



AS MANIPULAÇÕES VIRTUALIZADAS NA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE FUNÇÃO LINEAR: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DE ENSINO FUNDAMENTAL

Yancel Orlando Soto Hernández¹

GD nº6 –Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

Resumo: Destaca-se neste projeto de pesquisa abrangência de algumas ideias primárias em relação ao estudo e manipulação de instrumentos em espaços digitais por meio da construção de determinadas situações matemáticas que levem a um grupo de discentes de ensino fundamental à provocação, discussão e compreensão do conceito de função linear com interações e entendimentos da tecnologia num ambiente virtualizado. O principal objetivo é identificar as principais percepções dos estudantes para o entendimento do conceito de função linear com uma análise *a priori* e *posteriori* que permita obter informações das manipulações dos recursos digitais. O produto educacional está sendo pensado sobre a contribuição das atividades para um Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) onde se possuam noções da função linear com manipulações virtualizadas e ferramentas digitais. O desenho metodológico é de cunho qualitativo, organizado dentro da seguinte estrutura: formulações iniciais, aplicação de situações, categorização da informação e conclusão das execuções levantadas. Os principais componentes do projeto de pesquisa estão relacionados à teoria que tem a ver com palavras-chave já pensadas como a *tecnologia e aplicativos, função linear, ensino fundamental e manipulação virtualizada* e à prática que tem relação com uma testagem do conceito de função linear com elementos tecnológicos e um produto educacional que está focado com aquelas atividades disponibilizadas em um espaço de Laboratório de aprendizagem para estudar a temática escolhida com ajuda e recursos digitais. Em conclusão, desde uma perspectiva investigativa, espera-se ver concepções dos estudantes sobre a função linear com uma apreciação preliminar que depois permita deixar atividades no Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática que serão fonte para classificação e melhoramento das manipulações e dinâmica com recursos digitais em sala de aula e espaços síncronos.

Palavras-chave: Laboratório de Educação Matemática. Tecnologias Digitais. Função linear. Ensino Fundamental. Manipulação Virtual.

INTRODUÇÃO

Atualmente nas escolas de diferentes locais, nacionais e internacionais, professores e estudantes apresentam inúmeras dificuldades para conseguir sucesso em tarefas associadas ao pensamento algébrico (ZEFERINO, 2013) pelo pouco manipulo de ferramentas tecnológicas, precário conhecimento de material didático, manipulação de livros de texto insuficiente e ajudas metodológicas em sala de aula por execução de ditos aparelhos, que traz um nível de reprovação em estudantes ao momento de fazer tarefas associadas aos conceitos do cálculo.

¹ Universidade Federal Juiz de Fora- UFJF; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática-PPGEM; Grupo de estudos; yancel.orlando@estudante.ufjf.br; Orientador: Dr. Marco Antônio Escher.

Este trabalho objetiva mostrar apontamentos que ajudem ao melhoramento deste fenômeno com estudantes de ensino fundamental por meio manipulações virtualizadas que façam uma abordagem sob o conceito de função linear “porque é uma fonte importante para compreender fenômenos da análise matemático e pensamento algébrico” (MEN, 2006, p. 51, tradução própria) que serão úteis no desenvolvimento de atividades com utilização de materiais dinâmicos.

A literatura desta temática justifica a importância de verificar aprendizagem em estudantes com uso de aparelhos móveis para o ensino das funções lineares como “uma estratégia que possa apoiá-los em suas mudanças e construções individualizadas” (PIRES, 2016, p.16). Assim sendo, o atual projeto está baseado inicialmente em uma escolha de palavras-chave onde opta-se por planejar um capítulo de revisão bibliográfica para introduzir o assunto ao leitor com uma organização desde uns objetivos de pesquisa e pergunta que procura analisar aquelas manipulações virtualizadas em sala de aula com estudantes de ensino fundamental para compreender o conceito de função linear.

O capítulo revisão bibliográfica oferece um mapeamento geral das buscas feitas em diferentes bases de dados com elementos das categorias que são importantes no desenvolvimento para a metodologia e referencial. Procura-se também esquematizar uma abordagem das categorias ou palavras-chave e seu panorama atual em relação à Educação Matemática nacional e internacional.

