: Folha de São Paulo, 27 de junho de 1999. Disponível em: <<http://intermidias.blogspot.com.br/2007/07/o-ato-de-criao-por-gilles-deleuze.html>>. Acesso em 28 de jun., 2017. Vídeo disponível em: <<http://www.dailymotion.com/video/x3rzn0o>>. Acesso em 28 de jun., 2017.
- KASTRUP, V. Flutuações da atenção no processo de criação. In: LECERF, E.; BORBA, S.; KOHAN, W. (Org.). **Imagens da imanência: escritos em memória de H. Bergson**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. v. 1, p. 59-71.
- MORAN, José Manuel. **O Vídeo na sala de aula**. Comunicação e Educação, São Paulo, (2): 27 a 25, jan./abr 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comeduc/article/viewFile/36131/38851>>. Acesso em: 16 mai., 2017.
- OLIVEIRA, Débora Silva de. **Revista Cesuca virtual: conhecimento sem fronteiras**. Rio Grande do Sul, v.1, n. 1, jul/2013.
- PARNET, Claire. **L'abécédaire de Gilles Deleuze**, entrevista feita por Claire Claire Parnet, filmada e dirigida por Pierre-André Boutang. Paris: Vidéo Éditions Montparnasse, 1996. (Transcrição sintetizada, em inglês, por Charles J. Stivale, disponível em: <<http://www.langlab.wayne.edu/CStivale/D-G/ABC1.html>> Acesso em: 29 jul., 2017, traduzida para o português por Tomaz Tadeu, disponível em: <<http://stoa.usp.br/prodsubjeduc/files/262/1015/Abecedario+G.+Deleuze.pdf>>. Acesso em: 29 jul., 2017).
- PARNET, Claire. P de professor. In: **L' ABÉCÉDAIRE de Gilles Deleuze**. Entrevista com Gilles Deleuze. Brasil, Ministério de Educação, 2001. Paris: Éditions Montparnasse, 1997. Disponível em: <<https://razaoinadequada.com/2015/08/30/deleuze-p-de-professor/>>. Acesso em: 03 abr., 2018.

ROSA, M.; VANINI, L.; SEIDEL, D. J. Produção do Conhecimento Matemático Online: a resolução de um problema com o Ciberespaço. **Boletim GEPEM**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, n.57, 2011.

STAHL, Nilson S. P.; SANTOS, Patrícia Maria dos; GREGRÓRIO, Vera Lucia da S.S.; SILVA, Edson dos Anjos. O tradicional e as metodologias alternativas no ensino da matemática. **Anais do Congresso de Matemática Aplicada e Computacional**. CMAC Sudeste, 2011, P. 559-562, São Carlos/SP.

7. Apêndices

7.1. Apêndice A: Termo de consentimento informado

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada Vídeo e Matemática, desenvolvida pelo professor pesquisador Bruno Marques Collares. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Francisco Egger Moellwald, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone (51) 3308-3267 ou e-mail chico.egger@gmail.com.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) 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:

- Investigar possíveis impactos no aprendizado de matemática a partir da utilização de vídeos.
- Proporcionar aos alunos um ambiente de aprendizagem que envolva a discussão a respeito de conceitos matemáticos apresentados em vídeo.

Fui também esclarecido(a) de que as informações oferecidas pelo(a) aluno(a) serão utilizadas apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio da participação em oficinas, nas quais ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários, etc, sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega deste documento, por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço Av. Paulo Gama, 110 - Farroupilha, Porto Alegre (Sala 502) /telefone: (51) 3308-3267/e-mail: chico.egger@gmail.com.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do professor pesquisador:

Assinatura do Orientador da pesquisa:

7.2. Apêndice B : Listagem de vídeos escolhidos pelos alunos durante as oficinas (*Playlists*) e links de acesso direto

O seguinte material foi gerado a partir da dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, intitulada “Vídeos e matemática na escola: Uma decisão imprevisível”. O material foi produzido pelo professor Bruno Marques Collares durante a realização do curso de Mestrado, com conclusão no ano de 2017. Planejou-se um conjunto de cinco oficinas, nas quais um grupo de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental de um colégio de Porto Alegre, RS, pesquisou por vídeos de matemática no portal *youtube* sobre os seguintes assuntos: operações com polinômios, quatro casos de fatoração entre polinômios, MMC entre números e MMC entre polinômios, métodos da substituição e da adição na resolução de sistemas de equações com 2 incógnitas, e porcentagem.

