



A APRENDIZAGEM MEDIADA PELO USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA ¹

Felipe Diego Hepp ²

Gilse A. Morgental Falkembach³

RESUMO

O artigo apresenta discussões acerca da construção de conhecimento matemático de Função Exponencial, mediado pelo *software* GeoGebra. O objetivo do trabalho foi verificar se, a partir do uso deste *software*, comparando com o ensino tradicional, a construção do conhecimento seria facilitada. A metodologia usada foi o trabalho com duas turmas do Ensino Médio Politécnico, uma com o uso de *software* GeoGebra e a outra sem, comparando os resultados. Concluiu-se que na turma onde foi utilizado o *software*, a avaliação produziu resultados mais positivos, o que nos remete a constatação de que o uso do GeoGebra pode qualificar o ensino e facilitar a aprendizagem.

ABSTRACT

The article presents discussions of mathematical knowledge construction Exponential Function, mediated by GeoGebra software. The objective was to determine whether, from the use of this software, compared to traditional teaching, the construction of knowledge would be facilitated. The methodology used was working with two classes of the Polytechnic School, one with the use of GeoGebra software and the other without, comparing the results. It was concluded that the class where we used the software, the evaluation produced more positive results, which leads us to the realization that the use of GeoGebra can qualify the teaching and facilitate learning.

PALAVRAS CHAVES: *Software* GeoGebra, Matemática, Função Exponencial.

1. INTRODUÇÃO

Vive-se em uma sociedade globalizada, onde as informações, notícias, acontecimentos e descobertas percorrem os quatro cantos do planeta em segundos. Percebe-se, desta forma, que está ocorrendo uma verdadeira “revolução” tecnológica, a qual afeta não somente partes

¹ Artigo apresentado ao Curso de Mídias na Educação da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Mídias na Educação.

² Aluno(a) do Curso de Mídias na Educação da Universidade Federal de Santa Maria.

³ Professor Orientador, Doutora em Informática na Educação Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

da sociedade, mas ela como um todo, inclusive, ou essencialmente, a educação. (TEIXEIRA, 2007).

Diante destas mudanças, não cabe mais aos educadores discutirem o uso, ou não, das tecnologias em suas aulas, mas sim, como utilizá-las de modo a garantir uma educação de qualidade e significativa. Conforme afirma Staa (2007, p. 27) em relação aos computadores: “[...] saber usá-los passou a ser uma habilidade essencial para a formação do cidadão.”

O uso das tecnologias tem um papel muito importante na área da Matemática.

Em 2005, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) conseguiu mostrar que [...] os alunos que afirmam não ter acesso a um computador tiveram desempenho pior em Matemática. [...] Este é o estudo mais amplo já realizado neste sentido e indica que o aluno sem computador está em franca desvantagem, tanto em termos de conhecimento de tecnologia, quanto em termos de desempenho em Matemática. (STAA, 2007, p. 27).

Complementando as observações acima citadas, foi constatado que “[...] a maioria dos diretores de escolas no Brasil e no mundo já associa a disponibilidade de recursos tecnológicos para alunos e professores a uma educação de melhor qualidade.” (STAA, 2007, p. 27).

É evidente que, para garantir esta educação de qualidade, é indispensável o planejamento, bem como uma base sólida na formação inicial e na formação continuada, além dos cursos de qualificação do profissional da Educação Matemática.

Pretendeu-se, com este trabalho de pesquisa, verificar se os educandos conseguem construir conhecimentos mais significativos a partir do *software* GeoGebra⁴, comparando o conhecimento construído com o uso de mídias digitais (turma 112) e o da construção sem o uso de tecnologias (turma 111) do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Padre Gonzales, em Três Passos/RS.

Com a turma 111 foi utilizada a maneira “tradicional” de ensino, em que foi elencado o que é a função exponencial, bem como suas variações, quando se adiciona ou se subtrai um termo do expoente ou da base.

Já com a turma 112 será explorado o mesmo conteúdo, porém através do processo de investigação matemática, observação e discussão dos resultados, utilizando o *software* GeoGebra.

Esperou-se comprovar, a partir desta atividade, comparando os resultados das avaliações das turmas que realizaram as atividades de maneira tradicional em detrimento das

⁴ *Software* de geometria dinâmica, que abrange a Geometria e a Álgebra, que será explorado posteriormente.

que utilizaram o *software* GeoGebra, comprovando que a construção do conhecimento através do uso do *software* GeoGebra pode ser mais significativo e duradouro, visto que é mais atrativo aos educandos.

Nos capítulos a seguir, está proposta uma reflexão em relação às tecnologias, do *Software* GeoGebra e dos conteúdos de Função Exponencial; a seguir a metodologia utilizada, bem como as discussões e conclusão do trabalho.

2. REFLETINDO SOBRE TECNOLOGIA

Na atualidade, a construção do conhecimento dos educandos está se tornando um desafio maior aos educadores, visto que os alunos estão na era da computação, em que a informação está disponível em qualquer lugar que tenha acesso *Wi-fi*, porém, alguns alunos não conseguem transformar estas informações em conhecimento.

