

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

HENRIQUE PEREIRA

APRENDIZAGEM BASEADA NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS REAIS

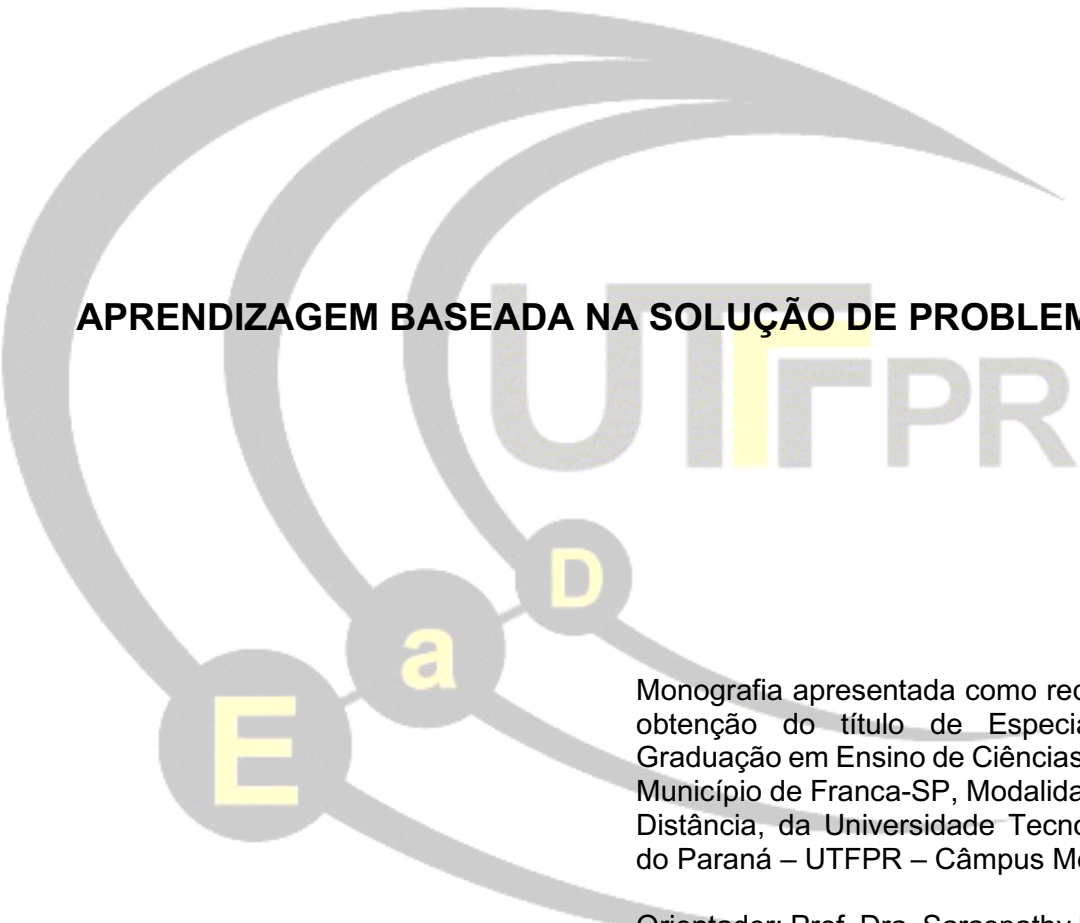
MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

HENRIQUE PEREIRA

APRENDIZAGEM BASEADA NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS REAIS



Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Franca-SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dra. Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

Aprendizagem baseada na solução de problemas reais

Por

Henrique Pereira

Esta monografia foi apresentada às 10:30 h do dia 26 **de setembro de 2020** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Polo de Franca-SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **Aprovado**.

Prof^a. Dra. Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof Dr. William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Me. Marilete Terezinha De Marco
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Dulce e Sérgio, pilares da minha formação como ser humano.

À minha esposa, Thays, cuja presença sempre afetou positivamente a minha vida, em todos os aspectos.

