

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE ARTES E LETRAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA
INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO**

Gisele Tasca Dornelles

**O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NA CONSTRUÇÃO DO
CONCEITO DE FUNÇÃO**

Sant'Ana do Livramento – RS
2017

Gisele Tasca Dornelles

**O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE
FUNÇÃO**

Artigo de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação.**

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Marli Bulegon

Sant'Ana do Livramento – RS
2017

Gisele Tasca Dornelles

**O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE
FUNÇÃO**

Artigo de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Tecnologias da Informação e da Comunicação Aplicadas à Educação**.

Aprovado em 24 de junho de 2017:

Ana Marli Bulegon, Dr^a (UFSM)
(Presidente Orientador)

Giliane Bernardi, Dr^a (UFSM)

Vanessa Ribas Fialho, Dr^a (UFSM)

Sant'Ana do Livramento – RS
2017

RESUMO

O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO

AUTORA: Gisele Tasca Dornelles
ORIENTADORA: Prof^a Dr^a Ana Marli Bulegon

As tecnologias digitais são ferramentas indispensáveis em nossa sociedade contemporânea. Na esfera educacional torna-se vital a inserção desses recursos no sentido que os alunos dominam e apreciam embora a sua utilização seja pouco usual. O objetivo deste trabalho foi aplicar o uso do Software GeoGebra na construção do conceito de Função. Para a realização desta pesquisa, de cunho qualitativo, utilizou-se da aplicação de fichas didáticas com alunos de 1^a série do ensino médio na Escola Estadual de Educação Básica General Neto, município de Sant'Ana do Livramento, Rio Grande do Sul. Os resultados demonstraram que os alunos apresentam familiaridade com softwares educativos, em especial o Software GeoGebra que é um recurso que trabalha com construções realizadas pelos mesmos, levando-os a uma prática educativa contextualizada, desafiadora e ativa.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais, Software GeoGebra, Função.

ABSTRACT

THE USE OF THE SOFTWARE GEOGEBRA IN THE CONSTRUCTION OF THE CONCEPT OF FUNCTION

AUTHOR: Gisele Tasca Dornelles
GUIDING: Prof^a Dr^a Ana Marli Bulegon

Digital technologies are indispensable tools in our contemporary society. In the educational sphere becomes vital insertion of these resources in the sense that students have mastered and enjoy while your use is unusual. The aim of this study was to apply the use of the Software GeoGebra on function concept construction. To carry out this research, in qualitative terms, didactic cards were applied on first grade high school students in the State School of basic education General Neto of Sant'Ana do Livramento, Rio Grande do Sul. The results showed that students exhibit familiarity with educational software, especially Software GeoGebra which is a feature that works with construction carried out by them, leading them to a contextualized educational practice, challenging and active.

Keywords: Digital Technologies, Software, GeoGebra, Function

1 INTRODUÇÃO

Segundo estudos realizados, no âmbito escolar, há muito vem se vivenciando este paradigma que é o distanciamento dos recursos didáticos aplicados em sala de aula centrados principalmente nos livros didáticos e o interesse dos alunos bem mais familiarizados com as tecnologias digitais.

Com a estruturação do projeto Um Computador por Aluno (UCA) nas redes de ensino público, torna-se vital a exploração dessas tecnologias, não apenas como um recurso a mais para os professores instrumentalizarem suas aulas, mas também como um recurso metodológico que deve ser aplicado de maneira planejada e com um propósito relacionado com os conceitos que estão sendo estudados pelos alunos.

Neste contexto, os softwares educacionais, se bem explorados em consonância com os objetivos propostos nas aulas, podem tornar-se uma importante ferramenta pedagógica na aprendizagem matemática.

O seguinte projeto pretende avaliar a utilização do software GeoGebra que é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra. Sua distribuição é livre, nos termos da GNU (General Public License), e é escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas.

Pretende-se com a utilização desse software educativo tornar dinâmicas e interativas as práticas em sala de aula, no sentido que os conceitos teóricos desta área do conhecimento sejam construídos pelo aluno com a orientação do professor.

Como declara Gravina e Santarosa (1998, p.10): “[...] o ambiente informatizado pode acelerar o processo de apropriação do conhecimento, auxiliando na superação de obstáculos da aprendizagem, por meio da visualização, experimentação, interpretação, demonstração, resultando em ações que desafiem a capacidade cognitiva do aluno[...].”

