



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ELENILZA DA CUNHA FERREIRA

METODOLOGIAS ATIVAS: um campo de mediação entre o Ensinar e o Aprender
Matemática na Educação Básica

Castanhal-PA
FEV/2022

ELENILZA DA CUNHA FERREIRA

METODOLOGIAS ATIVAS: um campo de mediação entre o Ensinar e o Aprender
Matemática na Educação Básica

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado à Faculdade de Matemática da
Universidade Federal do Pará, Campus
Universitário de Castanhal, como requisito
parcial para obtenção do Grau de Licenciado
Pleno em Matemática, sob a orientação da
Profa. Dra. Maria Lídia Paula Ledoux

Castanhal-PA
FEV/2022

ELENILZA DA CUNHA FERREIRA


METODOLOGIAS ATIVAS: um campo de mediação entre o Ensinar e o Aprender
Matemática na Educação Básica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Matemática como
requisito parcial para obtenção do Grau de Licenciado Pleno em Matemática.

Aprovado em: 22/02/2022

Conceito: **EXCELENTE**

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora: 

Profa. Dra. Maria Lídia Paula Ledoux/FACMAT/UFPA

Membro: _____
Profa. Dra. Patrícia Kimura/CUNCAST/UFPA

Membro: _____
Profa. Dra. Maria Eliana Soares/PPGCEM/UFPA

“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção.”

(Paulo Freire)

AGRADECIMENTOS

A Deus e aos bons espíritos que sempre estiveram comigo dando-me força e coragem nesta etapa da minha vida.

A minha família, em especial minha mãe que sempre esteve presente me apoiando.

Aos meus filhos, que foram de suma importância para que eu nunca desistisse.

Ao meu esposo André Ferreira, pela ajuda diária, pelas ideias e por sempre estar ao meu lado me dando forças.

A minha orientadora Profa. Dra. Paula Ledoux que mesmo diante de tantas dificuldades, não mediu esforços para o andamento e normatização deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, pelos anos de convivência, parceria diária, que serão lembrados para sempre.

A minha cunhada Silvanei Ferreira, que fez parte da realização deste trabalho, me ensinando e compartilhando suas experiências.

E por fim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para que esse sonho se concretizasse.

Muito Obrigada!

RESUMO

Este trabalho é resultado de uma pesquisa de Revisão Bibliográfica, que tem como objetivo *contribuir com conhecimentos e informações acerca das Metodologias Ativas como ferramenta auxiliar para o ensino de conteúdos matemáticos*, na perspectiva de contribuir com informações relevantes para o trabalho docente. A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros, artigos, teses e dissertações que fazem diferentes abordagens sobre as metodologias tradicionais e as metodologias ativas no ensino da matemática na educação básica. A partir dos resultados encontrados durante a pesquisa, podemos inferir que no atual contexto, é necessário conhecer para poder fazer uso das metodologias ativas para que sejam vistas como ferramentas auxiliares no desenvolvimento do ensino. Em se tratando do ensino de conteúdos matemáticos, essas metodologias podem contribuir de forma significativa na redução das dificuldades apresentadas por estudantes da Educação Básica, na aprendizagem desta disciplina.

Palavras-Chave: Ensino Aprendizagem, Metodologia Tradicional, Metodologia Ativa, Matemática.

SUMÁRIO

Introdução	8
1 - Metodologias de Ensino: surgimento e percussores.....	10
<i>Metodologia de Ensino Tradicional.....</i>	<i>11</i>
<i>Metodologia de Ensino Construtivista.....</i>	<i>12</i>
<i>Metodologia de Ensino Montessoriano.....</i>	<i>13</i>
<i>Metodologia de Ensino Waldorfiano.....</i>	<i>14</i>
<i>Metodologia de Ensino Sociointeracionista.....</i>	<i>15</i>
2 - Metodologias Ativas: uma tendência em movimento no contexto da sala de aula.....	17
<i>Ensino Híbrido.....</i>	<i>18</i>
<i>Sala de Aula Invertida.....</i>	<i>19</i>
<i>Aprendizagem pelos Colegas.....</i>	<i>22</i>
<i>Aprendizagem Baseada em Equipe.....</i>	<i>23</i>
<i>Gamificação.....</i>	<i>25</i>
<i>Roleplay.....</i>	<i>26</i>
<i>Design Thinking.....</i>	<i>27</i>
3 - A Matemática e as Metodologias Ativas: elementos de mediação entre o ensinar e o aprender conteúdos matemáticos.....	28
<i>Modelagem Matemática.....</i>	<i>31</i>
<i>Aprendizagem Baseada em Problemas.....</i>	<i>34</i>
<i>Aprendizagem Baseada em Projetos.....</i>	<i>36</i>
4 – Considerações Finais.....	38
5 - Referenciais	40

Introdução

A matemática já vem com uma longa trajetória na qual o desinteresse e aversão a disciplina são grandes por parte dos alunos, por mais que ela faça parte do dia a dia de cada ser humano, através de operações simples e complexas. Sendo assim, observa-se que a matemática é extremamente importante para a vida humana, ainda que o método tradicional não contribua para que haja tal percepção sobre isso.

Aprender matemática, no método tradicional de ensino, sempre foi um grande desafio, pois fazer cálculos dentro da sala de aula parecia sem sentido, para que serviria fora da sala todos aqueles números e cálculos sempre estudados da mesma forma, fazendo uso da lousa e do giz. Devido a isso, o tema escolhido para a realização deste trabalho de conclusão de curso ocorreu no sentido de buscar outras formas de ensino que possam motivar o aluno a ir em busca da construção do seu conhecimento.

O método tradicional vem desde algum tempo sendo desenvolvido em sala de aula, onde sempre predominou o professor como centro, o detentor do saber e o aluno como mero expectador, já através da utilização das metodologias ativas este paradigma sofre ruptura, transformando o professor em mediador e o aluno como protagonista da construção do conhecimento.

A pesquisa acerca das metodologias de ensino foi realizada por meio de revisão bibliográfica, buscando analisar as Metodologias Ativas e como elas podem contribuir na formação do estudante enquanto protagonista de sua aprendizagem, pois inúmeras são as estratégias de ensino e várias possibilidades de tarefas a serem realizadas, lançando mão de metodologias que podem está auxiliando o professor a tornar sua aula mais atrativa, possibilitando assim, uma maior participação dos alunos e maior facilidade na construção do conhecimento.

As Metodologias Ativas trabalhadas nesta pesquisa, foram conceituadas na segunda seção: Sala de Aula Invertida, Aprendizagem pelos Colegas, Ensino Híbrido, Gamificação, Aprendizagem Baseada em Equipe, Modelagem Matemática, Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Projetos.

Na terceira seção, optamos em trabalhar três delas, seguida por sugestões de atividades a serem trabalhadas nas salas de aula, envolvendo conteúdo matemático,

que são elas: Modelagem Matemática, Aprendizagem Baseada em Problemas e Aprendizagem Baseada em Projetos, pois quando o aluno é colocado em uma situação na qual envolve competição, ele é estimulado a correr atrás dos resultados.

O referido trabalho de conclusão de curso apresenta resultados de uma pesquisa de revisão de literatura acerca das Metodologias Ativas no ensino da Matemática, que tem como principal objetivo *contribuir com conhecimentos e informações acerca das Metodologias Ativas como ferramentas auxiliares para o ensino de conteúdos matemáticos*, na perspectiva de demonstrar que aprender conteúdos matemáticos, pode ser mais interessante quando trabalhados de forma mais dinâmica, transmitindo para os alunos que é necessário e está em toda a nossa volta podendo ser mais simples. Exemplificando através de atividades aqui sugeridas nas referidas metodologias, partindo de um problema encontrado em sala de aula, ou na comparação entre figuras geométricas e espaços físicos ou através de projetos multidisciplinares que apresentem intervenções sociais.

1 - METODOLOGIAS DE ENSINO: *surgimento e percussores*

No atual contexto educacional, estamos vivendo momentos sem precedentes, quando somos colocados a situações extremas, saindo de uma 'normalidade' para conviver em um ambiente de desafios para ensinar. Esses desafios foram colocados diante de cada um de nós, estudantes e professores, que tivemos que nos reinventar e buscar novas formas de ensinar e aprender.

Entre essas buscas, centramos nosso olhar para as metodologias de ensino que estão sendo colocadas no dia a dia das salas de aula, sejam elas remotas ou não, que têm contribuído com estudantes e professores nesse novo 'normal'. No entanto, para falarmos de novas metodologias, é necessário fazer um retorno nos idos da história da educação para a compreensão do que temos hoje.

Tomamos os estudos realizados por Patto (1990) e Leão (1999), que apontam que a escola tradicional surgiu a partir do advento dos sistemas nacionais de ensino, que datam do século XVIII. Os autores destacam que o surgimento de uma política educacional permitiu que fossem criadas as redes públicas de ensino na Europa e América do Norte, chegando depois a países como o Brasil. A inspiração veio da sociedade burguesa da época, que considerava a educação como um direito de todos e dever do Estado. Neste período, o ensino ocorria de forma tradicional, sem que houvesse preocupação com os métodos de ensino.

A partir da institucionalização do ensino, a escola virou lugar do professor que deve ensinar e o estudante que deve aprender. A escola vai se adequando as mudanças sociais, que interferem diretamente no ato de ensinar. Escolher a forma, o método, as estratégias, as ferramentas, cabe a cada professor, pois somente ele vai determinar a melhor escolha para guiá-lo na condução do conteúdo a ser ensinado e, por conseguinte, influenciar nos resultados esperados no que se refere a aprendizagem do conhecimento pelos estudantes. Desta forma, pensar em bons resultados pressupõem fazer buscas pelo método mais adequado para proporcionar interesse e motivação dos estudantes para aprender.

