# Investigação nos processos de ensino e de aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau por meio do software GeoGebra¹

Adriani Cilene da Silva\*, Lucas Vanini\*\*

#### Resumo

O presente artigo tem por finalidade investigar o uso do software GeoGebra nos processos de ensino e de aprendizagem de funções polinomiais do 1° grau. A pesquisa de cunho qualitativo foi realizada em uma turma de 7° ano do ensino fundamental na rede pública de Tapejara/RS. Realizou-se uma aula sem o uso do software e logo em seguida com o uso do GeoGebra. Posteriormente à realização das atividades foi aplicado um questionário aos 30 alunos, utilizando-se uma amostra de quatro alunos como instrumento de pesquisa. A escolha dos quatros alunos para a análise se deu pelo fato de se tratar de uma pesquisa qualitativa, assim permitindo uma melhor análise e reflexão discursiva de cada resposta apresentada. Assim a coleta dos dados destes foram articulados e analisados. Mediante a análise dos questionários observou-se uma boa aceitação no uso do software GeoGebra na dinâmica no processo educacional em sala de aula. Dessa forma sugere-se o uso do GeoGebra como um recurso educacional que pode vir a contribuir nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

Palavras-Chave: Software GeoGebra. Ensino. Aprendizagem. Matemática.

Recebido em: 30/09/2019 — Aceito em: 17/10/2019. https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i2.10014

Professora de Matemática da rede Municipal de Ensino de Tapejara. Formação em Licenciatura Plena em Matemática – UPF. E-mail: adrianidasilva15@gmail.com

Orientador Lucas Vanini, Doutor em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA/Canoas, Professor do Instituto Federal Sul-rio-grandense – IFSul/Passo Fundo. E-mail: lucas.vanini@passofundo.ifsul.edu.br

### Introdução

Aprender a matemática na sua forma tradicional nas escolas tornou-se algo de difícil compreensão por grande parte dos alunos, que ao passar dos anos vão criando um conceito de que a "matemática é difícil "ou que é um "bicho de sete cabeças" De acordo com Silveira (2002), ao realizar uma análise discursiva com os alunos sobre suas dificuldades em matemática, estes já trazem consigo um sentido pré-construído em que a "matemática é difícil" e por conseguinte "matemática é para poucos", de forma que tal preceitos acabam sendo perpassados na comunidade escolar e no contexto social.

Neste sentido, a realidade que se encontra nas escolas baseia-se em um ensino tradicional³ em que os recursos continuam geralmente sendo os mesmos: livro didático, quadro branco e listas de exercícios. Logo, a metodologia usada por muitos professores na aula de matemática se constitui em passar o conteúdo e corrigi-los individualmente no quadro, sendo que supostamente o aluno irá deparar-se com o erro. Chagas (2004) descreve este cenário relatando que dentro do contexto escolar o ensino da matemática se apresenta de forma "rotineira" em que os conteúdos trabalhados são os presentes nos exemplares didáticos, assim as aulas na sua grande maioria são embasadas a exercícios de fixação ou de aprendizagem.

Atualmente muitas transformações ocorreram na sociedade as quais vieram a mudar nossa forma de se comunicar, relacionar, produzir, consumir e se informar. Nesse viés as relações com o ser humano mudaram e consequentemente o modo em que se realizam nossos afazeres mudaram. Foram tantas transformações que se chega a seguinte questão: e na escola, por que o ensino da matemática continua o mesmo? Nesse contexto o modo tradicional em dar aulas de matemática ainda prevalece no ambiente escolar, sob a alegação que é muito complicado de realizar aulas com o uso de novas metodologias para a transformação dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. Nesse sentido, Rosa (2008) menciona que atualmente com a instituição da internet e dos recursos tecnológicos na sociedade, o ciberespaço também tem se indicado como uma perspectiva em especial para a Educação Matemática.

Assim, dispõe-se no contexto escolar das denominadas Tecnologias Digitais (TD) que constituem em um recurso para o ensino e a aprendizagem matemática. Bastando que o professor pesquise e estude quais softwares podem colaborar para

suas aulas, deixará de realizar uma aula com uma metodologia tradicional ao qual Abreu (2009) caracteriza como uma metodologia tradicional aquela que requer pouca participação do aluno, de modo que o professor traz suas aulas feitas, desse modo é necessário que estás aulas se transformem em aulas transformadoras da cognição, possibilitando o desenvolvimento intelectual dos mesmos.

Seguindo esta perspectiva, Vanini e Rosa (2011) apontam que a construção do conhecimento matemático é mediada a partir do envolvimento ativo dos estudantes, no qual eles possam participar na elaboração e construção de algo sobre o qual faça pensar, discutir, refletir, construir e mostrar a outras pessoas.

