



EXPLORAÇÃO DO RACIOCÍNIO PROPORCIONAL COM O GEOGEBRA:

RELATO DE UM CURSO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho Faria

rejanefaria1@hotmail.com

Universidade Federal do Pará

Marcus Vinicius Maltempi

maltempi@rc.unesp.br

Universidade Estadual Paulista

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo apresentar o relato de parte dos dados de uma pesquisa de doutorado em andamento, que, por meio de um curso com professores de Matemática atuantes do sexto ao nono do Ensino Fundamental, discutiu atividades de desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional. Tal pesquisa é de autoria da primeira autora deste trabalho e é orientada pelo segundo autor. Nela são investigadas possibilidades de desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional, do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental, por meio da atuação do GeoGebra no ensino integrado de aritmética, geometria e álgebra. Trata-se de uma investigação de cunho qualitativo, cujos dados foram produzidos durante o curso “Raciocínio Proporcional: atividades com o GeoGebra integrando aritmética, geometria e álgebra”. Os dados produzidos foram obtidos por meio de relatos dos professores participantes, questionários de avaliação, registros de vídeo e do caderno de campo.

PALAVRAS-CHAVE: olhar profissional docente, ensino fundamental, ensino de matemática.

EXPLORING PROPORTIONAL REASONING WITH GEOGEBRA:

REPORT OF A COURSE WITH TEACHERS OF MATHEMATICS

ABSTRACT: In this paper we present some data from an ongoing doctoral research, which discussed Proportional Reasoning through a course with grade sixth to ninth mathematics teachers. Such research is authored by the first author of this paper and is supervised by the second author. In it are investigated possibilities of development and exploitation of the Proportional Reasoning through GeoGebra activities integrating arithmetic, geometry and algebra. It is a qualitative research and the data were produced during the course “Proportional Reasoning: activities with GeoGebra integrating arithmetic, geometry and algebra”. The data produced were obtained through reports of the teachers, assessment questionnaires, video records and field notebook.

KEYWORDS: teacher professional view; elementary school; mathematics teaching.

1. Introdução

Este trabalho tem por objetivo apresentar o relato de parte dos dados de uma pesquisa em andamento, que, por meio de um curso com professores de Matemática atuantes do sexto ao nono do Ensino Fundamental, discutiu atividades de desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional. Tal pesquisa é de autoria da primeira autora deste trabalho e é orientada pelo segundo autor. Nela são investigadas possibilidades de desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional, do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental, por meio da atuação do GeoGebra no ensino integrado de aritmética, geometria e álgebra.

Cabe destacar que o curso foi desenvolvido no âmbito de um projeto maior, intitulado “Mapeamento do uso de tecnologias da informação nas aulas de Matemática no Estado de São Paulo”, vinculado ao Programa Observatório da Educação (OBEDUC), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), aprovado no EDITAL CAPES Nº 049/2012. Esse projeto possui dois grandes objetivos, que são: Mapear o uso de tecnologias presentes nas aulas de Matemática do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental no Estado de São Paulo e; Fornecer subsídios, por meio de cursos de extensão, para que os professores de Matemática da rede pública possam pensar na inclusão dos recursos das tecnologias informáticas em suas aulas (JAVARONI; CHINELLATO; OLIVEIRA; ZAMPIERI, 2013). A pesquisa aqui relatada atuou no segundo objetivo.

Trata-se de uma investigação de cunho qualitativo, cujos dados foram produzidos durante o curso “Raciocínio Proporcional: atividades com o GeoGebra integrando aritmética, geometria e álgebra”. Os dados produzidos foram obtidos por meio de relatos dos professores participantes, questionários de avaliação, registros de vídeo e do caderno de campo. Além desses instrumentos utilizados para produzir os dados, houve outros, que não eram especificamente voltados para a produção dos dados, mas foram relevantes para subsidiar os professores no andamento do curso. São eles: a atividade de reconhecimento do software GeoGebra, os roteiros das construções para as atividades com esse software, e o grupo de discussão do curso no *Facebook*. E para identificar aspectos relevantes em meio à complexidade dos dados foi

[...] necessário interpretar o outro, conhecer o seu modo de pensar e sentir, mas é igualmente necessário estudar formas de trabalho conjunto que levem a novos horizontes. Em Educação, o investigador não é apenas um espectador do que se passa no terreno da prática educativa, mas também um actor, ao lado de outros actores, na transformação desse terreno e dos próprios participantes. Para isso, torna-se necessária uma relação de outro tipo, baseada no diálogo e na colaboração (PONTE, 2005, p.112).