Os alunos analisaram uma série de vídeos e escolheram alguns para compor um conjunto de filmes em cada tema. Estes conjuntos foram organizados em *playlists* criadas pelo professor em uma conta do *youtube*. Cada uma delas foi intitulada de acordo com o tema proposto pelo docente.

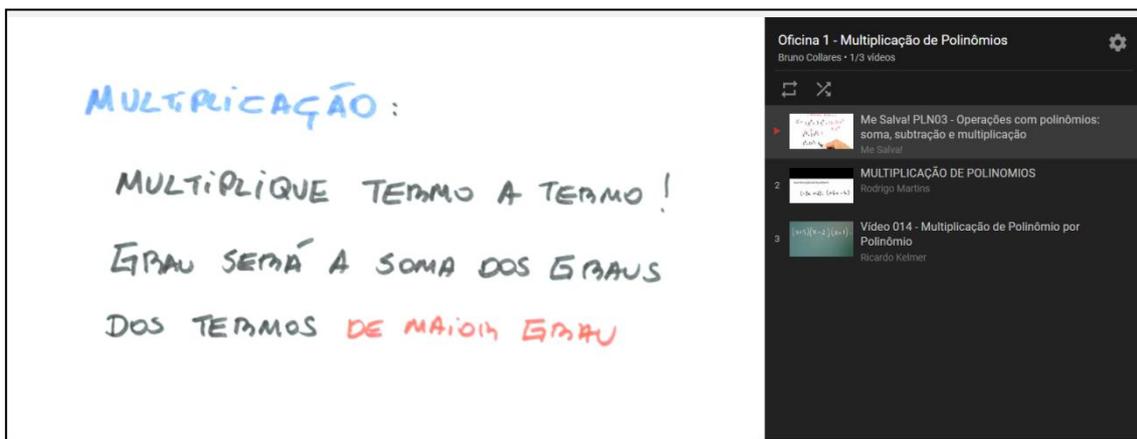
Durante a pesquisa, notou-se que os alunos se preocuparam fortemente com alguns critérios antes de escolher os vídeos. Por exemplo, observou-se um cuidado em relação a aspectos técnicos e estéticos, isto é, os alunos envolvidos na pesquisa se preocuparam com o tipo de material utilizado pelo criador do vídeo e com a sua conseqüente aparência na tela do computador, incluindo esses aspectos na sua justificativa de escolha. Outro critério observado refere-se à exatidão das informações apresentadas, por exemplo, para verificar se determinado vídeo possuía ou não erros de matemática. Um terceiro critério notado durante as oficinas diz respeito à preocupação com a matéria que antecedia o conceito trabalhado, isto é, um determinado vídeo era escolhido se o autor do filme incluía em sua obra pré-requisitos dos conteúdos trabalhados por ele; caso contrário, os alunos pesquisadores ou escolhiam outro vídeo em detrimento deste, ou acrescentavam a sua escolha outros vídeos que julgavam conter a discussão de possíveis pré-requisitos ao assunto abordado no vídeo originalmente escolhido por eles.

Em resumo, de alguma maneira inesperada os participantes da oficina se basearam em critérios para escolher os vídeos. Os vídeos escolhidos por eles passaram pelo crivo de seus próprios critérios. Da mesma forma, ao professor fica a sugestão de que é importante estabelecer alguns critérios antes de escolher filmes de matemática e, com base neles, criar

sua própria *playlist* de filmes. De início, esse professor pode ficar atento à exatidão das informações matemáticas contidas no filme, à maneira com a qual são apresentados os conceitos matemáticos, a linguagem empregada no vídeo e a inclusão ou não de desafios no próprio filme, para que o expectador possa de alguma maneira trabalhar com as informações apresentadas na mídia. Estes aspectos sugeridos podem ser um pontapé inicial para a escolha de algum vídeo de matemática, seja por parte de um professor, seja por parte de um aluno.

