

GEOMETRIA ANALÍTICA COM O GEOGEBRA: POSSIBILIDADES DE UM PROJETO DE ENSINO

Graciela Fagundes Jaskulski ¹

Sonia Maria da Silva Junqueira ²

Luciana Martins Teixeira Lindner ³

Gisele de Lima Munhoz ⁴

Vitor Lemos Bazerque ⁵

Claudia Laus Angelo ⁶

Resumo:

As atividades do Projeto de Ensino "Geometria Analítica com o GeoGebra: representações no plano e no espaço cartesiano", iniciaram em junho de 2018 no campus Bagé da Universidade Federal do Pampa, com o objetivo de reduzir o índice de retenção e de evasão no componente curricular Geometria Analítica ofertado no primeiro semestre dos cursos de Física, Química, Engenharia Química, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Energia e Engenharia de Produção e no segundo semestre do Curso de Matemática. Com a proposição desse Projeto de Ensino, pretendemos que os participantes tenham uma compreensão mais efetiva dos conteúdos desenvolvidos em Geometria Analítica, pelo envolvimento dos mesmos nas atividades investigativas propostas a cada encontro e pela interação com a professora, com os acadêmicos voluntários do Projeto e com os demais colegas participantes. Além disso, a utilização do software GeoGebra poderá ampliar a visão geométrica dos participantes, auxiliando-os também em outros componentes curriculares como Física e Cálculo. Portanto, a problemática que nos impulsiona é delineada pelo seguinte questionamento: A participação no Projeto de Ensino "Geometria Analítica com o GeoGebra: representações no plano e no espaço cartesiano" irá colaborar na ampliação dos saberes algébricos e geométricos dos participantes? As observações realizadas no desenvolvimento do Projeto no semestre 2018-1, bem como um questionário respondido pelos participantes desse semestre, indicam que as atividades propostas e a dinâmica dos encontros foram favoráveis à compreensão dos conteúdos desenvolvidos. De acordo com a análise das respostas e do desempenho individual dos acadêmicos durante os encontros, podemos responder nosso questionamento afirmando que a participação no Projeto colaborou na ampliação dos saberes algébricos e geométricos dos participantes. Um dos acadêmicos participantes, por exemplo, escreveu "(...) aprendi usar melhor as ferramentas do geogebra, o que me auxiliou a visualizar melhor conteúdos vistos em geometria analítica." Quanto ao objetivo geral do Projeto de reduzir o índice de retenção e de evasão no componente curricular Geometria Analítica, até o momento podemos afirmar que os acadêmicos que cursavam esse componente no semestre 2018-1 e que participaram dos encontros do Projeto naquele semestre, foram aprovados. Esperamos que o mesmo aconteça com os acadêmicos que estão participando das atividades do semestre 2018-2.

Palavras-chave: Geometria Analítica, GeoGebra, Ensino, Evasão

GEOMETRIA ANALÍTICA COM O GEOGEBRA: POSSIBILIDADES DE UM PROJETO DE ENSINO

¹ Aluno de graduação. graciela6fj@gmail.com. Autor principal

² Docente. soniajunqueira.unipampa@gmail.com. Co-autor

³ Docente. luciana.teixeira@unipampa.edu.br. Co-autor

⁴ Discente. projeto.ga2018@gmail.com. Co-autor

⁵ Discente. lbvitor666@gmail.com. Co-autor

⁶ Docente. claudia.angelo@unipampa.edu.br. Orientador

GEOMETRIA ANALÍTICA COM O GEOGEBRA: POSSIBILIDADES DE UM PROJETO DE ENSINO

1 INTRODUÇÃO

As atividades do Projeto de Ensino “Geometria Analítica com o GeoGebra: representações no plano e no espaço cartesiano”, iniciaram em junho de 2018 no campus Bagé da Universidade Federal do Pampa, com o objetivo de reduzir o índice de retenção e de evasão no componente curricular Geometria Analítica ofertado no primeiro semestre dos cursos de Física, Química, Engenharia Química, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Energia e Engenharia de Produção e no segundo semestre do Curso de Matemática.

