

O uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem: possibilidade de descobertas nas aulas de Matemática

Adriana M. Alves¹, Carla Fernanda S. B. F. Santos¹, Edmila C. C. Henriques¹,
Lívia L. Gomes¹, Vanice S. F. Vieira¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF) *campus*
Campos-Centro
Rua Dr. Siqueira, 273 – Parque Dom Bosco – Campos dos Goytacazes – RJ – Brasil –
CEP 28030 – 130

{pah_adryanna.alves, carla.f.siqueira, edmilahenriques,
livia.ladeira}@hotmail.com, vfreitas@iff.edu.br

Abstract. *This work aims to share an experience of teaching and learning lived by students of a degree in Mathematics. The experiment refers to the elaboration and application of a didactic sequence in the high school class and uses digital technologies to integrate Geometry and Algebra through the study of parallelism and perpendicularity with a linear function. For such, resources as tablets, applets, handouts, and geometric drawing materials were used. At the end of the didactic sequence it was possible to perceive that the class was interactive and to integrate the technology with Mathematics allowed learning in an easier and meaningful way to students.*

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo compartilhar uma experiência de ensino e aprendizagem vivenciada por discentes de uma Licenciatura em Matemática. A experiência refere-se à elaboração e aplicação de uma sequência didática numa turma de ensino médio e utiliza tecnologias digitais para integrar a Geometria Euclidiana e a Álgebra por meio do estudo de paralelismo e perpendicularidade com a função afim. Para tal, foram utilizados recursos como tablets, applets, apostilas e materiais de construção geométrica. Ao final da sequência didática, foi possível perceber que a aula foi interativa e que conciliar a tecnologia com a Matemática permitiu uma aprendizagem de maneira mais fácil e significativa para os alunos.*

1. Introdução

O uso da tecnologia digital atrelado ao uso de materiais de construção geométrica, como esquadros, transferidores e compassos, possibilita ao aluno ampliar sua visão espaço-forma, permitindo que ele desenvolva seu raciocínio, facilitando a dedução de teoremas, axiomas e propriedades, além de possibilitar um aprendizado mais significativo. Barcelos e Batista (2015) relatam que o uso das tecnologias contribui para a educação, pois permite aos alunos realizar algumas experimentações que facilitam visualizações e manipulações. As tecnologias proporcionam ainda uma melhor compreensão dos conteúdos, facilitando a construção do conhecimento.

Em geral, Em geral, os professores não utilizam os materiais de construção geométrica e *softwares* de Geometria Dinâmica em suas aulas de Matemática, muitas vezes por despreparo ou por falta de infraestrutura nas escolas. Quando existe a possibilidade de juntar as tecnologias digitais com os materiais de construção geométrica, é possível despertar no aluno o prazer pela descoberta ao solucionar situações-problema, pois estes materiais permitem construir, de maneira mais atrativa, conhecimentos, levando-o a pensar e a refletir sobre uma determinada situação, como afirmam Borba e Penteado (2001) e Borba e Vilarreal (2005).

Atualmente, parte dos alunos já utiliza tecnologias no seu dia a dia e, sendo assim, entende-se que a escola não deve se distanciar dessa realidade (BASTOS, 2015). Os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) [Brasil 1998] relatam que “Embora os conteúdos geométricos propiciem um campo fértil para a exploração dos raciocínios dedutivos, o desenvolvimento dessa capacidade não deve restringir-se apenas a esses conteúdos”, logo se torna necessário implementar a tecnologia no ambiente de aprendizagem.

Portanto, o objetivo do trabalho é utilizar a tecnologia digital e instrumentos de construção geométrica para integrar o ensino de paralelismo e perpendicularidade com a função afim. Para isso, foi produzida uma sequência didática, que será definida na seção 2. Em seguida, a seção 2.1 trata sobre o desenvolvimento desta sequência e a seção 2.2 aborda sobre a sua aplicação na sala de aula. A seção 3 apresenta as considerações finais do trabalho.