Para que esta transposição ocorra, é indispensável o uso de meios tecnológicos que possibilitem a construção do conhecimento, denominados TIC's (Tecnologias de Informação e Comunicação):

Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, *sites* educacionais, *softwares* diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino e aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor. (KENSKI, 2007, p.46)

A partir desta perspectiva de ensino, o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser o mediador do conhecimento, fazendo um intercâmbio entre as TIC's e a construção dos conhecimentos, incentivando a observação, registro e discussão das conclusões. O professor deve orientar os educandos onde buscar estes conhecimentos, ensinando a pesquisar, observar e discutir os resultados, tendo claro que este não deve transmitir informações, mas auxiliar o educando a construir conhecimento.

2.1 O *software* GeoGebra

Dentre as TIC's para a área da Matemática, o que vem tomando espaço atualmente é um *software* denominado GeoGebra:

GeoGebra é um *software* de matemática dinâmica para utilizar em ambiente de sala de aula, que reúne **GEOMETRIA**, **ÁLGEBRA** e Cálculo. Recebeu muitos prêmios internacionais incluindo o prêmio de *software* educativo Alemão e Europeu. Idealizado e criado por Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburg (FERREIRA, 2010, p.3)

É um *software* de geometria dinâmica que permite criar pontos, retas, polígonos, cônicas e modificar ou movimentar. Além disso, ele apresenta duas janelas principais: a janela algébrica e a janela geométrica, denominada janela de visualização, ambas correspondentes uma à outra, conforme Figura 1.

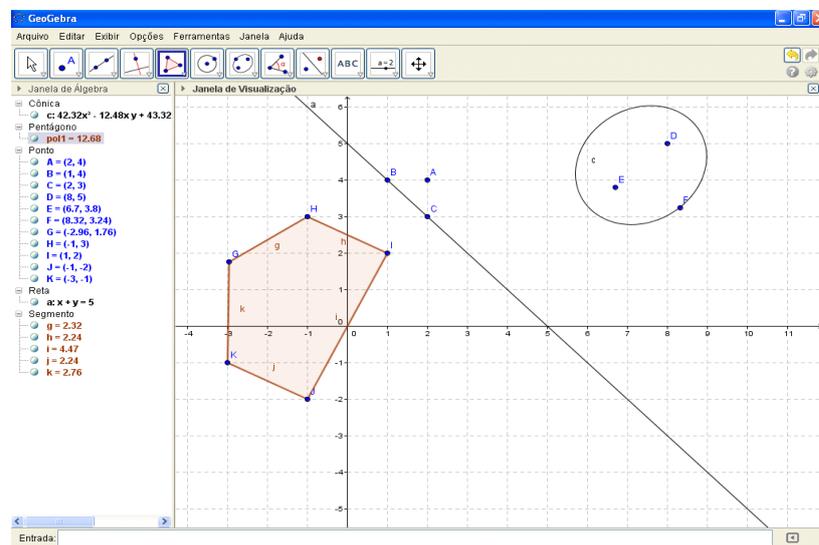


Figura 1- Janelas de visualização com algumas possibilidades do *software* GeoGebra.

Fonte: *Print screen* do *notebook* do autor.

A principal vantagem deste *software* é a possibilidade de manusear os objetos após a sua construção. Por exemplo, na Figura 1, podemos modificar a localização dos pontos e por consequência, das retas, das áreas e dos perímetros. Possibilidade esta que não ocorre quando utilizamos o quadro e o giz.

Por causa desta possibilidade, podemos verificar ou testar propriedades, visualizando quais foram às modificações ocorridas quando movimentamos um objeto ou ente geométrico.

2.2 Alguns relatos sobre o uso do *software* GeoGebra

O estudo do *software* GeoGebra desperta o interesse de vários educadores, visto que é uma ferramenta dinâmica, intuitiva e permite refletir sobre o que foi construído, as propriedades envolvidas entre outros. Pereira (2012) afirma que:

É de se considerar que o trabalho com *softwares* de geometria dinâmica transforma o enfoque da aula e a possibilidade de caminhos dentro de uma atividade fica evidenciada durante a utilização e exploração dos recursos disponíveis no ambiente dinâmico. (PEREIRA, 2012, p. 30-31)

Com o uso de mídias, a aula fica mais “atraente”, visto que os educandos têm uma familiaridade maior com as mídias, e o enfoque da aula se modifica. O uso das mídias abre vastos caminhos ou recursos que contribuem com a aprendizagem qualitativa dos conceitos ou conteúdos estudados, tornado-se, desta forma, mais significativa quando usamos esta dinamicidade ou estes recursos.

Pereira (2012) fez uma pesquisa investigativa sobre geometria utilizando o *software* GeoGebra e relata:

O trabalho com as tarefas geométricas mediadas pelo *software* GeoGebra foi primordial para a consolidação de alguns conceitos ligados à circunferência, por exemplo. Os alunos tiveram a oportunidade de validar suas hipóteses, conjecturar sobre possíveis caminhos para a solução das tarefas e discutir de forma colaborativa suas soluções encontradas. A relação entre as conjecturas levantadas no transcorrer da pesquisa, evidenciou a recorrência dos alunos às tarefas anteriores ou a conceitos percebidos durante as plenárias, para dar continuidade à solução de uma tarefa nova a qual se debruçavam. A utilização do recurso “arrastar” disponível no *software* GeoGebra possibilitou aos alunos, desenvolver uma autonomia para experimentar e validar as suas conjecturas. Contribuiu, também, para revisar os conceitos de triângulos, circunferência, bissetriz de um ângulo, mediatriz de um segmento e retas paralelas, quando os mesmos apresentavam-se como conceitos necessários para o transcorrer das soluções propostas (PEREIRA, 2012, p. 98).