E foi nesse formato que ocorreu o curso que compõe o cenário da pesquisa. Ao longo dos encontros buscou-se interpretar o olhar profissional que eles exerciam sobre as atividades. O curso oportunizou a discussão com outros professores, que conhecem a realidade de suas escolas e o contexto em que vivem seus alunos, sobre a relevância, eficácia e condições de aplicação das atividades. Esse olhar profissional que citamos é entendido como a capacidade de identificar as situações de maneira pertinente ao desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, o que exige mobilizar diferentes domínios do conhecimento em situações didáticas. Assim, o olhar profissional do professor de Matemática permite que ele veja as situações de ensino e aprendizagem de um modo que o diferencia da forma como alguém que não possui a formação e a experiência de um professor de Matemática o faz (LLINARES, 2013).

O processo de elaboração das atividades que antecedeu a realização do curso contou com o apoio dos membros do Mapeamento. Em diversas reuniões, presenciais e virtuais, os professores e pesquisadores vinculados ao projeto estudaram atividades que estavam relacionadas com o Raciocínio Proporcional no caderno do aluno do estado de São Paulo, realizaram as diversas versões das atividades, discutiram as temáticas envolvidas e sugeriram revisões. Segundo Goldenberg (1999, p. 14), o trabalho em conjunto é um dos aspectos mais relevantes na pesquisa qualitativa, afinal a “preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social”.

2. Contexto de realização do curso

A demanda por oferecimento desse curso surgiu do resultado da dissertação de Chinellato (2014), vinculada ao Mapeamento, que investigou 29 professores que ensinam Matemática da Diretoria de Ensino de Limeira, que participaram respondendo a um questionário. Resultados dessa pesquisa mostram que o uso dos computadores é bastante modesto entre eles e um dos motivos que favorecem tal situação encontra-se na deficiência de formação inicial e continuada do professor, dentre outros problemas de ordem de infraestrutura das escolas por ele analisadas. Foi identificado que realizar um

curso com tais professores iria intervir na formação continuada do professor e, ao mesmo tempo, proporcionaria o olhar profissional docente às atividades elaboradas na pesquisa.

Para dar andamento ao oferecimento do curso, foi realizada uma reunião com a diretora do núcleo pedagógico da Diretoria de Ensino de Limeira, apresentando a proposta do curso, na qual ela se prontificou a realizar uma pesquisa de demanda com os professores de Matemática atuantes, com o intuito de encontrar o melhor dia da semana e horário para realização do curso. Quando as datas dos encontros estavam definidas, a Diretoria realizou a divulgação do curso e agendou o espaço físico de uma escola para sua realização.

O curso foi desenvolvido aos sábados, ao longo de seis encontros presenciais de quatro horas e meia e por meio de atividades e encontros virtuais semanais pela rede social *Facebook*, compondo uma carga horária total de 32 horas. Com relação ao lugar de realização do curso, tivemos uma sala de aula comum, de uma escola estadual na cidade de Limeira que pertence ao programa Escola da Família, que abre as portas aos sábados para a população. Por termos acesso apenas a uma sala de aula e não a um laboratório de informática, pedimos aos professores que levassem seus *notebooks* para trabalhar em duplas. Além disso, um dos professores realizou a maior parte do curso com um *tablet*, ao invés de um *notebook*, e utilizou a versão do GeoGebra para essa tecnologia. Foram levados para os encontros equipamentos eletrônicos e de informática de fácil mobilidade. Tais equipamentos pertencem ao Laboratório de Informática e Educação Matemática (LIEM), sede do GPIMEM. Exemplos desses equipamentos são: projetor multimídia, notebooks, filmadoras e réguas de extensão de energia.

Para a realização do curso, contei com a colaboração do professor Ms. Tiago Chinellato (professor de Matemática do estado de São Paulo e bolsista do Mapeamento). Atuamos em todos eles como professores e também nos encontros a distância, tirando dúvidas como tutores. Contei também com a colaboração do aluno de iniciação científica Fábio Ferreira da Silva (aluno do curso de Matemática da UNESP de Rio Claro e bolsista do projeto), que participou de todos os encontros do curso, dando suporte técnico nas filmagens e montagem dos equipamentos e também auxiliando os professores cursistas, como monitor na realização das atividades.

