

Análise de uma situação de ensino de geometria, desenvolvida no Geogebra

Analysis of a geometry teaching situation, developed in Geogebra

RESUMO

Flavia Patolea Vilas Boas
flavia_vilasboas@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná – Campus Curitiba,
Curitiba, Paraná, Brasil

Maria Lucia Panossian
mlpanossian@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná – Campus Curitiba,
Curitiba, Paraná, Brasil

Este trabalho está focado na adaptação para o ambiente virtual de uma Situação Desencadeadora de Aprendizagem de geometria. Para a adaptação, foram utilizados conceitos da Atividade Orientadora de Ensino, com a intenção de manter as características das Situações Desencadeadoras de Aprendizagem. A análise da situação de ensino original e da situação adaptada foi realizada utilizando os princípios da Análise Didática. O instrumento para auxiliar a adaptação foi o curso de Geogebra do professor Sérgio Dantas. Foi possível verificar no momento da análise, que mesmo abordando as questões e conceitos propostos na situação de ensino original, a adaptação trouxe elementos distintos a partir do uso de recursos tecnológicos a partir do aproveitamento do *software*. Como conclusão, a adaptação trouxe potencialidades em relação à situação original com novos métodos de interação e trabalho dos alunos em relação ao material..

PALAVRAS-CHAVE: Geometria. Ensino. Geogebra.

Recebido:

Aprovado:

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

This work is focused on adapting to the virtual environment a Geometry Learning Trigger Situation. For the adaptation, concepts of the Teaching Guiding Activity were used, with the intention of maintaining the characteristics of the Learning Triggering Situations. The analysis of the original teaching situation and the adapted situation was performed using the principles of Didactic Analysis. The instrument to assist the adaptation was Professor Sérgio Dantas's Geogebra course. It was possible to verify at the moment of the analysis that even addressing the issues and concepts proposed in the original teaching situation, the adaptation brought distinct elements from the use of technological resources from the use of the software. In conclusion, the adaptation brought potentialities in relation to the original situation with new methods of interaction and student work in relation to the material.

KEYWORDS: Geometry. Teaching. Geogebra

INTRODUÇÃO

Quais as possibilidades de estabelecer as relações entre perímetro, área e volume em uma situação desencadeadora de aprendizagem elaborada no software Geogebra®? Esta foi a questão motivadora desta pesquisa. Para esse processo foram utilizados elementos da Atividade Orientadora de Ensino (Moura, et. al, 2016) e da Análise Didática (Romero, 2013) tanto para a adaptação quanto para análise dos resultados.

A Atividade de Ensino do professor se dá, de acordo com Moura (1997, p. 3), como “uma solução construída de uma situação-problema, cujas perguntas principais são: a quem ensinar, para quem ensinar, o que ensinar e como ensinar”. Assim, o professor está em um movimento constante de aprendizagem enquanto ensina. Moretti (2007, p. 101) afirma que “[...] se, dentro da perspectiva histórico-cultural, o homem se constitui pelo trabalho, [...] o professor constitui-se professor na atividade de ensino”.

Também podemos definir a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) de acordo com Moura (1997, p.13), como “uma atividade de ensino que o forma na medida em que planeja a ação inicial e deve permanecer num processo de avaliação contínuo das ações desenvolvidas em aula, para que seja atingido o objetivo proposto”. No mesmo texto, Moura (1997, p.13) cita a importância de se “atentar para o conjunto de fatores que permitirão a realização da aprendizagem: os aspectos sociais, psicológicos, afetivos e cognitivos envolvidos na aula a partir da atividade orientadora de ensino”. Tanto a Atividade de Ensino como a Atividade de Aprendizagem do aluno acontecem concomitantemente. De acordo com Moura (2016, p.111) na AOE, professor e estudante são sujeitos em Atividade com conhecimentos, valores e afetividades diferentes.

Como um elemento da Atividade Orientadora de Ensino, a Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA), tem por objetivo “proporcionar a necessidade de apropriação do conceito pelo estudante, de modo que suas ações sejam realizadas na busca da solução de um problema que o mobilize para atividade de aprendizagem”. Atualmente, de acordo com Moura e Lanner de Moura (1998, apud Moura, 2010, p. 224), a SDA pode ser apresentada como um jogo onde “O que devemos considerar é a possibilidade do jogo colocar a criança diante de uma situação-problema semelhante à vivenciada pelo homem ao lidar com conceitos matemáticos”, uma situação emergente do cotidiano que “possibilita à prática educativa oportunidade de colocar a criança diante da necessidade de vivenciar solução de problemas significativos para ela” e uma história virtual do conceito que “coloca a criança diante de uma situação problema semelhante àquela vivida pelo o homem (no sentido genérico)”.

É de grande importância para a AOE, que o professor esteja em uma constante situação de própria formação, e um dos modos de se realizar isso é analisando os processos de ensino. Um método considerado nesta pesquisa é o de Análise Didática, enunciada por Romero (2013). A Análise Didática trabalha com um conjunto de estruturas que podem ser analisadas, são essas: análise conceitual, de conteúdo, cognitiva, instrumental e avaliativa. Importante citar que não está fixado apenas a análise nestas estruturas, é possível trabalhar com outros focos.