A última parte do trabalho, faz uso do material e discussão que poderá ser utilizada no projeto para desenvolver aquelas ações com estudantes de ensino fundamental em sala de aula com uma série de provocações iniciais que podem trazer ideias para produzir um laboratório educacional pensando em questões como por exemplo, boas atividades para interagir com alunos em modalidade de ensino remoto ou sala de aula presencial com uso de aparelhos eletrônicos e layouts digitais que servem e apoiam processos de aprendizagem e desenvolvimento.

OBJETIVOS E QUESTÃO DE PESQUISA

O objetivo principal está focado em identificar concepções e dificuldades que tem os estudantes de ensino fundamental quanto ao conceito de função linear onde existe uma projeção de analisar as manipulações de recursos digitais para o entendimento deste conceito

matemático. Aquela análise está pensada em uma apresentação de atividades num laboratório de Educação Matemática com uma turma de estudantes escolhida.

A pergunta diretriz da pesquisa objetiva perceber sobre a elaboração de atividades num laboratório digital para estudantes de ensino fundamental que permita compreender um curso sobre função linear partindo da questão seguinte: Quais características em atividades virtualizadas podem ajudar para a construção do conceito de função linear em estudantes de ensino fundamental?

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Propõe-se fazer uma abordagem de cunha qualitativa com uma sistematização dos referenciais que nortearão esta pesquisa com relação ao uso de tecnologias digitais e manipulações virtualizadas em sala de aula do conceito de função linear com uma busca inicial de dissertações, teses e artigos que influenciem os argumentos metodológicos e compreensão de alguns fenômenos com mais profundidade em concordância com uns termos que serão importantes para produzir material educacional e referencial teórico.

Sobre as palavras chave escolhidas

As palavras chaves escolhidas são uma fonte para começar com uma revisão bibliográfica sobre a concepção da tecnologia e sua influência no ensino e aprendizagem de conceitos associados à função linear com manipulações virtualizadas num âmbito de pesquisa; como uma forma de estabelecer critérios de compreensão e construção de um discurso com registros e contribuições anteriores elaboradas em sala de aula que podem levar a possíveis levantamentos do que pode-se melhorar algumas práticas com estudantes de ensino fundamental (BALDINO, 1991).

É importante começar com aquela revisão de material já que desde o contexto da Educação Matemática, torna-se indispensável perceber ações para analisar realidades e criar conteúdo que não seja inútil e tenha uma justificativa em aplicações práticas e de contexto social (BICUDO, 2011). Nesta discussão, sob aqueles termos escolhidos em relação àquela problemática, fazem significativa a busca de material e levantamento de registros que “permitam expor interpretações, conceitos, perguntas e objetivos que possam ajudar com uma análise crítica e reflexiva” (BICUDO, 2011, p.268).

Do levantamento bibliográfico estabelecido com fontes e repositórios digitais, foram identificados inicialmente 15 projetos ligados ao estudo e que oferecem uma estrutura de

organização primária no sentido de começar com uma análise da temática de pesquisa escolhida.

Quadro 1- Mapeamento e revisão da literatura sobre o tema de pesquisa com as palavras-chave escolhidas