A partir da compreensão da importância da escolha do melhor método para ensinar, é preciso compreender a epistemologia da palavra Metodologia que é o foco de nossa pesquisa. A palavra Metodologia que tem derivação do nome "*método*", do

latim, “*methodus*”, que de acordo com Araújo (2015), significa a trajetória a ser percorrida até um ponto de chegada, por um método que será utilizado para se chegar a um determinado fim.

Entre os diferentes tipos de metodologias, esta pesquisa foca nas Metodologias de Ensino, aqui compreendidas como um conjunto de elementos utilizados pelo professor para ensinar, que estrutura determinadas proporções do vínculo que envolve professor e estudante, o ensino e a aprendizagem, o objetivo educacional, idade do discente, grau de ensino, a percepção que o estudante detém, o conhecimento acerca de sua realidade social, a didática a ser elaborada, realidade sócio econômica, entre outros aspectos que estão intrinsecamente relacionados as metodologias.

Em se tratando das Metodologias de Ensino, estas mantêm uma tendência ideológica que se constitui no embasamento do pensamento do ser humano, do universo, da comunidade, da memória, da vida e, de várias outras formas que envolvem a educação, ainda que tais pensamentos não sejam manifestados, eles direcionam o funcionamento educacional e o método didático (ARAUJO, 2015).

Ao longo do tempo, os avanços em relação as metodologias de ensino foram ganhando força e, outras formas foram sendo construídas. Aqui destacamos cinco delas: *Tradicional; Construtivista; Montessoriano; Waldorfiano e Sociointeracionista.*

Metodologia de Ensino Tradicional

Esta metodologia surgiu no século XVIII na Europa, por influência dos iluministas, em que o professor era visto como a figura central do conhecimento e que somente ele pensava, falava e os alunos, por sua vez, eram meros telespectadores, estavam ali para ouvir, memorizar e, por fim, mostrar o que aprenderam através das provas. A respeito deste método, Saviani (1991) estaca:

As iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente (p.18).

A escola tradicional se baseou, independente da experiência, na ideia de expandir o acesso do indivíduo ao conhecimento, porém, pelo motivo de ter nascido durante a Era Industrial, a essência da educação estava literalmente associada à necessidade de se formar mão-de-obra. Nesse sentido, Gadotti (1995) afirma que a educação iluminista deu origem à educação moderna.

Trata esse tipo de metodologia como iluminismo educacional que representou o fundamento da pedagogia burguesa, que até hoje predomina na transmissão de conteúdos e na formação social individualista. A burguesia percebeu a necessidade de oferecer instrução mínima para a massa trabalhadora. Por isso, a educação se direcionou para a formação do cidadão disciplinado (GADOTTI, 1995, p 90).

Estas propriedades colaboram na ideia de que a escola tradicional é aquela na qual é formada por salas de aulas, organizadas com cadeiras seguindo a mesma ordem, onde os alunos observam o professor, sempre atentos, que está ali para apresentar os conteúdos, sem a intervenção, contribuição e participação do aluno, cabendo a ele, a função de memorizar, seguindo as ordens desse professor.

Neste tipo de método, o aluno é agente passivo e solitário no processo de aprendizagem.

A escola de hoje é fruto da era industrial que visava a preparação das pessoas para o mercado de trabalho, crescimento da indústria e a manutenção das classes dominantes. Conseqüentemente, isso influenciou na educação, que durante muitos anos teve como base a tendência pedagógica tradicional, que era centrada no professor como detentor do conhecimento e os alunos como ouvintes passivos dispostos a decorar o conteúdo sem lidar mentalmente com ele, ou ressignificá-lo (LIBÂNEO, 2013, p.67).

Metodologia de Ensino Construtivista

O criador desta metodologia foi Jean Piaget (1896-1980), biólogo, psicólogo e epistemológico suíço, um dos principais pensadores do século XX. Para ele, o desenvolvimento cognitivo da criança está associado a quatro fatores fundamentais, em que sugere que a criança tem seu tempo para aprender (BARBOSA, 2015).

Observando através de avaliações das atividades, Piaget percebeu que crianças com a mesma faixa etária, tinham erros iguais, falhas exatamente idênticas, levando-o a considerar que o pensamento lógico se expandia aos poucos, a partir desse estudo, mostrou a transformação que ocorre no processo de aprendizagem da

criança, que começa assim que ela nasce e, percorre até a idade adulta. Piaget designa esse estudo por estágios, que são: *Sensório Motor, Pré-Operacional, Operacional Concreto e Operações Formais* (BARBOSA, 2015).

De acordo com a autora, nessa metodologia de ensino o professor deve considerar que o conhecimento é algo a ser formado a partir do momento que o aluno entra em contato com o meio em que vive, o que pressupõe que a criança deve ser estimulada a ser a protagonista de sua aprendizagem (BARBOSA, 2021).

Metodologia de Ensino Montessoriano

Maria Montessori (1870-1952), foi a criadora do método de ensino Montessoriano. Antes de dar ênfase ao estudo de testes com crianças ditas normais, ela trabalhou com uma turma de crianças com deficiência mental, em que aplicou suas teorias voltadas para os mecanismos de desenvolvimento do aprendizado infantil. A partir de então, deu início ao mesmo estudo, só que com crianças normais e assim então, o que resultou na criação de seu próprio método.

Nascida em uma época onde a educação seguia a linha de ensino tradicional, bem rígida, Montessori revolucionou esse período com seu método de ensino, em que considerava que as crianças já podiam desenvolver sua aptidão inovadora desde a primeira infância. A partir de 1940 a metodologia ganhou força e se disseminou pelo mundo (VILELA, 2014).

Todo o estudo de Montessori, foi baseado em observar as crianças, tanto em espaços organizados ou não organizados. Seus estudos partiam de que o aprendizado acontece em fases, denominado por ela de planos de desenvolvimento, e quando a criança ia progredindo, quando conseguia passar aquela fase, conquistava assim sua própria capacidade em aprender e adquirir sua autonomia, onde precisava cada vez menos de adultos. Essas fases foram divididas em quatro planos: Primeiro de 0 a 6 anos de idade (a criança terá seu primeiro contato com o mundo e com tudo que existe nele, primeiro momento será de absorção, observar a funcionalidade de cada coisa, para depois recriar, aprendendo assim como atuar no mundo); Segundo de 7 a 12 anos (é a fase de imaginar e conquistar mundos em seus pensamentos, que são possíveis através das leituras, das conversas em grupo, fazendo uso de sua imaginação, com isso conquistará a autonomia intelectual); Terceiro de 13 a 18 anos

(ser aceito do jeito que é, ser estimulado a trabalhar e ter uma independência financeira o ajudará a ter responsabilidades, e para isso o adulto precisa os direcionar a ter um grupo saudável) e; Quarto de 18 a 24 anos (fase da maturidade, o indivíduo deve se manter estável tanto no social, quanto no emocional, assim dando continuidade a um desenvolvimento ao seu estágio de evolução) (SANTOS, 2021).

Metodologia de Ensino Waldorfiano

O Ensino Waldorfiano é um procedimento no qual se fundamenta na antroposofia, que significa “conhecimento do ser humano”, presente ideologia, que conta como pioneiro Rudolf Steiner, que visa incluir de modo abrangente a evolução estrutural, mental e cultural do estudante. É indispensável salientar que a brincadeira na pedagogia Waldorf é primordial no sentido de evolução (OLIVEIRA & PEREIRA 2019).

De acordo com Silva e seus colaboradores (2019), em meio a guerra mundial, o alemão e filósofo Rudolf Steiner, que nesse período já havia criado sua antroposofia, conhece em uma de suas palestras, um senhor que acabou sendo um entusiasta de suas teorias, no qual era dono de uma fábrica de cigarros, intitulada pelo nome de (Waldorf-Astória), observando ali tais funcionários, percebeu que não davam muita importância para o que estava apresentando e, então entendeu que as novas gerações deveriam ser ensinadas de acordo com seu método. Concluiu então que os primeiros a serem ensinados por ele, seriam os filhos daqueles operários, aplicando sua teoria baseada em observar tais crianças em sua individualidade de forma profunda.

A Educação na Metodologia Waldorf se baseia na antroposofia, na qual seu conhecimento mental enxerga o indivíduo em sua forma absoluta, composto por material e imaterial, considerando o indivíduo em sua singularidade equilibrada de corpo, espírito e mente, em cima desse conceito se constitui por completo a ação do ensinar.

Com base no aspecto antropológico, o ensino Waldorf procura conhecer em todos os sentidos o indivíduo, sua educação se dá através de fases, onde cada fase foi intitulada por ele de *Setênios*. Em cada *setênio* e/ou fase, o indivíduo no sentido como ser humano, sendo que se pode observar os *setênios* em toda sua existência,

entretanto voltando-se para o ensino, são observados somente os três primeiros ciclos.

O primeiro *setênio* e/ou fase que vai de 0 a 7 anos, é o período que o desenvolvimento da criança é marcado a partir da brincadeira, o segundo que vai de 7 a 14 anos a criança passa a fazer uso da memória, usando a imaginação, o terceiro setênio que vai de 14 a 21 anos, uma fase de perguntas, que envolvem a si mesmo ao outro e ao meio que vive, fase do “eu” (OLIVEIRA, 2019)

Metodologia de Ensino Sociointeracionista

Forma didática elaborada por Lev Vygotsky (1896-1934), criador de atividades voltadas para a área da psicologia e da educação, na qual operava o método que consiste que o progresso da criança se organiza através do contato dessa criança por meio da socialização com o universo e com as pessoas que fazem parte dele. Nesse método o professor deve ser o elo entre o aluno e o conhecimento, sendo assim o mediador, facilitando que essa aprendizagem aconteça.