O curso foi realizado com 17 participantes e todos assinaram um termo de consentimento, autorizando assim a utilização pública dos dados obtidos durante o curso. Dos seis encontros, os professores participantes podiam faltar apenas um para cumprir a frequência, sendo que o curso foi finalizado com todos que iniciaram, pois não houve desistência e nenhum deles faltou mais de um encontro.

3. Professores cursistas

Os professores que participaram do curso são todos lotados na Diretoria de Ensino de Limeira, que atualmente é responsável por 69 escolas distribuídas entre nove cidades da região: Artur Nogueira, Cordeirópolis, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Ipeúna, Itacemópolis, Limeira, Rio Claro e Santa Gertrudes. Embora o curso tenha sido divulgado em todas as escolas dessa Diretoria de Ensino, dos 17 professores que participaram do curso, 15 lecionam em Limeira, um em Rio Claro e outro em Cordeirópolis. Não houve inscritos das demais cidades, sendo que Limeira foi escolhida, por possuir a maior quantidade de escolas.

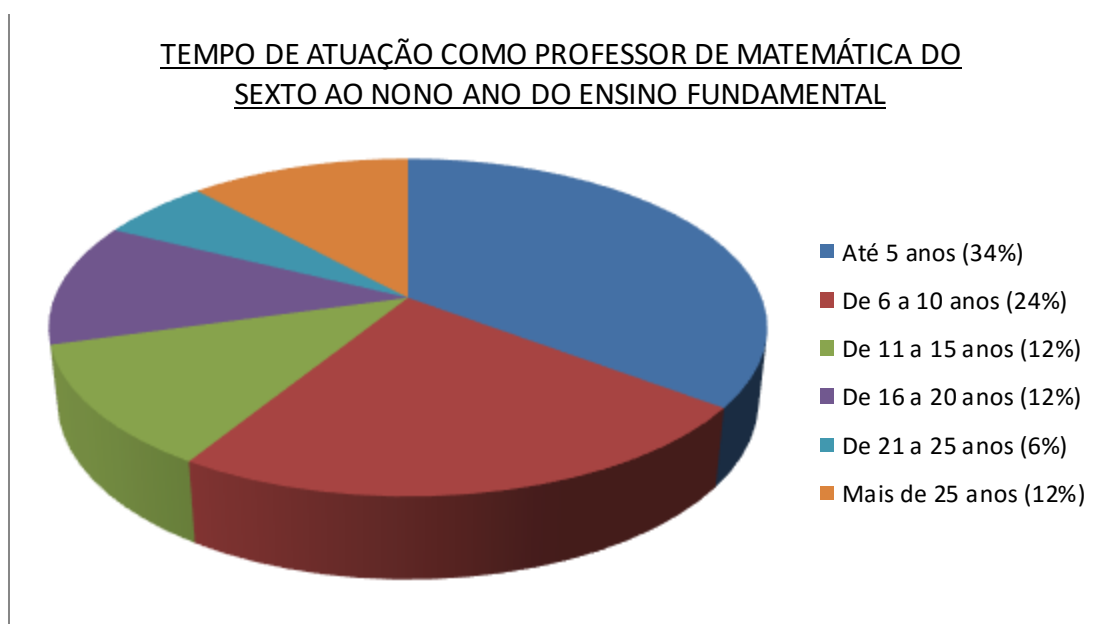
Todos os professores participantes lecionam em séries compreendidas do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental. Inclusive, essa foi uma exigência para participar do curso, que visou discutir e aprimorar atividades voltadas para essas séries, envolvendo questões com conteúdos matemáticos que favorecessem o desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional, com o GeoGebra, atuando no ensino integrado de geometria, aritmética e álgebra.

A idade média desses professores era de 41 anos. Mas tivemos participantes de 22 a 62 anos, o que permitiu que a garra dos professores que estão iniciando e a experiência daqueles que já exercem a profissão há décadas fosse compartilhada, de modo a aprendermos mutuamente. Dos 17 participantes, seis são homens (35%), e os outros 11 (65%), mulheres.

A maior parte desses professores é formada em Licenciatura em Matemática. Apenas um dos professores é formado em licenciatura em ciências físicas e biológicas. Contudo, dois desses 16 docentes licenciados em Matemática possuem a primeira formação em Ciências Contábeis e licenciatura como formação complementar superior, o que também os intitula como licenciados em Matemática.

