



**O Software GeoGebra como Proposta para o Estudo de Sistemas de Equações
Lineares**

Carolina Bruski Gonçalves¹

Maiara Mentges²

Julhane Alice Thomas Schulz³

RESUMO

Os avanços tecnológicos vivenciados no presente século, são significativos de tal forma que diariamente as pessoas utilizam algum aparelho tecnológico, seja para o trabalho ou lazer. A tecnologia invadiu indústrias, fábricas e o comércio, levando a estes inúmeros benefícios, com esse progresso, é impossível manter o ensino estagnado. A tecnologia surge também para possibilitar melhorias e mudanças para o ensino escolar, em especial, esse relato trata do ensino da Matemática. Partindo disso, a atividade proposta buscou abranger dois grandes objetivos, inicialmente, possibilitar aos estudantes uma forma diferenciada para o estudo da Matemática. Concomitantemente, a atividade visou constatar e evidenciar os benefícios do uso da ferramenta tecnológica em sala de aula para a introdução de determinado conceito matemático. Para isso, foi elaborada uma atividade com o auxílio potencial das Tecnologias, mais especificamente, utilizou-se do *software* GeoGebra para o estudo inicial sobre Sistemas Lineares 2×2 e 3×3 . A elaboração e planejamento desta, valeu-se dos subsídios teóricos de Borba e Penteadó (2007) e D'Ambrósio (1986), bem como das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), entre outros. A atividade foi eficaz perante os objetivos traçados, uma vez que os alunos mostraram-se motivados e envolvidos com a atividade proposta, com o uso do *software* GeoGebra. Com isso, considera-se, ainda, atingido o objetivo de evidenciar os benefícios da tecnologia para o ensino da Matemática.

Palavras-chave: Tecnologias. Educação Matemática. Sistemas de Equações Lineares

1. Introdução

¹ Mestranda em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, RS

² Mestranda em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, RS.

³ Doutora em Modelagem Computacional pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha *Campus* Santa Rosa

A forma como a Matemática vem sendo ensinada nas escolas não atende e não comporta mais o perfil dos estudantes. Isso porque o ensino, muitas vezes, é meramente expositivo e dialogado, sem nenhuma outra fonte e recurso. Deste modo, os aspectos fora da sala e da escola se tornam muito mais atraentes aos alunos, resultando em uma grande dispersão nas aulas.

Além disso, a apresentação dos conceitos matemáticos aos alunos é demasiada abstrata, ou seja, não é munida de recursos visuais que possam facilitar a aprendizagem. Permitindo uma expressiva dificuldade no que trata da visualização e compreensão do que está sendo explanado pelo docente, por esses e outros fatos, ouve-se muito a frase “não gosto de/não entendo a Matemática”. Ao encontro desse sentimento resultante nos alunos e como forma de ‘escape’ para fora da sala de aula, encontram-se as tecnologias.

Visando propor uma atividade que concilie o uso da ferramenta tecnológica com o Ensino da Matemática, esse relato aborda uma proposta desenvolvida. Tal proposta de ensino teve como objetivo propiciar aos estudantes da turma de aplicação uma forma diferenciada de aprendizagem de um certo conceito matemático. Além disso, objetivou com a aplicação da atividade evidenciar os benefícios que a utilização da tecnologia traz consigo para a sala de aula.

Assim, é apresentada uma proposta para o ensino de Sistemas de Equações Lineares 2×2 e 3×3 com o uso do *software* GeoGebra, destacando a importância da interpretação geométrica de sua solução, sua classificação quanto ao número de soluções e a relação com a visualização gráfica das equações. Assegurando o estudo dos Sistemas de Equações Lineares de forma mais atrativa e envolvente, em que os alunos participassem efetivamente da aula. Para isso, a atividade foi planejada com subsídios em autores como Borba e Penteadó (2007), D’Ambrósio (1986), KENSKI (2009), entre outros, tratando do uso das tecnologias e afirmando que elas surgiram para auxiliar o docente nas aulas (GRIMALDI, 2015; TENÓRIO *et. al*, 2017; DANTAS, 2018).

No decorrer do trabalho, encontram-se detalhados os subsídios teóricos metodológicos utilizados para a elaboração e aplicação da atividade proposta para o Ensino da Matemática, com o uso do *software* GeoGebra, bem como o relato da atividade e as análises realizadas.