Com a proposição desse Projeto de Ensino, pretendemos que os participantes tenham uma compreensão mais efetiva dos conteúdos desenvolvidos em Geometria Analítica, pelo envolvimento dos mesmos nas atividades investigativas propostas a cada encontro e pela interação com a professora, com os acadêmicos voluntários do Projeto e com os demais colegas participantes. A discussão integrada de conceitos e problemas está prevista no PDI da Unipampa, que em sua política de ensino pressupõe “(...) uma concepção de educação que reconheça o protagonismo de todos os envolvidos no processo educativo e que tenha a interação como pressuposto epistemológico da construção do conhecimento” (PLANO, 2013, p. 29-30).

Além disso, a utilização do software GeoGebra poderá ampliar a visão geométrica dos participantes, auxiliando-os também em outros componentes curriculares como Física e Cálculo.

Os estudos de Richit (2005, p. 21) ressaltam que a Geometria Analítica é um dos componentes dos currículos de ensino superior que apresenta um dos maiores índices de reprovação: 39% aproximadamente. Um dos aspectos que contribui para esses índices é a lacuna que existe entre a transição da representação geométrica para a algébrica de conceitos e propriedades inerentes à Geometria Analítica. Além disso, pesquisas que tratam da abordagem desse componente curricular com o auxílio de softwares de geometria dinâmica são ainda incipientes (RICHIT, 2005).

Soares (2013, p. 19-20) reforça que “(...) a questão do ensino e da aprendizagem da geometria ainda é uma dificuldade que não foi superada nos diversos níveis de ensino, se arrasta por décadas e perdura até os dias atuais”. E essa dificuldade chega ao nível superior e é percebida tanto por professores que ministram Geometria Analítica, quanto por acadêmicos que frequentam as aulas desse componente.

Portanto, um atendimento personalizado, com a utilização do software GeoGebra e de atividades investigativas que permitam uma exploração das relações algébricas e geométricas dos conteúdos de Geometria Analítica, pode colaborar para que os estudantes que participam do Projeto, possam aprimorar seus conhecimentos e superar lacunas advindas da Educação Básica.

Conscientes de que o índice de evasão e de retenção em Geometria Analítica na Unipampa no primeiro semestre dos cursos de Física, Química, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Energia, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Produção e no segundo semestre do Curso de Matemática, ainda é expressivo, vemos a necessidade de ofertarmos esse Projeto como uma somativa de esforços de minimizar esse índice e de ampliar os conhecimentos algébricos e geométricos dos participantes.

Portanto, a problemática que nos impulsiona é delineada pelo seguinte questionamento: A participação no Projeto de Ensino “Geometria Analítica com o GeoGebra: representações no plano e no espaço cartesiano” irá colaborar na ampliação dos saberes algébricos e geométricos dos participantes?

As observações realizadas no desenvolvimento do Projeto no semestre 2018-1, bem como um questionário respondido pelos participantes desse semestre, indicam que as atividades propostas e a dinâmica dos encontros foram favoráveis à compreensão dos conteúdos desenvolvidos.

2 METODOLOGIA

As atividades desse Projeto tiveram início em junho de 2018, com um encontro semanal de 2 horas de duração, durante 5 semanas, totalizando uma carga horária de 10 horas. Os encontros foram realizados no período da manhã, nas sextas-feiras. No entanto, devido a um jogo do Brasil durante a Copa do Mundo de Futebol, um encontro foi cancelado e, para compensar a carga-horária, os participantes responderam um questionário online após o término dos encontros.

As inscrições para participação foram abertas no final de maio e 18 acadêmicos se mostraram interessados em participar do projeto. Porém, apenas 6 frequentaram regularmente os encontros. Desses seis, apenas dois estavam cursando o componente curricular de Geometria Analítica. Três já haviam cursado e tinham interesse em revisar os conteúdos e um acadêmico do Curso de Matemática nunca havia cursado Geometria Analítica, mas iria cursar no segundo semestre.

Os conteúdos abordados nas atividades do semestre 2018-1 foram relativos às seções cônicas: Parábola, Elipse e Hipérbole. Optamos por esses conteúdos, pois, de acordo com os Planos de Ensino dos professores, eram os que estariam sendo trabalhados nas aulas regulares de Geometria Analítica no período de início do Projeto. Dessa forma, os acadêmicos teriam a oportunidade de desenvolver atividades de visualização geométrica dessas curvas, relacionando suas formas com as respectivas equações, além de realizar manipulações algébricas, favorecendo a apropriação desses conteúdos e, consequentemente, um melhor desempenho na avaliação correspondente.