Nome do autor	Título	Ano	Tipo de trabalho
Gallo Duarte, Edgar	Resolución de problemas con la función lineal a través de una secuencia didáctica utilizando el programa GeoGebra	2018	Tese
Sánchez, Andrés	Estrategia para el aprendizaje de las funciones reales con la plataforma Moodle	2015	Artigo
Domínguez Merlano, Eulises Matos Navas, Rodolfo Enrique	El ABP mediado con tecnología móvil como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia matemática	2011	Artigo
Parra Castrillón, Eucario Narváez, Alexander	Construcción de objetos virtuales de aprendizaje para ingeniería desde un enfoque basado en problemas	2010	Artigo
Quevedo Gutiérrez, Eduardo Gregório e Zapatera Llinares, Alberto	Metodologías didácticas para la enseñanza de funciones en educación secundaria	2018	Artigo
Ruiz Ordóñez, Javier Alonso	Uso del programa GeoGebra para interpretar algunos modelos matemáticos para facilitar la apropiación del concepto de función lineal	2018	Tese
Portilla Ciriquián, Juan	Uso de GeoGebra como recurso didáctico para la enseñanza de funciones gráficas	2014	Tese
Posada Balvin, Fabián Arley Villa, Jhony Alexander	Propuesta didáctica de aproximación al concepto de función lineal desde una perspectiva variacional	2006	Trabalho de graduação
Sánchez Peña, Diana Marcela	Conceptualización de la función lineal y afín, una experiencia de aula	2016	Dissertação
Antunes de Campos, Ana Maria	Salas ambiente: os laboratórios de ensino da matemática	2020	Artigo
De Araújo Rivero, Ana Luiza	A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiência com professores que ensinam matemática	2019	Dissertação
Dos Santos Sátiro, Iiza	Mapeamento do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática nas escolas municipais de Juiz de Fora- MG e Três Rios- RJ	2019	Dissertação
Martins Pereira, Thales de Lélis	O uso do software GeoGebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades de geometria para o ensino fundamental e médio	2012	Dissertação
Rodrigues Pires, Luiz Fernando	As influências das Tecnologias da Informação e Comunicação nas estratégias de ensino e aprendizagem de cálculo diferencial e integral	2016	Dissertação
Guachúm Lucero, Freddy Patricio	El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: una propuesta didáctica	2019	Artigo

Fonte: Próprio autor

Desta classificação os trabalhos em destaque de cor azul fazem uma relação com as funções lineares no campo de tecnologia e uso de programas dinâmicos, sendo GeoGebra a principal ferramenta de trabalho. Além disso, encontram-se 2 trabalhos (cor laranja) que utilizaram conceitos e elementos integradores que são novos na linguagem e apontes no campo da Educação Matemática e tem a ver com os laboratórios que podem conter um nível de abrangência para relacionar o uso da tecnologia e seus instrumentos em sala de aula para ensinar conceitos da função linear e que podem garantir uma aproximação desde fenômenos variáveis que serão fundamentais para estudar estruturas do pensamento algébrico. Aquelas aproximações ao conceito do laboratório podem-se pensar em contexto formal, informal ou virtuais dependendo das situações de estudo escolhidas, local de trabalho e elementos de manipulação com os estudantes.

Uma aproximação para as tecnologias da informação e comunicação

A tecnologia em sua concepção geral, pode ser compreendida como a utilização de um conjunto de materiais, ferramentas e artefatos que têm impactos na sociedade atual e sua organização e que ainda são um meio de transformação na cultura e suas práticas as quais devem conter uma série de objetivos artefactuais ou sistêmicas (OSÓRIO, 2002). Um exemplo deste tipo de transformação que poderia ser de artefatos tem a ver sem dúvida nenhuma com as exposições dos aparelhos e análise das informações que acolhem um significado social ou cognitivo sobre a atividade e sua variedade (LÉVY, 2004).

Nesta discussão, a tecnologia como forma sistêmica pode trazer novos usos de domínio público ou privado seguindo o padrão das redes virtuais que permitirão situar novas conexões, digitalização e categorias para estudar a informação (LÉVY, 2004) que certamente pode ser utilizada no âmbito da educação proposta em formação de novos conhecimentos para o desenvolvimento das pessoas e atribuições de sentidos, imaginação e pensamentos (RODRÍGUEZ; PORRAS, 2017).

Aquelas redes de tipo sistêmico podem ser chamadas de hipertexto (LÉVY, 1992) que são classificadas em uns princípios que também tem relação com a interconectividade e interatividade (ORTIZ; RAMÍREZ, 2013). Estes princípios baseados com interações e conexão, são uma forma de projetar e produzir uma compreensão histórica de fenomenologia que pode originar transformações com alguns artefatos que ajudam e “explicam a existência de objetos na sociedade (de caráter sistêmico) que levam a ter interrelação continuada” (PIRES, 2016, p.58).

As ações da tecnologia na atualidade têm uma revolução que ultrapassa as condições de interatividade ao plano mental que não somente fica estabelecido nas rotinas físicas e onde as colocações e ajuda de novos aparelhos estão ao serviço do homem (PIRES, 2016). Dentre as novas linhas para interagir, surgiu a chamada “cibernética que compõe ações de ciência e tecnologia” (PIRES, 2016, p. 66).