Nos gráficos a seguir, podemos notar outras informações relativas ao perfil dos professores que participaram do curso. Como já dito, alguns dos professores estão iniciando a carreira docente, outros, já possuem muitos anos de experiência nessa profissão. Podemos confirmar essa informação no gráfico da Figura 1, que revela que seis professores possuem até cinco anos lecionando, quatro professores lecionam entre seis e dez anos, dois professores de 11 a 15 anos, dois professores de 16 a 20 anos, um professor de 21 a 25 anos e, por fim, dois já lecionam há mais de 25 anos.

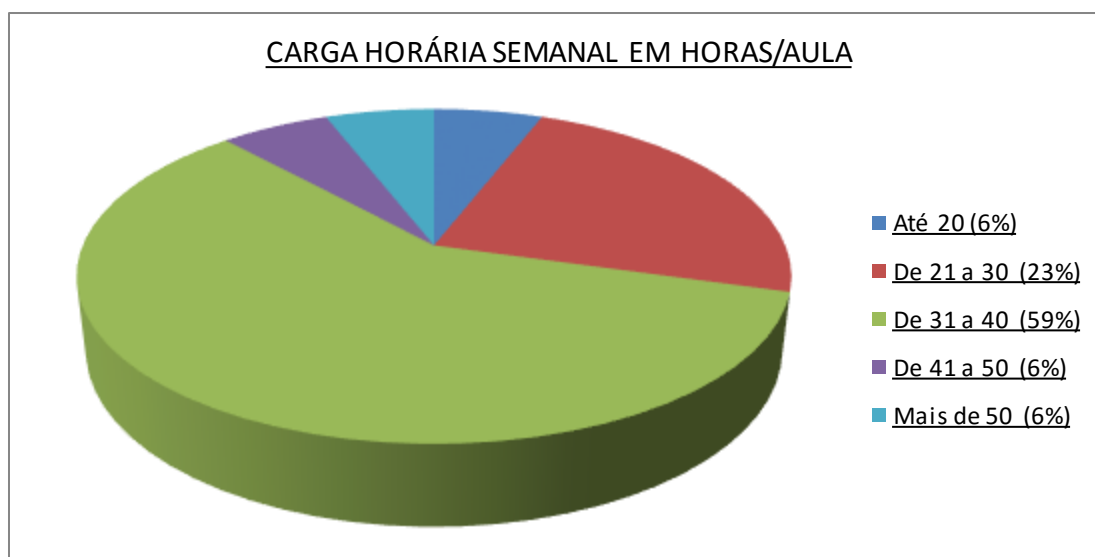
Figura 1 – Gráfico do tempo de atuação dos professores cursistas



Fonte: Dados da pesquisa de doutoramento de Faria (2016).

A carga horária semanal de aulas desses professores também varia, como mostra o gráfico da Figura 2. Um desses professores tem carga horária inferior a 20 horas/aula semanais, quatro deles lecionam de 21 a 30 horas/aula semanais, a maioria, dez mais precisamente, leciona de 31 a 40 horas/aula semanais. Além disso, um professor tem carga horária compreendida entre 41 a 50 horas/aula semanais e outro leciona mais de 50 horas/aula por semana.

Figura 2 – Gráfico da carga horária dos professores cursistas



Fonte: Dados da pesquisa de doutoramento de Faria (2016).

Essa última informação, relativa a carga horária semanal em horas/aula, foi destacada com o intuito de argumentar que ainda que a jornada de trabalho de mais de 70% dos professores esteja provavelmente distribuída em mais de um turno, o interesse em cursos de formação continuada desses profissionais se manteve.

4. Atividades discutidas

As atividades propostas, que foram aprimoradas no curso de extensão universitária, possuem um caráter investigativo, envolvendo conteúdos matemáticos inerentes ao Raciocínio Proporcional, e foram elaboradas com base no que é proposto no currículo do estado de São Paulo de Matemática do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental. Neste documento são destacados alguns conceitos nomeados como fundamentais. Dentre eles ressalto a proporcionalidade, pois:

Ela se encontra presente tanto no raciocínio analógico, em comparações tais como “O Sol está para o dia assim como a Lua está para a noite”, quanto no estudo das frações, nas razões e proporções, no estudo da semelhança de figuras, nas grandezas diretamente proporcionais, no estudo das funções de 1º grau, e assim por diante (SÃO PAULO, 2011, p. 37).