Também afirmam os referidos autores que

As novas tecnologias possibilitam instâncias físicas em que a representação adquire caráter dinâmico, ou seja, permitindo que um objeto matemático passe a ter representação mutável, diferentemente da representação estática das instâncias físicas, como “lápiz e papel” ou “giz e quadro-negro”, o que conseqüentemente irá refletir no processo cognitivo e concretizações mentais do aluno. Visto que, com a interatividade da tecnologia a representação dos objetos matemáticos na tela do computador possibilita

ao aluno a visualização, representação e a manipulação desses objetos, favorecendo o processo de aprendizagem. (GRAVINA e SANTAROSA, 1998, p.10).

Neste sentido, os softwares educativos proporcionam o espírito de investigação matemática, pois apresentam uma interface interativa, aberta à exploração e à experimentação. Diante disso, surge o seguinte problema de pesquisa:

Quais as possibilidades do uso do software GeoGebra na construção dos conceitos de Funções?

Para dar conta de atender esse objetivo uma sequência didática será elaborada e desenvolvida com os estudantes da Educação Básica de uma escola estadual de Santana do Livramento/RS.

O GeoGebra (<https://www.geogebra.org/download>) é um software gratuito e de fácil interação. De acordo com pesquisas prévias, é um software amplamente utilizado na Educação Básica por suas potencialidades de interação e ferramentas de cunho Algébrico e Geométrico. Com a mudança de gestão na rede estadual, a escola na qual trabalho perdeu a conexão com a internet, que ficou restrita a secretaria e sala de direção, impossibilitando o uso das tecnologias digitais na prática da sala de aula.

Alguns meses depois chegaram à escola netbooks que foram apresentados aos professores e que numa rápida capacitação, verificaram que os mesmos já vêm com diversos programas educativos instalados, inclusive o GeoGebra, não necessitando da internet para utilização e demais exploração das capacidades dos ditos softwares educacionais. Sabendo das potencialidades do GeoGebra para o ensino de Geometria, motivamo-nos a fazer uso dele para estudar aspectos dos conceitos de funções que pudessem ser explorados a partir dos gráficos de representação das mesmas. Outro fator motivacional que nos levou a escolher o GeoGebra para fazer esse trabalho foi a facilidade de interação dos estudantes com o software e que o mesmo pode ser acessado em espaços extraclasse, extrapolando o tempo de aula dedicado ao estudo dos conceitos de funções.

O texto a seguir apresenta a revisão de literatura que serviu de base para este trabalho, bem como a metodologia e resultados obtidos no desenvolvimento da proposta de uso do GeoGebra com estudantes da Educação Básica.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Sabe-se que ainda nos tempos de hoje as aulas de Matemática, em todos os níveis: fundamental, médio e superior, são tipicamente aulas expositivas, em que o professor verbaliza e demonstra os conceitos matemáticos e o aluno procura resolver os exercícios de fixação nos mesmos moldes apresentados pelo professor.

Esta prática educacional, de maneira isolada e dissociada de outras metodologias mais dinâmicas, traz para o aluno a ideia de que: “fazer matemática é seguir e aplicar regras. Regras essas que foram transmitidas pelo professor.” (D’AMBRÓSIO, 1989, p.15-19). De acordo com o referido autor:

É bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ele não consegue reconhecer qual algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema. Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores. (D’AMBRÓSIO, 1989, p.15-19).

Existem diversas linhas de pesquisa em função do processo de ensino e de aprendizagem na área da Matemática; as mais recentes colocam o aluno como um elemento ativo no processo de construção de seu conhecimento e o professor como orientador das atividades propostas e planejadas por este profissional da educação matemática.

A proposta do uso de softwares matemáticos, no processo de ensino aprendizagem, em específico na área da Matemática torna o aluno figura atuante na construção dos conceitos abordados nesta área do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.147) contemplam a importância dos recursos tecnológicos para a educação, no sentido de auxiliar a respeito dos problemas de aprendizagem: “a informática na educação permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender”.

No quadro de giz, o máximo que o professor pode fazer é desenhar um ponto oposto ao primeiro e equidistante ao segundo, e torcer para que o aluno entenda e acredite nisso.

Outro aspecto importante a ressaltar é a urgente necessidade do domínio das tecnologias de ensino pelos professores, pois além deste profissional necessita

dominar o uso da informática educativa ele precisa aprender a planejar em função das possíveis dificuldades dos alunos em relação às atividades propostas.