Considerando esta situação no ambiente escolar, objetivou-se explorar a aceitação do uso do software GeoGebra nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática no ensino fundamental. A presente pesquisa tem por finalidade investigar a aceitação do GeoGebra nos processos de ensino e de aprendizagem de funções polinomiais do 1° grau. Tentando alcançar esse objetivo busca-se responder a seguinte questão norteadora: Como ocorre a aceitação do uso do software GeoGebra nos processos de ensino e na aprendizagem de funções polinomiais do 1° grau? Espera-se averiguar se realmente o uso deste software traz alguma contribuição no ensino e na aprendizagem do conteúdo e, por conseguinte, definir quais são as possibilidades de uso deste recurso em sala de aula.

A partir da questão orientadora elaborou-se a pesquisa de cunho qualitativo, desenvolvido em uma escola da rede pública do município de Tapejara, no estado do Rio Grande do Sul. O desenvolvimento do estudo ocorreu a partir de uma análise crítica e reflexiva sobre as amostras de questionários escolhidos.

Neste viés, o presente artigo foi organizado a partir de uma seção introdutória, seguido de um referencial teórico, posteriormente com a metodologia da pesquisa. Na sequência apresentou-se a análise do questionário, logo após as considerações finais e referências bibliográficas.

### Referencial Teórico

As modificações que ocorreram na forma de ensino trazem aos dedicados à docência formas alternativas de métodos de ensino (TARDIF, 2000). Assim, desperta-se a atenção para a nítida necessidade de modificar as tradicionais formas de ensinar, seja aprimorando as práticas usuais ou mesmo buscando por novas (VAILLANT; MARCELO, 2012).

Sendo assim, entende-se que utilizar as Tecnologias Digitais em sala de aula pode ser uma alternativa promissora para o ensino e aprendizagem da matemática. De acordo com Vanini e Rosa (2012) o uso de Tecnologias Digitais permite que o aluno possa construir as suas rotas em busca das respostas das atividades propostas em sala de aula, realizando assim locomoção hipertextuais no ciberespaço em busca de dados que até então eram unicamente do professor.

De acordo com Gil e Menezes (2004), dentre as tantas definições de software educativo, um adjetivo comum a todos eles é que constituem programas de informática originados com um fim específico, sendo este fundamentado na sua exploração como meio didático que pode facilitar os processos de ensino e aprendizagem. Concede-se com esses autores também pontuar que o uso desses softwares deve estar condicionado às suas características, sendo admissível ajustes à cada contexto e integrando-se a outras atividades de ensino.

Dessa forma, cabe ao professor averiguar se o software educativo se enquadra no objetivo que está sendo buscado, pois só assim é possível concluir se pode auxiliar significativamente no desenvolvimento do ensino para o aluno. Logo Gladcheff et al. (2001) aponta que o uso de um software para fins educacionais deve levar em conta como o mesmo se apresenta e o conteúdo que ele aborda.

Partindo dessa visão da implementação de um software para fins educativos para os objetivos educacionais propostos, tem-se que a utilização do GeoGebra pode ser um recurso de grande potencialidade. Torna-se necessário assim uma boa orientação e domínio metodológico sobre o conteúdo que será trabalhado nesse software. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) um recurso tecnológico

[...] é um instrumento capaz de aumentar a motivação dos alunos, se a sua utilização estiver inserida num ambiente de aprendizagem desafiador. Não é por si só um elemento motivador. Se a proposta de trabalho não for interessante os alunos rapidamente perdem a motivação (BRASIL, 1997, p. 57).

Outro ponto a se destacar é que o GeoGebra é um aplicativo que pode ser baixado gratuitamente ou ser utilizado diretamente através da internet na página <a href="http:/www.geogebra.org">http:/www.geogebra.org</a>, independente do sistema operacional e da necessidade de licenças comerciais. A criação do software teve como objetivos interligar as facilidades dos softwares de geometria dinâmica com os recursos disponíveis nos softwares algébricos, unindo as principais características de ambos e integrando em única ferramenta a tríade de recursos: geometria, álgebra e cálculo (GÖTZINGER, 2010).

Entende-se que com tantas possibilidades de se trabalhar com este recurso, é de extrema importância que o professor saiba onde e como o software será utilizado, não se perdendo do objetivo que está buscando no qual é ensinar e desenvolver a aprendizagem do conteúdo matemático. Nesta visão, acredita-se que é de extrema importância que o professor.

[...] saiba refletir/discutir sobre os temas pedagógicos, sobre os conteúdos específicos da sua área de atuação, bem como sobre os recursos tecnológicos que podem ser utilizados no ambiente educativo, constituindo outras possibilidades no contexto de sua prática (VANINI, 2011, p. 53).

Neste contexto, Milani (2001) destaca que o principal aspecto, representado pela escolha do software, deve estar intimamente ligada às seguintes prerrogativas: objetivo que se espera alcançar; conciliação de atividades computacionais e não computacionais; consideração do aluno como principal ator do processo de aprendizagem; além de possíveis intervenções do professor durante o processo já podem estar pré-determinadas.