2. Embasamento Teórico

A inserção das tecnologias na sala de aula vem sendo cada vez maior, visto que seus potenciais para o processo do ensino e da aprendizagem vem conquistando reconhecimento. De fato, seu manuseio além de tornar a aula mais atrativa ao educando, conta uma gama de recursos visuais que possibilitam a exploração e percepção de conceitos e deduções matemáticas. Frente a isso, diversos os educadores e pesquisadores da área aprovam e incentivam a utilização deste recurso, (LORENZATO, 2006; MAGEDANZ, 2009; VALENTE, 1999; VARGAS, 2010).

Vale ressaltar que D'Ambrósio (1986), já afirmava há alguns anos, percepções acerca de mudanças tecnológicas aliadas a revolução industrial. As palavras do autor mostram que a Matemática também se encontra nessa mudança e está inserida nesse mundo que permanece em constante atualização. Nesse caso, torna-se contraditório não atualizar o Ensino da Matemática e não usufruir dos benefícios que as tecnologias podem proporcionar. Assim, tendo a tecnologia evoluído em uma velocidade cuja escola não conseguiu acompanhar, o ensino dispõe de anseios que não serão sanados com o ensino maçante e repetitivo.

As tecnologias são munidas de um potencial significativo para as aulas, claro, quando utilizadas em atividades bem desenvolvidas e planejadas. O uso do computador nas aulas, aos poucos vem ganhando espaço, afinal, o mesmo é um objeto presente no cotidiano de muitos alunos, sendo assim, é um agente importante para tornar a aula mais atrativa aos alunos.

De acordo com Borba e Penteado (2007), a Educação Matemática e a informática não devem ser pensadas como distintas, isto é, ambas devem seguir juntas a fim de usufruir das potencialidades que esta ligação pode gerar. Além disso, os autores afirmam que a informática precisa ser vista como uma possibilidade para a elaboração de novas práticas pedagógicas, práticas que desencadeiam resultados positivos no ensino.

A aplicação de tecnologias para o ensino da matemática não pode ser vista apenas como um momento de descontração. É preciso ter objetivos e conceitos matemáticos envolvidos para que a atividade possa contribuir na construção de conhecimentos. Para isso, é necessário um bom planejamento aliado com atividades que propiciam o aprendizado dos alunos.

É fato que o uso do computador em sala abre a possibilidade de diversos trabalhos com atividades através de jogos *online/games* e o uso dos *softwares*, seja os convencionais, como Excel, para o estudo de gráficos e tabelas, ou ainda, os *softwares* educacionais, como no caso do GeoGebra, Winplot, Wingeon, entre outros. Os softwares são uma ferramenta potencial para o estudo de conceitos matemáticos, tendo em vista as possibilidades que apresentam. Por exemplo, no manusear um gráfico facilmente, ou ainda, alterar os valores de um sistema, visualizando qual o resultado que será obtido, tarefas estas que seriam mais trabalhosas sem seu auxílio. Segundo Perrenoud (2000, p.130), os *softwares* “ajudam a construir conhecimentos ou competências porque tornam acessíveis as operações ou manipulações impossíveis ou muito desencorajadoras se reduzidas ao papel e lápis”.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio trazem discussões sobre o uso de *softwares* para o ensino e aprendizagem da Matemática. Conforme as orientações, os *softwares* possibilitam aos educandos a ação de testar diversas hipóteses que possam desenvolver sobre algo, bem como criar estratégias e resolver problemas. O documento afirma como característica dos *softwares* matemáticos:

- a) conter um certo domínio de saber matemático – a sua base de conhecimento;
- b) oferecer diferentes representações para um mesmo objeto matemático – numérica, algébrica, geométrica;
- c) possibilitar a expansão de sua base de conhecimento por meio de macroconstruções;
- d) permitir a manipulação dos objetos que estão na tela (BRASIL, 2006, p.88).

Buscando valorizar “o pensar matematicamente” e, ao mesmo tempo inserir aulas atrativas, optou-se por trabalhar com o *software* de geometria dinâmica GeoGebra. Outro ponto, é o fato de que esse *software* permite a visualização das representações geométricas e gráficas de funções e equações. Essa visualização por parte dos educandos conduz a uma maior compreensão e o conceito estudado passa a ter sentido e significado. Enquanto que nas aulas tradicionais os docentes não conseguem oferecer essa visualização.

