

METODOLOGIAS ATIVAS: A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E O USO DAS TDICS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Lehilson Pantoja Vieira¹

Rubervaldo Monteiro Pereira²

Resumo

Esta comunicação científica busca apresentar as Metodologias Ativas como uma alternativa para promover o ensino e aprendizagem de matemática, tendo em vista, que essa metodologia torna o aluno o principal responsável pela construção de seus próprios conhecimentos. Neste faremos uma breve exposição sobre tal metodologia, diferenciando-a no decorrer do texto da chamada metodologia tradicional. Apresentaremos, também, que as competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino e aprendizagem de matemática sugerem um rompimento com o modelo tradicional de ensino e aprendizagem. Como exemplos de Metodologias Ativas que podem ser trabalhadas pelos professores, apresentamos a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), considerando alguns pontos positivos e negativos destas. Será apresentado também, uma proposta de ensino e aprendizagem da função polinomial do primeiro grau com o auxílio da Aprendizagem Baseada em Problemas e das TDICs, utilizando o *software* de matemática dinâmica GeoGebra.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; ABP; TDICs; GeoGebra.

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, nas escolas do mundo todo, e conseqüentemente no Brasil, o método de ensino mais utilizado foi o tradicional, pautado no professor como detentor do conhecimento e figura central do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, nas últimas décadas, com o avanço das discussões filosóficas em torno das questões educacionais, outros métodos alternativos de ensino e aprendizagem têm sido apresentados. Neste trabalho, buscamos apresentar as Metodologias Ativas como uma

¹ FAMAT/CUNTINS/UFPA. leilsonpantojavieira@gmail.com.

² FAMAT/CUNTINS/UFPA. rubenp@ufpa.br.

forma de promover o ensino e aprendizagem, visto que essas metodologias consideram o aluno como protagonista e o principal responsável pela construção de seus próprios conhecimentos.

O método tradicional de ensino tornou-se alvo de críticas nas últimas décadas pela sua forma pois, em geral, se caracteriza por ser uma mera transmissão de conteúdos escolares, não estimulando o aluno a pensar, criticar e a ser um cidadão crítico diante da nossa sociedade (SILVA, 2019), bem como pelos seus resultados, pois desestimula o aluno e está diretamente associado ao fracasso escolar de gerações.

Contudo, nas últimas décadas movimentos, como a Escola Nova, baseados nos trabalhos de John Dewey, iniciaram um processo de renovação das práticas metodológicas de ensino e aprendizagem que contemplasse de maneira mais eficiente as necessidades e exigências da sociedade hodiernas. Como uma alternativa na maneira de ensinar e aprender temos as chamadas Metodologias Ativas, que, conforme Rother, Welter e Griebeler (2016), são maneiras de desenvolver o processo de aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica dos alunos.

No desenvolvimento deste trabalho, fazemos um breve resumo sobre as Metodologias Ativas baseado em Castellar e Moraes (2016) e Santos, Luz e Martins (2020), bem como uma rápida diferenciação entre estas e a metodologia tradicional. Como fundamentação legal, mostramos que as competências a serem desenvolvidas durante o Ensino Básico, propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), rompem com o modelo tradicional de ensino (SILVA, 2019). Como exemplo de Metodologias Ativas, que podem ser utilizadas pelo professor, são apresentados dois exemplos a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). Outrossim, a todo momento deixamos claro aos leitores alguns pontos positivos e negativos na utilização destas. Por fim, propomos uma sequência didática para o ensino e aprendizagem de Função Afim utilizando o *software* de geometria dinâmica GeoGebra.

2 METODOLOGIAS ATIVAS

Desde o início do século XX já havia, no Brasil, educadores preocupados com relação ao ensino e aprendizagem. Hoje no século XXI essas questões estão ainda mais presentes no cotidiano de quem possui o papel de ensinar, assim como, o papel da escola e estratégias de ensino. Com o objetivo de minimizar esses problemas com o

ensino e aprendizagem, no decorrer das últimas décadas do século XX e início do século XXI, algumas teorias e metodologias foram desenvolvidas e englobadas na concepção das propostas educacionais, concretizadas em projetos educacionais, cursos e oficinas voltadas para o ensino e aprendizagem com a finalidade de encontrar estratégias de ensino que objetive superar as dificuldades encontradas na prática de ensinar (CASTELLAR; MORAES, 2016).