2. A Sequência Didática

A reunião de atividades escolares, organizadas de maneira que o aluno consiga resolver com um gradual nível de dificuldade, é chamada de sequência didática, como afirma Araújo (2013). Sendo assim, optou-se por aplicar uma sequência de atividades que utiliza *software* de geometria dinâmica, aplicativo de calculadora gráfica e alguns instrumentos de construção geométrica para alcançar o objetivo desejado. Esse trabalho foi produzido na linha de pesquisa de Geometria, que faz parte da disciplina de Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT) do curso de Licenciatura em Matemática do IFFluminense *campus* Campos Centro.

2.1 Desenvolvimento

A sequência didática foi elaborada e produzida ao longo de três períodos letivos e sua versão final teve três etapas: a primeira consistia em atividades de investigação no aplicativo Desmos, em que era necessário o aluno descrever suas observações. A segunda era uma apostila explicativa sobre as relações existentes entre as posições das retas, e a última etapa, que também era uma atividade de investigação, baseava-se na construção de retas paralelas e perpendiculares com uso de materiais de construção geométrica. A aplicação da sequência foi realizada numa turma de 40 alunos do 1º ano de ensino médio do IFFluminense no dia 12/12/2016.

É importante ressaltar que foram utilizados na aula alguns recursos disponibilizados pela Instituição: 20 *tablets* para uso do aplicativo Desmos e a televisão da sala para uso do *software* GeoGebra (Figura 1). Para enriquecer o trabalho, foi solicitado que os alunos se organizassem em duplas, ficando cada dupla com um *tablet*.

O Desmos é um plotador de gráficos e o GeoGebra é um *software* de geometria dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra. Ambos são disponíveis gratuitamente na web ¹ e em aplicativos de celular ou *tablet* nas versões iOS e Android. No Geogebra foram confeccionados alguns *applets* pelas integrantes do grupo para serem exibidos em aula. Como a sala não possuía acesso à internet, optou-se pelo uso do Desmos no sistema operacional Android dos *tablets*. Além disto, foi considerado que os alunos teriam maior facilidade em manipular este aplicativo.



Figura 1. Utilização dos *tablets*

2.2 Desenvolvimento

Por meio do *software* GeoGebra foi mostrado aos alunos a relação entre a equação da reta e a lei da função afim. Em seguida essa relação foi generalizada utilizando um *applet* confeccionado pelas integrantes do grupo. Para iniciar as atividades seguintes, foi feita uma apresentação do aplicativo Desmos, expondo suas principais características e funções.

A primeira atividade de investigação consistiu em plotar gráficos de pares das funções no plano cartesiano do Desmos, identificando os coeficientes angular e linear de cada função e observando o comportamento entre as duas representações gráficas. Nesta questão, os alunos não tiveram dificuldade em manusear o aplicativo e identificaram os coeficientes com sucesso. Ao analisar as posições das retas, eles

¹ Acesso pelos sites <https://www.desmos.com/> e <http://www.geogebra.com.br/>

mostraram por meio de respostas bem detalhadas que o aplicativo contribuiu para a compreensão do conteúdo. É permitido utilizar os termos coeficiente angular e linear quando os eixos do gráfico são construídos na mesma escala e as grandezas são de mesma dimensão (BRAND, RAMOS E MOTA, 2017).

Ainda na primeira atividade, a questão dois pedia que os alunos estabelecessem as relações observadas entre os coeficientes angulares e lineares das funções quando estas são representadas por retas paralelas, concorrentes, concorrentes perpendiculares e coincidentes. Antes de partir para a próxima etapa, os *tablets* foram recolhidos e foi possível observar, por meio da participação dos alunos, o quanto eles demonstraram interesse pela atividade.

Na segunda etapa, foi utilizada a apostila que definia as posições relativas de retas no plano e trazia gráficos para exemplificar as condições dessas retas. Para facilitar a compreensão da apostila foram preparados três *applets* no GeoGebra que seriam utilizados nas explicações, um sobre retas concorrentes, outro sobre retas paralelas e o terceiro sobre retas concorrentes perpendiculares. Esses *applets* possuem duas retas no plano cartesiano e controles deslizantes, onde era possível manipular os coeficientes das funções e com isso perceber o comportamento entre as retas.