A partir do uso do *software* GeoGebra é permitido trabalhar Sistemas de Equações Lineares estudando conceito algébricos a partir de um olhar mais voltado à Geometria, conforme recomendações das Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Além disso, no que trata dos Sistemas de Equações Lineares de ordem 2×2 o

documento orienta que, “[...] pode ser associada ao estudo da posição relativa de duas retas no plano. Com operações elementares simples, pode-se determinar a existência ou não de soluções desse sistema, o que significa geometricamente os casos de intersecção/coincidência de retas ou paralelismo de retas” (BRASIL, 2006, p.78).

Ainda em relação ao estudo dos Sistemas de Equações Lineares de ordem 3x3 o documento orienta que “também deve ser feita via operações elementares (o processo de escalonamento), com discussão das diferentes situações (sistemas com uma única solução, com infinitas soluções e sem solução)” (BRASIL, 2006, p.78).

3. Metodologia

Buscou-se com a prática instigar os alunos a agirem como participantes ativos da construção do seu conhecimento. Nesse sentido, apostou-se em uma metodologia ancorada no método da descoberta. Visto que, os alunos criaram seus objetos de estudo ao construírem os sistemas no *software* e, foram os exploradores e investigadores de cada construção, desenvolvendo autonomia e se constituindo arquitetos dos próprios saberes.

Esta forma de metodologia, na qual os educandos são os agentes principais, revela seu potencial à medida que surgem em contraponto às práticas pedagógicas tradicionais. São expostas e defendidas por autores renomados na área da educação, bem como no que trata do desenvolvimento cognitivo, tais como Libâneo e Alves (2012); Saviani (2007); Ponte (1992); Dewey (1959); Freire (2001).

Para o desenvolvimento da atividade, foram seguidos alguns momentos essenciais, inicialmente, foi realizada uma explanação acerca das posições relativas entre duas retas, orientando também que para os educandos obterem êxito na atividade deveriam levar em consideração as classificações das posições. Já durante esta explanação foi utilizado o *software* GeoGebra, pois possibilitou visualizar graficamente os aspectos matemáticos da fala, a determinação dos pontos de intersecção e a sua classificação.

Os educandos relataram já possuírem afinidade com o *software* GeoGebra, dispensando, portanto, as considerações introdutórias acerca do manuseio do programa. Dando sequência, para iniciar a atividade, foi entregue aos alunos duas folhas de

registros, as quais continham orientações do passo a passo para efetivar a construção, bem como questões exploratórias de cunho investigativo. No decorrer da atividade foi mostrado aos educandos a visualização gráfica e a análise geométrica dos Sistemas de Equações Lineares com duas e três variáveis.

Posteriormente, o estudo iniciou pelos Sistemas de Equações Lineares 2×2 , para isso, os alunos construíram duas retas no formato $ax + by = c$ e $a_1x + b_1y = c_1$, onde os coeficientes a, b, c, a_1, b_1 e c_1 eram determinados por controles deslizantes. Feito isso, haviam três exemplos a serem desenvolvidos pelos alunos, e, após cada um haviam determinadas questões a serem respondidas.

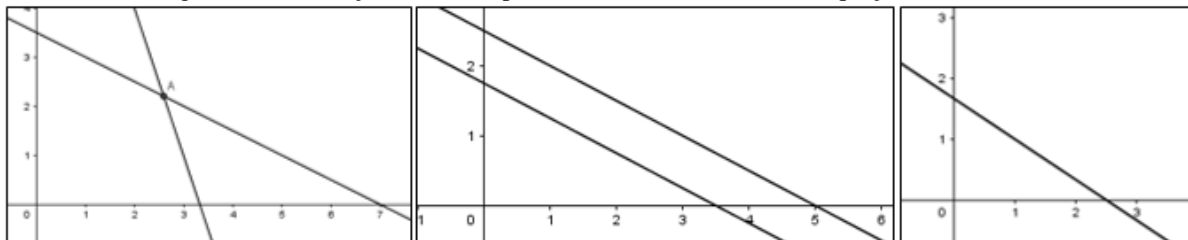
Concluída esta primeira etapa, passou-se para os Sistemas de Equações Lineares 3×3 , ou seja, os sistemas passam a ser compostos por três equações, além disso, cada equação passa a ter três incógnitas. Ou seja, não está mais sendo trabalhado com duas retas e sim com três planos. Para essa parte da atividade, haviam instruções semelhantes às da parte inicial, os educandos criaram os planos com as equações no formato $ax + by + cz = d$ e $a_1x + b_1y + c_1z = d_1$, $a_2x + b_2y + c_2z = d_2$, onde os coeficientes $a, b, c, d, a_1, b_1, c_1, d_1, a_2, b_2, c_2$ e d_2 eram manipulados através dos controles deslizantes. Essa segunda parte dos conteúdos foi elaborada a partir de oito exemplos de sistemas a serem construídos e analisados pelos educandos.