Neste planejamento, o professor tem a função de mediador durante a aula, no sentido de propiciar aos alunos situações em que os mesmos possam intervir com suas hipóteses, interpretações e soluções.

Sendo assim, as tecnologias digitais possibilitam “mudar os limites entre o concreto e o formal” (PAPERT, 1988 apud GRAVINA e SANTAROSA, 1998, p.8). Já, de acordo com HENNESTREINT (1987, apud GRAVINA e SANTAROSA, 1998, p.8), “o computador permite criar um novo tipo de objeto - os objetos ‘concreto-abstratos’; concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados; abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais.”

Neste sentido, a tecnologia informática transmuda-se em tecnologia da inteligência expressão utilizada por Levy” abarcando a possível versatilidade e até mesmo a ampliação dos funcionamentos cognitivos”.

2.1 TRABALHOS CORRELATOS

As pesquisas realizadas em periódicos científicos sobre o uso do Software GeoGebra no ensino apresentam os seguintes aspectos:

Avaliação do uso do Software GeoGebra no ensino de Geometria: reflexão da prática na escola _ XII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa, o qual Eimard Gomes Antunes do Nascimento (2012), Mestre em educação Brasileira apresentou seu artigo que descreve uma proposta de utilização da nova tecnologia para auxiliar o assunto da matemática onde é pouco explorado nas escolas, no caso os recursos e potencialidades do GeoGebra.

Sequência Didática para o Ensino de Trigonometria usando o Software GeoGebra _ artigo escrito por Maria Maroni Lopes (2013) que visa a apresentação de um produto educacional, um caderno de atividades com recomendação de uso para sala de aula do ensino fundamental e médio, que teve como argumentos teóricos as investigações realizadas na dissertação de Mestrado Profissional em ensino de Matemática.

O uso de Tablets e o GeoGebra como ferramentas auxiliaadoras no Ensino da Matemática _ trabalho escrito e desenvolvido por Juliana Barcelos de Oliveira, Anderson Messias Santana, Graciela Aluizio Reali, Murilo Cretuchi Delfino de Oliveira, Débora Lopes Silva e Fábio Nogueira de Queiroz (2012). Trabalho este que tem como objetivo apresentar alguns aspectos e questões inerentes às tecnologias móveis como apoio didático no processo de ensino e aprendizagem, levando em consideração que o acesso à informação está cada vez mais dinâmico e em tempo real, sendo facilitado pelos avanços tecnológicos e a popularização dos preços dos dispositivos móveis ganhando espaço nas instituições de ensino, gerando o conceito Mobile Learning (m_Learning - Aprendizado Móvel), que busca proporcionar ao aluno uma extensão dos conteúdos ministrados pelo professor.

O uso do Software GeoGebra como ferramenta que pode facilitar o processo ensino aprendizagem da matemática no sétimo ano do ensino fundamental - monografia apresentada por Vanessa Isabel Caetano (2011) em que a mesma desenvolveu uma pesquisa de cunho qualitativo, composta inicialmente por um estudo bibliográfico a respeito de questões sobre informática aplicada, abordagem histórico-cultural na educação matemática e GeoGebra. A referida autora produziu três sequências matemáticas que abordam conceitos sobre Sistemas de Equações do 1º Grau bem como de área e perímetro das figuras geométricas planas do quadrado e retângulo.

Uso do GeoGebra no Ensino das Funções Quadráticas: Uma proposta para sala de aula. - trabalho de conclusão de curso realizado por Edilson José de Santana Júnior (2011) em que o mesmo desenvolve uma sequência didática para o ensino de Função Quadrática em turmas de 1ª série do Ensino Médio utilizando o software de Geometria Dinâmica GeoGebra.

GeoGebra no Ensino de Funções do Primeiro e Segundo Grau. - Artigo produzido por Vilmar Simm e Maria Ivete Basniak (2013) em que relata a experiência que tiveram com alunos da 1ª série do Ensino Médio no que se refere à utilização do software GeoGebra para o processo de ensino e aprendizagem das funções do primeiro e segundo graus.

O uso do Programa no Ensino de Geometria Plana de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental das Escolas Públicas estaduais do Paraná. - Caderno pedagógico apresentado por Luciane de Albuquerque (2008) como requisito à obtenção de título junto ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretaria Estadual de Educação (SEED) em parceria com a Universidade Federal do Paraná.