Nesse currículo está previsto, ainda, que por meio da ideia fundamental de proporcionalidade (e de outros temas matemáticos), é possível explorar as capacidades de expressão, de compreensão, de argumentação, de ir além dos diagnósticos, de contextualizar e de abstrair.

Essas atividades foram elaboradas pela primeira autora deste trabalho, com a colaboração de professores e bolsistas vinculados ao Mapeamento. Na fase inicial, o trabalho foi feito em conjunto com o aluno de iniciação científica André Antunes do Amaral (aluno do curso de Matemática da UNESP de Bauru, bolsista do projeto). Além disso, o professor Tiago Chinelatto e o aluno de iniciação científica Fábio Ferreira da Silva atuaram na revisão das atividades, antes de avançarmos para o período de produção de dados.

Todo o processo de elaboração e aprimoramento das atividades estava sob a orientação e supervisão do professor Dr. Marcus Vinicius Maltempi, segundo autor deste trabalho, e da professora Dra. Sueli Liberati Javaroni, coordenadora do Mapeamento. Conteí, ainda, com o apoio, por meio de discussões e revisões, do grupo de pesquisadores colaboradores do Mapeamento, que é composto por professores pesquisadores da Unesp, e por professores de Matemática do Estado de São Paulo. Além disso, estas atividades foram elaboradas, de modo que o *software* de matemática dinâmica GeoGebra atuasse na integração dos aspectos aritméticos, algébricos e geométricos.

No currículo vigente no estado de São Paulo é evidenciada a importância do desenvolvimento e exploração da proporcionalidade. As quatro atividades elaboradas estão focadas no desenvolvimento e exploração do Raciocínio Proporcional e foram pensadas para que, por meio do GeoGebra, as propriedades aritméticas, geométricas e algébricas fossem exploradas de forma concomitante.

Essas atividades foram elaboradas com base em algumas questões que abarcam conteúdos matemáticos que são inerentes ao Raciocínio Proporcional. Algumas questões foram feitas a partir de uma releitura de exercícios que já são propostos no Caderno do Aluno do Estado de São Paulo, outras foram elaboradas a partir do que identifiquei como necessário para realização da atividade. Cada uma das questões propunha uma exploração no GeoGebra, e a maior parte delas solicitava que fosse aberta uma construção que já estava pronta para ser explorada, de acordo com o objetivo de cada atividade. A fim de exemplificar as atividades neste artigo, apresentamos uma questão (Figuras 3 e 4) (baseada na questão 2 da situação de aprendizagem 8 do volume I do 9º ano do caderno do aluno do Estado de São Paulo (2014-2017)) das oito questões que compõe a atividade “Grandezas Proporcionais”.

Figura 3 - Enunciado da questão

8. O gráfico representado na janela geométrica apresenta a relação entre a velocidade e o tempo de um automóvel que precisa percorrer 120 Km. Vamos explorar esse gráfico.

-> Movimente o ponto A sobre a curva e observe os valores mostrados

a. Para que o veículo percorra 120Km em 2h, em qual velocidade média ele deve fazer o caminho?

b. Quanto tempo o veículo levará para percorrer os 120Km, se ele estiver a 40Km/h?

c. Mova o ponto A, investigando suas coordenadas, de modo a completar na planilha a velocidade correspondente a cada tempo dado.

d. Agora, use a coluna C da planilha para calcular a multiplicação entre estes valores (Digite na célula C2 $A2*B2$ depois copie esta fórmula para as outras células.

e. Baseado nessa informação e no gráfico, você diria que a velocidade e o tempo de um automóvel não são proporcionais, são diretamente ou são inversamente proporcionais? Por quê?