Para finalização da aula, foi realizada uma retomada acerca de todos os aspectos vistos e explorados pelos educandos. Onde os mesmos expuseram seus resultados, e, foi realizada uma explanação formal acerca dos conceitos matemáticos.

4. Resultados e Discussões

Os três exemplos desenvolvidos pelos educandos para a exploração dos Sistemas de Equações Lineares de ordem 2 resultaram em representações de retas, conforme visualizado na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Construção dos Exemplos 1, 2 e 3 dos Sistemas de Equações Lineares 2x2.



Fonte: as Autoras (2017).

Após a primeira construção, haviam cinco questões a serem respondidas pelos educandos. As questões serviram como ponto de partida para a construção do pensamento acerca dos Sistemas de Equações Lineares. A primeira questão solicitava qual o resultado do encontro das retas, visivelmente percebe-se que formou um ponto. Então, a segunda questão solicitou que fosse determinada a coordenada resultado deste encontro, ou seja, a coordenada de um ponto A. Com a ferramenta intersecção entre dois objetos foi possível que os alunos respondessem corretamente que a coordenada era **(2.6,2.2)**.

A terceira questão solicitou a posição relativa das retas, e, como já verificado que seu encontro formou um ponto, a resposta era concorrente. A penúltima questão solicitava qual o par ordenado que era a solução desse sistema linear. Nesse momento foi necessária a intervenção das acadêmicas para uma breve explanação sobre a parte conceitual. Os alunos foram questionados inicialmente sobre o que significa por exemplo em uma única equação, dizer que tal par ordenado é a solução desta. Prontamente os educandos souberam responder que é o par cujos valores x e y quando colocados na equação, satisfazem a igualdade. Com isso, foi lhes dito que estavam corretos, e, agora nos Sistemas de Equações Lineares, segue da mesma forma, porém, o par ordenado deve ser valores de x e y que satisfaça ambas as equações.

Evidenciou-se que alguns alunos desenvolveram o cálculo do sistema em questão e, então, verificaram que os valores encontrados para x e y eram os mesmos da

questão 2, sobre o ponto de encontro das retas. Ou seja, o ponto de encontro das retas é o mesmo par ordenado que é solução do sistema. Por fim, foi questionado se o sistema era possível determinado, possível indeterminado ou impossível. Os alunos, mesmo sem ter a teorização sobre Sistemas de Equações Lineares, souberam responder com êxito esta questão, visto que já haviam verificado que havia uma única solução para o sistema, então, o sistema era possível e determinado – SPD.

O segundo exemplo desenvolvido pelos educandos, possuía três questões na sua sequência, a primeira era sobre qual a posição relativa das retas, que facilmente com auxílio da construção os alunos responderam ‘paralelas’. A segunda questão era sobre se havia algum ponto de encontro entre as retas, e, se eram paralelas, a resposta dos alunos foi ‘não’. E por último, questionava sobre a classificação do sistema, foi de fácil entendimento dos alunos, visto que as retas não se encontravam, portanto, as respostas foram corretas sobre ser um ‘sistema impossível’ - SI.

Finalizando a exploração sobre os Sistemas de Equações Lineares de ordem 2×2 , após a elaboração do exemplo 3, havia uma questão sobre o sistema formado por essas retas foi sobre a posição relativa das mesmas, e, os alunos corretamente responderam que as retas são coincidentes. A segunda questão foi sobre a possibilidade de saber a coordenada desse encontro e, prontamente os alunos perceberam que não há como saber, visto que são infinitas.

A terceira questão solicitou se o sistema possuía solução, se sim quantas e, se não porquê. Alguns alunos responderam que o sistema não havia solução e outros que havia, então novamente se fez necessária a intervenção das acadêmicas. Foi questionado à turma se as retas possuíam pontos em comum, os mesmos afirmaram que sim, mas que eles estavam com dificuldade por serem todos os pontos em comum. Então foi lhes dito que, se há pontos em comum, significa que há solução, e, se há infinitos pontos em comum, há infinitas soluções. Já respondendo a última questão, a classificação desse sistema é possível e indeterminada - SPI.

