



O USO DAS TECNOLOGIAS PARA O ESTUDO DAS FUNÇÕES.

Jonathas Ieggli da Silva¹

Ursula Tatiana Timm²

Claudia Lisete Oliveira Groenwald³

O presente trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa “Inovando o Currículo de Matemática Através da Incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação”, que tem por objetivo a apresentação de propostas diferenciadas no desenvolvimento dos conteúdos de Matemática, principalmente com o uso de tecnologias que já fazem parte do dia a dia dos estudantes, visando proporcionar aos mesmos, a construção do conhecimento através da observação na manipulação de *softwares*. A metodologia utilizada nessa pesquisa foi a investigação do *software* GeoGebra, como um recurso tecnológico para o professor. Buscou-se investigar atividades didáticas que utilizem esse recurso no processo de ensino e aprendizagem das funções, mais especificamente à compreensão do comportamento das curvas que representam as funções. Nas atividades propostas, os estudantes devem utilizar o *software* para analisar famílias de funções e estabelecer relações entre as representações gráficas e algébricas destas famílias. Foram organizadas atividades para a compreensão das funções de 1º e 2º graus, exponencial, logarítmica, valor absoluto, seno e cosseno. Acredita-se que o uso de tecnologias informáticas em sala de aula torna o ambiente propício para a aprendizagem, colocando o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chave: Palavras chave: Ensino e Aprendizagem. Matemática. GeoGebra.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa “Inovando o Currículo de Matemática Através da Incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação”, que tem por objetivo a apresentação de propostas diferenciadas para o desenvolvimento dos conteúdos de Matemática, principalmente com o uso das Tecnologias Digitais que já fazem parte do dia a dia dos estudantes, visando proporcionar aos mesmos, a construção do conhecimento através da observação com a manipulação do *software* GeoGebra.

As preocupações em relação à dinâmicas diferenciadas para a sala de aula, bem como com o papel do professor e o papel das tecnologias informáticas em sala de aula, são temas recorrentes em Educação Matemática. Sabe-se que desenvolver atividades didáticas com o uso de recursos tecnológicos não é uma tarefa simples; exige tempo, estudo e dedicação por parte do professor e disposição, por parte dos alunos, no desenvolvimento das atividades.

Segundo Fuck, as tecnologias digitais “estão provocando uma reorganização do pensamento, em especial do pensamento matemático, o que, inevitavelmente, vêm produzindo mudanças sociais e culturais decorrentes de suas possibilidades”. Para o autor, não basta apenas introduzir computadores na escola, a escola deve assumir um compromisso com essas

1 Aluno do curso de Licenciatura em Matemática – Bolsista PIBIC/CNPq – juninhopetros@hotmail.com.

2 Docente do curso de Licenciatura em Matemática – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – timm.ursula@gmail.com.

3 Docente do curso de Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – claudiag@ulbra.br.

tecnologias em prol da qualidade da educação, particularmente, da Educação Matemática (FUCK, 2010, p.64).

Nesse contexto, buscou-se investigar atividades didáticas que utilizem tecnologias digitais para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da temática de funções, mais especificamente, à compreensão do comportamento das curvas que representam as funções.

1. METODOLOGIA

Foi realizado um mapeamento de ferramentas digitais que pudessem ser utilizadas no processo de ensino e aprendizagem da temática funções. Optou-se por utilizar o *software* GeoGebra, pois apresenta uma plataforma amigável, com finalidade didática e pode ser utilizado para o ensino e aprendizagem da Matemática. Nas atividades propostas, os estudantes devem utilizar o *software* para analisar famílias de funções e estabelecer relações entre as representações gráficas e algébricas destas famílias. Foram organizadas atividades para a compreensão das funções de 1º e 2º graus, exponencial, logarítmica, valor absoluto, seno e cosseno.

Previamente ao estudo do comportamento da curva que representa uma determinada função, deve-se propor que os estudantes realizem atividades para reconhecimento do ambiente a ser utilizado e apresentar-lhes as opções de configurações disponíveis no GeoGebra, bem como estudo da finalidade de cada uma das atividades propostas.

Apresentam-se, a seguir, recortes das atividades investigadas para a compreensão do comportamento da função seno.

2. ATIVIDADES PARA A COMPREENSÃO DA FUNÇÃO SENO

As atividades propostas a seguir devem ser realizadas após a construção conceitual da função seno e de sua representação gráfica.

Na tarefa 1, solicita-se que o estudante plote os gráficos das funções indicadas no quadro apresentado na Figura 1, utilizando o *software* GeoGebra, descrevendo as transformações que ocorrem na curva da função $f(x) = \text{sen}(x)$, definida aqui, como “função mãe”. Sugere-se que o estudante mantenha a função mãe fixa na tela e, a cada curva construída, faça um *print* da tela antes de alterar a expressão da função.