De acordo com Castellar e Moraes (2016) em tais projetos, é possível estimular a reorientação dos professores em suas práticas, tendo em vista tornar seus alunos reflexivos e críticos. Nesses projetos é possível ainda capacitar os alunos em relação a leitura e escrita de variados gêneros textuais, por meio de experimento de laboratório, e estimulá-los ao pensamento científico através de diálogos sobre fenômenos científicos. Na atualidade, vem se consolidando o uso de espaços de aprendizagens não formais como: museus, parques e centros de divulgação científica, que são espaços onde o pensamento científico pode ser incentivado, pois estimulam e aguçam a curiosidade e têm uma contextualização cultural e social. Essas iniciativas educativas apresentam condições para assegurar uma aprendizagem significativa, deixando o aluno como responsável pelo seu processo de criação de conhecimento.

Conforme Santos, Luz e Martins (2020), as estratégias utilizadas nesses projetos eram conhecidas como aprendizagens baseadas em projetos, mas é conhecida atualmente como Metodologias Ativas, e consiste no ensino através de experiência, da vivência e assim estas auxiliarão na eficiência do processo de ensino e aprendizagem, o que é conhecido como aprender na prática.

Liderado por Lourenço Filho e, em especialmente, por Fernando de Azevedo e Anísio Teixeira, os quais impulsionaram o movimento em prol da renovação da educação brasileira, esta metodologia chegou no Brasil com o Movimento *Escalonovista*, ao qual era baseado no modelo Escola Nova de Dewey. As Metodologias Ativas seguem um roteiro para seu desenvolvimento, cujos passos são: determinar a finalidade; prever as consequências das ações; determinar estratégias para realizar o projeto; planejar o passo-a-passo do projeto; observar condições e circunstâncias do projeto; flexibilidade na realização do projeto (necessidade de adaptar e/ou mudar o projeto) e executar o projeto (SANTOS; LUZ; MARTINS, 2020).

3 METODOLOGIAS ATIVAS E TRADICIONAL

No cenário atual da educação no Brasil percebe-se claramente a necessidade de buscar outras maneiras de ensino e aprendizagem, apesar de que, muitas vezes o modelo tradicional de ensino, onde o professor é o detentor conhecimento e o centro do processo de ensino e o aluno apenas o receptor do conhecimento, ser considerado eficiente, levando em consideração as notas médias dos alunos (ROTHER, WELTER E GRIEBELER, 2016), porém com o avanço das discussões sobre o ensino e aprendizagem e tendo em vista tornar os alunos mais reflexivos e críticos na sociedade foi necessário buscar modelos alternativos.

As Metodologias Ativas são uma dessas maneiras alternativas no exercício de ensinar que, segundo Rother, Welter e Griebeler (2016), podemos entender como maneiras, utilizadas pelos professores, de desenvolver o processo de aprender conduzindo os alunos a uma formação crítica e reflexiva. Atividades incluídas nessas estruturas podem ser desenvolvidas de maneira simples e criativa e tem como objetivo estimular o aluno a interagir nas atividades de maneira participativa. Com isso, o processo de ensino e aprendizagem se torna mais significativo para os educandos. Este processo ainda pode se tornar amplo, de acordo com os objetivos propostos pelo professor e os conhecimentos englobados nas atividades.

Segundo Santos, Luz e Martins (2020), estudos recentes deixam claro que as Metodologias Ativas são eficazes, visto que o aluno, ao ter contato com o conteúdo abordado, consegue compreender 80% do assunto tratado, desde que estes “coloquem a mão na massa” e que haja interação dos alunos com o professor, o facilitador da experiência. Assim, nesse processo, o professor tem o papel de orientar os alunos para que estes, de forma autônoma, alcancem as finalidades propostas, ou seja os conhecimentos esperados.