Conforme a citação, percebe-se, a consolidação de alguns conceitos se deu graças ao uso do *software*, além de permitir aos educandos testar e validar as conjecturas anteriormente elencadas coletivamente. Outra vantagem relevante é a possibilidade de revisar ou recorrer a conceitos ou conteúdos já estudados de maneira simples e objetiva, permitindo a construção de novos conceitos a partir de conhecimentos anteriormente construídos.

Magarinus (2013) fez uma pesquisa utilizando os *softwares* GeoGebra e Tracker⁵ no estudo de funções. Ela relata que:

Acreditamos que a proposta aqui apresentada atende a estas necessidades e poderá contribuir efetivamente para a apropriação do saber matemático por parte dos alunos. Esta crença pode ser fundamentada nas escolhas metodológicas e no modo como as atividades foram elaboradas. A escolha dos *softwares*, a metodologia de resolução de problemas e o contexto das situações apresentadas possibilitaram uma maior exploração dos aspectos relacionados ao estudo de funções de um modo dinâmico e significativo. (MAGARINUS, 2013, p. 95)

A mesma autora relata que, conforme o assunto ia sendo introduzido, várias eram as opções que apareciam, permitindo explorar vários conceitos. E, concluiu que o sucesso do experimento se deve ao fato do planejamento das atividades e a escolha dos *softwares* (MAGARINUS, 2013).

Já Barroso (2012, p. 2) utilizou o *software* GeoGebra e a Torre de Hanói para trabalhar as funções exponenciais. Na dinâmica de trabalho escolhido por ele, os alunos deviam jogar a Torre de Hanói⁶, registrando em uma tabela os dados referentes à quantidade mínima de jogadas, a qual resulta em uma função exponencial. Em seguida, foi utilizado o *software* GeoGebra para representar esta tabela. Ele afirma:

Ao utilizar o GeoGebra para abordagem do sistema de coordenadas cartesianas, marcação de pontos e construção do gráfico da função exponencial, conteúdos já conhecidos pelos estudantes, mas não inteiramente dominados por eles, possibilitou levá-los a fazer inferências e propor conjecturas, criando um ambiente de maior interação e discussão de informações. Neste momento, predominou o desejo de participação dos estudantes em colocar suas interpretações e estratégias na construção das definições. A visível motivação deles se dava pelos recursos do objeto de aprendizagem utilizado, não apenas em apertar botões, mas visualizar a movimentação dos objetos construídos, situação que no livro didático ou no quadro de sala de aula, é algo estático, sem nenhuma animação. (BARROSO, 2012, p. 10)

Percebeu-se, pelos trabalhos realizados por outros pesquisadores, que o uso de mídias está contribuindo significativamente no campo da educação. Pelos relatos, constata-se o interesse em aprender e a alegria de estar na sala de aula, participando, construindo conhecimento de uma forma divertida e descontraída, onde o educando é sujeito da aprendizagem e não somente aluno.

⁵ É um *software* desenvolvido para ser utilizado nas aulas de Física, o qual permite fazer o estudo de áudio e vídeos, transformando-os em gráficos. Pode ser baixado gratuitamente do site: <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>.

⁶ A Torre de Hanói é um jogo que permite desenvolver raciocínio mental e estratégia, cujo objetivo é passar todas as argolas de uma haste para outra, nunca pondo uma argola de tamanho maior sobre a menor. Pode ser jogado virtualmente no site: <http://www.ufrgs.br/psicoeduc/hanoi/>.

2.3 Função Exponencial

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL/PCNEM, 2002), o estudo das funções deve permitir

[...] ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria Matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções. (BRASIL/PCNEM, 2002, p. 121)

São vários os casos de funções que ocorrem na prática, no cotidiano. Deve-se ter o enfoque na resolução de problemas práticos, fazendo-se uso dos conhecimentos adquiridos e construídos na escola.

Nestes documentos é enfatizado

A riqueza de situações envolvendo funções permite que o ensino se estruture permeado de exemplos do cotidiano, das formas gráficas que a mídia e outras áreas do conhecimento utilizam para descrever fenômenos de dependência entre grandezas. [...] As funções exponencial e logarítmica, por exemplo, são usadas para descrever a variação de duas grandezas em que o crescimento da variável independente é muito rápido, sendo aplicada em áreas do conhecimento como Matemática financeira, crescimento de populações, intensidade sonora, pH de substâncias e outras. (BRASIL/PCNEM, 2002, p. 121)

Uma função exponencial apresenta-se de forma geral $f(x) = a^x$, em que o termo a é a base e o expoente é a variável x . A condição de existência de uma função exponencial é: $a > 0$ e $a \neq 1$.

Pela definição, existem dois grupos distintos que satisfazem a condição de existência de uma função exponencial: as que pertencem ao grupo em que a base assume um valor entre 0 e 1, ou seja, $0 < a < 1$, e as que pertencem ao grupo em que a base é um valor maior que um, sendo expresso $a > 1$.

2.3.1 Função Exponencial Decrescente

Quando a base de uma função exponencial for um valor entre 0 e 1, tem-se uma função decrescente.