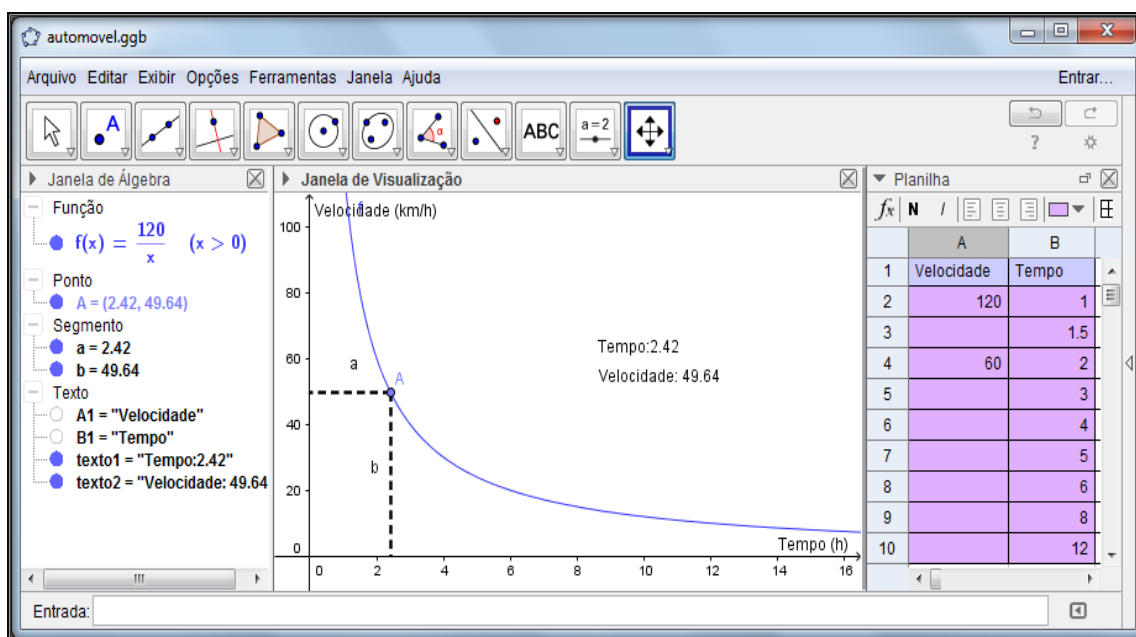
f. Caso sejam proporcionais, qual a constante de proporcionalidade?

g. Escreva a relação entre a velocidade v , e o tempo t , por meio de uma expressão:

h. Por fim, exiba a janela de álgebra (exibir -> janela de álgebra) e observe a equação da

Fonte: Dados da pesquisa de doutoramento de Faria (2016).

Figura 4 - Arquivo da questão no GeoGebra



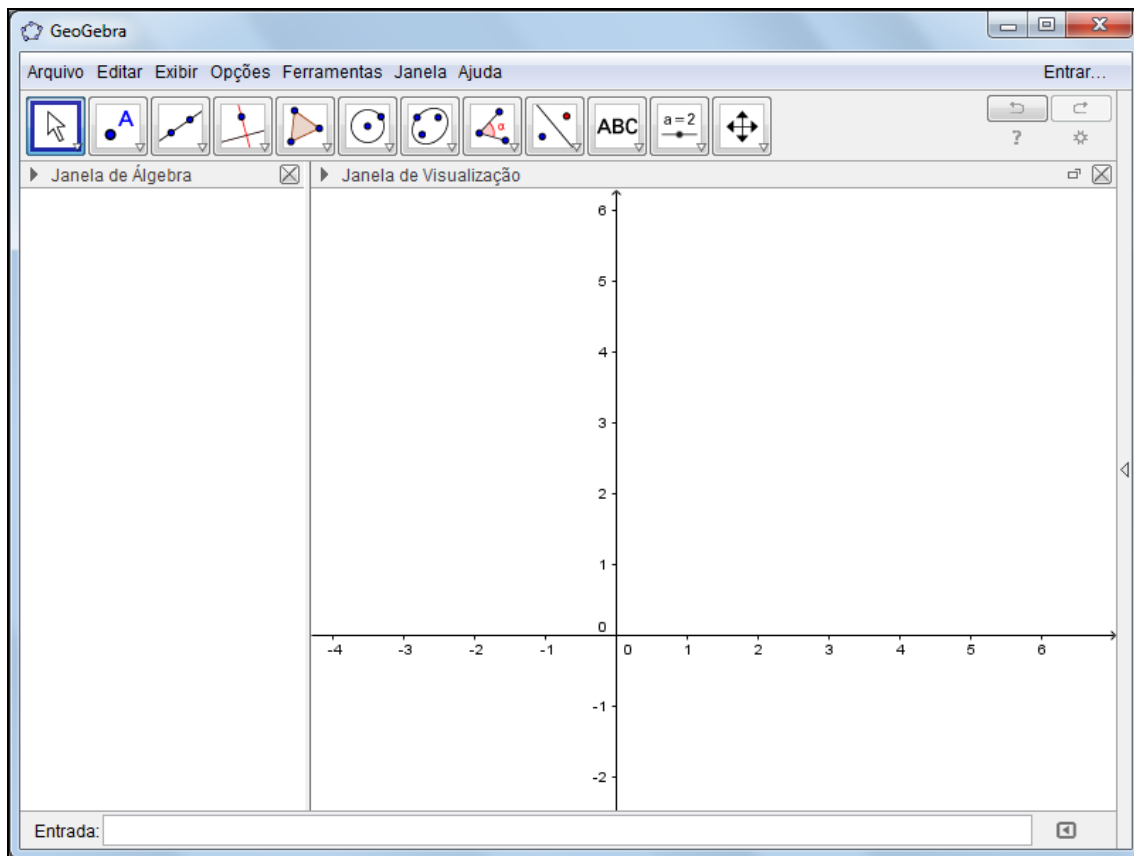
Fonte: Dados da pesquisa de doutoramento de Faria (2016).