A seguir, trazemos a listagem das *playlists* criadas pelos alunos com os seus *links* de acesso e seus tempos aproximados de duração.

TEMA DA OFICINA 1: MULTIPLICAÇÃO DE POLINÔMIOS

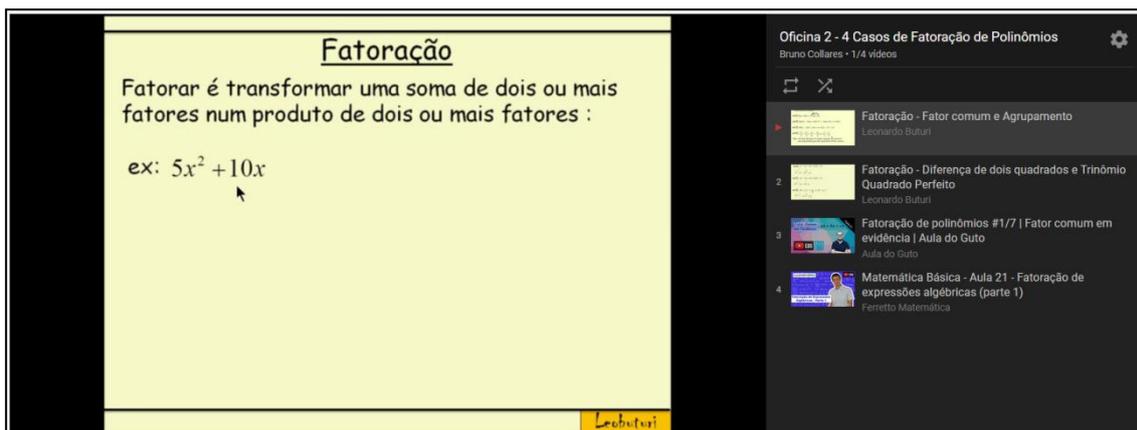


The image shows a YouTube video player interface. On the left, a whiteboard displays handwritten text in blue, black, and red ink: "MULTIPLICAÇÃO:", "MULTIPLIQUE TERMO A TERMO!", "E PRAU SERÁ A SOMA DOS GRAUS", and "DOS TERMOS DE MAIOR GRAU". On the right, a playlist titled "Oficina 1 - Multiplicação de Polinômios" is visible, listing three videos: "Me Salva! PLN03 - Operações com polinômios: soma, subtração e multiplicação", "MULTIPLICAÇÃO DE POLINÔMIOS", and "Vídeo 014 - Multiplicação de Polinômio por Polinômio".

Link da playlist 1: <https://www.youtube.com/watch?v=Nzl7EIN-30M&list=PL6akJ3Hmho4uT-DqzaN16QnjSfq-O6LA4>

Tempo de duração aproximado: 20min 20secs.