Em conclusão, a tecnologia hoje não se reduz somente aos aparelhos e caso deve ser considerado o enfoque CTS de caráter sistêmico (RODRÍGUEZ; PORRAS, 2017) que leva a boas práticas e utilização ótima de objetos pela abrangência destes aparelhos em nossa vida cotidiana (PIRES, 2016) que vem a ser polifacética em processos, costumes de pensar, utilização de aparelhos e interação na sociedade.

Das funções lineares e seu conteúdo no plano da Educação Matemática

As funções matemáticas dentre das suas considerações podem ser levadas e pensadas desde uma perspectiva *didática*, *epistemológica* e *tecnológica* na atualidade e se faz importante reconhecer cada uma delas em algumas tarefas e desenvolvimento do pensamento variável e algébrico.

A *perspectiva didática* propõe um estudo e abordagem de ensino e aprendizagem para desenvolver competências no pensamento algébrico como forma de explorar algumas metodologias alternativas como modelagem matemática ou resolução de problemas (DUARTE, 2018). É razoável considerar a disciplina em Educação Matemática pelas “indagações sobre situações simples de variação e mudança” (POSADA; VILLA, 2006, p.11, tradução própria) e que trazem no campo de pesquisa “possibilidades de gestação e constituição com uma série de levantamentos da temática de estudo escolhida” (FIORENTINI, 1994, p.9). Finalmente a didática em relação ao conceito de função linear pode aportar com representações e interpretações prévias dos alunos que irão se transformar o mudar com condições colocadas (POSADA; VILLA, 2006).

A *perspectiva epistemológica* do conceito de função linear desde o campo de pesquisa de Educação Matemática, tem a ver principalmente com fontes e interpretações que “estão associadas a sequências gerais de proporcionalidade que estudam padrões, variações como velocidade, tempo, aceleração e finalmente estudo de equações em representações algébricas ou geométricas” (ORDOÑEZ, 2018, p.8) que podem dar resposta ao conjunto de propriedades estabelecidas em sala de aula.

Sobre a *perspectiva tecnológica* para ensinar função linear, é indispensável raciocinar fenômenos de pensamento estático e dinâmico para conceber situações de tipo gráfico que deixarão compreender formas algébricas com condições iniciais para obter uma resposta (SÁNCHEZ, 2015). A tecnologia dentre seu desenvolvimento, tem a ver com evoluções e construções históricas com aparelhos e fontes mentais de uma série de conhecimentos ao serviço da humanidade que oferecem novas possibilidades para fazer registros.

Conceito de Laboratório em Educação Matemática

Possibilitar o estudo de conceitos diferenciados e novos no plano nacional e internacional, pode ampliar a panorâmica de estudo em Educação Matemática oferecida nos programas acadêmicos de graduação e pós-graduação. Os laboratórios como alternativa diferenciadora, consentem repensar a imagem das salas de aula dentre um plano didático com ajudas que acarretam novos caminhos e saberes (RIBEIRO, 2019). As ajudas em laboratórios devem ser “práticas e garantir formação com representações de material concreto, artefatos e linguagem” (CAMPOS, 2020, p.37) contemplando aspectos gráficos, simbólicos e numéricos.

Os laboratórios em suas denominações deixam envolver utilizações dependendo do contexto e aqueles se classificam em: *Laboratório de Matemática*, *Laboratório de Educação Matemática*, *Laboratório de Ensino em Matemática* e *Laboratório de Pesquisa em Matemática*. Cada local oferece opções de abordagem por suas condições e as especificidades, levam a considerar um Laboratório de Educação Matemática como fonte geral que contém Laboratório de Ensino e Pesquisa já são aqueles que “auxiliam e oferecem ferramentas no processo de aprendizado” (RIBEIRO, 2019, p. 41) onde o aluno tem uma importância maior e os espaços são diversos, dinâmicos e variáveis.

Concepções sobre Educação Matemática e suas perspectivas em sala de aula

Num contexto exterior, nasceu a necessidade de começar com questionamentos que levem à análise de diferenças e semelhanças entre conceitos de níveis de profissionalização do conhecimento, especialmente aquele relacionado à Educação Matemática desenvolvida no Brasil como “trajetórias, ideias e métodos de ensino e aprendizagem em sala de aula” (FIORENTINI, 1994, p.10). Aquelas ideias, permitiram estruturar desde uma perspectiva geral um caminho para perceber novas situações de estudo e interesses baseados em fundamentos teóricos que levam a pensar o campo da Educação Matemática desde seus saberes e condições políticas (PEREIRA, 2005).