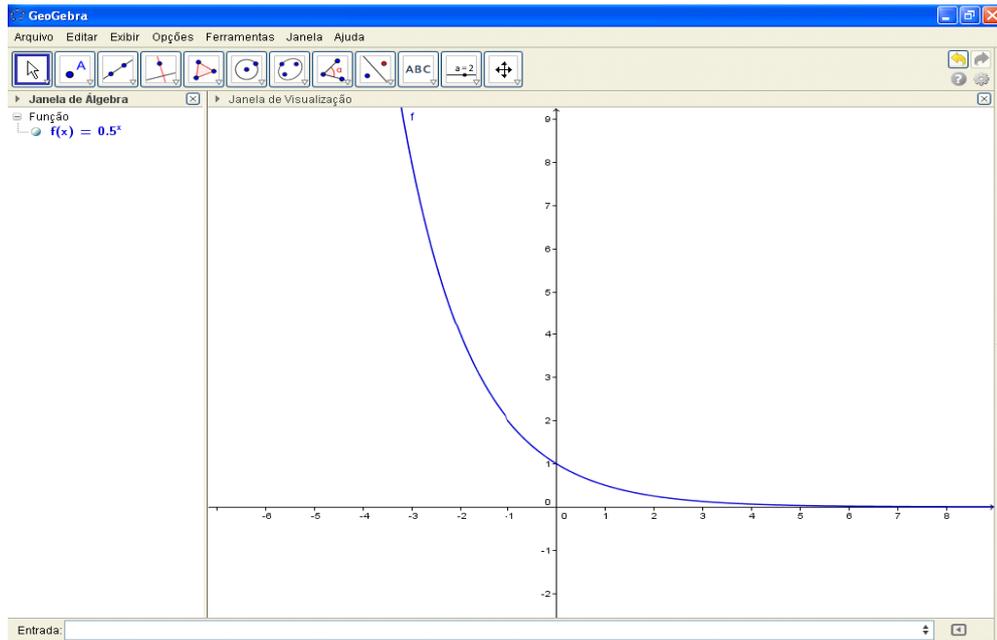


Figura 02 - Gráfico da função

Fonte: *Print screen* do notebook do autor.

Observa-se que o *software*, ao traçar o gráfico, já faz a indicação algébrica $f(x) = (0,5)^x$ na Janela Algébrica o mesmo tempo em que apresenta o gráfico da função na Janela de Visualização, indicando, com diferentes linguagens o mesmo objeto, o que está de acordo com os PCNEM (2002).

2.3.2 Função Exponencial Crescente

Quando a base de uma função exponencial for um valor maior que 1, tem-se uma função crescente.

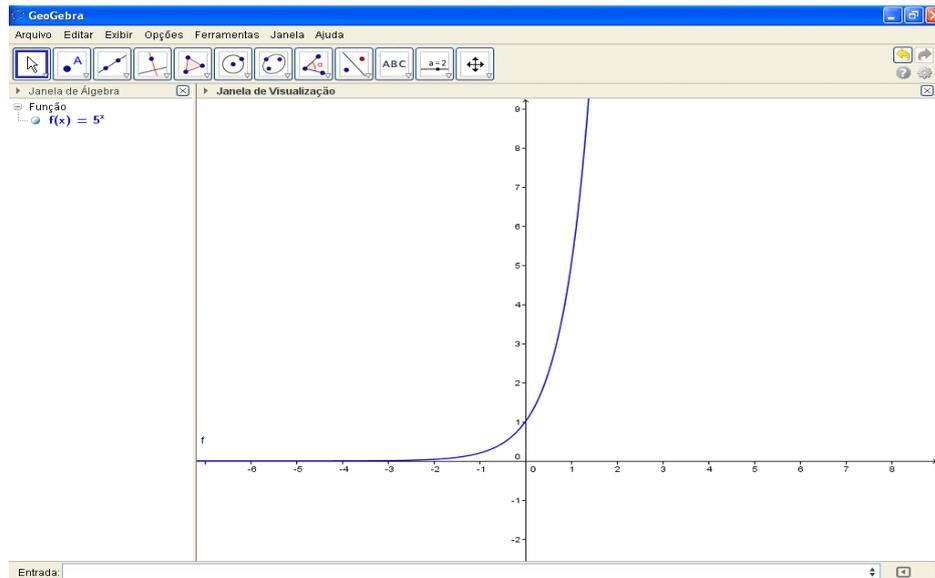


Figura 03 - Gráfico da função

Fonte: *Print screen do notebook do autor.*

Da mesma forma, observa-se que ao traçar o gráfico da função $f(x) = 5^x$, ocorre a representação na Janela Algébrica o mesmo tempo em que apresenta o gráfico da função na Janela de Visualização.

2.3.3 Função Exponencial com valor adicionado à base

Existem variações da função geral, em que é possível adicionar um valor à base ($f(x) = a^x + b$), adicionar um valor ao expoente ($f(x) = a^{x+b}$), multiplicar ou dividir a base ou o expoente por um valor, bem como a combinação de mais de um destes.

Quando ocorre a soma de um valor à base de uma função exponencial, esta sofre uma translação vertical para cima (comparado com a função $f(x) = a^x$, que está na cor azul na Figura 4), se o termo adicionado for positivo (na Figura 04, encontra-se em verde) ou para baixo (comparado com a função $f(x) = a^x$, que está na cor azul na Figura 4), se o valor for negativo (na Figura 04, que está em laranja).