À professora Dra. Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça, pela sua atenção dedicada ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

E agradeço, sobretudo, a Deus, que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

RESUMO

PEREIRA, Henrique. Aprendizagem baseada na solução de problemas reais. 2020. 36 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Por meio da análise dos atuais índices escolares, é possível constatar que a qualidade do ensino brasileiro está deficiente. Dentre as causas para o baixo rendimento dos estudantes brasileiros, está o desinteresse dos alunos pelas atividades escolares. Com o intuito de explorar diferentes estratégias que podem ser utilizadas por professores para manter alunos motivados, interessados e engajados, o objetivo deste trabalho é de explicitar o histórico, fundamentos e classificação das Metodologias Ativas de ensino, que valorizam a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Neste sentido, é possível concluir que a Aprendizagem Baseada em Projeto é uma Metodologia Ativa que relaciona a construção do conhecimento à investigação e à proposta de soluções para situações reais, com base nos conhecimentos das diferentes áreas do ensino. Desta maneira, permite trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada, de modo a estabelecer uma relação entre o que o aluno aprende na escola e na sua vida, representando uma estratégia promissora, especialmente no Ensino de Ciências, na busca por um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente e significativo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Metodologias Ativas. Aprendizagem Baseada em Problemas. Contextualização. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

PEREIRA, Henrique. Learning based on solving real problems. 2020. 36f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Through the analysis of the current school indexes, it is possible to verify that the quality of Brazilian education is deficient. Among the causes for the low performance of Brazilian students is students' lack of interest in the classroom. In order to explore different strategies that can be used by teachers to keep students motivated, interested and engaged, the objective of this work is to explain the history, fundamentals and classification of Active Teaching Methodologies, which value the student's active participation in learning process. In this sense, it is possible to conclude that the Project-Based Learning is an Active Methodology that relates the construction of knowledge to research and proposes solutions for real situations, based on the knowledge of different áreas of teaching. In this way, it allows to work the contents in a contextualized way, in order to establish a relationship between what the student learns at school and his life, representing a promising strategy, especially in Science Teaching, in the search for a more efficient and meaningful teaching and learning process.

Keywords: Science teaching. Active Methodologies. Problem-Based Learning. Contextualization. Interdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Rendimentos de estudantes brasileiros no PISA entre 2000 e 2018.....	13
Figura 2 – Resultados PISA (Ano: 2018).....	14
Figura 3 – Série histórica do IDESP.....	15
Figura 4 - Pirâmide da Aprendizagem de William Glasser.....	17
Figura 5 - Características das Metodologias Ativas de ensino.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	11
3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 RENDIMENTO ESCOLAR BRASILEIRO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	12
3.1.1 Possíveis Causas para o Baixo Rendimento Escolar.....	16
3.2 METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA.....	18
3.2.1 Metodologias Ativas e o Ensino de Ciências	21
3.2.2 Aprendizagem Baseada em Projetos.....	24
3.2.3 Aprendizagem Baseada em Projetos e a Interdisciplinaridade.....	27
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O Método Tradicional de ensino continua sendo o mais utilizado dentro das unidades escolares apesar das várias mudanças observadas no ambiente escolar nas últimas décadas. Constituído no século XIX após a Revolução Industrial e a partir de ideais da Revolução Francesa, este método foi implantado na tentativa de oferecer acesso à educação para toda a população, ou seja, de maneira universal, o que contribuiria para a democratização. (SAVIANI, 1991)

Na época, sob a influência da burguesia, surgiu a necessidade de oferecer instruções mínimas aos trabalhadores. Por essa razão, o principal objetivo da educação era universalizar o acesso ao conhecimento e formar cidadãos disciplinados (GADOTTI, 1995). Desta maneira, o ensino passou a adotar o modelo de fábricas no ambiente escolar, tendo como intuito contribuir para uma formação mais qualificada da massa trabalhadora.