Figura 1 – Quadro com grupo de funções.

Grupo de funções A	Grupo de funções B	Grupo de funções C	Grupo de funções D
$g(x) = 2 \cdot \text{sen}(x)$ $h(x) = 3 \cdot \text{sen}(x)$ $m(x) = \frac{1}{2} \cdot \text{sen}(x)$	$p(x) = 1 + \text{sen}(x)$ $q(x) = \text{sen}(x) + 3$ $r(x) = \text{sen}(x) - 2$	$g(x) = \text{sen}\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ $h(x) = \text{sen}\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$	$p(x) = \text{sen}(2x)$ $q(x) = \text{sen}\left(\frac{x}{2}\right)$

Fonte: os autores.

As funções foram organizadas em quatro grupos, a fim de facilitar a visualização das transformações ocorridas nas curvas em relação à função mãe. Espera-se que, ao realizar esta tarefa, o estudante verifique que a curva que representa a função seno se modifica conforme os parâmetros são alterados.

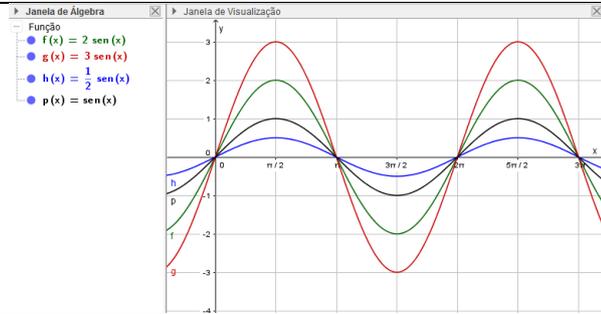
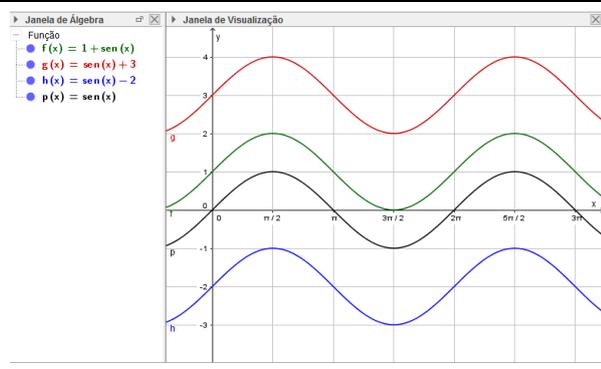
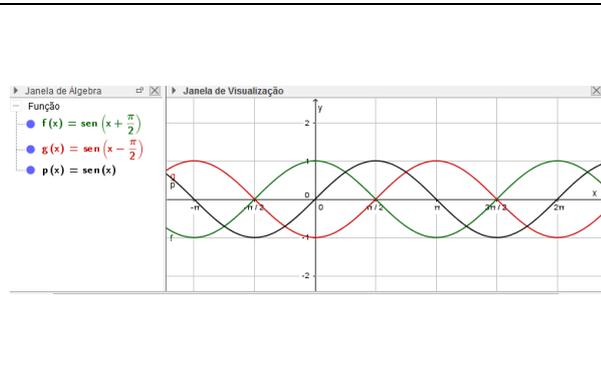
Após o desenvolvimento da tarefa, o professor deve levantar questionamentos como: *Quais foram as transformações ocorridas na curva da função seno, quando plotados os gráficos que representam as funções apresentadas no grupo A? E do grupo B? O que acontece com a curva da função seno quando somado um valor real à função $f(x) = \text{sen}(x)$? Quais são as*

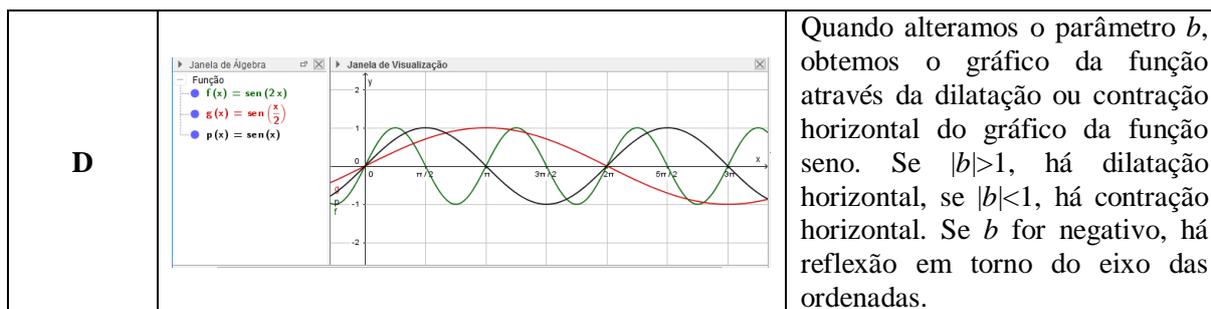
modificações verificadas na curva da função seno quando somado um valor real a argumento x ?