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 apresentada por Thales de Lélis Martins Pereira(2012) ao Programa de mestrado Profissional em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para a efetivação da pesquisa optou-se pela Escola Estadual de Educação Básica General Neto, localizada na rua Senador Salgado Filho, 604, bairro centro, no município de Sant'Ana do Livramento. Esta escola atende alunos do ensino fundamental e médio, em dois turnos e no presente momento conta com um universo de 1200 alunos. Os participantes desta pesquisa foram os alunos de três (03) turmas do 1º ano do Ensino Médio somando um total de 90 alunos.

A população a ser pesquisada serão os alunos da 1ª série do ensino médio distribuídos em três turmas no turno da manhã. A presente pesquisa tem abordagem qualitativa e caracteriza-se como um estudo de caso, visto que está baseada no levantamento de dados sobre motivações de um grupo, em compreender e interpretar determinados comportamentos e expectativas dos indivíduos de uma população. Foram utilizados para a realização desta pesquisa: Observações e anotações ao longo do projeto de pesquisa, cujo registro foi realizado em um diário de campo da pesquisadora; resultados das construções de objetos matemáticos realizados pelos alunos com o recurso do software GeoGebra; análise das fichas didáticas que os alunos completaram de maneira conjunta.

Após a fundamentação do conteúdo matemático a ser estudado em questão, os alunos construíram seus objetos matemáticos com o recurso do

software GeoGebra e salvaram suas atividades em uma pasta pessoal nos netbooks. Concomitante a esse processo as produções construídas foram analisadas pelos alunos através de um esquema de seqüências didáticas elaboradas pelo professor.

A realização das atividades propostas, bem como os argumentos dos alunos (respeitando as diferentes opiniões), ao expressar suas conclusões oralmente e por escrito, foram considerados insumos para nossas reflexões e sínteses deste trabalho.

Com o uso do datashow foi apresentado aos alunos o software GeoGebra (Figura 1): tela principal, barra de ferramentas, janela de álgebra, janela de gráficos e o campo de entrada de comando.

Figura 1: Tela inicial do GeoGebra



Fonte: Disponível em: <http://www.GeoGebra.org/help/docupt_PT.pdf>. Acesso em 05 de maio de 2017.

Concomitante a apresentação realizada pelo professor dos comandos principais do software GeoGebra, os alunos utilizaram os netbooks (Figuras 2 e 3) disponíveis na escola de uso exclusivo para as turmas de ensino médio, explorando as funcionalidades do programa computacional.

Figuras 2 e 3: Armário com os netbooks



O Quadro 1, apresenta a estrutura da sequência didática utilizada para este trabalho.

Quadro 1: Sequência didática sobre Funções

Aulas	Objetivos e descrições da experiência
<p>Aula 1 - (1h aula)- Apresentação do software GeoGebra</p>	<p>Objetivos:</p> <p>1)Apresentar aos alunos com o recurso do data show, o software GeoGebra, tela principal, barra de ferramentas, janela de álgebra, janela de gráficos e o campo de entrada de comando.</p> <p>2)Explorar os comandos principais do software GeoGebra em que os alunos se utilizam dos netbooks disponíveis na escola de uso exclusivo para as turmas de ensino médio, explorando as funcionalidades do programa computacional.</p>
<p>Aula 2 - (3h aulas)-Resolução de situações problema</p>	<p>Objetivos: Resolver as atividades propostas nas fichas didáticas:</p> <p>Atividades desenvolvidas: Propor situações problema, conforme o exemplo a seguir:</p> <p>1) Utilizando-se do programa computacional GeoGebra, explore o plano cartesiano, dadas as coordenadas dos pontos A(-3,1), B(3,1) e C,(0,4).</p>