A análise conceitual é utilizada para “controlar a complexidade semântica, selecionar opções ideais e dispor de um aparato teórico, adequado para uma investigação educativa” (Romero, 2013, p. 15). Segundo Romero (2013, p. 16) a análise de conteúdo é um método para o processamento das dimensões quantitativas e qualitativas dos conteúdos da comunicação. Com ela podemos: descobrir padrões no discurso, contrastar uma hipótese anterior e inferir significados interpretativos em um texto (Romero, 2013, p. 17). A análise cognitiva se divide nas expectativas sobre a aprendizagem dos escolares, seu alcance no longo, médio e curto prazo e sua vinculação com os fins estabelecidos; nas dificuldades de aprendizagem, hipotéticas ou empíricas, conjecturadas ou conhecidas, e sobre os erros documentados ou detectados na prática; e na conquista de sua aprendizagem e a superação dos erros relativos ao tema. (Romero, 2013, p. 23).

No caso da análise instrucional, se discute modos e formas que se realiza a formação. Nesta análise, se tem como categorias: “funções e tipos de tarefas em conjunto com seu sequenciamento, [...] materiais e recursos para o ensino das matemáticas, [...] organização e gestão do trabalho na aula” (Romero, 2013, p. 24). E por fim, a análise avaliativa tem como intenção descobrir quais são os resultados, considerando três categorias: os critérios e instrumentos para diagnosticar, orientar e avaliar as aprendizagens, a interpretação dos rendimentos e resultados alcançados e a tomada de decisões para a revisão do processo de ensino e aprendizagem que é deduzido das conquistas (Romero, 2013, p.24).

Os cinco tipos de análise (conceitual, conteúdo, cognitiva, instrucional e avaliativa) são trabalhados como um ciclo, sem um início determinado pois todas estão conectadas (Romero, 2013, p. 22).

Considerando a questão de pesquisa formulada e os fundamentos teóricos (Atividade Orientadora de Ensino e Análise Didática), foi estabelecido o objetivo de analisar quais as relações entre perímetro, área e volume presentes na adaptação de uma situação desencadeadora de aprendizagem já conhecida.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se iniciou com um levantamento de artigos em periódicos qualificados na plataforma Qualis/CAPES, artigos extraídos do currículo Lattes de participantes do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPE) e de artigos do criador do curso de GEOGEBRA.

A situação escolhida para ser analisada já tinha sido estudada durante as aulas de Didática da Matemática e no projeto de extensão Oficina Pedagógica de Matemática. Intitulada A caixa de sabão em pó, os objetivos dessa situação são: desencadear no estudante a necessidade de compreender as relações entre área e volume, apreender o conceito de área de um bloco retangular.

Um dos primeiros desafios foi decidir como trazer para plataforma digital uma situação pensada para ser desenvolvida com alunos nas salas de aula regular de forma escrita e usando material concreto, no caso a embalagem da caixa de sabão em pó. Para isso foi decidido que o melhor seria utilizar o software Geogebra, pelas ferramentas presentes nele e pelo conhecimento prévio básico do mesmo. Para utilizar o máximo do programa, o curso de Geogebra do professor Sérgio Dantas,

disponível no site <https://ogeogebra.com.br/cursos/>, foi escolhido para que os conhecimentos sobre o programa e suas funcionalidades fossem ampliados.

Considerou-se que a adaptação não dependeria da situação original, e nem de instrumentos além do computador, fazendo assim com que o aluno pudesse acessá-la sem a necessidade de um professor ou alguém para coordenar a situação. A partir dessas ideias a situação foi adaptada, tendo em vista as questões teóricas e conceitos da Atividade Orientadora de Ensino que determinam o que uma situação desencadeadora de aprendizagem deve abordar. Destaca-se que a adaptação da situação foi registrada em um livro do Geogebra e pode ser acessada em: <https://www.geogebra.org/m/kes8safv>.

Também foi verificado se a nova situação desencadeadora conseguia possibilitar as mesmas aprendizagens da situação original além de novas possibilidades de aprendizagem. Para verificar isto ambas situações foram analisadas a partir da Análise Didática. É importante citar que a situação adaptada foi apresentada para estudantes do PIBID, e do projeto de extensão Oficina Pedagógica de Matemática (OPM), e as discussões contribuíram para a reformulação gerando a análise final da situação desencadeadora.