4 METODOLOGIAS ATIVAS: PROPOSTAS DE ATIVIDADES BASEADAS NA BNCC

No fim do ano de 2017, com a inclusão da etapa do Ensino Médio, foi homologada no Brasil a terceira e última versão da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Conforme Brasil (2018) a BNCC é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagem essenciais que todos os alunos das escolas públicas ou

particulares devem desenvolver no decorrer de cada ano e modalidades da Educação Básica, sendo assegurado, assim, seus direitos de aprendizagem. Como afirma Alexandre Silva (2019), ao definir as competências para o Ensino Fundamental, a BNCC enfatiza competências que rompem com o modelo tradicional de ensino e aprendizagem. Para desenvolver essas competências como proposto pela BNCC a partir das Metodologias Ativas, apresentamos exemplos de atividades a serem desenvolvidas pelo professor com os alunos utilizando a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

4.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Conforme Delisle (2000) a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é “uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido”. Em sua essência essa maneira de construir o conhecimento permite um ensino e aprendizagem centrado no aluno, sendo o professor o agente que estimula, questiona, inspira e impulsiona os educandos a desenvolverem as habilidades necessárias para a resolução dos problemas.

De acordo com Thiago Paiva (2016), na ABP o elemento essencial é o educando e a base é o grupo tutorial. Esses grupos são, em média, compostos de 8 a 10 alunos. O professor, participa como um tutor nesses grupos. Normalmente, são eleitos dois alunos, um para coordenar e o outro para secretariar as atividades do grupo. De acordo com as regras da ABP, os cargos de coordenador e secretário podem ser fixos ou, por decisão dos alunos, em um sistema de rodízio, possibilitando assim, que todos os alunos tenham a oportunidade de desenvolver as funções. O coordenador tem a função de conduzir a discussão de maneira a mediar o tempo e encorajar a discussão de todos os alunos, o secretário registra os pontos considerados importantes discutidos assim como as fontes de pesquisa utilizadas.

De acordo com Schmidt (1983 *apud* PAIVA, 2016, p.32), todos os educandos precisam estar alertas para cumprirem os setes passos do método:

- Passo 1 - Leitura do problema, identificação e esclarecimento de termos desconhecidos;
- Passo 2 - Definição exata do problema;

- Passo 3 - Discussão do problema e formulação de hipóteses utilizando seus conhecimentos prévios;
- Passo 4 - Resumo das hipóteses formuladas no passo 3;
- Passo 5 - Formulação dos objetivos de aprendizagem;
- Passo 6 - Estudo Individual dos assuntos levantados nos objetivos de aprendizagem;
- Passo 7 - Rediscussão do problema com base nos conhecimentos adquiridos no passo 6.

No último passo o grupo pode voltar ao passo 4, se acharem necessário, até mesmo formar um ciclo.

É certo, que uma proposta de ensino e aprendizagem diferenciada apresenta pontos considerados positivos e negativos. Thiago Paiva (2016), apresenta algumas vantagens e desvantagens da ABP. Como vantagens temos:

1. O educando “aprende a aprender”;
2. O aluno participa ativamente no processo de aprendizagem proporcionando motivação;
3. O educando busca conhecimento para seu futuro profissional e não apenas por uma exigência do educador;
4. O aluno adquire a capacidade de avaliar as próprias forças e fraquezas e determinar as suas necessidades de aprendizado;
5. A ABP proporciona a interdisciplinaridade.

Já como pontos considerados negativos, têm-se:

1. A necessidade de disponibilizar recursos em abundância para os discentes como livros, slides, vídeos, modelos, amostras, etc.;
2. A recomendação de que a ABP não seja desenvolvida em disciplinas isoladas, visto que iria contra a filosofia educacional da ABP que aponta para uma mudança no currículo, tornando-o mais interdisciplinar;
3. A utilização da premissa de que a avaliação tem que ser individualizada. A conveniência de se fazer um teste para toda classe tem que ser abandonada;
4. Como o aprendizado ocorre de maneira alternativa, muitas vezes, fora da sala de aula, há entre os educadores e educandos, a preocupação de que o aluno não aprenda tudo que é considerado importante.

Contudo, dependendo da opinião de cada um, o que é considerado desvantagens para alguns, pode ser considerado vantagens para outros (PAIVA, 2016).