Segundo Mizukami (1986), esta abordagem tradicional parte da ideia de que a inteligência é uma competência que torna o homem capaz de assimilar informações, desde as mais simples até as mais complexas. Isso significa que a relação entre professor e aluno é vertical e hierárquica, sendo o professor o único responsável por conduzir a aula com participação passiva dos alunos, receptores da tradição cultural. Entre as estratégias utilizadas neste tipo de ensino, destaca-se a metodologia expositiva, que privilegia o papel do professor como o único detentor do conhecimento, responsável por transmitir todo o conteúdo aos alunos. Também são valorizadas as leituras repetidas, cópias, exercícios de fixação, exercícios de casa, memorização de conteúdos, interrogatórios orais, currículo rígido e despreocupação com características individuais dos alunos. Além disso, a avaliação é estimulada por punições e prêmios, gerando a competição entre os alunos.

Nesta direção, o Ensino Tradicional contribui para que o conhecimento acumulado ao longo da história da humanidade seja objeto de aprendizagem, sendo valorizado e transmitido aos alunos. Contudo, ao estabelecer uma comparação com as instituições escolares existentes na década passada, observa-se que a qualidade do ensino na atualidade está empobrecida. Tal fato

pode ser constatado no relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA, referente ao ano de 2018 (BRASIL, 2019), no qual a educação brasileira apresenta-se entre as 20 (vinte) piores quando comparada com outros 79 (setenta e nove) países que integram a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE.

Inúmeros fatores podem estar relacionados a este atual baixo rendimento dos alunos na Educação Básica brasileira, com especial destaque para a grande desmotivação por parte de muitos alunos pelas atividades escolares (DE LOURDES MORALES, 2016).

Em um Ensino Tradicional, a escola representa apenas um espaço de transmissão e reprodução do conhecimento, não se caracterizando como um lugar propício para que a aprendizagem seja de fato uma construção do aluno, levando em conta seus conhecimentos e experiências. Além disso, na atualidade, os alunos representam uma geração moldada pela facilidade e rapidez de resposta da internet, uma vez que recursos tecnológicos, como celulares e computadores, estão cada vez mais presentes no dia a dia dos alunos. Sendo assim, os alunos não necessitam de alguém para transmitir informações, pois estas informações podem ser acessadas facilmente com o uso das atuais tecnologias.

Vale destacar que o principal impasse nesse cenário é o de criar condições para que os alunos se mantenham motivados, interessados e engajados pelas atividades escolares. Nesse sentido, passa a ser considerado o uso de diferentes estratégias pelos professores, como as Metodologias Ativas, modelo de ensino que se baseia na utilização de experiências reais ou simuladas, oportunizando situações em que os alunos sejam desafiados a encontrarem soluções para eventuais desafios decorrentes da prática social, levando em conta os diferentes contextos (BERBEL, 2011).

Nesta perspectiva, Moran (2015) defende que as metodologias ativas representam um processo em que o aluno está diretamente envolvido na sua aprendizagem. O aprendiz é estimulado a interagir de forma bastante participativa com os conteúdos trabalhados, tornando a aprendizagem uma consequência natural do processo. Dessa maneira, o professor passa de detentor absoluto do conhecimento para a função de mediador da aprendizagem.

Com base nas assertivas expostas, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o histórico, fundamentos e classificação das Metodologias Ativas de ensino, com especial atenção à Aprendizagem Baseada em Projetos.

Espera-se que esta abordagem bibliográfica possa contribuir de maneira significativa para o processo de ensino e aprendizagem, especialmente com relação ao Ensino de Ciências, mediante o contexto da interdisciplinaridade.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Segundo Buss (2008), a educação contribui para a formação de indivíduos capazes inserir, auxiliar e modificar a cultura da sociedade, além de prepará-los para o mercado de trabalho. Porém, quando verificada a questão do baixo rendimento de estudantes brasileiros, o que pode ser constatado pelo relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA (BRASIL, 2019), discute-se até que ponto a educação brasileira está cumprindo seu papel na formação intelectual e moral dos estudantes, de modo a atender as exigências da sociedade.