Vygotsky, aponta que o homem modifica e também é modificado de acordo com o meio em qual está inserido, o que ocorre não é um conjunto que já vem com a pessoa, nem o que se aprende e sim a relação que acontece a partir do momento em que o indivíduo nasce e começa a interagir com o meio que está inserido na sociedade. Deste modo, podemos compreender que a concepção de Vygotsky, é que a evolução do sujeito é alcançada não pelo efeito de motivos separados aprimorados, muito menos associados ao meio ambiente influenciando seu íntimo, dominando sua atitude, e sim como resultado de transferência mútua, se determinando no decorrer de sua existência, no convívio do ser com o universo, onde cada lado motiva o oposto (NEVES e DAMIANI, 2006).

A aprendizagem escolar tem um vínculo direto com o meio social que circunscreve não só as condições de vida das crianças, mas também a sua relação com a escola e estudo, sua percepção e compreensão das matérias. A consolidação dos conhecimentos depende do significado que eles carregam em relação à experiência social das crianças e jovens na família, no meio social, no trabalho” (LIBÂNEO, 1994, p. 87).

Todas essas metodologias citadas tem como propósito e meta, tornar esse aluno capaz e disposto em sair de sua zona de conforto, a ir em busca de seu

aprendizado, mas, para que isso seja possível o professor por sua vez precisa fazer o seu papel como mediador, fazendo uso de metodologias ativas que mais se encaixe em cada situação.

As Metodologias Ativas podem ser grandes aliadas para professores de matemática, pois estas permitem que o professor utilize estratégias que podem contribuir para maior proveito e participação de seus alunos em suas aulas.

O ser humano tem facilidade para se reinventar, principalmente quando surgem situações que o fazem sair de sua zona de conforto, sendo motivado a ir em busca de soluções para seus problemas. Assim, tanto professor como os alunos em seu dia a dia em sala de aula, tendem a irem em busca de tal conhecimento, quando desafiados.

Compreendemos então que a escola dita tradicional é aquela em que o professor é visto como o principal agente do processo de ensino e aprendizagem, pois ele é o detentor do conhecimento, enquanto que o aluno é considerado peça coadjuvante, pois ele é visto como receptor do conhecimento.

Nos métodos de ensino *Construtivista*, *Montessori* e *Waldorf* o professor é visto como mediador do processo de ensino e aprendizagem e, esses processos são constituídos por etapas, fases e planos. No método *Sociointeracionista* a educação da criança se dá através da sua interação com a sociedade, sendo o professor o mediador, facilitador desse processo.

Os quatro métodos de ensino citados anteriormente visam tornar esse aluno o ator principal de sua aprendizagem. É o método utilizado para que esse ensino aconteça de forma ativa, colocando o aluno como centro de sua aprendizagem é chamado de *metodologias ativas*, aspectos que são vistos na próxima seção em que as nomenclaturas, conceitos e definições são trabalhadas.

2 - Metodologias Ativas: uma tendência em movimento no contexto das salas de aula

Metodologias são condutas que direcionam o procedimento no qual o professor deverá seguir para que ocorra o ensino e aprendizagem, através da realização do planejamento, questionamentos e métodos reais, sendo assim, as metodologias estabelecem, por conseguinte, possibilidades educacionais, a qual o processo de ensino e aprendizagem é direcionado para o aluno, colocando-o como figura central nesse processo, buscando envolvê-lo, o estimulando a ir em busca do conhecimento¹.

A ideia de um ensino, em que o professor deixa de ser o centro dessa aprendizagem, vem de séculos passados. Jonh Dewey elaborou e pôs em execução o ensino fundado no método ativo, no qual o aluno tem que ir em busca do conhecimento, praticando assim sua autonomia.

De acordo com Dewey (1944) o ensino precisaria capacitar o sujeito inovador, para que assim tivesse liberdade em administrar sua independência. A intenção era de que o ensino acontecesse pela ação, o *Learning By Doing*, ou aprendendo na prática, *hands-on*, colocando a mão na massa (DEWEY, 1944)

Em um pequeno escrito feito por Jonh Dewey no ano de 1897, no qual favorece a prática, denominada de meu credo pedagógico, afirmando que este determina um limite, para refletir em base da evolução motora da criança e de seu aprendizado: A figura ativa antecede a passiva na evolução do universo da criança, onde a manifestação do gestual vem antes da ideia do pensar; a evolução do movimentar-se vem antes que as emoções despertem. Acredito que a situação mental é fundamentalmente impulsiva, age sem pensar; que a situação que a mente se encontra tem a tendência em ser lançar em atitudes (DEWEY, 1978, P. 62).

A aprendizagem é um processo pelo qual o aluno precisa estar ativamente envolvido e para que isso aconteça, ele deve ser estimulado a interagir através da leitura, deve escrever, investigar, argumentar ou ser mantido em resolução de problemas e na construção de projetos. Além do mais, o aluno necessita cumprir tarefas onde o estimule a pensar, sendo elevado ao nível mais alto de seu intelecto, tenha facilidade em investigar, resumir e ser avaliado. Desse modo, a aprendizagem ativa é entendida como uma estratégia que busca manter esse aluno realizando

1 Revista paz, 2019

tarefas que o envolvem e o ocupam a fazer algo, simultaneamente, o levam a refletir acerca do que está sendo trabalhado (BONWELL e EISON, 1991; SILBERMAN, 1996).

Destacamos ainda, que o sentimento também é um fator de suma importância no aprendizado desse aluno, tanto quanto o pensar, pois o sentimento pode ser considerado como um aspecto muito importante na memorização desse conhecimento. Somos capazes de dizer que estar feliz e bem disposto, são pilares que impulsionam a compreensão e a aprendizagem (SHAN e NHALANI, 2012).

O aprendizado ativo compreende um extenso conjunto de tarefas educativas, procedimentos e metodologias educacionais e, seja qual o meio didático a ser trabalhado, precisa estimular o aluno para que ele possa ter seu pensamento crítico ativado (HUNG, 2015).

Para elaborar este texto, realizamos pesquisas bibliográficas em livros, artigos, periódicos e outros, que discutem as Metodologias Ativas como elementos mediadores no ensino e na aprendizagem. Nas obras consultadas, encontramos conceituações das seguintes metodologias: 1. *Ensino Híbrido*; 2. *Sala de Aula Invertida (ou Flipped Classroom)*; 3. *Aprendizagem pelos Colegas*; 4. *Aprendizagem Baseada em Equipe*; 5. *Gamificação*; 6. *Roleplay*; 7. *Design Thinking*; 8. *Modelagem Matemática*; 9. *Aprendizagem Baseada em Problemas*; 10. *Aprendizagem Baseada em Projetos*.

Esta terceira seção, se reserva a apresentar as conceituações das metodologias de números de 1 a 7. As demais (8,9,10), foram por nós selecionadas para serem trabalhadas na terceira seção, pois consideramos relevante, não só apontar suas conceituações, mas como também, sugerir atividades que podem ser desenvolvidas por professores para ensinar conteúdos matemáticos nas salas de aula da Educação Básica.

Ensino Híbrido

O Ensino Híbrido (*Blended*) surgiu nos Estados Unidos e na Europa, como forma de resolver o problema da evasão escolar de alunos de cursos à distância, gerada pela sensação de abandono que eles sentiam. E foi por isso que a intenção nos diversos modelos nascentes à época era a de oportunizar aos alunos da EAD

maior contato com os docentes, proporcionando-lhes maior motivação e acolhimento, a partir do maior volume de interações presenciais (MACDONALD, 2008).

O Ensino Híbrido (*Blended*), possibilita o uso dos ambientes virtuais, fazendo uso das relações pessoais pertencentes ao ensino presencial. O conceito de ensino híbrido, está predominantemente, “enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços” (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p.51-52). Em tempos de pandemia e, na possibilidade de retorno às aulas, o *Ensino Híbrido* é visto como uma possibilidade de intercalar aulas presenciais com ensino a distância e/ou de revezamento de turmas na perspectiva de evitar aglomeração.

Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)

A Sala de Aula Invertida surgiu no ano de 2008, por dois professores que trabalhavam em uma escola de química, intitulada de Woodland Park High School, no Colorado, Estados Unidos (Bergmann e Sams 2012). Percebendo que seus alunos passavam a maior parte do tempo nas atividades esportivas, o que os ausentava das salas de aulas, contribuindo para que perdessem muitas de suas aulas e, com isso tinham que estar reexplicando os assuntos para os faltosos. A partir de então, eles resolveram fazer gravações de suas aulas, disponibilizando via internet, para que assim os alunos pudessem assistir posteriormente.

No entanto, foi visto que tal metodologia seria útil não só para aqueles que faltavam, mas, também para os que precisassem fazer uma revisão e tirar suas dúvidas antes mesmo das provas. Deste modo, no período de um ano em que foi utilizada essa metodologia, os professores compreenderam que tal conceito é suficientemente satisfatório e seria capaz de reajustar o processo de ensino e aprendizagem, de maneira a colaborar para uma didática significativa, dinâmica e personalizada.

Segundo Valente (2014), na utilização da metodologia de Sala de Aula Invertida, é necessário tomar alguns cuidados, equilibrando o número e o tamanho dos vídeos, no sentido desse estudo não se tornar cansativo. Incluir outros tipos de Tecnologias Digitais - TD, amplia as escolhas, contudo é muito importante que estejam ajustados com a proposta. Além do mais, é preciso testar para comprovar sua

eficácia na aprendizagem. Estes testes são geralmente desenvolvidos em plataformas virtuais possibilitando detectar possíveis pontos críticos que precisam ser revistos em sala de aula. É essencial retificar pensamentos incorretos ou mal feitos pelos alunos.

De acordo com Bergmann e Sams (2012), a *Sala de Aula Invertida* como é chamada a metodologia na qual a organização de sala de aula é totalmente invertida, em que os alunos têm acesso ao assunto para estudarem antes mesmo do encontro presencial. Os alunos recebem os conteúdos da aula por meio de vários recursos, como áudios e vídeos. Na sala de aula é o lugar e o momento de tirar as dúvidas, e se tornando uma parte complementar desta metodologia de ensino, elaborando atividades e dirigindo debates em relação ao assunto que está sendo estudado.