As conclusões obtidas através desses questionamentos, devem ser generalizadas para todas as funções do tipo $y = a \cdot \text{sen}(bx + c) + d$, com $a \neq 0$ e $b \neq 0$. Deseja-se que os estudantes concluam que a função seno é uma função periódica e que sua curva se altera conforme estes parâmetros são alterados. Sugere-se que os estudantes utilizem o recurso “controles deslizantes” do GeoGebra, para verificar se as generalizações feitas em conjunto com a turma são válidas. Para criar os controles deslizantes, basta inserir a expressão $a \cdot \text{sen}(b \cdot x + c) + d$. Aparecerão, na janela gráfica, quatro controles deslizantes, um para a constante. Movimentando o controle deslizante de cada constante, os alunos podem verificar se suas respostas estão corretas.

Ao concluir tais atividades, espera-se que os estudantes verifiquem as características apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Características observadas em cada grupo de funções.

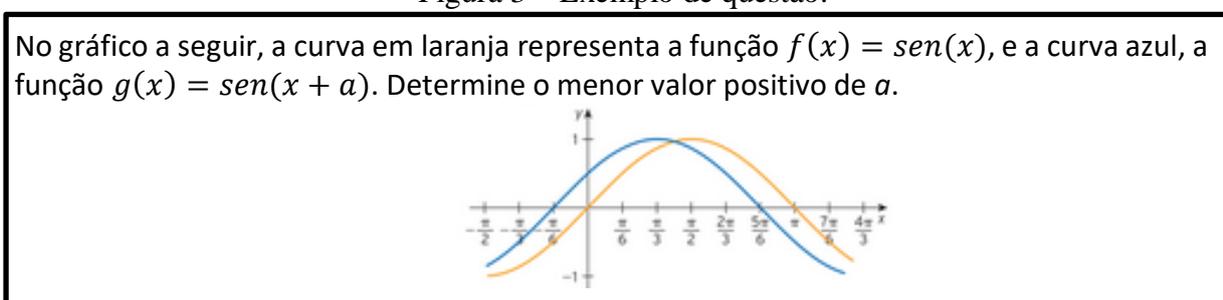
Grupo de Funções	Imagem Geogebra	Características observadas
A		<p>Quando alteramos o parâmetro a, obtemos o gráfico da função através da dilatação ou contração vertical do gráfico da função seno. Se $a > 1$, há dilatação vertical, se $a < 1$, há contração vertical. Se a for negativo, há reflexão em torno do eixo das abscissas.</p>
B		<p>Quando alteramos o parâmetro d, obtemos o gráfico da função trasladando o gráfico da função seno em d unidades para cima ou para baixo. Se d é positivo, a translação é para cima e, se d é negativo a translação é para baixo. Nesse caso, o domínio da função é o conjunto dos reais, o período é 2π e o conjunto imagem: $[-1+a; 1+a]$.</p>
C		<p>Quando alteramos o parâmetro c, obtemos o gráfico da função trasladando o gráfico da função seno em c unidades para a esquerda ou para a direita. Se c é positivo, a translação é para a esquerda e, se c é negativo a translação é para a direita. Nesse caso, o domínio, a imagem e o período não se alteram em relação à função mãe.</p>



Fonte: os autores.

Ao final desta atividade, o professor deve organizar as conclusões do grupo, elaborando generalizações, e propor exercícios que levem o estudante a refletir sobre o comportamento de uma família de funções e/ou de uma determinada função, tais como:

Figura 3 – Exemplo de questão.



Fonte: Edições SM [org.]. **Ser Protagonista box: matemática: volume único: ensino médio.** São Paulo: Edições SM, 2015.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que o uso de tecnologias digitais em sala de aula torna o ambiente propício para a aprendizagem, colocando o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem. A proposta neste relato é promover reflexões acerca da utilização de ferramentas digitais que possam enriquecer intervenções pedagógicas nos processos de ensino e aprendizagem, bem como divulgar as atividades organizadas, propondo considerações sobre a mudança nas práticas de sala de aula, em relação ao ensino das funções.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a CAPES pela bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

EDIÇÕES SM [org.]. **Ser Protagonista box: matemática: volume único: ensino médio.** São Paulo: Edições SM, 2015.

FUCK, Rafael Schilling. **A prática docente mediada pelas tecnologias informáticas: uma investigação com docentes de Matemática do Ensino Fundamental.** XVI Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul. Porto Alegre, RS: PUCRS, 2010. Disponível em: <www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/30RAFAELFUCK.pdf>. Acesso em 10 abr 2017.