Consequentemente, a utilização das tecnologias para ensinar e aprender matemática pode permitir o aproveitamento comparável ao qual se faz pesquisa na área do ensino da matemática. Para isso, pode-se contar com alguns programas computacionais, os quais apresentam recursos que podem permitir a alteração de limites entre concreto e abstrato, pois, podem sucitar a construção e manipulação de conceitos estudados. Gravina e Santarosa (1999) já citaram como o computador permite a construção de novos objetos intitulado pelas autoras como "concreto abstrato", gerando dinamicidade no processo de ensino.

Assim, entende-se que o GeoGebra é um recurso em que o aluno pode verificar e visualizar mais rapidamente o comportamento de uma função no plano cartesiano. Bairral (2005) afirma a necessidade de se repensar a formação dos professores em relação ao uso das Tecnologias Digitais, de modo que a sua formação se realize num ambiente tecnológico e apropriado para realizar tal atividade. Dessa forma, o professor terá uma visão das atividades práticas que desempenham nesses ambientes online, podendo depois recriar em suas aulas.

Com isso, torna-se necessário que o professor traga para a sala de aula a aplicação das Tecnologias Digitais, de modo que se estabeleça uma relação entre professor e alunos, ao qual o mesmo não seja só um mero sujeito passivo, mas sim que estabeleça uma relação participativa. Assim concorda-se com Fernandes (2006), que esclarece

que para que ocorra a aprendizagem de conceitos matemáticos é preciso que haja experimentação, visualização e reflexão de determinado conceito pelo aluno, e não que continue sendo sujeito passivo na aprendizagem. Isso tal como ocorre quando de abordagens restritas a métodos tradicionais, relegados à meras atividades repetitivas.

Logo vislumbra-se a necessidade de o professor trazer para a sala de aula questões do cotidiano do discente afim de que o mesmo participe na busca pelos saberes, para que assim possa aplicar em sua realidade social. Nesse sentido, como menciona Paulo Freire (1986), a educação possui um caráter de transformar o meio que o indivíduo está inserido, cabendo ao docente direcionar de maneira teórica e prática, através de suas aulas, estruturar um processo de desenvolvimento e descobertas das aprendizagens; apropriando-se da realidade em que o aluno vive, despertando o desenvolvimento pessoal e cognitivo deste.

Assim é de extrema relevância que o uso educacional de uma tecnologia seja estudada, desse modo o professor precisa ter os conhecimentos necessários para a implementação do software em sala de aula. Assim Goodwin (2017) nos traz que o professor precisa:

[...] possuir conhecimento teórico de sua disciplina e estar disposto a utilizar novas ferramentas de ensino. Estas devem favorecer o desenvolvimento de habilidades e procedimentos pelo professor, visando orientar seus alunos a conviver num ambiente cada vez mais tecnológico (GOODWIN, 2017, p. 48).

Por fim percebe-se a importância da implementação das tecnologias em sala de aula, ao qual as mesmas devem vir ao encontro do desenvolvimento do indivíduo no âmbito educacional, desse modo o professor tem o papel de guiar seus alunos ao encontro da construção do conhecimento.

# Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, pois como menciona Neves (1996, p. 1)

[...] a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelo método quantitativo. Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo.

Também nessa direção Moresi (2003) afirma que se compreende como uma pesquisa qualitativa onde há uma relação dinâmica entre o mundo e o sujeito, ao qual não se pode ser medido em números. Logo a interpretação é um processo básico para a realização de uma pesquisa qualitativa. Não havendo assim o uso de métodos e técnicas estatísticas para a análise dos resultados. Compreende-se assim que o ambiente será a origem da recolhida de dados ao qual o pesquisador será o instrumento-chave de pesquisa dos dados.

Assim entende-se que uma pesquisa qualitativa possui um caráter mais interpretativo do indivíduo e da realidade que os mesmos estão inseridos, desse jeito interpreta-se que cada pesquisador terá uma visão única de cada situação em cada momento, ao qual esta pesquisa vem apresentar em uma análise de questionários com a visão do pesquisador e uma citação de autores que defende esse ponto de vista.

Logo esta pesquisa concedeu-se em uma escola da rede pública de ensino do estado do Rio Grande do Sul na cidade de Tapejara que está localizada na região nordeste do estado. A escola selecionada para tal pesquisa foi a Escola Municipal de Ensino Fundamental Giocondo Canali, que está localizada na avenida Sete de Setembro no centro de Tapejara/RS. Essa pesquisa ocorreu em uma turma do 7º ano "1" no turno da manhã, ao qual possui 30 alunos. A escolha desta escola se deu pelo fato da primeira autora estar lecionando nela. Logo após da escolha da instituição tornou-se necessário combinar com a diretora uma data em que pudesse dirigir-se à escola e realizar a atividade norteadora dessa pesquisa.

Atualmente a Escola Giocondo Canali atende cerca de 600 alunos de educação infantil e ensino fundamental, contam com 55 funcionários entre professores, vice-diretora, secretárias, merendeiras e serventes. A escola dispõe de uma biblioteca com computador com acesso à internet para pesquisa, livros, data show, sala de vídeo com TV, DVD e dois aparelhos de som e uma sala de informática.