É importante reconhecer dentre do enfoque da Educação Matemática que o caráter pedagógico e didático são fontes que atribuem elementos ao aprendizado das matemáticas e ações das competências pelas metodologias, instrumentos e características que podem ser alternativas em sala de aula. As atuações desta tipologia permitem mudar prejuízos estruturais (BALDINO, 1991) enquanto vão propondo-se exemplos de um conhecimento com representações que podem ser algébricas, numéricas ou geométricas e que ao mesmo tempo, são estudo teórico e prático (LERMAN, 2015).

Em conclusão, as perspectivas da Educação Matemática que não afasta e revalida novos conhecimentos traz ao campo de estudo deste trabalho elementos que vão permitir estabelecer avanços, influências, ideias e produção relacionada com uso de aparelhos digitais num laboratório para compreender conceitos da função linear e suas propriedades. É indispensável gerar ambientes de discussão na frente que sejam úteis para os discentes no sentido da análise de conteúdo, sistematizações de informações e finalmente descobrimentos e levantamentos que estejam ligados às tendências no plano nacional e internacional.

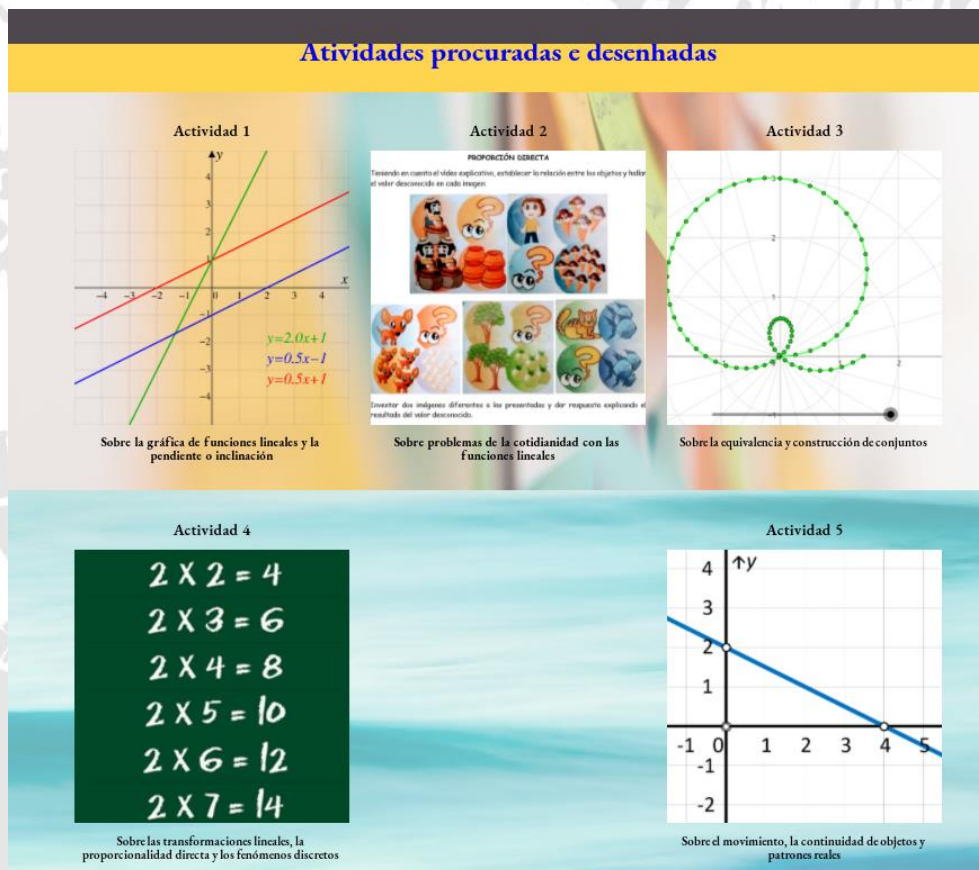
DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O propósito deste capítulo é mostrar ao leitor a qualidade dos resultados com o que já existe na literatura para apresentar as atividades iniciais nomeadas de “*boas atividades*” que tem elementos práticos e trazem apontamentos interessantes para as categorias propostas.