	<p>a) Construa o polígono e determine que figura geométrica se trata.</p> <p>b) Determine seu perímetro e área.</p> <p>c) Confirme as respostas fazendo a aplicação das fórmulas do perímetro e área do triângulo.</p> <p>d) Classifique o tipo de triângulo de que trata a construção.</p> <p>e) Escolher três valores para a abscissa x do ponto $C(x,4)$ e faça as construções dos triângulos</p> <p>f) A área dos triângulos depende dos valores de x? Justificar as respostas.</p> <p>g) Salvar as construções do GeoGebra numa pasta com os dados de identificação.</p>
<p>Aula 3 - (3h aulas)-Resolução de situações problema</p>	<p>Objetivos: Resolver as atividades propostas nas fichas didáticas:</p> <p>Atividades desenvolvidas: Propor situações problema, conforme o exemplo a seguir:</p> <p>1) Utilizando-se do GeoGebra, construir quatro quadrados de tamanhos diferentes e registrar as medidas de seus lados, de seus perímetros e de suas áreas na tabela da ficha didática.</p> <p>Incentivar uma discussão a partir da observação da tabela:</p> <p>a) Que grandezas variam na atividade proposta?</p> <p>b) Sabendo-se o perímetro de um quadrado, você pode saber a sua área sem desenhá-lo?</p> <p>c) Pode-se dizer que a área do quadrado depende do seu perímetro?</p> <p>d) Pode-se dizer que a área e o perímetro do quadrado dependem do seu lado?</p> <p>e) Escreva as expressões algébricas que representam as relações da questão d.</p> <p>f) Salvar as construções do GeoGebra numa pasta com os dados de identificação.</p>

Como registro das atividades, solicitou-se que os alunos preenchessem uma Ficha Didática a qual continha questões sobre os conceitos de funções. Essas fichas tinham por objetivo identificar a construção do conhecimento sobre Funções a partir de todo o estudo da mesma e as contribuições do software GeoGebra nessa construção. Apresenta-se, a seguir, os resultados do desenvolvimento deste trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os alunos demonstraram expectativa e interesse em trabalhar os conceitos envolvendo a área da matemática, fazendo uso de recursos computacionais, e se surpreendem ao constatar que os professores não fazem uso de recursos como os netbooks, que se encontram disponíveis na escola.

Outro aspecto importante a salientar é que os alunos trabalharam de forma colaborativa, em que as questões das fichas didáticas foram construídas e debatidas em conjunto, propiciar maior interação entre os colegas e uma visão diferente do professor que exercia uma função mediadora e estimuladora das respostas e construções dos seus alunos. Apesar de cada aluno fazer uso de um netbook eles trabalhavam de forma colaborativa.

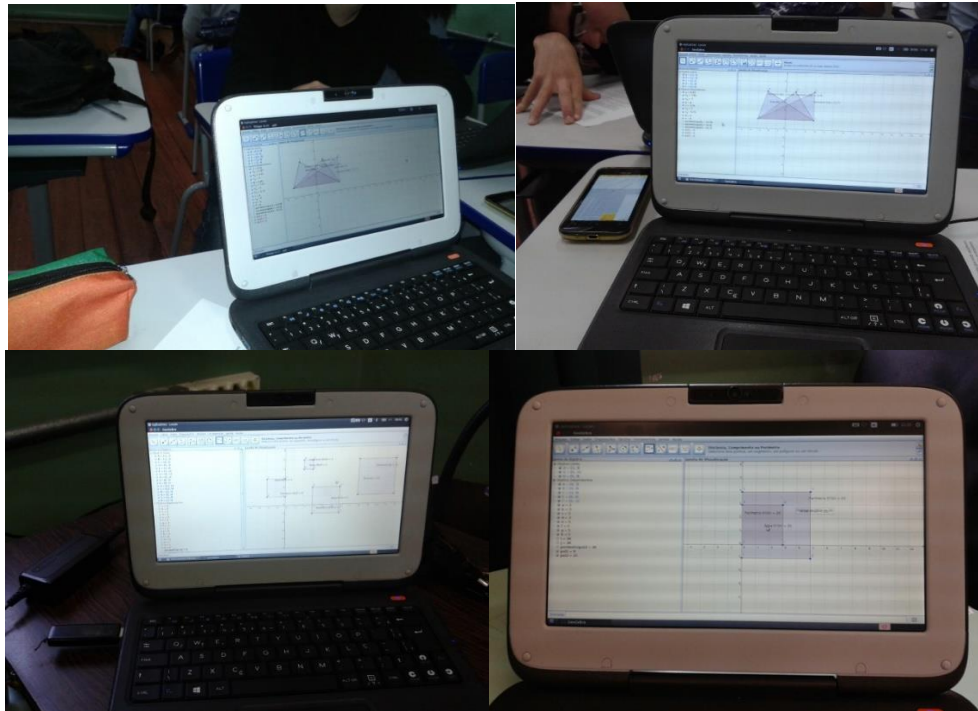
Ao longo destas atividades com o recurso do software GeoGebra, observou-se a concentração dos alunos no estudo da Matemática, percebe-se que os mesmos aprendem melhor realizando atividades práticas associados aos conceitos estudados, ou seja, os alunos demonstram seu envolvimento verbalizando e debatendo as questões levantadas na ficha didática indo ao encontro da construção do conceito de função em vez de simplesmente memorizar.