4.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Na sociedade o uso das tecnologias vem se fazendo cada vez mais presente no cotidiano dos indivíduos e no processo de transformação. Na BNCC é notório a necessidade do uso de tecnologias para o ensino e aprendizagem de matemática, incentivando desde os anos iniciais seu uso. Tendo em vista essa tendência, educadores estão cada vez mais se interessando no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Cristina Schimtt (2018), as TDICs se diferenciam das (TICs) pelo fato de serem englobadas nas TDICs equipamentos digitais, como computadores, celulares, lousa digital, entre outros.

Em nosso cotidiano existe a possibilidade de utilizar as TDICs, como uma ferramenta auxiliar no ensino e aprendizagem de matemática, uma vez que proporciona acesso a uma infinidade de recursos como jogos matemáticos, *softwares* e aplicativos educacionais, entre outros, e também, por estarem presentes no cotidiano da maioria de nossa sociedade. Logo, com essa ferramenta é possível deixar os alunos mais interessados na sala de aula e/ou laboratórios de informática fazendo com que eles próprios de certa forma busquem essa autonomia na construção de seus próprios conhecimentos, deixando assim, ao professor o papel de facilitador do ensino e aprendizagem. Mas, como todo recurso didático, para se fazer uso das TDICs é preciso ter um contexto em sala de aula e um objetivo bem definido se não essa ferramenta será apenas um elemento desinteressante e pode ser entendido apenas como um “passatempo” pelos alunos.

Como alguns pontos positivos a serem considerados sobre as TDICs no ensino e aprendizagem de matemática, de acordo com Machado e Ramos (2019), temos que:

- Estimula e aproxima o educando ao conteúdo a ser estudado;
- É possível promover aprendizagem de maneira colaborativa;
- Proporciona autonomia e criatividade.

E como algumas observações negativas a serem consideradas ao utilizar as TDICs no ensino e aprendizagem de matemática tem-se:

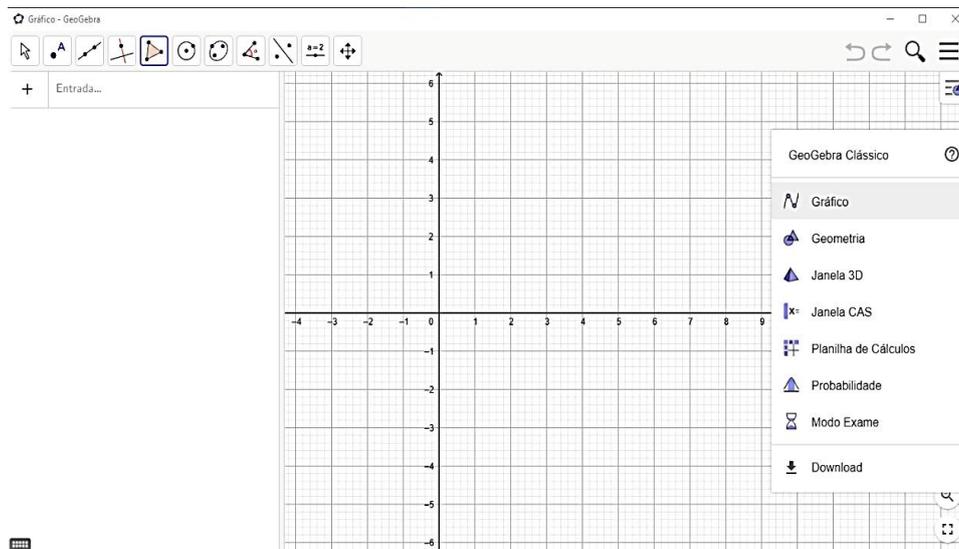
- Falta de estrutura física na maioria das escolas;

- Falta de formação continuada dos professores para se fazer uso das TDICs;
- Algumas escolas ainda têm dificuldade para disponibilizar o acesso gratuito à internet.

A seguir, como exemplo de Metodologias Ativas utilizando ABP e TDICs, propomos uma sequência didática para o ensino e aprendizagem de Função Afim utilizando o *software* de geometria dinâmica GeoGebra como recurso didático.