Aquelas discussões das atividades com suscitações, foram pensadas e procuradas no plano de estudo orientado com a particularidade de estabelecer elementos que relacionem as palavras-chave em contexto de ensino e aprendizagem utilizando aparelhos e designs prévios em janelas de tipologia interativa com propósitos diferenciados. Mostram-se os passos da busca e elaboração de atividades simples para a compreensão do conceito de função linear com manipulação virtualizada com alguns aplicativos.

Veja um exemplo na seguinte imagem do layout na plataforma Google Sites que permitiu organizar a temática com níveis de dificuldade e provocações para compreender algumas ideias prévias.

Figura 1 -Apresentação de um conjunto de atividades com recursos digitais para o reconhecimento de elementos da função linear



Fonte: Próprio autor

Na prática, foi necessário fazer um mapeamento de “boas atividades” que tiveram relação com aquela manipulação virtualizada para construir o conceito de função linear e alguns resultados daquelas atividades tem a ver principalmente com a questão da provocação em uma situação, jogos interativos com recursos digitais e manuseio de algumas expressões básicas. Como resultado, foram encontradas as seguintes atividades:

1. **Atividade 1:** Posições das retas no plano e seu estudo com um jogo na plataforma PhET.
2. **Atividade 2:** Estudo de situações em contexto para identificar uma variável dependente e independente com linguagem algébrica.
3. **Atividade 3:** Da equivalência com números inteiros e pontos num plano para a construção de um conjunto de retas.
4. **Atividade 4:** Sob o movimento de um objeto para estudar fenômenos dinâmicos e de mudança.
5. **Atividade 5:** Exercício de provocação e manipulação de gráficos com funções de grau um no Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática.

O modelo de atividades procuradas em plataformas digitais dá uma visão de possibilidades para o planejamento e execução de saberes em espaços com estudantes de ensino fundamental que permitirão adotar e refletir sob novos conhecimentos na compreensão da função de primeiro grau chamada de função linear no âmbito geométrico e algébrico.

Encerrando, os trabalhos tentam responder àquelas categorias estabelecidas no projeto para encaminhar ações de forma criteriosa e construir um marco de estudo inicial com baseamentos de dissertações, artigos e leituras que traz considerações primitivas do entendimento das palavras-chave. É importante compreender o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem de funções lineares como consequência mais do que manusear o aparelho digital.

A distribuição de escritas oferece uma vantagem dentre a linguagem, palavras-chave e quantidade porque pode-se estabelecer uma relação para advertir o grau de estudo da temática escolhida, avanços no campo da Educação Matemática, apontamentos com uma série de atividades procuradas e criadas e finalmente construção de elementos que ajudem e deem novas possibilidades no campo de estudo onde tem uma relação entre tecnologia da comunicação, laboratórios virtuais e conceitos matemáticos do pensamento algébrico.

Como experiência pessoal, este mapeamento geral permitiu retornar questões de interesse no campo da Educação Matemática atual e abrir novos caminhos do conhecimento teórico que deve ser levado ao plano prático com ações diferentes às tradicionais em sala de aula que realmente ofereçam a opção da compreensão e entendimento de algumas temáticas utilizando aparelhos e situações do contexto.

REFERÊNCIAS

BALDINO, R. R. Ensino da Matemática ou Educação Matemática? **Temas & Debates** - SBEM, 1991.

<http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/td/article/view/2607/1798>.

Acesso em: 31 ago. 2021.

BICUDO, M. A. V. Um Exercício Filosófico sobre a Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 251-298, ago. 2011. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5746>. Acesso em: 31 ago. 2021.

CAMPOS, A. M. A. D. Salas ambientes: Os laboratórios de ensino da matemática.

Histemat, São Paulo- Brasil, volume. 6, número. 3, páginas. 24-41, ago. /2020. Disponível em:

[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218945/Salas%20ambiente%20os%](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218945/Salas%20ambiente%20os%20)

[20laborat%c3%b3rios%20de%20ensino%20da%20matem%c3%a1tica.pdf?sequence=1&iAllowed=y](#). Acesso em: 16 set. 2021.