A seguir serão apresentadas algumas imagens do comportamento dos alunos durante a realização das atividades propostas.

Imagem 1: Manuseio dos netbooks de forma colaborativa

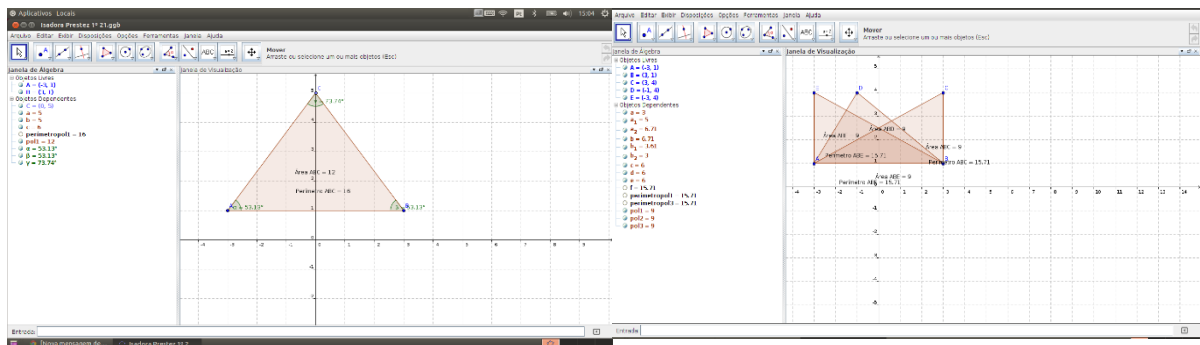


Imagem 2: Manuseio do software GeoGebra nos netbooks



Na sequência visualiza-se as imagens geradas pelos alunos no software GeoGebra a partir de um problema proposto pelo professor. Verifica-se que a janela da esquerda (janela algébrica) é visualizada concomitantemente com a janela gráfica. Esse fato, permite que os alunos tenham a compreensão do conceito de funções e que esta tenha significado, uma vez que o GeoGebra alia a álgebra, muito utilizada no estudo de funções, com a representação geométrica das mesmas, potencializando a aprendizagem.

Imagem 3: Construções de figuras geométricas no software GeoGebra



A administração do tempo não foi igualmente realizada para as três turmas de 1ª séries do ensino médio turno/ manhã, pois a turma 1º 14 apresentou mais dificuldades em concluir a primeira ficha didática.

As fichas didáticas dos registros dos alunos foram concluídas após a realização do calendário de provas e recuperações da escola. Não atendendo, portanto, ao tempo previsto no planejamento de sala de aula. A seguir, os resultados desse trabalho em algumas imagens ilustrativas.

Imagens 4, 5 e 6: Resoluções de questões sobre conceitos de Funções

Digitar no campo de entrada alguns pares ordenados que vocês escolherem e observarem a localização dos mesmos, em que quadrantes se encontram e as coordenadas que aparece na zona algébrica.

Utilizando-se do programa computacional Geogebra, explore o plano cartesiano, dadas as coordenadas dos pontos A(-3,1), B(3,1) e C,(4,4).

a) Construa o polígono e determine que figura geométrica se trata.

triângulo

b) Determine seu perímetro e área.

$$4 \times 6 = 24 \quad A = \frac{24}{2} = 12 \quad P = 4 + 6 + 4 = 14$$

c) Confirme as respostas fazendo a aplicação das fórmulas do perímetro e área do triângulo.

$$\text{ÁREA} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2} \quad \text{PERÍMETRO} = \text{Soma de todos os lados}$$

d) Classifique o tipo de triângulo de que trata a construção.

isósceles

e) Escolher três valores para a abscissa x do ponto C(x,4) e faça as construções dos triângulos.

f) A área dos triângulos depende dos valores de x? Justificar as respostas.

não, pois a área é base vezes altura dividido por 2
a base e a altura são o mesmo as
medidas, portanto a variável x não
altera

g) Comparar as bases e as alturas desses triângulos.