A sala de informática possui câmeras de vídeo monitoramento, e 17 computadores que estão em ótimo estado, ao qual foram adquiridos a pouco tempo. O principal uso da sala de informática se dá pelo fato da escola estar desenvolvendo um projeto de programação para os alunos do turno inverso. Também serve para os professores utilizarem com seus alunos em suas aulas para pesquisas diversas.

A presente pesquisa foi dividida em III etapas. Na etapa I foi disponibilizado para cada aluno folhas impressas contendo o assunto proposto (funções polinomiais do 1° grau: o que é uma função; o que é o coeficiente de x; termo constante; como achar o valor de uma função sendo x um dado valor). Em seguida foi trabalhada a

construção de um gráfico, sendo que foi explicado que para desenhar um gráfico são necessários dois pontos e por fim realizou-se uma atividade para que encontrassem o ponto de interseção de uma função no eixo x e y e o que isso significava. Este material estava todo impresso, porém haviam lacunas em que os alunos tinham que estar atentos para preencher e resolver as atividades propostas no material.

Após realizada esta atividade os alunos foram direcionados para a sala de informática onde lhes foi apresentado o software GeoGebra, sendo explicado como este aplicativo funciona e as várias possiblidades de conteúdo que podem ser trabalhados nele. Assim foi solicitado que digitassem as funções que haviam feito anteriormente no caderno e comparassem com a que seria apresentada no computador.

Posteriormente, na etapa II, foi proposto um trabalho em grupo, ao qual foi realizado sobre a utilização do modo algébrico e do gráfico no GeoGebra simultaneamente. Dessa forma, formou-se grupos e cada grupo realizou seu trabalho, no qual houve a cooperação e participação de todos na atividade desenvolvida. O trabalho apresentou três questões, sendo considerada para cômputo de uma avaliação trimestral.

Por fim, na etapa III foi aplicado um questionário individual (Quadro 1) aos 30 alunos da turma acompanhada no estudo.

Quadro 1: Descrição do questionário aplicado após uso do GeoGebra. IFSul – Campus Passo Fundo, 2019. Aplicação em 04/ 06 / 2019.

- 1- Você já conhecia este aplicativo?
- 2- Você gostou de utilizar o GeoGebra? Explique.
- 3- O que você achou de utilizar o GeoGebra nas aulas de matemática? Explique.
- 4- Você acha que seria bom continuar utilizando o GeoGebra em outros conteúdos matemáticos? Fale sobre.
- 5- Você conseguiu ter um melhor entendimento do que é uma função polinomial do 1° grau? Justifique.

De posse de 30 questionários respondidos, foi realizada a análise de quatro questionários escolhidos por amostragem para poder assim fazer uma comparação mais detalhada das respostas de cada aluno. Assim, apresentam-se os resultados sob a forma comparativa e reflexiva de cada questão.

A escolha dos quatro alunos para a análise se deu pelo fato de se tratar de uma pesquisa qualitativa, assim permitindo uma melhor análise e reflexão discursiva

de cada resposta apresentada. Destaca-se que na escolha dos questionários foram selecionados os que melhor discutiram e detalharam as questões propostas.

#### Análise do questionário

Para a apresentação e organização dos dados da pesquisa, os quatro alunos da Escola Giocondo Canali foram assim designados: (Aluno 1), (Aluno 2), (Aluno 3) e (Aluno 4).

Na primeira questão: "Você já conhecia este aplicativo?". Os (Aluno 1), (Aluno 2), (Aluno 3) responderam que não conheciam esse aplicativo, apenas o (Aluno 4) havia escutado sobre este software. Isso mostra o pouco uso de softwares educacionais no campo da educação. Nesse contexto Nascimento (2012) afirma que o avanço tecnológico hoje é uma realidade que está presente no cenário brasileiro, tornando-se questionável se o público alvo está preparado para a implementação e o uso do mesmo em sala de aula.

Já na segunda pergunta: "Você gostou de utilizar o GeoGebra? Explique." O (Aluno 1) respondeu: "Sim é uma maneira legal de apreender os conteúdos". Entende-se com isso que, o GeoGebra pode trazer para a sala de aula uma metodologia diferenciada no modo de aprender a matemática, saindo assim do convencional. Logo Valente (1999) menciona que o envolvimento com tais recursos permite que o aluno coloque em prática seus conhecimentos matemáticos que já possuem, tornando esse recurso um meio diferente em aprender matemática. Já o (Aluno 2) respondeu: "Sim, porque é uma maneira mais fácil de fazer o gráfico. De modo que as medidas são bem exatas". Nessa fala é possível perceber que a implementação do GeoGebra pode auxiliar em uma melhor visualização do gráfico pelos alunos, ao qual os mesmos têm uma melhor compreensão dos conteúdos de funções. Desta maneira Gravina (1996), destaca o potencial das múltiplas representações em um software de Geometria Dinâmica, considerando que um mesmo objeto matemático pode receber diferentes representações, as quais registram diferentes facetas do mesmo. Isso é perceptível e vem ao encontro da fala do (Aluno 3) que argumenta: "Sim, porque me ajudou muito a entender o conteúdo, a visualizar e entender o comportamento do gráfico" e na fala do (Aluno 4) que respondeu: "Sim, porque a gente teve mais noção do conteúdo, ao qual foi possível visualizar os gráficos com mais exatidão".