Desta forma, a sala de aula invertida é uma estratégia que pode vir a facilitar o processo de aprendizagem, pois, o aluno tendo acesso aos conteúdos antes mesmo da aula, fará com que ele chegue em sala já com um conhecimento prévio, facilitando tanto para o estudante quanto para o professor, em que o tempo poderá ser utilizado para reforçar o assunto, tirar as dúvidas e, em sequência trabalhar com as atividades.

De uma forma simplificada, podemos dizer que a “sala de aula invertida” é um modelo de ensino no qual sua introdução dos assuntos da disciplina é feita primeiramente por meio dos textos, tarefas e especialmente vídeos gravados pelo professor é que deixam a disposição dos alunos, geralmente valendo-se de recursos tecnológicos para armazenar.

Para Bergmann e Sams (2016) a inversão da sala de aula é uma maneira que torna o ensino personalizado aos estudantes sem complicar demais as formas que o professor administra suas aulas inserido ao sistema de ensino. Apresentam, contudo, que inverter a sala de aula, não significa ter uma sequência que deve ser seguida e sim que cada educador achará seu próprio jeito de inverter a sua sala de aula, visto que o centro do problema está na mudança de ações realizadas por professor e alunos. Vale destacar que nem sempre o aluno consegue compreender em uma aula tudo que é necessário, com a gravação das aulas, o aluno poderá estar assistindo em um outro momento, em sua casa ou em qualquer lugar, para assim poder rever e entender o que não foi entendido, os vídeos podem auxiliá-los também nas resoluções de atividades.

Apesar de muitas vantagens propiciadas pela aprendizagem invertida é provável achar alguns obstáculos. Por abranger a tecnologia, os professores precisam

compreendê-las para elaborar suas videoaulas. Dessa maneira, os professores necessitam de um período para se adaptarem com programas onde possam estar produzindo os vídeos, demandando um período maior para sua elaboração de aula (BERGMANN; SAMS, 2012a; HERREID; SCHILLER, 2013)

Tanto professor quanto alunos precisam se adaptar a esse método, pois não é fácil sair do comodismo, do método tradicional de ir para a escola, onde o professor passa o conteúdo, alunos copiam e depois que saem da escola esquecem que precisam continuar a estudar. O costume de apenas terem atividade para resolverem, pode acarretar uma certa indiferença com a ideia de estudar os assuntos em casa antes mesmo de ir para a escola, e isso não só para alunos como para seus pais, acostumados com o ensino tradicional podem vir a implicar com o método, porque para eles é na escola e é de responsabilidade do professor essa e toda a parte de ensinar. Na sala de aula invertida, alunos e professores precisam assumir novos papéis, como os observados no quadro 1.

Quadro 1 – Papel do aluno e do professor na Sala de Aula Invertida

Papel do Aluno	Antes das aulas presenciais, o aluno deve assistir as videoaulas
	Ser participativo nas tarefas em sala de aula
	Assumir a responsabilidade de sua aprendizagem
Papel do Professor	Orientador
	Assessor
	Facilitador
	Estimulador
	Dar suporte especificado para todos os alunos
	Receptor de opiniões

FONTE: Elaborado pela pesquisadora com base nos estudos realizados por Bergam e Sans (2012).

Para Bergmann e Sams (2012b), na metodologia da sala de aula invertida, o tempo é reorganizado, de maneira que o primeiro momento é destinado para a resolução de atividades dos alunos sobre o assunto estudado anteriormente, o que possibilita que possíveis enganos sejam esclarecidos antes de os assuntos serem realizados e executados erroneamente. As horas seguintes são utilizadas para tarefas práticas (“*hands on*”, isto é, “mão na massa”) mais amplas e/ou resolução de questões administradas.

Ainda para Bergmann e Sams (2016), esse modelo traz consigo uma desvantagem, em que os alunos, no momento em que assistem os vídeos, não são

capazes de fazer questionamentos posteriores, diferencialmente quando estão presencialmente nas aulas. Por esse motivo, faz-se necessário prepará-los para que utilizem os recursos de pausa dos vídeos, fazendo anotações de pontos importantes, registrando as dúvidas, levar para sala de aula perguntas que auxiliem o educador a solucionar erros de entendimento sobre o assunto. Tais questionamentos também servirão para que o educador analise o êxito dos vídeos, pois caso tenham perguntas idênticas podem apontar que o item gravado não está compreensível, tendo que ser retificado ou consertado.

O interessante é incentivar a imaginação de cada um, a compreensão de que todos são capazes de evoluir como investigadores, criadores, autores; que podem assumir riscos, construir conhecimento com o colega, encontrar suas capacidades. Deste modo, o aprender se transforma em uma aventura constante, uma ação contínua, uma evolução gradativa (BACICH & MORAN, 2017).

Aprendizagem pelos Colegas (Peer Instruction)

A Aprendizagem pelos Colegas (*Peer Instruction*), é uma estratégia que tem por finalidade deixar os alunos envolvidos, estimulando o debate entre eles sobre temas apresentados pelo professor. Nesta, os alunos aprendem fazendo a leitura do texto em casa, já em sala irão debater mutuamente, em relação às perguntas que abrangem o tema aprendido.

Esta estratégia vem ao encontro do que preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais:

O ensino de Matemática servirá como colaboração à medida que sejam investigadas metodologias que favoreçam a construção de planejamentos, a confirmação, a fundamentação, a argumentação, a alma questionadora, e beneficiem a criatividade, o trabalho em grupo, a atitude individual e a independência proveniente do progresso, da certeza na respectiva competência de entender e encarar os desafios. É interessante ressaltar que a matemática precisará ser percebida pelo aluno como uma aprendizagem que é capaz de auxiliar a evolução do seu entendimento de sua habilidade, de sua percepção e de sua criatividade (PCN, 1997, p. 26).

Certamente, que romper padrões e modificar costumes estagnados nos quais julgamos serem competentes, não é uma coisa tão simples. Além do mais, a lei da inércia é algo suficientemente forte, pois é muito mais conveniente continuarmos

fazendo as coisas habitualmente do mesmo modo, sendo levados pela “onda”. Contudo, para ter êxito no uso do *Peer Instruction*, “é fundamental que o livro e as aulas expositivas realizem condutas divergentes aos que se usam em uma matéria tradicional” (MAZUR, 2015, p. 10).

O conhecimento pelos colegas para ser proveitoso, precisa que o professor organize perguntas separadas por complexidade acerca de cada conteúdo. Tais perguntas deverão ser usadas mais tarde para provas teóricas e para os debates em sala de aula.

Os objetivos fundamentais da aprendizagem pelos colegas é observar o entrosamento dos estudantes e ampliar a base dos princípios essenciais. As aulas longas dadas pelo professor, que eram somente para apresentação minuciosa de todo o conteúdo, são trocadas por assuntos reduzidos com foco somente nos pontos principais, dando sequência a uma avaliação teórica.

Aprendizagem Baseada em Equipe

A aprendizagem baseada em equipes, do inglês Team Based Learning (TBL) é uma técnica criada em 1979 por Larry K. Michaelsen que de um período para o outro, inesperadamente, viu que a quantidade de alunos triplicou. Antes sua metodologia era baseada no ensino socrático, no qual se utilizava o debate de casos para a resolução de problemas, seu maior desafio perante a atual realidade era abranger todo mundo de sua ampla turma na resolução dos problemas. Michaelsen² (1979), abordava em sua técnica que os alunos tinham que estar preparados antes de suas aulas, para que assim tivessem argumentos para participarem do debate. Afim de afirmar se estavam todos preparados, realizava um teste que era dividido em duas fases, a primeira era individual e a segunda em grupos.

Ele percebeu que durante o trabalho as equipes debatiam ativamente o assunto que em outro aspecto, no método tradicional de aula, seria feito somente através da explicação do docente.

Para facilitar a metodologia Michaelsen² elaborou a estrutura “4S” para as atividades em sala de aula:

² Professor Emérito de Gestão na Universidade de Oklahoma
Disponível em: <[HTTPS://teambasedlearning.site-ym.com/page/started](https://teambasedlearning.site-ym.com/page/started)>

TABELA 1 - Princípios Básicos estruturantes de uma atividade TBL

ESTRUTURA DOS “4S”			
SIGNIFICANT (Problema Significativo)	SAME (Mesmo Problema)	SPECIFIC (Resposta Específica)	SIMULTANEOUS REPORT (Relatos Simultâneos)
Os problemas têm de abranger acontecimentos contextuais, precisam ser importantes para os alunos	Para facilitar o debate, os mesmos problemas devem ser resolvidos por todas as equipes.	A solução necessita ser distinta para ajudar na comparação das mesmas e ao debate entre as equipes.	A exposição das soluções deve ser ao mesmo tempo, para assim um grupo não influenciar o outro.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora com base nos estudos realizados por MATOS (2018).

Dessa maneira Michaelsen² (1979), concluiu que esse modelo fundamentado na solução de problemas e organizado em tarefas realizadas em grupos, de fato contribuía para abranger intimamente os alunos sobre o assunto. Dentre outras qualidades o TBL “tem sua fundamentação teórica baseada no construtivismo, em que o professor se torna um facilitador para a aprendizagem em um ambiente despido de autoritarismo e que privilegia a igualdade” (BOLLELA, 2014, p. 294).

De acordo com Bollella (2014), a interação e a comunicação entre alunos é uma propriedade significativa do construtivismo existente no método, visto que envolve as habilidades de conversação e tarefas cooperativas em grupos, essencial ao futuro profissional e em concordância com as diretrizes curriculares brasileiras.