Triângulos	Base	Altura	Perímetro	Área
1	6	3	15,71	9
2	6	3	16,78	9
3	6	3	16,78	9

Respostas do aluno 1

Digitar no campo de entrada alguns pares ordenados que vocês escolherem e observarem a localização dos mesmos, em que quadrantes se encontram e as coordenadas que aparece na zona algébrica.

Utilizando-se do programa computacional Geogebra, explore o plano cartesiano, dadas as coordenadas dos pontos A(-3,1), B(3,1) e C.(4).

a) Construa o polígono e determine que figura geométrica se trata.

TRIÂNGULO

b) Determine seu perímetro e área.

PERÍMETRO 16, ÁREA 12

c) Confirme as respostas fazendo a aplicação das fórmulas do perímetro e área do triângulo.

$$\begin{aligned} a=5 \quad b=5 \quad c=6 \quad 5+5+6=16 \\ P_{\text{POL}}=12 \quad b \times \frac{a}{2} = 12 \end{aligned}$$

d) Classifique o tipo de triângulo de que trata a construção.

TRIÂNGULO ISÓCELES

e) Escolher três valores para a abscissa x do ponto C(x,4) e faça as construções dos triângulos.

f) A área dos triângulos depende dos valores de x? Justificar as respostas.

NÃO, porque a multiplicação da base x altura da 18, e dividindo o número por 2 sempre vai dar 9.

g) Comparar as bases e as alturas desses triângulos.

① $a = (-3,1) \quad b = (3,1) \quad c = (0,4)$

Triângulos	Base	Altura	Perímetro	Área
1	6	3	14,49	9
2	6	3	14,61	9
3	6	3	14,61	9

$$\begin{aligned} 1 &= 6 \times 3 = 18 : 2 = 9 \\ 2 &= 6 \times 3 = 18 : 2 = 9 \\ 3 &= 6 \times 3 = 18 : 2 = 9 \end{aligned}$$

② $a = (-3,1) \quad b = (3,1) \quad c = (1,4)$

③ $a = (-3,1) \quad b = (3,1) \quad c = (1,4)$

Respostas do aluno 2

Digitar no campo de entrada alguns pares ordenados que vocês escolherem e observarem a localização dos mesmos, em que quadrantes se encontram e as coordenadas que aparece na zona algébrica.

Utilizando-se do programa computacional Geogebra, explore o plano cartesiano, dadas as coordenadas dos pontos A(-3,1), B(3,1) e C(4,4). $\rightarrow (0,4)$ $(9,5)$

a) Construa o polígono e determine que figura geométrica se trata.

TRIÂNGULO

b) Determine seu perímetro e área.

PERÍMETRO = 16 ÁREA = 12

c) Confirme as respostas fazendo a aplicação das fórmulas do perímetro e área do triângulo.

$$A = \frac{6 \times 4}{2} = \frac{24}{2} = 12 \quad P = 5 + 5 + 6 = 16$$

d) Classifique o tipo de triângulo de que trata a construção.

ISOSCELES

e) Escolher três valores para a abscissa x do ponto C(x,4) e faça as construções dos triângulos.

f) A área dos triângulos depende dos valores de x? Justificar as respostas.

NÃO, POR QUE INDEPENDENTE DO X A ALTURA ESTÁ NO Y

g) Comparar as bases e as alturas desses triângulos.

Triângulos	Base	Altura	Perímetro	Área
1	6	3	14,61	9
2	6	3	16,78	9
3	6	3	14,71	9

$A = (-3, 1)$, $B = (3, 1)$ $C = (x, 4)$
 \downarrow
 mudar

Respostas do aluno 3

Nas respostas das três fichas didáticas que os alunos responderam as questões propostas de forma correta, apesar de elas não terem sido respondidas logo após o manuseio com o software GeoGebra. Isso nos leva a argumentar que o uso do software GeoGebra contribuiu para a compreensão dos conceitos de funções.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As situações que sustentam o processo de ensino e aprendizagem remetem a um comprometimento do sistema educacional com as mudanças e necessidades das novas gerações fortemente envolvidas em tecnologias digitais.

Neste sentido, cabe ao professor oferecer e planejar a utilização dos recursos tecnológicos de maneira objetiva e contextualizada, a fim de que seu aluno relacione as tecnologias com os conceitos estudados e façam por meio da visualização, experimentação, interpretação e demonstração, construções que desafiem a capacidade intelectual e criativa do aluno.