Já a terceira questão: "O que você achou de utilizar o GeoGebra nas aulas de matemática? Explique". O (Aluno 1) relatou que a utilização do GeoGebra nas aulas de matemática foi "Legal é algo novo, que deixou as aulas mais interessantes e nos ajudou a entender melhor o conteúdo". O (Aluno 3) respondeu que: "Sim é uma boa ideia, porque realizando as atividades no GeoGebra é mais fácil de compreender o conteúdo de funções". Assim fica evidente que a utilização do GeoGebra pode contribuir na realização de atividades diferenciadas em sala de aula. Ambos mencionaram que a aula se tornou mais interessante e facilitou a compreensão do conteúdo. Isso mostra o poder de um software educacional no campo da matemática. Aos quais, vem ao encontro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) ao afirmar que a informática na educação "[...] permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender" (p. 147).

Já o (Aluno 2) relatou: "Achei bem interessante utilizar o GeoGebra nas aulas de Matemática, mas também não precisa ser só utilizado nas aulas de matemática, mas também pode ser utilizado em casa para estudar". Logo nota-se que este aplicativo para o aluno poderá ser um meio de contribuir para seus estudos fora da sala de aula. Com relação a isso, Lopes (2013) menciona que a construção do conhecimento provém do fato de o aluno buscar novos conteúdos e estratégias para incorporar o conhecimento do assunto, que está sendo estudado por meio do computador. Outra fala mencionada foi do (Aluno 4): "Achei bom porque não ficamos tanto na sala de aula, fizemos algo diferente". Logo percebe-se que foi uma aula diferente, pelo simples fato de sair da sala de aula, pois a maioria das aulas de matemática ocorre dentro da sala de aula por meio de exercícios passados no quadro e resolvidos. Dessa forma, o uso de TD pode ampliar as possibilidades de acesso ao desenvolvimento, tornando-se parte complementar dos projetos educacionais (VANINI, 2012). Como percebe-se o uso das tecnologias digitais possibilita um recurso educacional complementar para o ensino e a aprendizagem da matemática, aos quais vem a resultar em transformações no modo de aprender no âmbito escolar. De modo que essas mudanças estão vinculadas com as novas possibilidades de práticas docentes, as quais visam melhorar os processos educativos (Elias, 2011).

Na quarta questão: "Você acha que seria bom continuar utilizando o GeoGebra em outros conteúdos matemáticos? Fale sobre". De acordo com todos os alunos a utilização do GeoGebra é válida para outros conteúdos. Ou seja, o (Aluno 1) respondeu: "Sim é uma boa ideia, vai ser melhor de trabalhar o conteúdo". Já o (Aluno

4) respondeu: "Sim, para uma maior e melhor abordagem do conteúdo matemático". Com isso entende-se que o GeoGebra pode vir a colaborar nos processos da educação matemática no âmbito escolar. Assim é significativo que o professor busque para a sala de aula metodologias diferenciadas para a inserção do uso de recursos digitais para os processos de ensino e de aprendizagem matemática (VANINI, 2012).

Logo entende-se que que o professor pode sim trazer para sala de aula recursos digitais que apropriem que o aluno busque compreender melhor o conteúdo. Nesse viés Miskulin (2008, p. 219) menciona que "[...] A inserção da tecnologia na educação deve ser compreendida e orientada no sentido de proporcionar nos indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica, mais livre e criadora". Nessa questão o (Aluno 3) respondeu: "Sim, pois foi uma aula diferente que tivemos hoje". Já o (Aluno 2) respondeu: "Claro que sim, assim cada vez mais a gente aprende mais, para utilizar o conteúdo em diversas situações". Percebe-se com isso que quando um recurso é bem utilizado pode trazem algumas alterações no cotidiano escolar. Nesse enfoque Kenski (2009), destaca que quando um recurso é bem utilizado pode vir a provocar transformações nas relações entre professores e alunos e, ainda, proporciona um maior aperfeiçoamento nos conteúdos estudados.

Na quinta questão: "Você conseguiu ter um melhor entendimento do que é uma função polinomial do 1° grau? Justifique". De acordo com (Aluno 1): "Sim, pois a gente teve mais noção da onde passou o gráfico de uma função", e pela resposta do (Aluno 2): "Sim por meio dele tivemos um melhor entendimento do que é uma função", o que indicou que o aplicativo pode vir a auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. Desse modo os PCN (1998) abordam que o computador pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta aos ritmos de aprendizagem de cada aluno, de modo que aprendam com seus erros (BRASIL, 1998, p. 44).