4.3 O GEOGEBRA

Criado por Markus Hohenwarter em 2001, na Universidade de Salzburg, para ser utilizado em ambiente de sala de aula, o GeoGebra (aglutinação das palavras Geometria e Álgebra) é um *software* de matemática dinâmica, livre e multiplataforma, que permite, entre outras atividades, trabalhar conceitos de geometria e álgebra e cuja interface está ilustrada na **Figura 1**. O GeoGebra permite representar em suas janelas de geometria 2D e 3D e álgebra conteúdos de geometria e álgebra concomitantemente. Isto possui uma grande vantagem didática, pois permite visualizar ao mesmo tempo as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto matemático. Assim, conceitos de pontos, retas, semirretas, segmentos de retas, polígonos, círculos, poliedros, entre outros, podem ser facilmente apresentados e manipulados dinamicamente. Além disso, podem ser realizadas construções geométricas com régua e compasso. O GeoGebra permite ainda, trabalhar cálculo simbólico; álgebra: equações, funções e seus gráficos, cálculo de funções; probabilidade; bem como fazer tratamento estatístico de dados e muitos outros conteúdos matemáticos.

Figura 1- Interface do GeoGebra, versão 6.

Fonte: Os autores (2022)

5 METODOLOGIA ATIVAS UTILIZANDO ABP E TDICS

As vantagens em utilizar ABP e TDICs na construção de conhecimentos, na prática de ensinar, são promissoras. Assim, propomos na metodologia deste trabalho a ABP com a utilização das TDICs no ensino e aprendizagem de matemática. Para a utilização das TDICs propomos como ferramenta a utilização do *software de geometria dinâmica* GeoGebra, um auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos mais variados objetos do conhecimento na área da matemática. Em especial, nesse trabalho trataremos nessa seção sobre ensino e aprendizagem da Função Afim com o auxílio da ABP e as TDICs. Essa proposta tem como um dos objetivos, desenvolver no aluno a habilidade EM13MAT302 da BNCC. A referida habilidade propõe “construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais” (BRASIL, 2018).

Em um primeiro momento, será descrito a seguinte situação problema, relacionada ao cotidiano das pessoas: Para se manter durante o mês, um vendedor ambulante vende picolés no valor de R\$ 2,00 a unidade. Em seguida é entregue aos alunos uma tabela parcialmente preenchida com a quantidade de picolés e os valores, em R\$, que será obtido ao vender o produto dependendo da quantidade, como mostrado no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Quadro parcialmente preenchido com a quantidade de picolés e os valores, em R\$, obtido com a venda.

Quantidade de picolé	Valor (em R\$)
1	2,00
2	4,00
3	6,00
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Fonte: Os autores (2022)

Em um segundo momento, é proposto aos alunos preencherem o restante do **Quadro 1**, tendo em vista que eles observem que há uma relação funcional entre a quantidade de picolés e o valor em R\$ (depende da quantidade de picolés), ou seja, quando a quantidade da venda de picolés aumenta o valor obtido em R\$ também tende a aumentar.

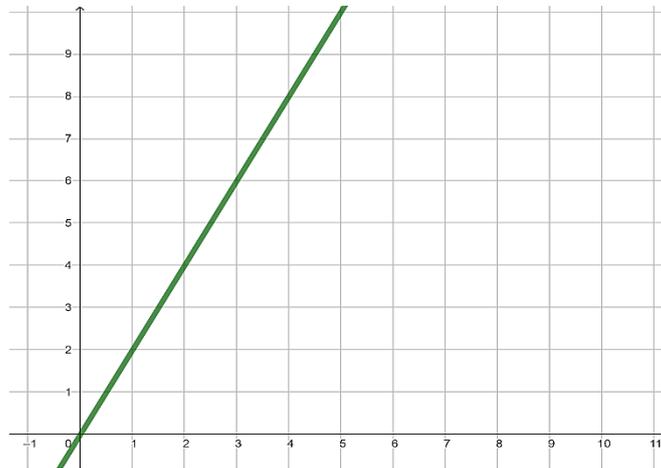
Em um terceiro momento, para melhor compreensão da relação funcional existente, os alunos serão questionados com as seguintes perguntas: qual será o valor obtido se o vendedor comercializar 20 picolés? E se o mesmo vender 50 picolés? Fazendo a adição das quantidades de picolés ($20 + 50$) qual será o valor obtido em R\$? E se ao final da comercialização o vendedor estiver com R\$ 210,00. Quantos picolés ele terá vendido? Espera-se que feito as análises os alunos sejam capazes de responder, respectivamente, R\$ 40,00; R\$ 100,00; R\$ 140,00 e 110 picolés. Espera-se ainda, neste momento, que os alunos façam uma associação da relação funcional ao plano cartesiano, onde o eixo das abcissas representa a quantidade de picolés comercializada e o eixo das ordenadas o valor a ser obtido.