Após formalizar com a turma que o coeficiente angular e o coeficiente linear das retas determinam se estas serão paralelas, concorrentes perpendiculares, concorrentes ou coincidentes, foi possível progredir para a terceira etapa. Para facilitar a observação, a análise, o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, Turrioni e Perez (2006) afirmam que o uso dos instrumentos de construção geométrica é fundamental, além de serem excelentes para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos.

Diante do exposto, antes de começar a terceira etapa, foram distribuídos para a turma pares de esquadros, compassos e transferidores para serem utilizados nas questões seguintes. A primeira questão possuía o gráfico de uma reta e os alunos determinaram a lei de formação da função a partir do gráfico, e em seguida construíram nele uma reta paralela à reta dada. Utilizando os conhecimentos adquiridos durante a aula, eles conseguiram determinar a lei de formação dessa segunda reta usando o coeficiente angular da primeira reta e o coeficiente linear dado na questão.

O procedimento foi o mesmo na segunda questão, porém ao invés de construírem uma reta paralela à reta dada, os alunos construíram uma reta perpendicular utilizando os materiais de construção geométrica. Novamente, para determinar a lei de formação dessa reta perpendicular, os alunos usaram o oposto do inverso do coeficiente angular da primeira reta, e por meio do gráfico identificaram o coeficiente linear.

Os alunos usaram o transferidor nas duas questões apenas para conferir os valores dos ângulos de acordo com o que foi pedido. Alguns alunos tiveram dificuldade em usar o compasso, necessitando de auxílio individual.

3. Considerações Finais

O uso de recursos tecnológicos, aliado a uma sequência planejada, foi o diferencial para despertar o interesse dos alunos na realização do trabalho, além de contribuir para a compreensão do conteúdo. Durante todo o período da aula, os alunos se mostraram curiosos e dispostos a investigar, o que leva a concluir que o objetivo do trabalho foi alcançado.

A aula foi dinâmica, com interação entre a investigação e a exposição, pois durante um tempo eles investigaram enquanto outros momentos foram destinados para a

conclusão. Alguns alunos destacaram que a aula foi interativa e que conciliar a tecnologia com a Matemática permitiu uma aprendizagem de maneira mais fácil e significativa. Este trabalho colaborou para nosso crescimento profissional, pois nos deu a oportunidade de elaborar uma sequência didática diferente, que despertou a vontade dos alunos em aprender.

Referências

- Araújo, Denise Lino De. (2013) “O que é (e como faz) sequência didática?”, Brasil.
- Barcelos, G.T.e Batista, S.C.F. (2015) “Tecnologias Digitais na Matemática: Tecendo Considerações”. In: Tecnologias Digitais na Educação: Pesquisas e Práticas Pedagógicas, [s.l.], p.139-165, Essentia Editora, <http://dx.doi.org/10.19180/978-8599968-49-9.9>, Agosto
- Bastos, João Augusto de Souza Leão Almeida. (2015) O diálogo da educação com a tecnologia. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutect/article/viewFile/1985/1392>>. Acesso em: 20 out. 2017.
- Brand, Anésio Böger; Ramos, Elenita Eliete de Lima; Mota, Gabriel Seroa da. Taxa de Variação ou Coeficiente angular – Uma questão de transposição didática? Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_III/pdf/txvar_coefang.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.
- Borba, M. C. e Penteadó, M. G. (2001) “Informática e Educação Matemática”, 4ª edição, <http://pt.slideshare.net/tayanagregoinformatica-e-educao-matematica>, Março.
- Borba, M.C. e Villarreal, M. E. (2005) “Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking”. In: Mathematics Education Library, <http://www.springer.com/us/book/9780387242637>, Março
- Brasil, (1998) “Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - 3º e 4º ciclos”, <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000033.pdf>, Abril., p. 86
- Lorenzato, S. (2006) “Para aprender Matemática”. 2ª edição, Junho.
- Turrioni, A. M. S. e Perez, G. (2006) “Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores”. In: Lorenzato, S.