Ainda nessa pergunta o (Aluno 4) respondeu que: "Sim pois por meio dele foi possível comparar o gráfico a mão ao do computador". Já o (Aluno 3) respondeu que: "Sim porque por meio do GeoGebra o gráfico se tornou mais fácil e rápido de fazer. Podendo perceber onde estão os zeros da função". Pode-se complementar que por meio do software GeoGebra foi mais fácil e rápido, sendo possível ter mais noção pela trajetória do gráfico da função, possibilitando ao aluno enxergar o comportamento e interpretar melhor o gráfico.

Por fim os questionários tiveram como foco, verificar qual a importância para os alunos de se utilizar o software GeoGebra nas aulas de matemáticas, observando os significados que cada aluno dá a essas atividades nos processos de ensino e aprendizagem. Nas falas dos alunos, percebemos que a maioria gostou e considerou importante o uso do software nas aulas, sentindo-se mais livres a expor suas dúvidas com relação a aprendizagem. Concluímos ainda que o software GeoGebra foi importante no aprendizado dos alunos, pois os mesmos relataram que ele facilitou a compreensão do conteúdo abordados.

Com isso, podemos completar, que para os alunos envolvidos neste estudo demostraram, maiores habilidades de conhecimento, interação, organização de ideias, tornando o conteúdo mais atrativo e de melhor transposição teórica prática o que propiciou uma maior aceitação do software em sala de aula.

# Considerações finais

Nesta pesquisa, vislumbra-se o GeoGebra não como uma atividade ocasional, ou apenas para tornar aula mais divertida ou diferente, mas sim como uma proposta metodológica para contribuir com os processos de ensino e aprendizagem, com a construção do que é uma função e os conhecimentos matemáticos exigidos para este conteúdo. Destaca-se aqui que estas atividades demandam de planejamento para que se possa alcançar seu objetivo como recurso educacional.

Considerando o objetivo da pesquisa, foi possível verificar por meio de um questionário as contribuições e implicações deste recurso educacional em sala de aula. Com isso averígua-se que o objetivo central foi alcançado, pois verifica-se que os alunos resolveram os exercícios propostos, realizaram as atividades, fizeram o trabalho em grupo com mais facilidade, resolvendo os exercícios de forma organizada e com clareza, as quais estão vinculadas com a compreensão e entendimento do conteúdo matemático de funções.

Acredita-se assim que com o GeoGebra o professor tem a possibilidade de propor metodologias diferenciadas que podem agregar um mais acertado entendimento do conteúdo pelo aluno, permitindo também um envolvimento de todos no processo da construção dos conhecimentos, vindo proporcionar assim ao aluno um maior poder de decisão para seguir seu tempo de aprendizagem. Além disso, o aluno pode com

uso deste recurso educacional aprender matemática, ao qual vem ao encontro desenvolver habilidades que lhe serão úteis por toda a vida em sociedade.

A utilização do GeoGebra como estratégia metodológica nos processos de ensino e de aprendizagem de funções polinomiais do 1° grau no ambiente escolar tem se apresentado como um recurso pedagógico diferente para o ensino e aprendizagem do conteúdo de funções. Assim as situações problemas propostas aos alunos permitem que eles próprios desenvolvam seus métodos de resolução de problemas, estimulando a sua criatividade, seu pensamento lógico e a participação nas atividades desenvolvidas. Esta pesquisa desencadeou a necessidade de continuarmos realizando estudos que envolvam a utilização do GeoGebra para o ensino e a aprendizagem no conteúdo de funções polinomiais do 1° grau, como uma metodologia planejada, podendo ser utilizado esse recurso não só nas aulas de funções, mas também em outros conteúdos componentes da grade escolar.

Assim compreendeu-se que o uso do GeoGebra pode vir a contribuir significativamente para o ensino e da aprendizagem da matemática, de modo que a análise dos questionários veio a trazer uma interpretação, a qual é sustentada por outros autores sobre a implementação do uso das TD em sala de aula. Nesse sentido Tardiff (2006) mostra a importante presença que tem que haver na escola de grupos de saberes construídos pelos professores a partir das experiências de suas funções como docentes. Em vista disso entende-se que os saberes necessitam a interação do indivíduo com o ambiente que o mesmo atua dessa maneira, os denominados saberes experienciais "[...] incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habitus e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser" (Tardiff, 2006, p. 39).

Torna-se necessário assim que o uso das tecnologias seja implementada e discutida com a equipe diretiva para que assim se possa analisar suas potencialidades no ensino e da aprendizagem matemática. Assim a construção do conhecimento poderá ocorrer de forma crítica e consciente, dessa maneira o educador tem o papel de mediar essa troca de ideias entre os seus alunos pois como diz Freire (1996): "Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender" Dessa maneira Freire (1977) também menciona que não devíamos importar as ideias, mas sim reelabora-las, ao qual o ensino construtivista é um estudo deve ser uma construção que deve ser realizada por todos os envolvidos nos processos educativos.