A metodologia trabalhada nos encontros foi a utilização de um roteiro escrito com atividades para serem desenvolvidas com o auxílio do software GeoGebra (exemplo na figura 1) e atendimentos individuais para esclarecimento de dúvidas, tanto dos conteúdos quanto do software. Assim, os acadêmicos davam prosseguimento nas atividades conforme o seu ritmo. Todas as atividades foram elaboradas e desenvolvidas previamente pela equipe, composta pela coordenadora do projeto, uma bolsista PDA (Programa de Desenvolvimento Acadêmico) do Curso de Matemática e dois voluntários, também do Curso de Matemática.

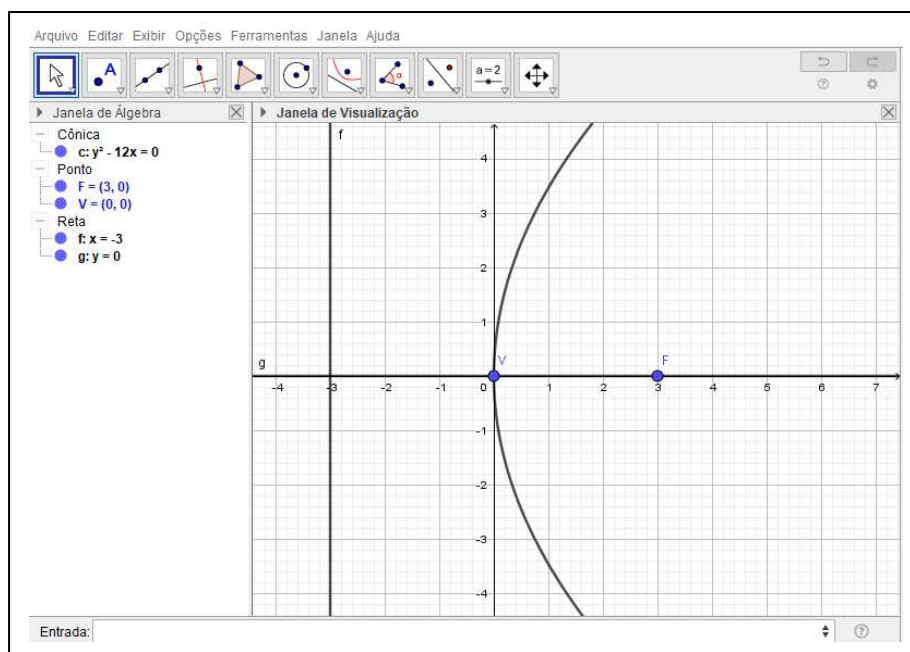
Durante o desenvolvimento das atividades propostas nos roteiros, os integrantes da equipe circulavam para esclarecer as dúvidas dos acadêmicos, instigá-los a compreender os conceitos e perceber as diferenças entre as curvas estudadas.

Figura 1. Parte de um roteiro desenvolvido no Projeto.

ATIVIDADE 3- PARÁBOLA	
3.1 Parábolas com vértice na origem e eixo de simetria horizontal	
1. Digite na caixa de entrada $x = -3$. Dê enter. Essa será a diretriz da parábola. Digite agora o ponto $F=(3,0)$ e dê enter. Vá na opção "Parábola" e clique no foco e na diretriz para construir uma parábola com a concavidade voltada para a direita.	
2. Crie agora o ponto $V=(0,0)$. Esse ponto é o vértice dessa parábola. Na opção "Reta" do menu, crie uma reta passando por F e por V. Essa reta é denominada de eixo de simetria da parábola. O eixo de simetria sempre passa pelo foco e pelo vértice da parábola e é perpendicular à diretriz da parábola.	
3. Observando a janela de álgebra, qual é a equação dessa parábola? Escreva _____.	
4. Isole a variável y^2 . A equação fica: _____.	
5. A equação genérica de uma parábola que tem vértice na origem $(0,0)$, concavidade voltada para a direita e eixo de simetria horizontal é: $y^2 = 2px$, onde p , denominado parâmetro, é a distância do foco até a diretriz.	
6. Na parábola que você construiu, qual a distância p do foco à diretriz? _____.	
7. Compare o valor dessa distância com o valor que está multiplicando x na equação da parábola do item 4. O que você observa? _____. Verifique também a equação genérica do item 5.	