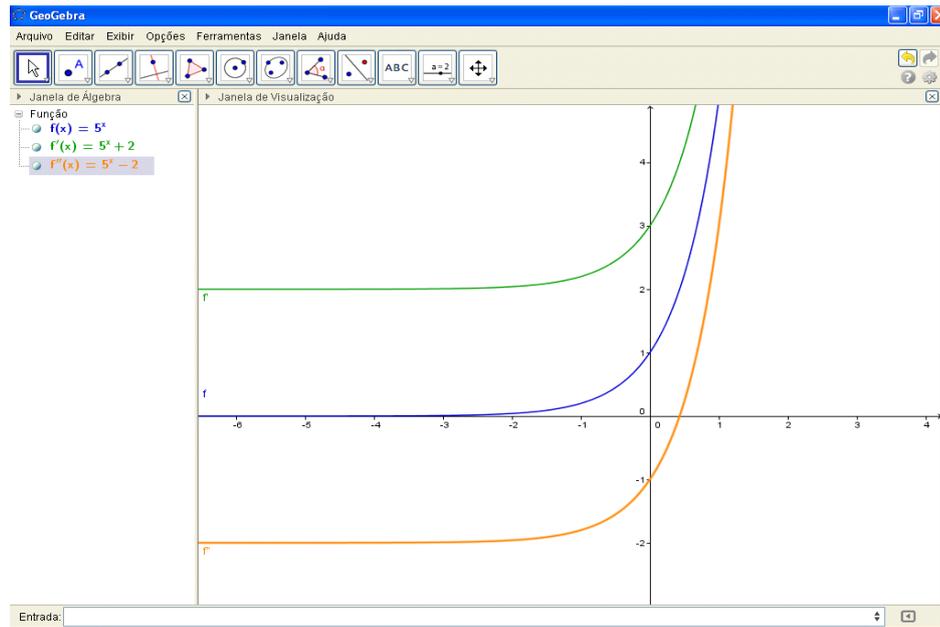


Figura 04 - Valor adicionado à base

Fonte: *Print screen* do *notebook* do autor.

Após mostrar os gráficos foi realizado um questionário oral com os educandos, conforme Apêndice A.

2.3.4 Função Exponencial com valor adicionado ao expoente

Quando é adicionado um valor ao expoente de uma função exponencial, esta modifica a interseção da função com o eixo y . Na Figura 05, (na função que está em verde), ocorre a adição de um valor positivo ao expoente, o que faz com que o gráfico intercepte o eixo y acima de um.

Já na função que está em laranja, ocorre a adição de um valor negativo ao expoente, o que faz com que o gráfico intercepta o eixo y abaixo de um. Lembrando que a função que esta em azul é função genérica $f(x) = a^x$, ou seja, sem adições.

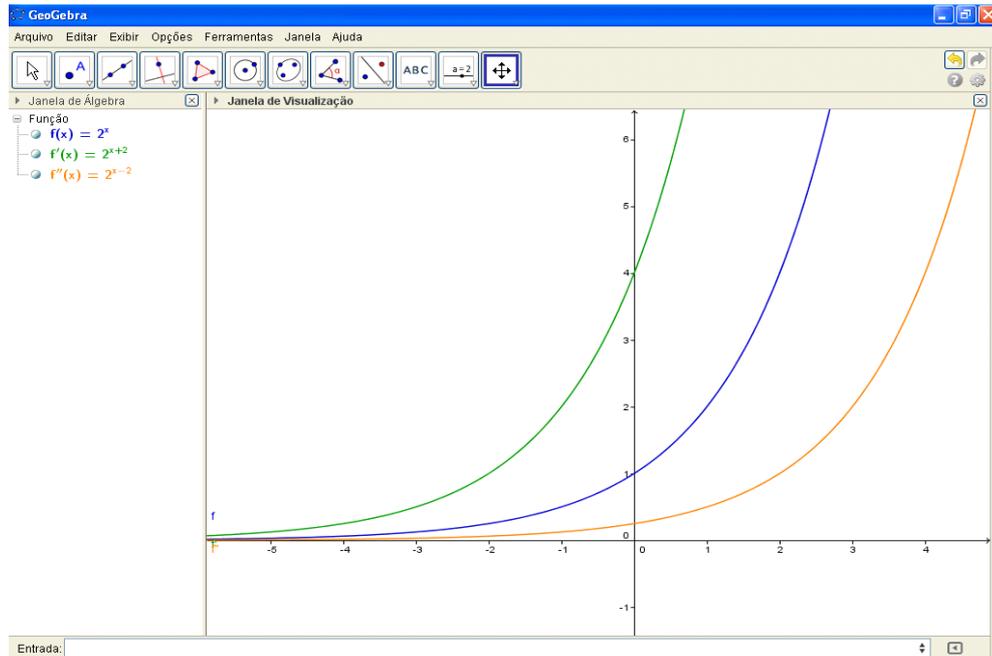


Figura 05 - Valor adicionado ao expoente

Fonte: *Print screen* do notebook do autor.

Após mostrar os gráficos foi realizado um questionário oral com os educandos, conforme Apêndice B.

3. METODOLOGIA

Com o objetivo de verificar a influência do *software* de geometria dinâmica GeoGebra na aprendizagem de matemática, foram propostas duas atividades distintas em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Padre Gonzales.

O procedimento inicial nas duas turmas foi o mesmo: o professor explicou que seria dada continuidade ao estudo das funções exponenciais, porém estudando casos em que a função sofria alguma alteração, sendo esta alteração podendo ser uma soma ao expoente ou à base.