DUARTE, E. **Resolución de problemas con la función lineal a través de una secuencia didáctica utilizando GeoGebra**. Bogotá DC, 2018. 153 p Dissertação (Maestría) - Universidad de La Sabana, Bogotá DC, 2018. Disponível em: [Universidad de La Sabana](#). Acesso em: 3 set. 2021.

FIORENTINI, D. A Educação Matemática enquanto campo profissional de produção de saber: a trajetória brasileira. Revista Tecno-Científica **DYNAMIS**, volume 2, número 7, 1994.

LERMAN, S. Relações entre Teoria e Prática na Educação Matemática: lentes diferentes. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, Brasil ISSN 1980-4415 – Página 83- 94, 2015.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. 34. ed. Brasil: Sindicato Nacional, 2004. p. 1-199. Disponível em : [tecnologias da inteligência, As - Pierre Levy - Google Livros](#)

MEN - MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. **Potenciar el pensamiento matemático. Un reto escolar**: Bogotá DC- Colombia (Secretaría de Educación), 1995. Página 1- 50 Disponível em: [MEN. Colombia](#). Acesso em: 08 set.2021.

ORDOÑEZ, J. A. R. Uso del software libre GeoGebra para interpretar algunos modelos matemáticos de ciertos fenómenos cotidianos que facilite al estudiante la apropiación adecuada del concepto de función lineal y cuadrática y sus distintas representaciones. **Repositorio Universidad Nacional**, Manizales, v. 1, n. 1, p. 1-250, ago. /2018. Disponível em: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/64784>. Acesso em: 16 set. 2021.

ORTIZ, R; RAMÍREZ, A. **Ellos vienen con el chip incorporado**: aproximación a una cultura informática escolar. 3 ed. Bogotá DC, f. 122, 2013. 244. Disponível em: [IDEP, Bogotá Humana](#). Acesso em: 9 set. 2021.

OSORIO, C. **La educación científica y tecnológica desde el enfoque de la ciencia, tecnología y sociedad (enfoque de las CTS)**. Redalyc. Madrid- España, 2002, p. 61-81. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/800/80002803.pdf>. Acesso em: 2 set. 2021.

PEREIRA, D. J. R. **História do movimento democrático que criou a Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM**. 2005. 261p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252962>. Acesso em: 7 ago. 2018.

PIRES, L. F. **As Influências das Tecnologias da Informação e Comunicação nas Estratégias de Ensino e Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral**. Universidade Federal Juiz de Fora (UFJF), 2016. Página 15-90. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – UFJF. Disponível em: [repositório de dissertações](#). Acesso em: 9 set. 2021.

POSADA, F. A; VILLA, J. A. **Propuesta didáctica de aproximación al concepto de función lineal desde una perspectiva variacional**. Medellín- Colombia, 2006. 191 p Tese (Maestría en docencia de las matemáticas) - Universidad de Antioquia, Medellín- Colombia, 2006. Disponível em: [Arquivo digital Universidad de Antioquia](#). Acesso em: 9 set. 2021.

RIBEIRO, A. L. D. A. **A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiências com professores que ensinam matemática**. Universidade Federal Juiz de

Fora, Juiz de Fora- MG. Disponível em: https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/wp-content/uploads/sites/134/2011/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o_AnaLuizaRibeiro.pdf
Acesso em: 16 set. 2021.

RODRIGUEZ, F; PORRAS, N. **Educación y tecnología**: Pedagogía y saberes. Bogotá DC- Colombia, 2017, p. 59-70. Universidade Pedagógica Nacional Disponível em: [revistas de saberes pedagógicos](#). Acesso em: 2 set. 2021.

SÁNCHEZ; A. Estrategias para el aprendizaje de las funciones reales con la plataforma Moodle. **Enlace**, Venezuela, volume. 12, número. 2, p. 41-54, ago. /2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82340995004>. Acesso em: 16 set. 2021.

ZEFERINO, M. V. C. Cálculo Diferencial e Integral no ENEM: Um Mapa da produção científica na última década. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática—ISSN 2178—034X**, Curitiba – Paraná. Acesso em: 31 ago. 2021.