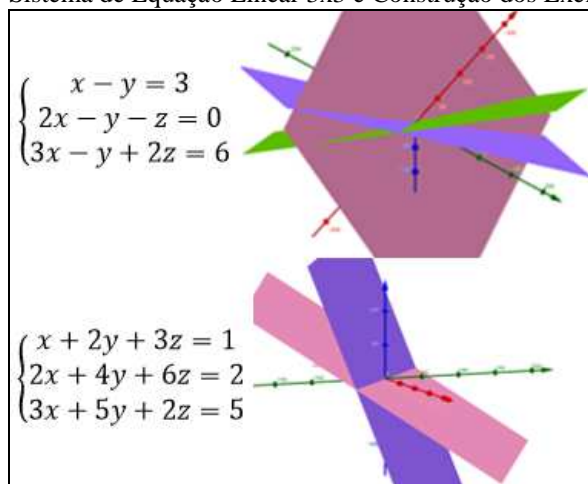
Passado o tempo determinado para que os educandos efetivassem essa primeira parte da atividade, foi realizada uma discussão no grande grupo, para retomar alguns aspectos, bem como para verificar se todos haviam obtido êxito em suas respostas. Com isso, deu-se início ao estudo dos Sistemas de Equações Lineares de ordem 3×3 .

O primeiro exemplo a ser construído, solicitava se os planos se encontravam no mesmo lugar, a posição relativa dos planos, com base nisso, a classificação do sistema.

Desenvolvendo a atividade, os alunos responderam que neste sistema os planos se encontravam em um ponto, por isso sua posição relativa era concorrente, logo, era um sistema possível e determinado – SPD. Os próximos sete exemplos sobre sistemas, traziam em sua sequência as mesmas perguntas, sendo elas: qual a posição relativa dos planos, e, qual a classificação do sistema.

O exemplo dois, era classificado com a posição relativa dos planos como coincidente e sua classificação era possível e indeterminado – SPI. O exemplo três, possuía a posição relativa dos planos como dois coincidentes e um concorrente a eles e, sua classificação era possível e indeterminado – SPI. Nesse momento houve a necessidade da intervenção das acadêmicas, devido a uma dúvida que os alunos encontraram, eles souberam dizer qual a classificação do plano corretamente, então questionavam “pode ser isso?”, pois acreditavam que a classificação deveria ser uma só. Realizada essa intervenção, deu-se continuidade às construções. Os exemplos 1 e 3 podem ser visualizados na Figura 2 a seguir, bem como sua construção.

Figura 2 – Sistema de Equação Linear 3x3 e Construção dos Exemplos 1 e 3.



Fonte: as Autoras (2017).

O exemplo quatro, possuía a posição relativa dos planos como concorrentes e sua classificação era possível e indeterminado – SPI. O exemplo cinco, possuía a posição relativa dos planos como paralelos, sendo sua classificação um sistema impossível – SI. O exemplo seis, possuía a posição relativa dos planos como dois coincidentes e um paralelo a eles, portanto, sua classificação era impossível – SI. O exemplo sete, possuía a posição relativa dos planos como dois paralelos e um concorrente a eles, portanto, sua classificação era impossível – SI. O último exemplo,

possuía a posição relativa dos planos como concorrentes dois a dois e sua classificação era impossível – SI.

Concluídas todas as construções referentes aos Sistemas de Equações Lineares de ordem 3×3 , foi desenvolvida uma discussão com toda a turma, onde os alunos expuseram seus resultados. Percebeu-se nesse momento, que alguns se equivocaram ao classificar os sistemas 3×3 como sendo possíveis determinado e indeterminados ao mesmo tempo. Isso decorreu devido a classificação das posições relativas poderem ser por exemplo, duas paralelas e uma concorrente a elas. Então foi realizada uma conversa, onde as acadêmicas manusearam um exemplo que estava projetado no quadro, para que os alunos percebessem que o sistema pode assumir apenas uma classificação quanto a sua solução.