A partir de uma abordagem de natureza básica, de objetivos exploratórios e de pesquisa bibliográfica como objeto de estudo, a presente pesquisa almejou proporcionar uma reflexão sobre a atual condição do Sistema Educacional Brasileiro, sugerindo possíveis estratégias com potencial para estimular a autonomia, o comprometimento e participação dos alunos, a fim de colaborar com um processo de ensino e aprendizagem mais eficiente.

Seguindo critérios de metodologias de pesquisa científica descritas por Silva e Menezes (2001), a presente pesquisa almejou esclarecer as características gerais do ensino brasileiro com a investigação de metodologias de ensino capazes de contribuir com a melhora da qualidade do ensino, com ênfase em Metodologias Ativas e Aprendizagem Baseada em Projetos, realizando a coleta de dados a partir de referências já analisadas e publicadas sobre tais estratégias, a tabulação destes dados, a análise de seus impactos e a elaboração de conclusões.

Destaca-se que pelo detalhamento de aspectos teóricos-metodológicos no desenvolvimento de uma pesquisa de revisão bibliográfica, há possibilidade de promoção da reflexão sobre a atuação docente de modo reflexivo-crítico, gerando novos conhecimentos a partir de uma nova compreensão e interpretação da realidade. (BORGES E SILVA, 2011).

3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

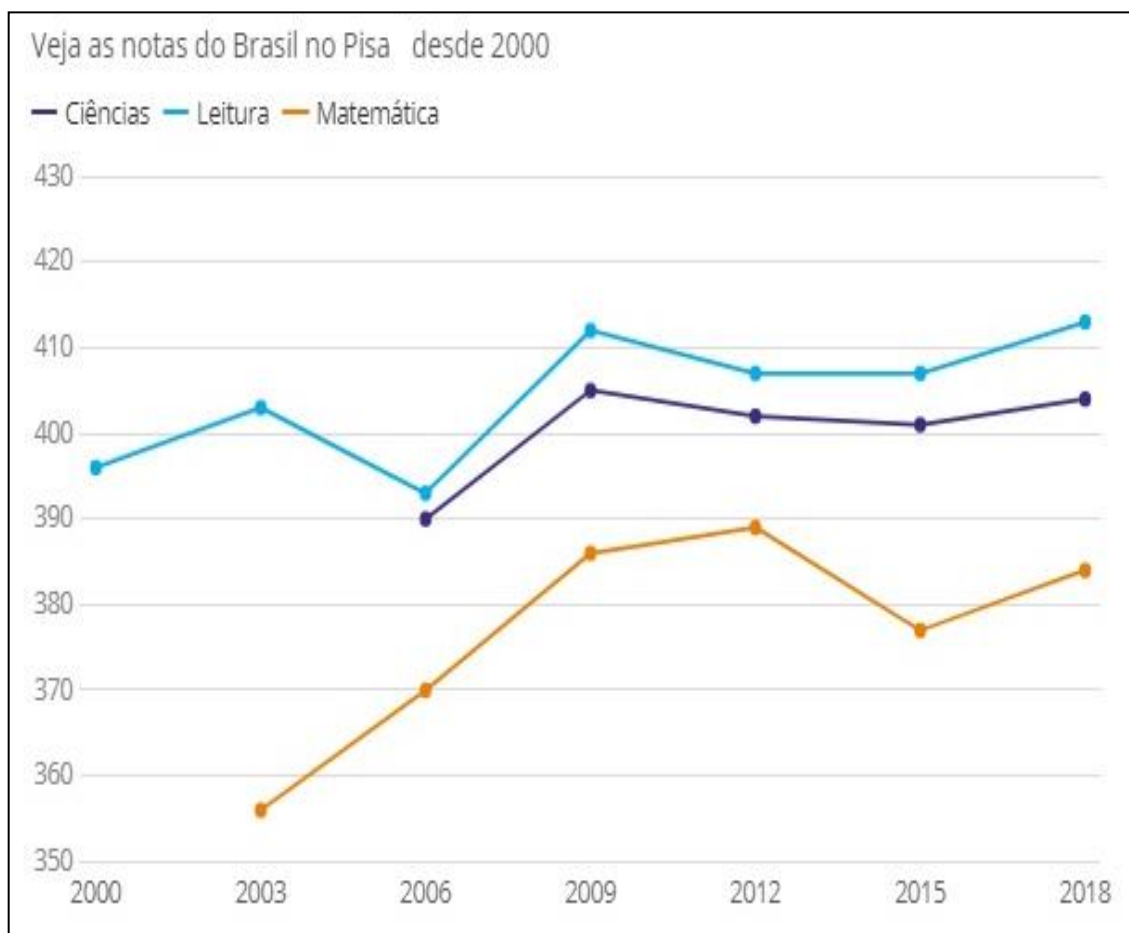
3.1 RENDIMENTO ESCOLAR BRASILEIRO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA consiste em uma avaliação aplicada a cada três anos em todos os países-membro da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (OCDE, 2019).