As atividades propostas, em que se utilizou o software GeoGebra para a construção de objetos geométricos, proporcionaram uma abordagem diferente ao aprendizado do conceito intuitivo de Função, na medida em que estes conceitos matemáticos iam surgindo a partir das respostas gráficas oferecidas pelo programa computacional GeoGebra.

Em referência aos objetivos propostos nas atividades percebe-se que os alunos têm interesse e apresentam familiaridade para aprender softwares (comandos principais do GeoGebra).

Também se observa a habilidade de realizar os cálculos propostos nas atividades (perímetro e área das figuras geométricas dos triângulos, quadrados e retângulos). No entanto, apresentam certa dificuldade em relacionar elementos geométricos e algébricos na construção do conceito de função, talvez pela prática docente de trazer para a sala de aula os conceitos já estabelecidos e carecer de práticas educativas onde o aluno seja figura participativa e construtora das aulas de matemática.

Torna-se de fundamental importância essa caminhada rumo à novas práticas e experiências didáticas fazendo-se uso de tecnologias digitais inseridas em um contexto investigativo em que propicie ao aluno uma postura de questionamento, argumentação e dedução.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. MEC.SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 1998.
- BRUN, J. **Didática das matemáticas**. Tradução de FIGUEIREDO, M.J.Lisboa/Portugal: Instituto Piaget, 1996. Em Educação
- CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE_UNIBAVE. Curso de Pós Graduação em Educação Matemática. **O uso do Software GeoGebra como ferramenta que pode facilitar o processo ensino aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental das séries finais**. Orleans, 2011.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 2 ed, campinas: Ed. Da Universidade estadual de campinas, 1986.
- D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas de Debates.SBEM.Ano II N.2. Brasília, 1989.P.15-19.
- GIGANTE, A.; da SILVA, M.; dos SANTOS, M.; **Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre,2009.
- GRAVINA, M. A. SANTAROSA, L. M. A. Aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. **IV Congresso RIBIE**. Brasília, 1998.
- GUERRA, J. H. L. **Utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem: Uma aplicação em planejamento e controle da produção**. Dissertação de mestrado em engenharia de produção, escola de engenharia de produção, Escola de Engenharia de São Carlos da universidade de São Paulo, 2000.
- HENESTREINT, J. **Simulation et Pédagogie, une recontre du troisième Type**. gifSuryvette, France. école Superieure d'Electricite, 1987.
- HOHENWARTER, M. GeoGebra. Página explicativa sobre o autor e o software. (on line) **Disponível em <http://www.math.fau.edu/~mhohen>**. Acesso em 26/01/2007.
- LEVY, P. **Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo SP: Editora 34, 1994.
- LOPES, Maria Maroni. **Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra**. *Bolema* [online]. 2013, vol.27, n.46, pp.631-644. ISSN 0103-636X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300019>.

NASCIMENTO, Eimard G.A. Avaliação do uso do Software GeoGebra no ensino de Geometria: reflexão da prática na escola. **Actas de la Conferência Latino Americana de GeoGebra**. Montevideo, 2012.

OLIVEIRA, Juliana B. et al. O uso de Tablets e o GeoGebra como ferramentas auxiliaadoras no ensino da Matemática. **Actas de la Conferência Latino Americana de GeoGebra**. Montevideo, 2012.

PAPERT, S. **The Children Machine: Rethin King Scholl in the Age of the Computers**. New York USA: Harvester Wheatsheaf, 1993.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO_SEED. Superintendência da Educação_SUED. Diretoria de Políticas e Programas Educacionais_DPPE. **GeoGebra no Ensino das Funções do Primeiro e Segundo Grau**. General Carneiro_PR, 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO_SEED. Superintendência da Educação_SUED. Diretoria de Políticas e Programas Educacionais_DPPE. **O uso do Programa no Ensino de Geometria Plana de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental das Escolas Públicas Estaduais do Paraná**. Curitiba, 2008.

TINOCO, L. **Construindo o conceito de função**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Centro de Ciências Exatas da Natureza / Departamento de Matemática. **O uso do GeoGebra no Ensino das Funções Quadráticas: Uma proposta para sala de aula**. João Pessoa, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. **O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA EM UMA ESCOLA PÚBLICA: interações entre aluno e professor em atividades e tarefas de Geometria para o ensino fundamental e médio**. Juiz de Fora, 2012.