TEMA DA OFICINA 2: 4 casos de fatoração entre polinômios



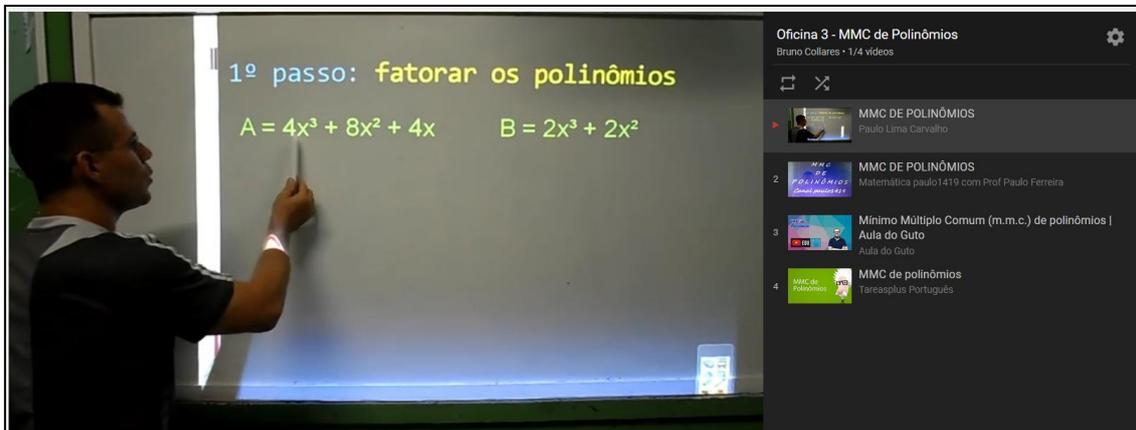
The image shows a YouTube video player interface. On the left, a whiteboard displays the title "Fatoração" and the definition: "Fatorar é transformar uma soma de dois ou mais fatores num produto de dois ou mais fatores:". Below this, an example is given: "ex: $5x^2 + 10x$ ". On the right, a playlist titled "Oficina 2 - 4 Casos de Fatoração de Polinômios" is visible, listing four videos: "Fatoração - Fator comum e Agrupamento", "Fatoração - Diferença de dois quadrados e Trinômio Quadrado Perfeito", "Fatoração de polinômios #1/7 | Fator comum em evidência | Aula do Guto", and "Matemática Básica - Aula 21 - Fatoração de expressões algébricas (parte 1)".

Link da playlist 2:

<https://www.youtube.com/watch?v=LGPcgMNKbH4&list=PL6akJ3Hmho4s8PsuFSI7IKcXBcCMDfIEJ>

Tempo de duração aproximado: 66min 40segs.

TEMA DA OFICINA 3: Mínimo Múltiplo Comum de Polinômios

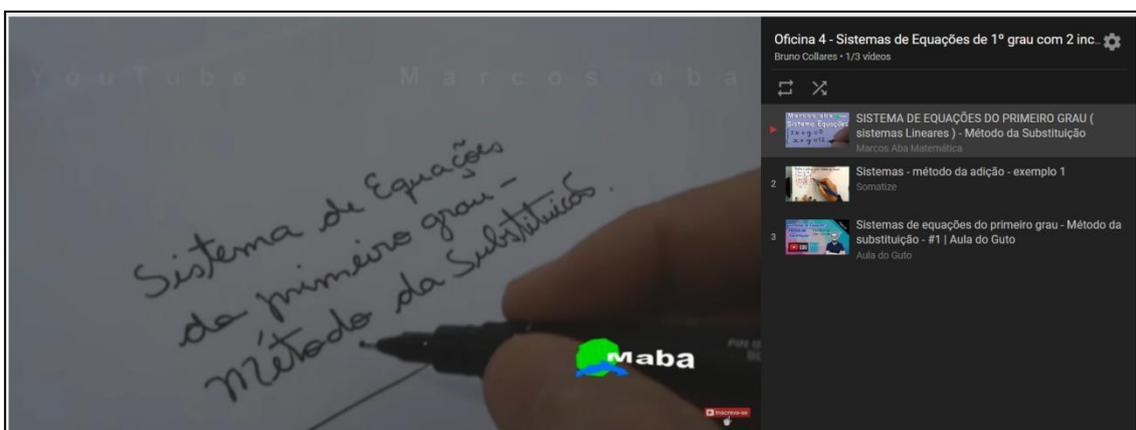


Link da playlist 3:

https://www.youtube.com/watch?v=rxvvP9ZLuTE&list=PL6akJ3Hmho4udn_A9WxTp2xWunYwdhURk

Tempo de duração aproximado: 35min 37segs.

TEMA DA OFICINA 4: Sistemas de Equações de 1º grau com 2 incógnitas: Método da Adição e Substituição



Link da playlist 4:

https://www.youtube.com/watch?v=BGCmEYN_Uho&list=PL6akJ3Hmho4vitJbKFzZZWls-985aukJ8

Tempo de duração aproximado: 35min 54segs.

TEMA DA OFICINA 5: PORCENTAGEM



Link da playlist 5:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZZXcTQpbdaE&list=PL6akJ3Hmho4u6XwBPepDXzm6dXbzufYg>

Tempo de duração aproximado: 21min 49segs.