O documento regimental da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, no que se refere às competências específicas de matemática no Ensino Fundamental, ressalta no parágrafo oito, que aponta do que os alunos precisam:

Inter Relacionar-se com seus parceiros de forma cooperativa, trabalhando em grupo na organização e na evolução da investigação para replicar a questionamentos e na procura de resultados para problemas, de maneira a reconhecer questões acordadas ou não na conversação de um definido ponto em questão, aceitando a maneira de pensar dos companheiros e adquirindo conhecimento com eles (BRASIL, 2018, p. 263).

A BNCC propõe que na matemática, o foco deve ser mais em resolução de problemas do que em procedimentos, isto é, lidar com problemas relacionados com o dia a dia do aluno e não somente memorizar vários métodos de forma separada sem salientar a ligação entre eles.

Bollella (2014), ao esclarecer sobre como deve funcionar a formação dos grupos, fala que o plano é inserir variedade em sua formação, evitando que entre os integrantes possuam algum vínculo afetivo, buscando misturar integrantes com habilidades diversificadas etc. No plano do autor, os professores precisam juntar os grupos de maneira casual e prudente, procurando a maior variedade prováveis e em nenhum momento designando os alunos que formem os grupos.

Dessa maneira, diversificar os componentes de um grupo permite que haja aqueles que irão duvidar e não irão aceitar os argumentos apresentados por terem alguma relação com quem expôs o trabalho, porém se o argumento for claro e fundamentado. Posto isso, cada integrante verá que será preciso ser cada vez melhor em suas argumentações. O trabalho em grupo é essencial para superar os problemas e receber a ajuda do colega perante a incerteza. Lidar com um problema sozinho quando se tem insegurança pode ser bastante desmotivador.

A matemática colaborativa trabalhada pelos estudantes tem chance de observar e perceber relações matemáticas que provavelmente nem sonhassem, uma outra visão, outro ponto de vista ativa a mente e estimula em relação à compreensão.

O trabalho em grupo além de fortalecer as amizades e fazer com que os alunos se entrossem, deixando de lado aquela história de grupos formados somente por aqueles de sempre, faz com que a aprendizagem tenha uma maior proporção, pois cada um entende partes distintas de um assunto e podem estar socializando uns com os outros de dentro do grupo, além do mais, é mais fácil tirar uma dúvida com um colega do que com o professor, pois a interação com o colega de classe é mais fácil por diversos fatores, como por exemplo, mesma faixa etária, convivência diária maior, que engloba não só dentro de sala de aula, mais fora dela também.

Gamificação

A Gamificação de uma tarefa, que se refere a realização de componentes contidos em jogos como a dinâmica, mecânica e estética para envolver as pessoas, incentivar atitudes, possibilitar a construção do conhecimento e resolver problemas que não estão presentes em seu ambiente normal de diversão (KAPP, 2012).

De acordo com ZICHERMANN e CUNNINGHAM (2011), os procedimentos que envolvem a Gamificação compõem fases de execução de tarefas. Uma das tarefas

corresponde ao reconhecimento e descrição de componentes e metodologias, tanto no jogo quanto na meta de gamificação, elaborado com o emprego de métodos.

As fundamentais técnicas para a gamificação são embasadas na utilização da mecânica (normas), Dinâmica (conduta), estética (sensações).

No ambiente instrucional a gamificação apresenta uma essencial capacidade, uma vez que sua colaboração central se dá no estímulo que está relacionado com o exterior e interior dos alunos, e no envolvimento dos mesmos no decorrer do método de aprendizagem.

As técnicas de gamificação geralmente empregadas na educação são desafios, avanços, vitórias, relatos, cooperação, compensação, repetição, experimento (BBVA INNOVATION EDGE, 2012).

Roleplay

Elaborado por Jacob Levy Moreno, no começo do século XX. Esta metodologia é possível ser descrita como um jogo de papéis, relacionados no disfarce, qual expande no meio acadêmico a conversação e o entrosamento (SOUZA, 2006; CASA NOVA; SOUSA, 2010).

Para Cechin (2002). *Roleplay* é uma metodologia em que os sujeitos são guiados por uma correlação da vida real, posto que exercem condutas opostas. Ainda para o autor, além de incentivar o lúdico e a interpretação do personagem como um artista, o *Roleplay* insere o integrante em um ambiente descontraído. Para Richter (1998), essa metodologia modifica as salas de aula, transformando os alunos, em indivíduos mais ativos, menos tímidos e mais envolvidos em participar e colaborar com a formação do conhecimento.

Para Brown (1994), o *Roleplay* é como uma atividade linguística em que se concede inicialmente um personagem a um ou mais componentes de um grupo pequeno (entre dois a quatro integrantes) com o propósito de chegar a uma meta adequadamente ajustada, ou ainda como o modelo para uma entrevista de emprego, uma conversação num cenário de prestação de serviços ou um debate de um assunto fragmentado e controverso, pondo os membros a argumentar variadas opiniões que conseguirão ou não combinar com os seus próprios.

Design Thinking

O *Design Thinking* tem muito a colaborar para a Educação por incentivar a solução de obstáculos, a atualização e a utilização de planejamentos de ensino e aprendizagem focadas no aluno.

Como metodologia, ele é capaz de levar a revolução a condutas educativas tradicionais, além de maior sentido e efetividade dos assuntos aplicados pelos professores, facilitando o reconhecimento das modificações derivadas da implementação do que foi elaborado, ajustado e/ou ampliado.

Nesta segunda seção, trabalhamos a conceituação das *Metodologias Ativas* encontradas na revisão da literatura que discutem esta temática.

Na terceira seção, trabalhamos os conceitos das três metodologias - *Modelagem Matemática; Aprendizagem Baseada em Problemas; Aprendizagem Baseada em Projetos* - selecionadas com a intenção de propor atividades que possam ser trabalhadas no ensino da Matemática na Educação Básica.

3. A Matemática e as Metodologias Ativas: *elementos de mediação entre o ensinar e o aprender conteúdos matemáticos*

No atual contexto, presenciamos as transformações tecnológicas, econômicas e sociais, que decorrem da evolução da ciência e das mudanças provocadas pelo convívio familiar, no ambiente de trabalho e das interrelações com o mundo ao nosso redor. Com a Educação não deve ser diferente, é necessário que a evolução e as mudanças ocorram, pois de acordo com Barrera (2016), a “inovação na educação é um processo intencional de mudança de uma prática educativa desenvolvida por um sujeito, grupo ou sociedade, que incorpora um ou mais aspectos novos a esta prática” (p. 24).

Estas mudanças deveriam ter sido pensadas desde o surgimento do modelo de ensino que temos, o tradicional é patrimônio deixado pela revolução industrial, em que o ensino de todos os alunos ocorria de forma igual, ou seja, deveriam escutar o professor e repetir os conhecimentos que eram repassados, não se levando em consideração a capacidade cognitiva que cada estudante trazia para a sala de aula.

Historicamente, o ensino tradicional foi instituído e os sistemas de ensino foram absorvendo suas diretrizes. Os profissionais da educação, professores e estudantes por sua vez, foram se acomodando, desempenhando suas funções de palestrante e espectador que toda renovação sugerida pode impor. No entanto, todos os dias novas proposições de mudanças no ensino, vem sendo colocadas como desafios, levando educadores e estudantes a saírem de sua zona de conforto, para se prepararem na busca do novo conhecimento, o que gera um desconforto necessário, considerando o desempenho no que se refere a aprendizagem dos estudantes.

Os resultados que se tem hoje, emitidos pelos indicadores educacionais, dão conta de que os debates e as discussões relativas à educação brasileira, são necessários para que se possa encontrar alternativas para mudar esses resultados. Neste sentido, pesquisadores e profissionais da área tem desenvolvido estudos, que possam contribuir com essas mudanças, especialmente, em se tratando das metodologias de ensino e conceitos pedagógicos.

Encontrar novos métodos, técnicas e estratégias para ensinar, tem sido o grande desafio não só de professores em exercício, mas, especialmente, de

professores em formação que sem uma prática efetivada, buscam estar preparados para o enfrentamento da realidade das salas de aula da Educação Básica neste século.

Neste sentido, compreendemos que fazer mudanças não é uma tarefa fácil, especialmente, em se tratando do ensino do componente curricular da Matemática. De um lado, temos professores em exercício que resistem as mudanças, permanecendo com práticas tradicionais, com aulas mecânicas, ensinando uma matemática abstrata. De outro, temos professores em processo de formação que buscam por aprender mais, para melhor ensinar, pois as mudanças exigem que esses professores façam as mudanças necessárias para que o ensino e a aprendizagem da matemática sejam mais significativos. Entre essas mudanças, estão as novas metodologias que podem contribuir como mediadores para um novo jeito de ensinar. No entanto, ainda que mudanças estejam sendo propostas de usar esses novos métodos, nos vemos rapidamente de volta a aulas tradicionais (SAVIANE 2012, LIBÂNEO 2013).

Ainda para Libâneo (2013), somos capazes de dizer que para que a prática de educar tenha significado, necessitamos levar em conta o que desejamos dele, isto é, que espécie de indivíduo e de sociedade desejamos construir e com finalidade nesse assunto estabelecemos meios de execução.

Estudos realizados por Alcântara (*et al*, 2015); Paiva (2016); Moura (2017); Pavanelo & Lima (2017); Freire (2019); Rachelli & Bisognin (2020), sobre o Ensino de Matemática, apontam que o professor precisa inovar sua conduta no ambiente de sala de aula, nos quais o aluno se sinta o responsável pela formação de sua aprendizagem, possibilitando assim, perspectivas para um conhecimento mais considerável e interessante para o ensino da Matemática.

Uma das principais dificuldades enfrentadas no processo de ensino e aprendizagem das ciências exatas, especialmente do componente curricular de Matemática é a oposição antecipada dos alunos com relação a matéria. Dessa forma, consideramos que para que haja mudanças efetivas no ensino e na aprendizagem da matemática, estas precisam ser inevitavelmente iniciadas no campo da práxis docente.