Em um quarto momento, é solicitado aos alunos que faça, da melhor forma possível, a representação algébrica existente na relação funcional do **Quadro 1**, ou seja que obtenham a lei de formação da função.

Finalmente, é proposto aos alunos, utilizando o GeoGebra, construir o gráfico da função afim modelada, como ilustrado na **Figura 2**. É proposto, também, que os

mesmos façam análises visuais do mesmo. É esperado com essas análises que eles reconheçam que o gráfico descreve uma função crescente e que a mesma é uma função afim, particularmente definida como função linear.

Figura 2 – Gráfico da função algébrica modelada.



Fonte: Os autores (2022)

Feito isto, esperamos que ao trabalhar de forma participativa e crítica os conceitos envolvidos no conteúdo de matemática função afim, por meio da ABP com auxílio das TDICs, em especial utilizando o GeoGebra como recurso didático, possamos proporcionar aos alunos autonomia e colaboração na aprendizagem, tornando-os protagonista na obtenção do conhecimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo discorre sobre Metodologias Ativas usando ABP e TDICs no ensino de função afim. Apresentamos os conceitos básicos sobre Metodologias Ativas, destacando as diferenças desta em relação à metodologia tradicional. Apresentamos como exemplos de Metodologia Ativas a utilização da ABP e as TDICs como facilitadoras do ensino e aprendizagem de matemática, num contexto do ensino de função afim usando o GeoGebra como recurso didático.

Esperamos, num futuro próximo, desenvolver esta proposta didática em campo, ou seja, em sala de aula ou em um laboratório de informática, para aferir se a proposta apresentada se reflete em resultados satisfatórios na prática.

Outrossim, buscaremos o desenvolvimento de outros conteúdos de matemática e suas aplicações, utilizando a metodologia proposta, a fim de contribuir com o desenvolvimento do ensino de matemática.

7 AGRADECIMENTO

Deixamos nossos sinceros agradecimentos à SAEST/UFPA que proporcionou o apoio por meio do Projeto de Acompanhamento da Aprendizagem em Matemática, Língua Portuguesa e Ciências no Campus Universitário do Tocantins/Cametá.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

CASTELLAR, Sonia M. Vanzella; MORAES, Jerusa Vilhena de. **Metodologias ativas: Introdução.** 1ª ed. São Paulo: FTD, 2016.

DELISLE, Robert. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas.** Porto: ASA, 2000.

MACHADO, Silvia cota; RAMOS, Ivo de Jesus. **Mapeamento sobre a incorporação das TDICs no ensino médio nos últimos 8 anos.** *Informática na educação: teoria & prática*, v. 22, n. 3 Set/Dez, 2019.

PAIVA, Thiago Yamashita. **Aprendizagem Ativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática.** 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016.

ROTHER, Francisco; WELTER, Maria Preis; GRIEBELER, Lourdes Conci. **Metodologias Ativas Aplicadas no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática.** Itapiranga, 2016. Disponível em: https://eventos.ueceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/semic2016/448.pdf. Acesso em: 30 jun. 2022.

SANTOS, Márcio Eugen Klingenschmid Lopes dos; LUZ, Jefferson Oliveira Cristovão da; MARTINS, Priscila Bernardo. "A utilização de metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem de matemática alinhadas a Base Nacional Comum Curricular". **Research, Society and Development** 9.5 (2020): e103952989-e103952989.

SCHMITT, Cristina. **A integração das TDICs à educação matemática um estudo sobre o uso de ferramentas digitais e metodologias ativas no ensino e aprendizagem de matemática.** 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, São Paulo, 2018.

SILVA, Alexandre Ribeiro da. **Da BNCC a Prática Docente: Uma Proposta de Ensino Baseado em Metodologias Ativas.** Rio Grande do Norte, 2019. Disponível em: PROPOSTA_EV127_MD4_ID10994_31082019232149.pdf (editorarealize.com.br). Acesso em: 14 de jul. 2022.