Fonte: dos autores, 2018.

Figura 2. Desenvolvimento dos itens 1 a 7 da Atividade 3 no software GeoGebra.



Fonte: dos autores, 2018.

Antes de encerrar cada encontro semanal a coordenadora do Projeto reforçava a explicação de conteúdos percebidos como dúvidas coletivas.

Convém salientar que no primeiro encontro os acadêmicos responderam um questionário escrito com as seguintes questões: Por que você se inscreveu nesse projeto? O que você espera?; Quantas vezes você cursou o componente curricular Geometria Analítica?; Se você é repetente, reflita e indique possíveis causas para a reprovação nesse componente curricular. Além disso, preencheram um Termo de Consentimento autorizando-nos a utilizar as falas e escritas produzidas por eles durante os encontros, em eventos e publicações científicas.

No último encontro do semestre 2018-1, combinamos com os participantes o envio de um questionário online para que os mesmos respondessem, contendo as seguintes questões: Você compareceu a quantos encontros presenciais do Projeto?; Quais conteúdos foram trabalhados nos encontros que você compareceu?; As expectativas que você tinha quando se inscreveu no Projeto foram contempladas? Comente.; A metodologia dos encontros (roteiro impresso, software GeoGebra, atendimentos) foi adequada para a aprendizagem dos conteúdos trabalhados? Comente.; Que sugestões você teria para melhorar o desenvolvimento desse Projeto de Ensino?; Se desejar, utilize o espaço abaixo para escrever algo que não tenha sido contemplado nas questões anteriores.

As respostas a esse questionário e aquele solicitado no início do semestre, bem como algumas falas e discussões observadas durante os encontros serão analisadas no próximo item.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Iremos identificar os seis acadêmicos que participaram regularmente dos encontros do semestre 2018-1 por Acadêmico A, Acadêmico B, Acadêmico C, Acadêmico D, Acadêmico E e Acadêmico F¹.

¹ Optamos por identificar todos os acadêmicos pelo gênero masculino, embora a participação tenha sido de ambos os sexos.

Dos quatro encontros presenciais, todos faltaram a um encontro, em datas diferentes, mas solicitaram a atividade realizada para desenvolver em outro momento.

Quando questionados sobre a metodologia dos encontros, todos a julgaram adequada. O Acadêmico B, por exemplo, respondeu *“Sim. Estava tudo muito bem elaborado e todos sabiam tirar minhas dúvidas e de outros colegas”*. Destacamos também a resposta do Acadêmico C: *“Sim, observei que roteiro impresso foi desenvolvido bem para que o aluno comece conhecendo cada elemento das cônicas e assim por diante até alcançar o objetivo de que se alcance o entendimento necessário do conteúdo, além de que as dúvidas obtidas até mesmo no uso do software Geogebra foram sanadas pelos ajudantes do projeto”*. O Acadêmico D observou também a possibilidade de comparação de atividades desenvolvidas com e sem o uso do GeoGebra: *“Sim. Foi realizado atividades que envolvia trabalhos no programa geogebra e atividades com exercícios construindo sem o geogebra, assim podemos comparar as atividades”*.

As respostas dadas pelos acadêmicos demonstraram que a utilização de roteiros com atividades investigativas para desenvolver tanto com o software quanto com lápis e papel, foram adequadas à compreensão dos conteúdos de Cônicas.