De acordo com Alcântara (*et al* 2015), é necessário que o professor modifique suas aulas, utilizando a criatividade e adotando variados métodos de ensino que

contribuam para que o aluno assimile os assuntos. Deste modo, as metodologias de ensino direcionadas para a matemática, conseguem auxiliar a prática docente, fornecendo estratégias na qual o aluno consegue se tornar o agente central de sua aprendizagem.

As situações em que se observa comportamentos aversivos de uma parcela de estudantes, em relação a disciplina de Matemática, decorre em grande parte de um possível efeito do complexo social, ou seja, complexo este que surge das vivências no ambiente social e familiar, que tem seus efeitos no ambiente das salas de aula, e apesar das primeiras mudanças já estarem ocorrendo, ainda “persiste o modelo tradicional de ensino, em que o professor apresenta os conteúdos e os alunos ouvem, anotam explicações para, somente depois disso, estudar, fazer exercícios e resolver possíveis situações-problema” (PAVANELO & LIMA, 2017, p. 740).

Tendo em vista a abordagem feita com relação a disciplina de Matemática, este estudo busca apontar as novas formas de ensinar conteúdos matemáticos, que visem relacionar o que é transmitido pelo professor em sala de aula com as situações vivenciadas no dia a dia do aluno. Nessa perspectiva, práticas como aulas expositivas, em que o aluno apenas reproduz o que lhe está sendo ensinado e o professor por sua vez, se atem apenas ao cumprimento de tarefas, como a de passar os conteúdos descritos no cronograma específico de cada série, devem ser substituídas por práticas docentes motivacionais, em que se buscam novas formas de ensinar, adotando-se novos métodos, técnicas, estratégias, que contribuam de forma incisiva para a quebra do paradigma de que a matemática é uma disciplina de difícil aprendizagem, contribuindo dessa forma, para que comportamentos aversivos sejam minimizados e que as gerações futuras, sejam capazes de compreender a importância dos conhecimentos matemáticos para a vida humana.

Como já informado na segunda seção, aqui fazemos abordagens acerca das Metodologias Ativas – *Modelagem Matemática; Aprendizagem Baseada em Problemas; Aprendizagem Baseada em Projetos* - que foram selecionadas para trabalhar seus conceitos, sua importância e como estas podem contribuir como mediadoras no ensino da Matemática, a partir das atividades sugeridas, que podem ser desenvolvidas pelos professores para ensinar determinado conteúdo em aula de matemática. A Modelagem Matemática é a nossa primeira Metodologia Ativa a ser

trabalhada nesta seção, que após a conceituação, apresentamos a sugestão de atividade.

Modelagem Matemática - MM

A Modelagem Matemática se caracteriza pelo fato de buscar situações que envolvam o mundo real, criando assim os modelos matemáticos. Segundo Bassanezi (2002), a Modelagem Matemática, é pesquisar acontecimentos da vida real e modificá-los em exemplos matemáticos, tais exemplos são denominados por modelos.

No momento em que se busca refletir acerca de uma parte da vida, na iniciativa em esclarecer, em assimilar ou em como comportar-se em relação a ela - o procedimento habitual é separar, no sistema, fundamentos ou padrões apontados como primordiais e normalizar dentro de um conjunto artificial, o modelo. [...] A modelagem matemática constitui-se em pegar os problemas que envolvem o cotidiano e transformando-o em problema matemático, sua resolução é baseada em resolver tais problemas fazendo uso da linguagem do mundo real (BASSANEZI, 2002, p. 19).

A expressão Modelagem Matemática já era indicada como um método para caracterizar, elaborar, modelar e solucionar alguma circunstância desde o início do século XX, como nas áreas de ciências econômicas e engenharia.

Alguns nomes fizeram um papel muito importante na divulgação da utilização da Modelagem Matemática no Brasil, pelo final dos anos 1970 e início dos anos 1980, foram eles: Aristides C. Barreto, Rodney C. Bassanezi, Ubiratan D'Ambrósio, João Frederico Mayer, Eduardo Sebastiani e Marineuza Gazzetta.

Os estudos realizados Bassanezi (2002), apontam as cinco etapas em que a Modelagem Matemática se divide.

Etapas da Modelagem Matemática

1. Investigação: Fase que consiste em conseguir os dados, e aprendizagem do tema que abrange o problema.

2. Concepção: O propósito de início é a formação dos modelos matemáticos. Dessa forma, é realizada a escolha de elementos, ou seja, determinar evidentemente quais serão os elementos, que irão proceder acerca do sistema, assim como, dando destaque na formação dos problemas conceituais que deseja esclarecer, criando

possibilidades. No passo seguinte é feita a subtração de elementos com menos relevância, de modo que esse problema matemático seja acessível, denominado por simplificação. Os acontecimentos abordados na matemática, em geral, são complicados, quando julgados todas as suas particularidades.

3. Solução: Alcance do modelo matemático com a interpretação da língua natural das teorias, no sentido de uma linguagem matemática compreensível, mais “natural”.

4. Confirmação: Concordância ou negação do modelo conforme o passo em que se aproxima do instrumento de aprendizagem. E verificando se o modelo apresentado se adequa para determinar o problema e criar precauções de novos fatos.

5. Alteração: Reestruturação do modelo, se por hipótese este não tenha sido aprovado na etapa anterior, criando novas hipóteses, se for o caso, o que resultará em uma reorganização do modelo.

A Modelagem Matemática como técnica de ação motiva o aluno a refletir, investigar, produzir e determinar ligações, argumentar, tomar medidas, proporcionando a ele verificar o universo que reside. Assim, o aluno produz sua própria aprendizagem por meio do contexto problemático envolvido na modelagem.

O modelo matemático engloba a solução de uma sequência de relações, acontecimentos e concepções do mundo real que compreende o dia a dia. Tais acontecimentos que o mundo atual mostra, estão relacionados tanto com a natureza, comunidade ou costumes, como os assuntos escolares das variadas matérias. Esse conjunto engloba a resolução de problemas, capazes de serem matematizados, pretendendo caracterizar, esclarecer e entender fragmentos do universo.

Podemos ver em sala de aula a modelagem matemática como uma ação fundamentalmente colaborativa, onde a colaboração e o entrosamento entre os alunos e entre educador e aluno assumem um importante papel na formação do conhecimento. Em contrapartida, pode ser vigorosamente estimulada essa relação com a sociedade, visto que a origem dos problemas investigados pelo aluno, estão contidos nela.

D’Ambrósio (2002), ao citar a matemática nas escolas, sugere que o maior obstáculo dos matemáticos e docentes matemáticos é “fazer uma Matemática integrada no pensamento e no mundo moderno” e indica a Modelagem Matemática como uma via de colaboração para encarar o desafio.

Como vimos, a Modelagem Matemática é uma metodologia ativa na qual além de estimular o aluno a ir em busca de respostas, ela associa seus métodos com o cotidiano desse aluno, fazendo com que ganhe um sentido em seus problemas, mostrando que a matemática não está somente dentro da sala de aula, mas em tudo que vivenciamos e o aprender, passa a ter um maior significado.

A partir da compreensão da Modelagem como uma metodologia de ensino, consideramos relevante sugerir uma atividade que pode ser desenvolvida nas aulas de Matemática na Educação Básica. Para desenvolver uma atividade usando a MM, necessário se faz partir de uma situação problema.

O problema da modelagem matemática pode ser escolhido pelo professor, mas que seja algo do interesse dos alunos, para que assim tenham mais gosto em participar, contudo quando o professor deixa a critério dos alunos a escolha do tema acaba criando uma maior participação. Sendo que o trabalho em grupo é o que predomina, pois cada grupo poderá chegar a uma resposta e no final podem debater a respeito e defenderem seus resultados.

É muito comum que alguns alunos da disciplina de matemática, se questionem em que momento de seu dia a dia irão utilizá-la, pois dentro de sala de aula são somente fórmulas e resultados, e por conta disso muitos acabam se perguntando: Onde irei usar isso? Então para que isso possa ser sanado ou pelo menos minimizado é preciso que em alguns momentos em sala de aula sejam utilizadas metodologias que envolvam acontecimentos de seu cotidiano.

Apresentamos na tabela 2 uma sugestão de atividade em que se faz uso da Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino, propondo um problema que parte do cotidiano do estudante. A atividade deve ser orientada para que eles encontrem as possíveis soluções para chegarem ao modelo matemático.

Tabela 2 – Atividade com o uso da Modelagem Matemática

Disciplina: Matemática	Turma: 6º Ano do Ensino Fundamental	Tempo de aula: dois tempos de aula de 50 minutos
Tema/Problema	Objetivo geral	Objetivo específico
Calcular a área da praça a partir da comparação de figuras geométricas com o apoio de imagem via satélite.	Estimular por meio da modelagem matemática a capacidade de “aprender a aprender” contribuindo que o aluno seja autônomo na construção do seu conhecimento;	Identificar o grau de dificuldade dos alunos em reconhecer figuras geométricas

FONTE: elaborado pela pesquisadora com base nos estudos realizados/2021

Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP

Pode-se encontrar na teoria pedagógica de John Dewey um importante estímulo para a *Aprendizagem Baseada em Problemas* – ABP. A pedagogia da ação ativa de Dewey, sugere que o conhecimento se inicia por problemas ou por acontecimentos que gerem dúvidas ou insatisfação mental, visto que, esses problemas aparecem em vivências concretas que serão problematizadas e incentivam a compreensão para motivar hábitos de pesquisa e solucionar problemas de forma dinâmica (CAMBI. 1999).

Autores como Deslile (2000) e o Grady *et al* (2012), são favoráveis em apontar John Dewey como um dos que motivaram a *Aprendizagem Baseada em Problemas*. De acordo com os autores, Dewey entende que para incentivar o aluno a pensar, o professor deve partir de um assunto com caráter não formal, a partir de situações vivenciadas no dia a dia do aluno.