Aplicado desde o ano de 2000, o PISA também foi ocorreu nos anos de 2003, 2006, 2009, 2012, 2015 e em 2018, edição em que participaram 600 mil estudantes de 79 países diferentes (BRASIL, 2019).

A avaliação, realizada de maneira amostral, analisa as habilidades de alunos, na faixa etária de 15 anos, em relação à ciência, leitura e matemática com o intuito de realizar pesquisas e discussões sobre a educação mundial. A cada ano de aplicação uma das áreas/eixos citados são considerados como o foco principal da avaliação. A partir dos resultados obtidos, cada país pode avaliar o rendimento de seus estudantes e comparar com outros países, visando a reflexão sobre suas políticas e programas educacionais com o objetivo de buscar a melhoria dos resultados na qualidade de aprendizagem.

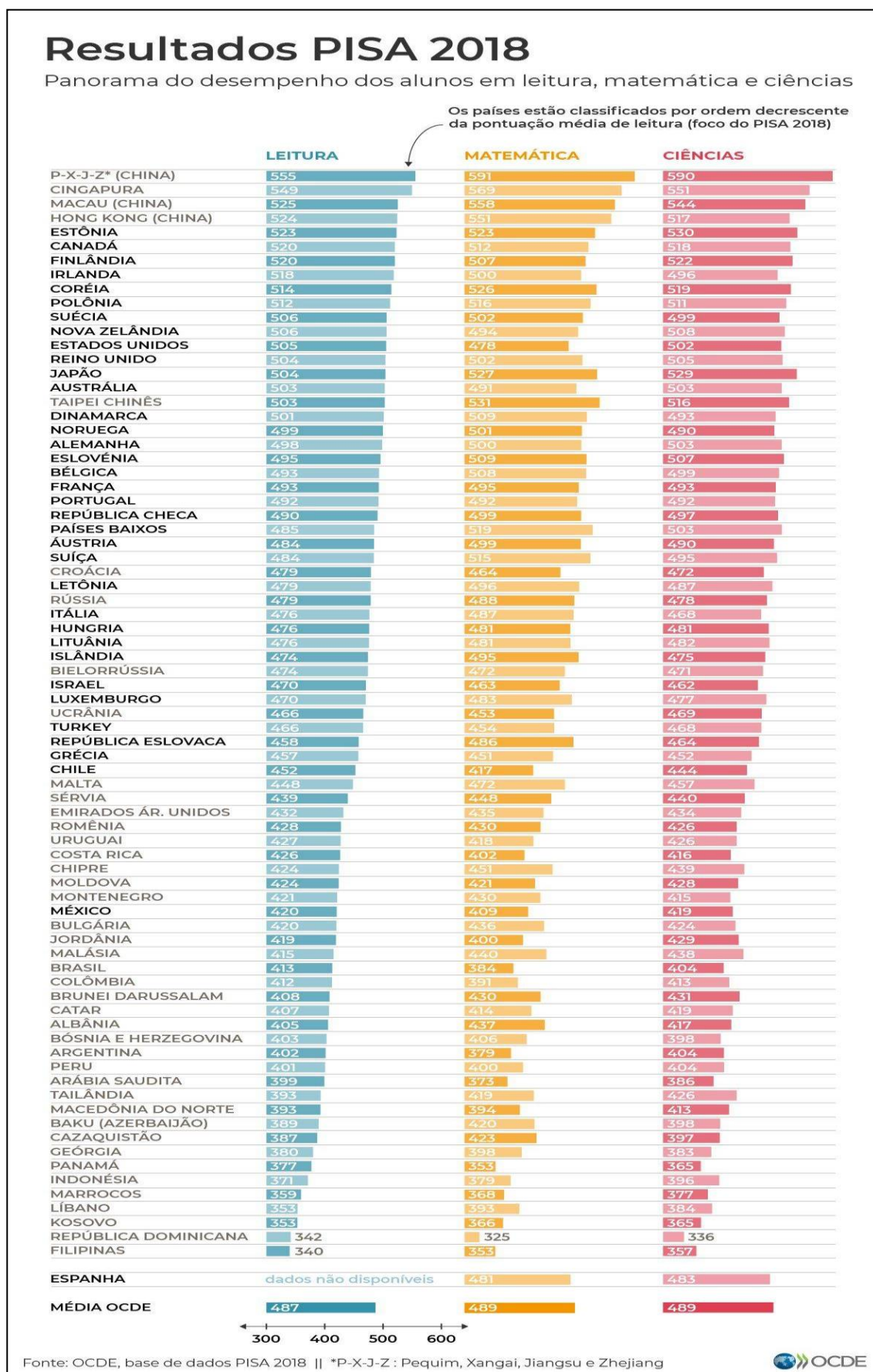
De acordo com os relatórios do PISA, entre os anos de 2000 a 2009, de uma maneira geral, observa-se uma melhora dos resultados dos estudantes brasileiros em todos os eixos (BRASIL, 2019). Porém, a partir de 2009 o Brasil não obteve evoluções consideradas estatisticamente relevantes, o que pode ser verificado na Figura 1, que mostra o rendimento de estudantes brasileiros em todas as aplicações da avaliação (OCDE, 2019).