Então, revisou com as turmas a definição e condição de existência das funções exponenciais, como traçar o gráfico da função e os casos de crescimento e decréscimo.

3.1 Turma 111

Estudavam, nesta turma, trinta alunos, sendo dezesseis meninas e quatorze meninos. Foi proposto aos alunos desta turma que construíssem, manualmente, alguns gráficos de funções exponenciais em que eram adicionados valores ao expoente e à base.

Esta atividade foi realizada em duplas. Após a construção, foi solicitada a criação de uma regra para definir as funções exponenciais quando era adicionado um valor ao expoente e outra regra para a adição de um valor à base.

Cerca de 50% da turma conseguiu observar, corretamente, as variações ocorridas em cada caso.



Figura 06 - Alunos trabalhando

Fonte: autor

3.2 Turma 112

Estudavam, nesta turma, vinte e nove alunos, sendo treze meninas e dezesseis meninos. Para esta turma, foi proposto que os alunos observassem uma projeção do *software* GeoGebra, na qual variava-se os valores adicionados à base, bem como ao expoente.

Após observação, deveriam registrar uma regra para definir as funções exponenciais quando era adicionado um valor ao expoente e outra regra para a adição de um valor à base.

Cerca de 80% da turma conseguiu observar, corretamente, as variações ocorridas em cada caso.

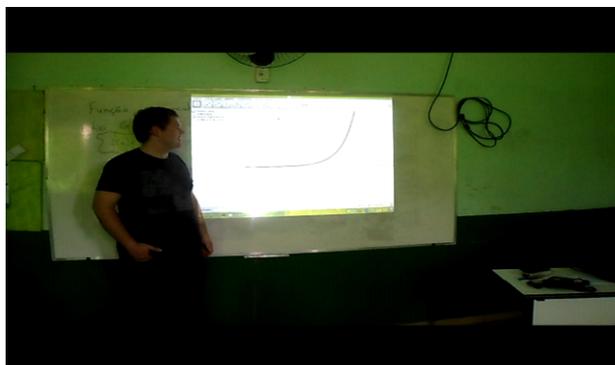


Figura 07 - Valor adicionado ao expoente

Fonte: autor

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a atividade de observação e registro em dupla, realizou-se um plenário em que as duplas, de ambas as turmas, com cada turma em suas salas, explanou o que havia observado. Em seguida, realizou-se um debate e, após árduas discussões, chegou-se a conclusão de que, se for adicionado um termo ao expoente, o gráfico continua próximo do eixo das abscissas, porém o ponto de intersecção com o eixo das ordenadas sofre alteração. Quando o valor somado é positivo, a intersecção se dá acima de um. Quanto o valor somado é negativo, o ponto de intersecção se dá entre um e zero.

E no caso da adição de um termo à base, os alunos perceberam que todo o gráfico é deslocado: para cima, quando o valor adicionado é positivo; para baixo, quando o valor adicionado é negativo.

Os alunos que realizaram o experimento sem o auxílio do *software* GeoGebra, levaram o dobro do tempo para realizar a discussão, e não foram todos os grupos que conseguiram observar corretamente as mudanças ocorridas nos gráficos.

Para verificar a aprendizagem ocorrida após o estudo, foram realizadas duas etapas: a primeira foi um relatório sobre as atividades desenvolvidas (Apêndice C) e uma avaliação da aula; e a outra foi uma avaliação, na qual pedia a associação entre a lei da função exponencial e o gráfico da função, conforme Figura 8.

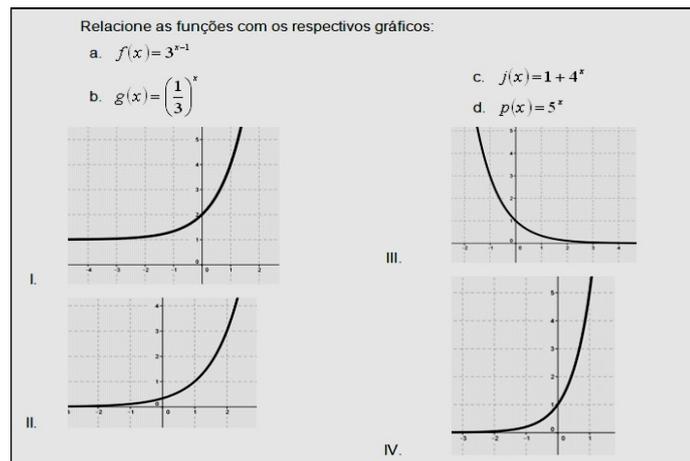


Figura 08 - Avaliação realizada com os educandos

Fonte: autor

A correta associação se dá quando os alunos percebem que a função representada pela letra “a” tem-se um termo subtraindo o expoente, o que fará com que a função intercepte o eixo das ordenadas entre zero e um. Logo, o gráfico correto é o número II.

Na função representada pela letra “b” tem-se a base sendo um valor entre zero e um, portanto terá um gráfico decrescente, ou seja, o gráfico correto é o número III.

Já a função representada pela letra “c” apresenta um termo adicionado à base, o que faz um deslocamento vertical no gráfico de uma unidade para cima, já que o valor adicionado é o um. O número que representa o gráfico correto é o I.

A letra “d” apresenta um gráfico que não possui adições nem na base, nem no expoente, e a base é maior que um, ou seja, o gráfico desta função é crescente. Logo, a resposta correta é o gráfico de número IV.