No que se refere às expectativas serem contempladas ou não, cinco responderam que sim, tiveram suas expectativas atendidas. Apenas o Acadêmico B que ainda não havia cursado Geometria Analítica respondeu que *“Não tinha expectativas pois não sabia do conteúdo. Sei mexer no geogebra que ajudou muito e trabalhar com ga [Geometria Analítica-GA] foi muito interessante, aprendi muito”*. O Acadêmico C destacou a melhora no seu desempenho no componente curricular: *“Sim, consegui fixar melhor o conteúdo visto, melhorando meu desempenho na disciplina de Geometria Analítica”*. Já o Acadêmico F enfatizou a possibilidade de visualização dos conteúdos de Geometria Analítica com a utilização do GeoGebra: *“Sim, aprendi usar melhor as ferramentas do geogebra, o que me auxiliou a visualizar melhor conteúdos vistos em geometria analítica.”*

Quanto às sugestões dadas pelos acadêmicos para melhorar o desenvolvimento do Projeto, três (Acadêmicos A, D e E) sugeriram aumentar a carga horária dos encontros. O Acadêmico B disse estar satisfeito com o Projeto e que poderia continuar como estava. O Acadêmico C sugeriu que o Projeto abrangesse todos os conteúdos de Geometria Analítica e o Acadêmico F acha interessante fornecer desafios para os estudantes resolverem.

Quanto ao atendimento dessas sugestões, salientamos que foi dada continuidade ao Projeto no semestre 2018-2, com início em 22 de agosto e previsão de término em 28 de novembro, com uma carga horária de 30 horas e abrangendo grande parte dos conteúdos de Geometria Analítica. No entanto, tivemos apenas cinco interessados e até o momento apenas três estão frequentando regularmente os encontros, sendo um desses o Acadêmico B que também participou das atividades do semestre 2018-1.

De acordo com a análise das respostas e do desempenho individual dos acadêmicos durante os encontros, podemos responder nosso questionamento inicial afirmando que a participação no Projeto de Ensino “Geometria Analítica com o GeoGebra: representações no plano e no espaço cartesiano” colaborou na ampliação dos saberes algébricos e geométricos dos participantes. Os Acadêmicos C e F, por exemplo, que estavam cursando o componente Geometria Analítica, concomitantemente à participação no Projeto, foram aprovados. Ressaltamos ainda que o Acadêmico C estava cursando esse componente pela terceira vez. Já o Acadêmico F, pela primeira vez.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora poucos acadêmicos tenham participado das atividades do Projeto no semestre 2018-1 e apenas três estejam participando no segundo semestre, é possível perceber que esses

acadêmicos estão conseguindo compreender os conteúdos explorados e, consequentemente, estão acompanhando melhor as atividades de Geometria Analítica nas aulas regulares. Uma das acadêmicas que está frequentando os encontros do semestre 2018-2 e que está cursando Geometria Analítica pela primeira vez, relatou que agora já está conseguindo compreender os conteúdos desse componente no momento em que o professor os explica nas aulas regulares. Além disso, ela comentou também o quanto as atividades realizadas com o software GeoGebra colaboram na visualização e consequente compreensão dos conteúdos trabalhados.

A metodologia utilizada nos encontros do Projeto está possibilitando aos participantes a compreensão dos conteúdos abordados, visto que os mesmos se mantêm envolvidos nas atividades investigativas propostas nos roteiros. Essas atividades requerem realizar construções no GeoGebra, realizar manipulações algébricas com lápis e papel, refletir sobre as construções e resoluções realizadas e relatar observações necessárias à compreensão dos conteúdos desenvolvidos nas atividades.

A utilização do software GeoGebra está permitindo aos participantes melhorar a visualização dos entes geométricos explorados. Também possibilita a interação com novas ferramentas do software, agregando conhecimentos que podem auxiliar estudos em outros componentes curriculares.

Quanto ao objetivo geral do Projeto de reduzir o índice de retenção e de evasão no componente curricular Geometria Analítica, até o momento podemos afirmar que os dois acadêmicos que cursavam esse componente no semestre 2018-1 e que participaram dos encontros do Projeto naquele semestre, foram aprovados. Esperamos que o mesmo aconteça com os três acadêmicos que estão participando das atividades do semestre 2018-2.

REFERÊNCIAS

PLANO de Desenvolvimento Institucional 2014-2018. Bagé: UNIPAMPA, 2013. Disponível em: <http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/consuni/files/2010/06/Res.-71_2014-PDI.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2018.

RICHIT, Adriana. **Projetos em geometria analítica usando software de geometria dinâmica: repensando a formação inicial docente em Matemática**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP, 2005.

SOARES, Susana Ribeiro. **Um estudo histórico do ensino de geometria analítica no curso de matemática da UFJF nas décadas de 1960 e 1970**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.