# Research in the teaching and learning processes of polynomial functions of 1st degree through GeoGebra software

#### **Abstract**

This article aims to investigate the use of GeoGebra software in the teaching and learning processes of polynomial functions of the 1<sup>st</sup> grade. The qualitative research was carried out in a class of 7<sup>th</sup> grade elementary school in the public network of Tapejara / RS. A activity was done without the use of the software and soon after as use of GeoGebra. After the activities were carried out, a questionnaire was applied to the 30 students, using a sample of four students as a research instrument. From the data collection these were articulated and analyzed. Through the analysis of the questionnaires it was observed a good acceptance in the use of GeoGebra software in the dynamics in the educational process in the classroom. In this way, the use of GeoGebra is suggested as an educational resource that can contribute to the processes of teaching and learning mathematics.

Keywords: GeoGebra Software. Teaching. Learning. Mathematics.

#### Notas

- ¹ Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Especialização em Linguagens e Tecnologias na Educação do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Linguagens e Tecnologias, na cidade de Passo Fundo, em 2019.
- <sup>2</sup> Bicho de sete cabeças é uma expressão popular que significa que se está diante de alguma dificuldade que pode não ter uma resolução simples. É algo que é quase impossível de se solucionar.
- O ensino será centrado no professor, o aluno apenas executa o que lhe são fixadas por autoridades exteriores.

# Referências

ABREU, José Ricardo Pinto. **Contexto Atual do Ensino Medico**: Metodologias Tradicionais e Ativas – Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas. Porto Alegre: UFRGS, 2009, Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde Cardiologia e Ciências Cardiovascular, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <a href="https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18510/000729487">https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18510/000729487</a>. pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Desenvolvendo-se criticamente em matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados A. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando sobre a prática. São Paulo: Musa, p. 49-67, 2005.

Investigação nos processos de ensino e de aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau por meio do software...

BRASIL. MEC. SEMTEC. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto: **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução. Ensino de quinta a oitava série. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática  $5^a$  a  $8^a$  série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHAGAS, Elza Marisa Paiva de Figueiredo. Educação matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções. **Educação, ciência e tecnologia**, n. 29, Instituto Politécnico de Viseu, p. 240-248, jun. 2004. Disponivel em: <a href="http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/577/1/Educa%-c3%a7%c3%a3o%20matem%c3%a1tica%20na%20sala%20de%20aula.pdf">http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/577/1/Educa%-c3%a7%c3%a3o%20matem%c3%a1tica%20na%20sala%20de%20aula.pdf</a> . Acesso em: jun. 2019.

ELIAS, Tanya. **Principles for Mobile Learning**. In: International Review of Research in Open and Distance Learning, 2011.

FERNANDES, A. F. Carlos. **Softwares educativos matemáticos como recurso didático nas aulas**. São Paulo: UNIMESP, 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Matemática – Informática na Educação), Centro Universitário Metropolitano de São Paulo, 2006.

FREIRE, Paulo. Extensão ou Comunicação: Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. Ação Cultura para a Liberdade. (Cultural Action for Freedom). Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIL, Henrique Teixeira, MENEZES, Maria Helena. Software educativo e a importância de uma «métrica». **Avances en informática educativa**: Nuevos retos. Artículos selecionados del VI Simposio Internacional de Informática Educativa, Universidad de Extremadura. Departamento de Informática 2004. Disponível em: <a href="https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/922/1/Software%20educativo%20e...pdf">https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/922/1/Software%20educativo%20e...pdf</a>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

GLADCHEFF, Ana Paula; ZUFFI, Edna Maura; SILVA, Dilma Menezes. Um instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental, Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Fortaleza, 2001. Disponível em: <a href="http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\_literatura/artigos/pacotes/Avalia%C3%A7%-C3%A3o%20de%20software%20educativo%20para%20o%20ensino%20da%20matem%C3%A1tica%20do%20fundamental.pdf">http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\_literatura/artigos/pacotes/Avalia%C3%A7%-C3%A3o%20de%20software%20educativo%20para%20o%20ensino%20da%20matem%C3%A1tica%20do%20fundamental.pdf</a>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

GOODWIN, Fernanda Coelho. A utilização do software geogebra no tablet para o estudo das funções. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 9, n. 3, p. 46-56, 2017. Disponível em: <a href="https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/fdc/article/view/1098/pdf">https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/fdc/article/view/1098/pdf</a>. Acesso em: 27 out. 2019.

GÖTZINGER, Hiandra Bárbara. Atividades matemáticas sobre funções com o uso do GeoGebra. Blumenau, UFSC, 2010. Monografia - Curso de Pós-graduação em Formação de Professores de Matemática da UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. Disponível em: <a href="https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/120655/Hiandra\_monografia.pdf?sequence=1&isAllowed=y">https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/120655/Hiandra\_monografia.pdf?sequence=1&isAllowed=y</a>. Acesso em: 16 nov. 2018.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. **Informática na educação: teoria e pratica**. v. 2, n. 1, p. 73-78, maio 1999. Disponível em: <a href="https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20962/000243348">https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20962/000243348</a>. pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 jun. 2019.