No desenvolvimento da ABP, o aluno é o elemento central do processo e a base o grupo tutorial. Os grupos tutoriais são formados por 8 a 10 alunos. O professor tem papel de tutor em cada grupo. Após a composição do grupo tutorial, deve-se eleger dois alunos para desempenharem o papel de orientador e de auxiliar nas tarefas a serem realizadas.

Os alunos escolhidos para orientador e auxiliar, devem seguir as regras da ABP, ou seja, os cargos em destaque devem estar submetidos ao sistema de rodízios, para que todos ocupem as duas atribuições. O orientador tem por função o de coordenar o debate controlando o tempo e estimulando a todos do grupo. Enquanto que o auxiliar, anota os assuntos importantes abordados pelo grupo, bem como as fontes pesquisadas que foram utilizadas.

Para que a metodologia da ABP tenha êxito, é necessário que os alunos sigam atentamente, os sete métodos definidos por Schimidt (1983), como veremos a seguir:

Métodos da ABP

1. Identificar os termos desconhecidos a partir da leitura do problema
2. Definir exatamente qual é o problema;
3. Definição das possibilidades usando seus conhecimentos anteriores e debatendo acerca do problema (“brainstorming”);
4. Síntese das possibilidades traçadas no passo 3

5. Elaboração das metas de conhecimento (o grupo escolhe em quais metas irão centralizar as atividades e, se preciso, consentem em dividir as tarefas, além disso, enumerar quais conhecimentos serão fundamentais em auxiliar a resolução do problema);
6. Aprendizagem Individualizada dos temas abordados nas metas de conhecimento;
7. Nesse passo é o momento de rever o problema, rediscussão, apoiando-se nos conhecimentos obtidos no passo 6. Caso o grupo chegando ao sétimo passo ache importante voltar ao 4º passo, assim o fazem, podendo até mesmo, organizar por etapas, formando um ciclo. A aprendizagem colaborativa realizada nos grupos, bem como a aprendizagem individual, tendo como resultado a construção do conhecimento na ABP.

Para trabalhar com esta metodologia, é necessário partir de uma situação problema para ser realizada com alunos do sexto ano do ensino fundamental, com a finalidade de fazê-los pensar, criando em suas cabeças o conflito cognitivo, que irá servir para causar o desconforto para que assim possam ser estimulados a aprenderem e por fim conseguirem chegar a um resultado.

O primeiro momento precisa ser destinado para colocar os alunos a pensarem, um momento de conversação entre professor e alunos, investigando com todos possíveis problemas que estejam ligados ao seu dia a dia que cheguem a algum assunto matemático que já tenha sido trabalhado com eles.

Na Tabela 2, uma sugestão de atividade para ser trabalhada fazendo uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas, propondo um problema que parte do cotidiano do estudante. A atividade deve ser orientada pelo professor para que os estudantes consigam solucionar o problema.

Tabela 3 – Atividade com o uso da Aprendizagem Baseada em Problemas

Disciplina: Matemática	Turma: 6º Ano do Ensino Fundamental	Tempo de aula: um tempo de aula de 50 minutos
Tema/Problema	Objetivo geral	Objetivo específico
No almoço diário é servido arroz, feijão e carne. Com base nos estudos matemáticos realizados, desejamos saber o valor total do prato individualmente.	Fazer com que o aluno perceba como a matemática está inserida em seu cotidiano;	Possibilitar o despertar do interesse do aluno na disciplina de matemática; Avaliar o desenvolvimento dos alunos a partir da atividade proposta; Contribuir com o desenvolvimento sociocognitivo dos alunos.

FONTE: elaborado pela pesquisadora com base nos estudos realizados/2021

A resolução de problemas para muitos professores de matemática consiste em dar possibilidades para que os alunos usem seus conhecimentos para aprimorar a habilidade de administrar os elementos ao seu redor. Dessa maneira, os alunos obtêm a chance de aumentar seus conhecimentos, desenvolvendo assim seu raciocínio lógico, conhecendo as diversas aplicações da matemática, com isso, enfrentando novos desafios. O mesmo ocorre com o professor, pois a resolução de problemas lhes permite trabalhar de uma forma que os levará a atingir os objetivos de aprendizagem estabelecidos, além de deixar sua aula mais atraente e incentivadora. Entretanto, o ensino da matemática por meio da Resolução de Problemas ainda precisa ser superado, pois ainda existem muitos obstáculos a serem enfrentados.

Aprendizagem Baseada em Projetos - ABPJ

A metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning - PBL*), surgiu em 1900, no momento em que o filósofo americano John Dewey (1859-1952), confirmou o “aprender mediante o fazer”, reconhecendo, questionando e descrevendo a habilidade de pensar dos alunos de modo sucessivo, na obtenção de um entendimento para definir acontecimentos reais em projetos relacionados aos assuntos na área da aprendizagem, que possuía como objetivo, o avanço dos mesmos no aspecto físico, sentimental e sábio, mediante métodos práticos, adotados pelo Construtivismo.

No construtivismo as pessoas produzem o entendimento por mediação da convivência em seu meio social e a criação do entendimento de cada pessoa é distinta. Deste modo, mediante as buscas, bate papos ou trabalhos, o sujeito encontra-se construindo um novo conhecimento apoiando-se no conhecimento presente (MARKHAM et al, 2008).

A *PBL* é um instrumento de ensino e aprendizagem do século XXI. Esta estratégia solicita que o professor pense sua conduta como possuidor e propagador do conhecimento, de maneira que possa possibilitar ao aluno momentos de aprendizagem que imponham a ele, total compromisso sobre a própria aprendizagem. Tal método proporciona um olhar transparente em que o conhecimento adquirido de forma ativa se tornará mais concreto comparado com o que é adquirido de forma passiva (CAMPOS, 2011).

De acordo com Markham (2008) e colaboradores, os alunos precisam ser orientados nas seguintes maneiras:

- 1º Desenvolvimento da ideia do projeto;
- 2º Escolha do objetivo do projeto;
- 3º Seleção dos modelos;
- 4º Inclusão dos resultados simultâneos,
- 5º Desenvolvimento, a partir da elaboração do projeto e formação do ambiente ideal de trabalho.

O professor nesse momento torna-se orientador no desenvolvimento do projeto, desafiando e estimulando o aluno a se integrar em um grupo, para que assim haja engajamento e o planejamento possa seguir em frente para ser desenvolvido, pois a PBL é uma metodologia desafiadora, na qual o estudante é o responsável por sua aprendizagem.

Na Tabela 3, propomos trabalhar com a metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos, a partir da realidade do estudante. Para que a atividade seja exitosa, esta deve ser orientada pelo professor para que os estudantes consigam elaborar o projeto para solucionar o problema da enchente.

Tabela 4 – Atividade com o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos

Disciplina: Matemática	Turma: 6º Ano do Ensino Fundamental	Tempo de aula: um tempo de aula de 50 minutos
Tema/Problema	Objetivo geral	Objetivo específico
A enchente: O mês de março é conhecido tradicionalmente pela união dos níveis altos da maré com o alto índice pluviométrico, causando assim alagamentos em muitos bairros.	Mostrar que o aluno pode ser capaz de interagir com sua realidade e de forma objetiva, sugerir soluções e prevenções	<ul style="list-style-type: none"> . Estimular o desenvolvimento de diversas competências nos alunos; . Desenvolver habilidades nos alunos de resolver problemas; . Incentivar o trabalho em grupo.

- FONTE: elaborado pela pesquisadora com base nos estudos realizados/2021

4. Considerações Finais

Aprender conteúdos matemáticos sempre foi considerado: “um bicho de sete cabeças”, difícil de ser entendida, pois contém várias fórmulas e cálculos, que na maioria das vezes, é ensinado por meio de metodologia tradicional que predomina desde muitos anos dentro de sala de aula, obedecendo a velha receita do professor como detentor do conhecimento e o aluno como receptor.

Para tentar mudar esse cenário surgiram debates acadêmicos que fortaleceram a tentativa de colocar em prática novas metodologias que correspondam as necessidades de aprendizagem dos estudantes. As Metodologias Ativas, trazem um novo olhar para o processo de ensino e aprendizagem, transformando o estudante como centro e o professor como mediador do conhecimento, orientando e estimulando a curiosidade do estudante, dando um norte para que assim cheguem às respostas. Contudo, o professor precisa perceber essa necessidade de mudança em sua forma de ensinar, buscando sempre a interação professor-aluno, para identificar como e onde pode melhorar contribuindo para que o aluno não apenas sinta prazer em aprender a matemática, mas que também vá em busca desse conhecimento.

É muito comum ouvir dos estudantes, que não sabem em que momento de seu dia a dia irão utilizar tais cálculos, por isso é necessário que seja tirado momentos em sala de aula, nos quais os assuntos estão relacionados com os acontecimentos de seu cotidiano. Portanto, as Metodologias Ativas, podem ser vistas como alternativas a serem adotadas como forma de minimizar os problemas surgidos no dia a dia da sala de aula. Para tanto, o professor precisa saber adaptar à necessidade da turma.

A pesquisa bibliográfica ora apresentada, buscou mostrar o quanto é importante o uso das Metodologias Ativas no ensino da matemática e o quanto é de fundamental importância ser transformada a maneira com a qual é ministrada nos mais variados níveis de ensino, provocando empatia e rejeição de alguns e aversão de maior parte dos alunos.

A matemática está em cada coisa que fazemos em nosso dia a dia, portanto não pode ser vista como vilã, mas como uma ciência indispensável na vida do homem. Para que mudanças no ensinar e no aprender conhecimentos matemáticos ocorram, é necessário que esse movimento seja feito pelos sujeitos envolvidos nesse processo.