Os aspectos analisados na situação adaptada foram os de conceito e conteúdo, para verificar a adequação do conteúdo à situação; os aspectos cognitivos, considerando a apropriação do conceito a partir das ações desenvolvidas ao longo da situação, e por fim, os aspectos instrucionais, que servirão para verificar como a utilização do software ajudou o professor como uma ferramenta de ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em cada conceito a ser trabalhado, houve a preocupação em se utilizar do software para trazer uma experiência diferente do que já se tem trabalhado na situação original. Em alguns momentos a mudança foi de apenas adequação da escrita da pergunta, como na questão sobre o questionamento da mudança da caixa, que em sua escrita original estava no meio do texto, seguindo a história contada, e na adaptação, foi definida como uma questão para marcar um momento importante de reflexão do aluno com seus colegas e com o professor. Em outros momentos, questões da situação original foram modificadas para melhor aproveitamento e encaminhamento assim como nas questões sobre o volume das duas caixas, onde inicialmente eram apenas uma pergunta, que se dividiu em duas na adaptação. Em um terceiro momento o trabalho foi o de adequação completa das questões para o aplicativo, modificando como resolver cada questão, se utilizando assim, das ferramentas do programa, em que utilizando controles deslizantes dois sólidos podem ser modificados em relação ao número de lados, altura e tamanho das arestas da base, afim de achar momentos onde volumes são iguais e áreas diferentes. E por fim, a última adequação, se deu ao criar questões e problemas que não estavam na situação original, com o intuito de melhorar o encaminhamento da nova situação, como nas questões que tratam da planificação de sólidos, onde o aluno pode utilizar as ferramentas do Geogebra para planificar dois sólidos, e então determinar a área total dos mesmos.

Ao analisar a situação, é possível verificar em relação aos aspectos conceituais e de conteúdo que a adaptação abrange: raciocínio lógico-matemático, cálculo de

volume de prismas retangulares, planificação de sólidos, cálculo da área total de sólidos, cálculo de porcentagem, sólidos com mesmo volume e áreas diferentes; sólidos com a mesma área e volumes diferentes, duplicação do volume de prismas retangulares, razão entre medidas, duplicação do volume de cubos, generalização da variação do volume do cubo, relação entre perímetro área e volume.

Em relação à análise cognitiva, as expectativas do aprendizado são que o aluno: tenha conhecimento da utilização de um computador; tenha conhecimento prévio sobre o assunto de área e volume; consiga utilizar o material sem muita dificuldade, necessitando do mínimo de ajuda possível; trabalhe em coletivo; necessite de uma ajuda inicial de como trabalhar com o programa. Por parte das dificuldades que podem vir a ocorrer, podem ser divididas em suas relações. As relacionadas à relação do aluno com o conteúdo seriam: não conseguir verificar quais sólidos são maiores (contém um volume maior) que os outros; não conseguir generalizar os cálculos de área e volume; não entender as representações numéricas; desconhecer a diferença de área total e área parcial; e não compreender a relação entre o perímetro, a área e volume. Em relação à forma da organização do professor, pode ocorrer: falta de computadores para todos os alunos; a falta de algum arquivo importante, como respostas e manuais. E em relação às condições cognitivas dos alunos é possível enunciar: falta de costume em utilizar computadores; dificuldades de visualizar a tela; problemas em relação ao teclado; questões intelectuais que podem trazer uma dificuldade de desenvolvimento.

Por fim, verificando os aspectos instrucionais da situação podemos enunciar: a situação segue um encaminhamento claro, porém pode ser decomposta em grupos de exercícios; a interação dos alunos com o material é grande e expressiva; é possível adicionar ou retirar questões à situação, sem comprometer o desenvolvimento; é necessária a utilização de computadores, mas nenhum material a mais; a planificação é direta e de fácil visualização; é visível a complexidade na organização de cada grupo de questões, sendo voltados diretamente a algum conceito a ser discutido.

CONCLUSÃO

É possível concluir que a adaptação potencializou o desenvolvimento da situação da caixa de sabão em pó, enquanto situação de ensino. Dentre estas potencialidades pode-se destacar: a maior interação do aluno com o material; uma visualização mais clara das propriedades geométricas; autonomia do aluno; o aprofundamento de conceitos de área e volume de diferentes sólidos; redirecionamento do objetivo de algumas questões, tirando a atenção dos cálculos e trazendo para o porquê da realização de tais contas.

É importante destacar que foram criados manuais para o aluno e para o professor, com o intuito de orientar o desenvolvimento da situação de forma autônoma.

REFERÊNCIAS

MOURA, M. O. DE.; Et. al. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, M. O. DE. (org.). **A Atividade Pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2016. p. 93-125.

MOURA, M. O. DE. A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 11, n. 12, 1997. Disponível em:
<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10647/7034>. Acesso em: 03 ago. 2019.

MORETTI, V. D.; **Professores de Matemática em Atividade de Ensino: Uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. 2007. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em:
<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05102007-153534/ptbr.php>. Acesso em 03 ago. 2019

ROMERO, L. R.; EL MÉTODO DEL ANÁLISIS DIDÁCTICO. **UNIÓN – REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA**, N. 33, P. 11-27, MAR/2013. DISPONÍVEL EM:
<HTTP://WWW.FISEM.ORG/WWW/UNION/REVISTAS/2013/33/ARCHIVO6.PDF>. Acesso em 03 ago. 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da UTFPR e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro no decorrer da bolsa. Também agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade da pesquisa.