A Figura 4 mostra como era possível explorar simultaneamente os aspectos aritméticos (na planilha), geométricos (na janela de visualização) e algébricos (na janela de álgebra). Com essa questão é possível desenvolver e explorar o Raciocínio Proporcional necessário para o entendimento da velocidade média de um automóvel. Assim como todas as demais questões que compõem as quatro atividades, esta foi discutida com os professores, com o intuito de que fosse aprimorada.

5. GeoGebra

A opção de realizar essa pesquisa com o GeoGebra (Figura 5) deu-se devido às possibilidades de exploração concomitante de aspectos algébricos, geométricos e aritméticos de determinado conceito, que por ele é favorecida. Com ele é possível visualizar e alterar, na mesma tela de trabalho, as representações aritmética, algébrica e geométrica. Deste modo, as explorações e análises não são limitadas a uma única forma de representação. Ademais, por meio do GeoGebra é possível fazer análises matemáticas, as quais permitem que surjam descobertas de caráter matemático, que podem ser representadas nas janelas de álgebra e de visualização, planilhas e calculadoras (FARIA, MALTEMPI, 2012).

Figura 5 – Interface da versão 5.0 do GeoGebra



Fonte: software GeoGebra.

O GeoGebra é um *software gratuito*, que foi criado em 2001, como resultado da pesquisa de doutorado feita pelo professor e pesquisador da Johannes Kepler Universität (JKU) de Linz, na Áustria, Markus Hohenwarter. De quando foi elaborado até os dias atuais, o GeoGebra vem abrangendo um público cada vez maior, o que pode ser exemplificado com sua abrangência, pois já está presente em 190 países e possui tradução para 55 idiomas. Certamente, a *eficiência* desse software tem contribuído para sua popularidade, afinal com ele é possível trabalhar Matemática do Ensino Fundamental aos mais altos níveis de ensino, pois nele são dispostos diversos recursos em um único ambiente¹.

Outros aspectos de cunho técnico favoreceram essa escolha. Um deles é que o GeoGebra é um *software* de fácil acesso e manuseio, visto que está disponível de forma gratuita para diversos sistemas operacionais e porque possui uma interface amigável. Além disso, o GeoGebra está presente no Programa ACESSA ESCOLA², o que faz com que esteja disponível nas escolas que estão contempladas com esse Programa do governo estadual, favorecendo o posterior uso pelos professores que participaram do curso com suas turmas, já que dessa maneira não precisam baixar ou instalar os *softwares* nas máquinas.

O GeoGebra também está disponível no Blue Lab³, que é um *software*, que foi criado com o objetivo de gerenciar a sala de informática das escolas participantes do Programa ACESSA ESCOLA. Esse *software* consiste em uma ferramenta que conecta o computador ou *tablet* do professor e do aluno, permitindo que as atividades realizadas sejam acompanhadas, aumentando a interação e facilitando o compartilhamento de arquivos, programas e *sites*. Desta forma, o GeoGebra faz parte de um ambiente que está disponível para os professores que dispõem do Blue Lab.

¹ Informações oriundas da página oficial do instituto de GeoGebra em São Paulo - <<http://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>>. Acesso em 20 set. 2015.

² O Programa ACESSA ESCOLA foi instituído pela Resolução SE - 37, de 25/04/2008. É uma iniciativa do Governo do Estado de São Paulo, conduzida pela Secretaria da Educação, em parceria com a Secretaria de Gestão Pública, que tem por objetivo promover a inclusão digital e social, além de estimular o uso da internet para enriquecimento da formação cultural, intelectual e social dos usuários das escolas da rede estadual de ensino.

³ Disponível em: <<http://blueonline.fde.sp.gov.br/>>. Acesso em: 07 out. 2015.