Considerando essa prerrogativa e, como professora de Matemática em formação, realizei esta pesquisa, na perspectiva de conhecer e colaborar no que for viável, para que isso seja modificado, mesmo que de forma gradativa, mas que seja capaz de alcançar uma maior parte, em um curto espaço de tempo, com o objetivo sempre, curiosidade, entusiasmo e contentamento no aprendizado.

A utilização das Metodologias Ativas - Aprendizagem Baseada em problemas, Aprendizagem Baseadas em Projetos e Modelagem Matemática – que são as mais usadas e estão disponíveis. Essas metodologias podem contribuir de forma incisiva para realizar grandes mudanças no ensino e na aprendizagem da Matemática, pois é a partir delas que os professores não usam apenas o conhecimento assimilado, como também adquirem mais conhecimentos, tornando-os mais críticos em todos os problemas que aparecerem em sua trajetória. O uso dessas metodologias garante uma relação entre a sala de aula e as vivências dos alunos, garantindo assim na prática a percepção de que a matemática está por toda parte.

As definições aqui contidas não são as únicas, existem muitas possibilidades, assim como também precisa-se destacar que esse trabalho não se resume somente no que está contido aqui.

Desta forma, unir os envolvidos na educação (professores, alunos) e funcionários em geral, especialmente da educação matemática, com o objetivo de despertá-los para esse “novo paradigma nesse processo de ensino aprendizagem da matemática”, propícios de surgir a enorme mudança que se espera há muito tempo no ensino da matemática

5. REFERENCIAIS

ALMEIDA, L. M. W. & DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem, 2014.

ALCÂNTARA, L. A. G., QUARTIERI, M. T., MARCHI, M. I., & DULLIUS, M. M. (2015). As estratégias de ensino júri simulado e phillips 66 como facilitadores do ensino e da aprendizagem na disciplina de matemática. Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco.4 (1), 17-28.

ARAUJO, J. Fundamentos da metodologia de ensino ativa (1890-1931), 2015.

BBVA Innovation Edge. (2012) "The fun way to engage". In: Gamification: The business of fun, p. 12–22, Madrid, BBVA Innovation Center.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BACICH, L. & MORAN, J. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática, 2017.

BASSANEZI, R.C. Ensino–Aprendizagem com Modelagem Matemática. São Paulo: Contexto, 2002. 389p.

BARBOSA, E. & MOURA, D. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica, 2013.

BARBOSA, P. M. R. Revista Educação Pública - O Construtivismo e Jean Piaget, 2015.

BARRERA, Tathyana Gouvêa da Silva. (2016). O Movimento Brasileiro De Renovação Educacional No Início Do Século XXI. 274 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação. Cultura, Organização e Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo.

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. Press Kit SAEB 2017. Brasília: Ascom. 2018. 37 p.

BERGMANN, J.; SAMS, A. How the Flipped Classroom is radically transforming learning. The Daily Riff, 15 Abril 2012b. Learning, Innovation & tech.
Bergmann J. & Sams, A. (2012), Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day, USA, International Society for Technology in Education.
Bergmann, J., & Sams, A. (2016). Sala de aula invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem. (A. C. C. Serra Trad). LTC.

BERGMANN, J.; SAMS, A. Before you flip, consider this. Phi Delta Kappan, Bloomington, v. 94, n. 2, p. 25, 2012a.

BOLLELA, Valdes Roberto; SENGER, Maria Helena; TOURINHO, Francis S. V.; AMARAL, Eliana. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina Ribeirão Preto*, v. 47, n. 3, p. 293-300, jun. 2014.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. *Active learning: creating excitement in the classroom*. Washington, DC: Eric Digests, 1991. Publication Identifier ED340272. Disponível em: <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED340272.pdf>>. 2013.

BROWN, H. D. (1994) *Teaching by Principles: An Interactive Approach to Language Pedagogy*. Prentice-Hall.

CAMBI, F. *História da Pedagogia*. São Paulo: UNESP, 1999.

CASA NOVA, S.P.C; SOUZA, L.N. Focus group aplicado ao ensino da Contabilidade para avaliar a percepção dos discentes sobre a participação de um jogo de papéis (role-play). 2010

CECHIN, M.R. Role Play Para Graduandos E O Ensino Da Leitura. *Revista Linguagem e Cidadania*, 8.ed. 2002. CAMPOS, L.C., *Aprendizagem Baseada em projetos: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia*. In: COBENGE 2011, Blumenau, Santa Catarina, 3 a 6/10/2011.

D'AMBROSIO, U. A Matemática nas escolas. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, ano 9, n. 11, p. 29-33, 2002.

DEWEY, J. *Democracy and education*. New York: The Free Press, 1944.

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

DINIZ, I. J. D., ROCHA, S. L., SANTOS, Y. B. D. F. & GOMES, A. V. *Ensino Híbrido na Educação Brasileira: Uma Revisão Bibliográfica*, 2018.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GADOTTI, M. *Histórias das idéias pedagógicas*. São Paulo: Ática, 1995. Congresso Brasileiro de Informática na Educação, V (CBIE, 2016); Uberlândia; Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro na Educação (SBIE, 2016); Uberlandia-2016; Sociedade Brasileira de Computação – SBC; Uberlandia-2016 , p. 1.305-1.310.

HERREID, C.F.; SCHILLER, N.A. Case Studies and the Flipped Classroom. *Journal of College Science Teaching*, Washington, v. 42, n. 5, p. 62-66, May 2013.

HUNG, H.-T. Flipping the classroom for English language learners to foster active learning. *Computer Assisted Language Learning*, v. 28, n. 1, 81-96, 2015.

KAPP, K. (2012) "The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education". Pfeiffer.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIBANEO, J. C. A Avaliação Escolar. In: LIBANEO, J. C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994. p. 195-220.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista; Cadernos de Pesquisa, nº 107, julho/1999.

LIMA, M. A. M. A abordagem sócio-interacionista na avaliação de programas educacionais: Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal, 2005.

LIMA, V. R., SOUZA, E. F. P. & SITKO, C. M. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem: Sala de aula invertida, instrução por colegas e júri simulado no ensino de Matemática, 2021.

MACDONALD, J. Blended learning and online tutoring: planning learner support and activity design, 2nd ed. Aldershot, UK: Gower Publishing Company, 2018.

MACHADO, A. C. B. C. O conceito de pensamento na filosofia de Rudolf Steiner: análise das obras: a filosofia da liberdade, o método cognitivo de Goethe e a educação prática do pensamento, 2019.

MAZUR, E. Peer Instruction : a revolução da aprendizagem ativa; tradução: Anatolio Laschuk. Porto Alegre: Penso, 2015

MARKHAM, T., LARMER, J., RAVITZ, J., Aprendizagem Baseada em Projetos, Artmed Editora S/A, Porto Alegre, 2008

MASSON, T. J., MIRANDA, L. F., JUNIOR, A. H. M. & CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL); XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2012.

MATOS, V. C. Sala de aula invertida: uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática, 2018.

MOURA, B. L. (2017). Aplicação do Peer Instruction no ensino de matemática para alunos do quinto ano do ensino fundamental.(Dissertação de Mestrado) Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena-SP.

NAGIB, L. R. C. Relação entre metodologias ativas, ciclo de vida docente e qualificação docente no ensino de graduação em contabilidade; 2018.

NEVES, R. A. & DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem, 2006.

NUNES, R. A. O roleplay: um recurso viável e necessário na aprendizagem de uma língua estrangeira, 2016.

O'GRADY, G. et al. One-day, One-problem. An approach to Problem-Based Learning. Singapore: Springer, 2012.

OLIVEIRA, K. & PEREIRA, V. Sentidos e significados da pedagogia Waldorf, 2019.

PAIVA, T. Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática, 2016.

PAVANELO, E. & LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I, 2017.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível no endereço: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>

PATTO, M. H. S. A Produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia. São Paulo: T. A. Queiroz, 1990.

RACHELLI, J. & BISOGNIN, V. (2020). Peer Instruction: uma experiência no ensino de cálculo com base em metodologias ativas de aprendizagem. Revista Eletrônica de Educação Matemática–REVEMAT, 15 (1), 01-21.

RICHTER, M. G. Role-play e o ensino interativo de língua materna. Revista Linguagem & Ensino, 1998.

RODRIGUES, C. S., SPINASSE, J. F. & VOSGERAU, D. S. R. Sala de aula invertida-uma revisão sistemática, 2015.

SCHMIDT H. G. Problem-based learning: rationale and description. Med Educ, 1983;17:11-16.

SAVIANE, D. Escola e democracia. 42 ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SANTOS, J. S. B. A importância do lúdico para o desenvolvimento e aprendizagem da criança na educação infantil, 2021.

SCHMITZ, E. Sala de aula invertida: Uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem, 2016.

SHAH, S.; NIHALANI, M. Stress free environment in classroom: impact of humor in student satisfaction. Munich: GRIN Publishing, 2012.

SILVA e seus colaboradores (2019), A Pedagogia Waldorf: Conhecendo e aplicando ao ensino.

SILBERMAN, M. L. Active learning: 101 strategies to teach any subject. Boston: Allyn and Bacon, 1996.

SOUZA, L.N. Role-play aplicado ao ensino da Contabilidade: um estudo à luz dos estilos de aprendizagem e percepções discentes. 2006. 144 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade). Universidade de São Paulo, São Paulo
SOUZA, S. & DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo, 2015.

VALENTE, J. A. (2014). Blended Learning e as Mudanças no Ensino Superior: a Proposta da Sala de Aula Invertida. In Educar em Revista, Curitiba, PR, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, Editora UFPR

VILELA, S. H. Maria Montessori: O caminho dos sentidos, 2014.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed., São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1998.

ZICHERMANN, G. CUNNINGHAM, C. (2011) "Gamification by Design: Implementing Games Mechanics in Web and Mobile Apps". Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.