5. Conclusões e/ou Propostas

Esta atividade visou propor uma forma para o ensino e aprendizagem de Matemática, envolvendo o conteúdo de Sistemas de Equações Lineares com a utilização do *software* GeoGebra. O auxílio deste *software* tornou-se essencial, pois além de fornecer a visualização gráfica, possibilitou à interpretação geométrica das possíveis soluções do sistema linear, ajudando o aluno não só a entender a solução do sistema linear, mas também classificá-lo e discuti-lo, quando necessário. Nesse sentido, buscou-se explorar a abordagem geométrica das soluções encontradas, pois nos livros didáticos quase não se verifica essa interpretação e o significado dos pares ordenados que solucionem as equações do sistema. Nessa perspectiva, verificou-se que a partir *software* GeoGebra foi possível atingir o objetivo de evidenciar os benefícios ressaltados pelo uso das tecnologias. Pois o uso do computador possibilitou estudar Sistemas de Equações Lineares 2×2 e 3×3 de forma dinâmica, prazerosa e significativa, proporcionando um maior entendimento sobre os conceitos abordados através da interação com o *software*.

Além disso, tendo em vista o envolvimento positivo dos educandos para com a atividade proposta, subentende-se que o *software* GeoGebra viabilizou novas perspectivas para a aquisição do conhecimento acerca de Sistemas de Equações Lineares. Percebeu-se o movimento de questionamento reflexivo entre os educandos

sobre os resultados obtidos, à medida que manipulavam, conjecturavam e construíam novos conhecimentos. Durante os momentos de sistematização, os estudantes se demonstraram dispostos a expor suas análises. Inclusive quando os mesmos não estavam certos de seus resultados, demonstrando a participação ativa da turma. Contudo, evidenciou-se um número significativo de alunos que apresentaram êxito nas construções e, nas análises e reflexões posteriores. Sendo atingido, portanto, o objetivo de propiciar uma vivência diferenciada aos alunos, onde os mesmos fossem os reais arquitetos de seus saberes.

Constatou-se então, o quão potencial é o uso das tecnologias nas aulas de Matemática, visto os benefícios para a aula e conseqüentemente para a aprendizagem dos educandos, promovendo uma aprendizagem significativa que estimule a construção do conhecimento. E, embora a utilização de recursos tecnológicos não seja a garantia de sucesso absoluto, ela pode ser vista como uma importante ferramenta educacional, auxiliando na elaboração e execução de atividades didáticas.

6. Referências Bibliográficas

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Volume 2. Brasília: MEC, 2006.

D'AMBRÓSIO, U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre a Educação e Matemática**. 6 Ed. São Paulo: Summus Editorial, 1986.

DANTAS, A. S. O Uso do GeoGebra no Ensino de Trigonometria: possibilidades, percepções e dificuldades apresentadas em uma atividade com alunos do Ensino Médio. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 10, n. 25, p. 1-12, 2018.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

Revista Tecnologias na Educação – Ano 10 – Número/Vol.28 –tecnologiasnaeducacao.pro.br
<https://tecedu.pro.br/>

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GRIMALDI, F.C.; PEREIRA, R.M.; SANTOS, A.G.F. Uma proposta colaborativa no ensino de matemática por meio de construção de vídeos. **Revista Tecnologias na Educação**, n. 13, p. 1-11, 2015.

KENSKI, V.M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 5ª Ed. Campinas, Papirus, 2009.

LIBÂNEO, J. C. ALVES, N. **Temas de Pedagogia**. Diálogos entre didática e currículo. 1º edição, Editora Cortez, São Paulo, 2012.

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MAGEDANZ, A. **Sala de aula presencial e ambiente virtual de aprendizagem: Investigando interações de alunos do Ensino Médio**. 2009. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2009.

PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. **Educação Matemática: Temas de Investigação** (p. 185-239). Lisboa: IIE, 1992.

SAVIANI, D. Pedagogia: o espaço da Educação na Universidade. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37. N. 130, p. 99-134, jan./abr. 2007.

TENÓRIO, A.; NASCIMENTO, M.L.V.; TENÓRIO, T. Uso do software GeoGebra, blog, e-mail e whatsapp no estudo de Matemática. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 9, n. ano 7, 19, p. 1-14, 2017.

VALENTE, J. A. Informática na educação: uma questão técnica ou pedagógica? **Revista Pátio**, Porto Alegre, ano 3, n. 9, p. 21-23, 1999.

VARGAS, L. G. **Uso do software GeoGebra: uma proposta no ensino da Matemática.** 2010. 42 f. Monografia (Especialização em Mídias Integradas na Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

Recebido em Outubro 2018

Aprovado em Dezembro 2018