No decorrer das aulas, os educandos da turma 111 demonstraram-se inquietos, com conversas paralelas sobre outros assuntos, diferente dos conteúdos tratados em sala de aula. Ouviu-se também frases do tipo “Como este conteúdo é difícil!” ou questionamentos “Temos que aprender isso?”; “Isto serve pra alguma coisa ou somente para nos estressar?”, entre outras.

Entretanto, na turma 112 o comportamento foi totalmente o oposto. Os educandos conversaram, mas a maioria das conversas eram sobre o conteúdo e teve um aluno que chegou a comentar: “Nunca pensei que a Matemática pudesse ser tão interessante!”. Uma frase dita por um aluno no decorrer das aulas chamou a atenção: “Professor, hoje iremos utilizar novamente o *software* GeoGebra? Eba!!!”, ou seja, ouve muito mais interesse ao utilizar a mídia.

O resultado das avaliações está nos Gráficos 1 e 2:

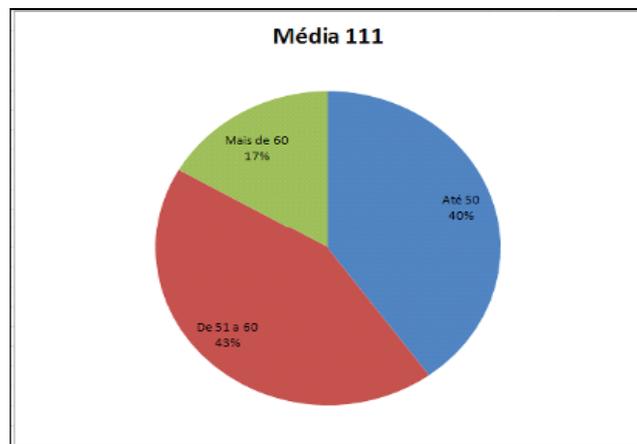


Gráfico 1 - Média obtida na turma 111

Fonte: autor

Conforme apresentado no gráfico, 17% dos alunos que tiraram mais de sessenta, que é a média. Já 40% dos alunos tiraram uma nota inferior a cinquenta. A maior parte da turma (43%) tirou uma nota entre cinquenta e um a sessenta.

Como se pode perceber, poucos alunos acertaram todas as questões, demonstrando que o método tradicional apresenta um aproveitamento menor do que com o uso de tecnologias, conforme Gráfico 2.

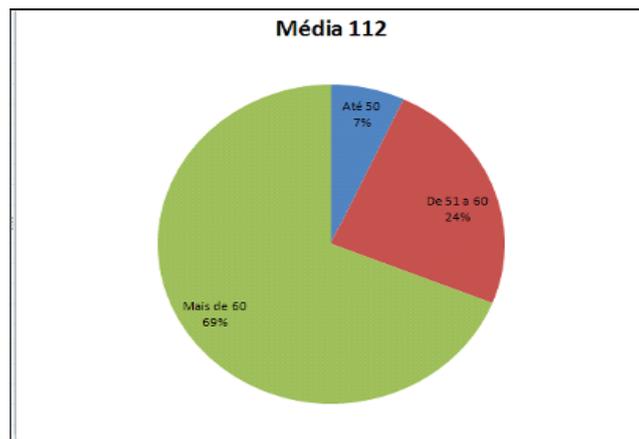


Gráfico 2 - Média obtida na turma 112

Fonte: autor

Segundo é apresentado no gráfico, com o uso do *software* GeoGebra a aprendizagem ou entendimento dos conteúdos alcançou 69%, ou seja, esses alunos foram a maioria,

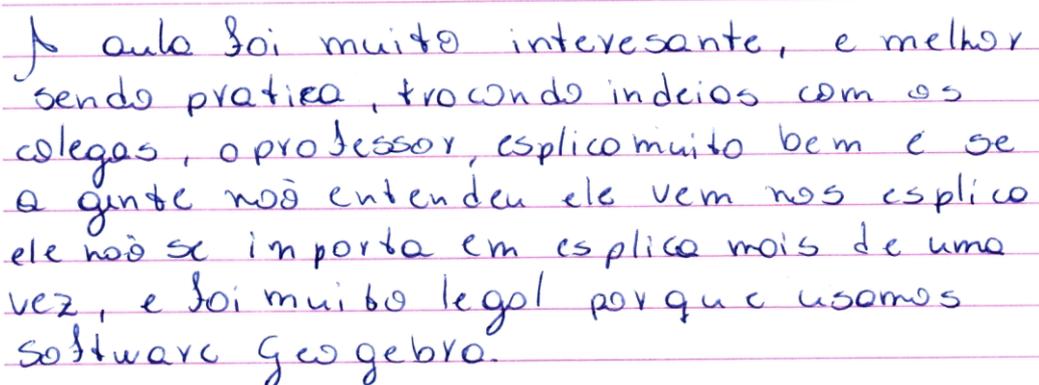
alcançado a média. Já 7% dos alunos tiraram uma nota inferior a cinquenta. Uma parte da turma (24%) tirou uma nota entre cinquenta e um a sessenta.

Como se pode perceber, a maioria, dos alunos, acertou todas as questões, demonstrando que a educação, com o auxílio de tecnologias, torna mais interessante o item estudado, gerando um entendimento ou conhecimento maior.