GRAVINA, Maria Alice. Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**, Belo Horizonte, p. 1-13, nov. 1996. Disponível em: <a href="http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/pdf/maria-alice-geometria-dinamica1996-vii-sbie.pdf">http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/pdf/maria-alice-geometria-dinamica1996-vii-sbie.pdf</a>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2009.

LOPES, Maria Maroni, Sequência Didática para o Ensino de Trigonometria Usando o Software GeoGebra. **Boletim de Educação Matemática**, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 631-644, ago. 2013.

MILANI, Estela. A Informática e a Comunicação Matemática. In: DINIZ, M. I. & SMOLE, K. S. (Orgs.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre, p. 175-203, 2001.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de letras, p. 217-248, 2008.

MORESI, Eduardo. (org.). **Metodologia da Pesquisa**. Universidade Católica de Brasília – UCB: Brasília, DF, 2003. Disponível em: <a href="https://docplayer.com.br/889693-Metodologia-da-pesquisa.html">https://docplayer.com.br/889693-Metodologia-da-pesquisa.html</a>>. Acesso em: jun. 2019.

NASCIMENTO. Eimard Gomes Antunes, Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola. **Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra**, Uruguay, p. 125-132, 2012. Disponível em: <a href="https://www.researchgate.net/profile/Eimard\_Nascimento/publication/267840005\_AVALIACAO\_DO\_USO\_DO\_SOFTWARE\_GEOGE-BRA\_NO\_ENSINO\_DE\_GEOMETRIA\_REFLEXAO\_DA\_PRATICA\_NA\_ESCOLA/links/59e9fbd1a6fdccef8b08c56e/AVALIACAO-DO-USO-DO-SOFTWARE-GEOGEBRA-NO-ENSINO-DE-GEOMETRIA-REFLEXAO-DA-PRATICA-NA-ESCOLA.pdf>. Acesso em: 12 de jun. 2019.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 1996. Disponível em: <a href="http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf">http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf</a>>. Acesso em: 2 jun. 2019.

ROSA, Mauricio. A Construção de Identidades Online por meio do Role Playing Game: relações com o ensino e aprendizagem de matemática em um curso à distância. Rio Claro: UNESP, 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2008.

SILVEIRA, Marisa Rôsani Abreu. "Matemática é difícil": um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. **GT19 – Educação matemática. 25ª Reunião da ANPE,** Caxambú, 2002. Disponível em:<a href="http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/home.php?id=25">http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/home.php?id=25</a>. Acessado em: jun. 2019.

Investigação nos processos de ensino e de aprendizagem de funções polinomiais do 1° grau por meio do software...

TARDIF, Maurice. Saberes Profissionais dos Professores e Conhecimentos Universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. <b>Revista Brasileira de Educação</b> , São Paulo, n. 13, p. 5-24 jan./abr. 2000. Disponível em: <a href="http://teleduc.unisa.br/~teleduc/cursos/diretorio/apoio_5427_368/TARDIF_Saberes_profissionais_dos_professores.pdf">http://teleduc.unisa.br/~teleduc/cursos/diretorio/apoio_5427_368/TARDIF_Saberes_profissionais_dos_professores.pdf</a> >. Acesso em: 15 nov. 2018.
, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2006.
VAILLANT, Denise; MARCELO, Carlos. Ensinando a ensinar. <b>As quatro etapas de uma aprendizagem</b> . Curitiba: Editora Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
$\label{eq:VALENTE} VALENTE, Jose Amando (Org.). \ \textbf{O} \ \textbf{computador} \ \textbf{na} \ \textbf{sociedade} \ \textbf{do} \ \textbf{conhecimento}. \ Campinas \ UNICAMP/NIED, 1999.$
VANINI, Lucas; ROSA, Maurício. O papel da Educação Matemática na vida de um professor de Matemática. In: <b>CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b> . Recife, 2011.Disponivel em: <a href="http://www.lematec.net.br/CDS/XIIICIAEM/artigos/2222.pdf">http://www.lematec.net.br/CDS/XIIICIAEM/artigos/2222.pdf</a> Acesso em: 20 jun. 2019.
, Lucas; ROSA, Maurício. Investigando a concepção de uso de tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense. Educação Matemática em Revista, Passo Fundo, p. 51-59, 2011.
, Lucas; ROSA, Maurício; SEIDEL, Denílson José. Produção do Conhecimento Matemático Online: a resolução de um problema com o Ciberespaço. <b>BOLETIM GEPEM</b> , n. 58, p. 89-113 Jan./Jun. 2011.
, Lucas; ROSA, Maurício. A Presentificação da Cyberformação na Prática do Professor de Matemática Online: aspectos teóricos. In: XVI Encontro Brasileiro de Estudantes Pós-Graduação em Educação Matemática – XVI EBRAPEM, Canoas, p. 1-13, 2012.