6. Grupo de discussão do curso no Facebook

O grupo de discussão do curso no *Facebook* foi elaborado com o objetivo de criar um canal de interação entre os professores do curso (proponentes e cursistas). Essa página (figura 6) foi um espaço para aprofundar questões oriundas das discussões presenciais e para troca de ideias e sugestões sobre as tarefas a distância.

O *Facebook* é uma rede social com uma estrutura composta por pessoas e organizações, que se conectam quando compartilham objetivos comuns. Tem sido cada vez mais frequente participantes de uma disciplina ou de um curso se reunirem em um grupo no *Facebook*, com o intuito de compartilhar um espaço para que sejam criadas listas de usuários que podem enviar e receber mensagens temáticas uns para os outros.

Nesses grupos, o papel de cada membro é definido entre os participantes, que se dividem para prover suporte aos colegas, motivá-los, organizar os encontros e dar assistência acadêmica. Além disso, os grupos de discussão *online* no *Facebook* permitem o acesso instantâneo a mensagens, arquivos anexados, fotos e links compartilhados.

Figura 6 – Interface do grupo de discussão no Facebook



Fonte: <www.facebook.com>.

No nosso grupo tinha uma lista de membros, o que facilitava o contato entre os cursistas e entre os professores proponentes do curso. Nessa página eram postados semanalmente um relato de cada encontro feito por mim e avisos como a chamada para o encontro seguinte e um lembrete do horário de plantão de dúvidas online. Além disso, quando alguém faltava e deixava de receber os roteiros de construção para a semana seguinte, estes eram postados no grupo.

Nesse espaço, também foram postados pelos cursistas reportagens que foram temas de discussão que surgiram nos encontros, dúvidas e comentários sobre as atividades. Além disso, após encerrar o curso, o grupo se manteve e por meio dele o contato ainda é mantido.

7. Considerações finais

Da experiência do curso relatado neste artigo, foi notável que a aprendizagem é mútua nesse formato de curso. As atividades, com questões abertas, ainda em construção, foram um motivo a mais para que os professores cursistas se envolvessem e se sentissem parte do processo de elaboração de questões que tinham como foco seus alunos e suas salas de aula.

As discussões ao final de cada questão também foram essenciais para criar um ambiente em que todos pudessem ser ouvidos e, a partir do olhar de cada professor, as atividades pudessem ser aprimoradas. Outro ponto a ser destacado diz respeito à relação com o material que já possuem. Nosso intuito foi aprimorar as atividades que eles já possuem nos cadernos do estado, mas com uma releitura, que permitisse a exploração dos conteúdos matemáticos que perpassam a temática do Raciocínio Proporcional, integrando a geometria, a aritmética e a álgebra no GeoGebra.

Destacamos também o interesse que os professores têm na realização de novos cursos, o que ficou evidenciado pela frequência e empenho deles. Por isso, registramos aqui nosso incentivo, para que a universidade se empenhe mais em projetos de extensão e para que a Diretoria de Ensino busque parcerias neste formato, para atender a necessidade de formação continuada dos professores atuantes na Educação Básica.

8. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES/Brasil, entidade do Governo Brasileiro voltado para a formação de recursos humanos.

Referências Bibliográficas

- CHINELLATO, T. G. **O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP**. 105f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. 2014.
- FARIA, R. W. S.; MALTEMPI, M. V. Manipulação e Análise de Padrões Fractais no Processo de Generalização de Conteúdos Matemáticos por meio do Software GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 1, p. I–XV, 2012.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 3a. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.
- JAVARONI, S. L.; CHINELLATO, T. G.; OLIVEIRA, F. T.; ZAMPIERI, M. T. Pesquisando sobre tecnologias nas aulas de Matemática. In: **VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática**, 2013, Montevideu. Anais VII CIBEM, 2013.
- LLINARES, S. Professional Noticing: a component of the Mathematics teachers’ professional practice. **SISYPHUS. Journal of Education**, n. 1 (3), p. 76–93, 2013.
- PONTE, J. P. O interaccionismo simbólico e a pesquisa sobre nossa própria prática. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 1, p. 107–134, 2005.
- SÃO PAULO, S. DA E. DO E. DE S. P. **Currículo do Estado de São Paulo: Linguagem, códigos e suas tecnologias/ Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Alice Vieira**. [S.l.]: São Paulo: SE., 2011.

Recebido em: 03/11/2016

Aprovado em: 08/12/2016