5 CONCLUSÃO

A partir do problema da pesquisa: “Verificar se os educandos conseguem construir conhecimento mais significativo e duradouro a partir do *software* GeoGebra”, foram desenvolvidas atividades relacionadas ao conteúdo de Função Exponencial com duas turmas de Ensino Médio, sendo que em uma foi trabalhado de maneira tradicional e na outra foi utilizado o *software*.

Ficou comprovado, que a partir do uso deste objeto de aprendizagem, os alunos demonstraram maior interesse e uma melhor compreensão do conteúdo, o que é comprovado na citação abaixo:



A aula foi muito interessante, e melhor sendo prática, trocando ideias com os colegas, o professor, explica muito bem e se a gente não entendeu ele vem nos explica ele não se importa em explicar mais de uma vez, e foi muito legal porque usamos *software* GeoGebra.

Figura 09 - Avaliação da aula por uma aluna.

Fonte: autor

Enquanto educador deve-se estar em constante pesquisa e atualização, inovando as aulas e qualificando-as. Neste sentido, o uso das mídias na prática educativa é um aliado na construção de aprendizagem significativas de forma dinâmica, criativa e prazerosa.

REFERÊNCIAS

- BARROSO, D. F. **Construindo o conceito de função exponencial a partir dos objetos digitais de aprendizagem “Torre de Hanói” e “Geogebra”**. Dissertação de Mestrado: Juíz de Fora. 2012.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. MEC, 2002.
- FERREIRA, R. C. **Ensinando Matemática com o GeoGebra**. Enciclopédia Biosfera. Goiânia: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010bb.htm>> vol.6, N.10, 2010. Acesso em 18/09/2014
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 8ª edição, Campinas: Papirus, 2007.
- MAGARINUS, R. **Uma proposta para o ensino de funções através da utilização de objetos de aprendizagem**. Dissertação de mestrado: Santa Maria, 2013.
- PEREIRA, T. L. M. **O Uso do Software Geogebra em uma Escola Pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio**. Dissertação de Mestrado: Juíz de Fora. 2012.
- STAA, B. V. **Razões para investir em computadores nas escolas**. Revista Pátio. São Paulo: Artmed. n. 40. p. 27 - 29, jan. 2007.
- TEIXEIRA, M. M. **A plataforma Pátio**. São Paulo: Artmed. n. 42, p. 26, mai. 2007. **Moodle e o futuro de ensino aprendizagem**. Revista

APÊNDICES / ANEXOS

APÊNDICE A – Questionário oral feito aos educandos enquanto realizou-se a construção dos gráficos (identificar os gráficos) no *software* GeoGebra:

1. O que você observa de diferença entre o gráfico da função azul e a função verde?
2. O que gerou esta mudança?
3. E se, no lugar de “+2” tivéssemos “-2”, o que aconteceria?
4. Compare a sua resposta com o gráfico verde. Você estava certo? Justifique.
5. Crie uma regra geral para a adição de um termo à base de uma função exponencial.

APÊNDICE B – Questionário realizado oralmente aos educandos enquanto realizou-se a construção dos gráficos (identificar os gráficos) no *software* GeoGebra:

1. O que você observa de diferença entre o gráfico da função azul e a função verde?
2. O que gerou esta mudança?
3. E se, no lugar de “+2” tivéssemos “-2”, o que aconteceria?
4. Compare a sua resposta com o gráfico verde. Você estava certo? Justifique.
5. Crie uma regra geral para a adição de um termo ao expoente de uma função exponencial.

APÊNDICE C - Questionário realizado com os educandos (avaliação 1):

- 1) O que ocorre no gráfico da função quando adicionamos um termo ao expoente $f(x) = a^{x+b}$?
- 2) O que ocorre no gráfico da função quando adicionamos um termo à base $f(x) = a^x + b$?
- 3) Faça uma avaliação da aula: reflita sobre as conclusões, faça reflexões e descreva como você acha que foi a qualidade e utilidade da aula.

AVALIAÇÕES DOS ALUNOS

Atividade 01 Adicionar um termo ao expoente ($f(x) = 2^{x+b}$)

Quando somamos um número ao expoente, o gráfico muda o ponto de x , quando o valor é positivo o ponto fica acima do 1.

Atividade 02 Adicionar um termo a base ($f(x) = b + 2^x$)

Quando somamos um valor, a base, a assíntota aumenta, e quando diminuímos a assíntota diminui, o gráfico varia

Atividade 03 conclusão, reflexão e avaliação da aula

Eu acho que a aula muito produtiva pois não foi apenas o professor falar, mas ele também utilizou o método do livro digital e que facilitou muito

Atividade 01: adicionar um termo do expoente
($f(x) = 2^{x+b}$).

Quando somamos um valor ao expoente, o ponto de interseção aumenta no eixo do y , ou seja, quando o valor somado é positivo o gráfico intercepta um valor maior que 1. E quando é negativo o gráfico intercepta um valor entre 0 e 1.

Atividade 02: adicionar um termo a base
($f(x) = b + 2^x$)

Quando somamos um valor positivo a Assíntota aumenta, e quando somamos um valor negativo a Assíntota diminui, ou seja, quando eu somo um valor a Assíntota sobe, e quando diminuo a Assíntota abaixa.

Atividade 03: conclusões, reflexões e avaliação da aula.

A aula de hoje foi muito boa, pois eu acho que usando o software Geogebra deu para entender muito bem, pois vimos na prática como montar o gráfico. E outra que ele explica muito bem.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.