Figura 1 - Rendimentos de estudantes brasileiros no PISA entre 2000 e 2018

Fonte: OCDE (2019).

Levando em consideração os resultados do PISA obtidos em 2018, o país ocupa a 59ª posição em um ranking mundial composto por 79 países. Para a construção do ranking, foi levado em conta as notas de leitura, foco da avaliação em 2018. Porém, se considerarmos as notas de Ciências e Matemática, o Brasil ocupa a 63ª e 66ª posição, respectivamente (Figura 2).

Figura 2 – Resultados PISA (Ano: 2018)



Fonte: OCDE (2019) *P-X-J-Z: Pequim, Xangai, Jiangsu e Zhejiang.

De uma maneira ainda mais específica, a rede estadual paulista faz uso do Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo - IDESP como um dos principais indicadores da qualidade do seu ensino. Para o cálculo do Índice, são utilizados os resultados do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo - SARESP, com questões das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, além do fluxo escolar, que leva em conta as taxas de reprovação, aprovação e abandono dos alunos (SÃO PAULO, 2020a).

Utilizando-se do IDESP como forma de alavancar a qualidade do ensino no Estado de São Paulo, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo - SEDUC-SP propõe metas a serem alcançadas ano a ano pelas diferentes unidades escolares. A partir dos resultados obtidos a cada ano é possível elaborar um planejamento escolar e de políticas públicas, para que todas as escolas alcancem os índices propostos até o ano de 2030: índice 7, ciclo do 1º ao 5º ano; índice 6, ciclo do 6º ao 9ª ano; e índice de 5 para o Ensino Médio (SÃO PAULO, 2020a).

Os resultados do IDESP, desde o ano de 2010, mostram uma discreta evolução de todos os níveis de ensino (Figura 3). Porém, se os resultados seguirem o mesmo ritmo da série histórica apresentada na Figura 3, a SEDUC-SP não irá atingir as metas estabelecidas para os Anos Finais do Ensino Fundamental (ciclo do 6º ao 9ª ano) e Ensino Médio até o ano de 2030

Figura 3 – Série histórica do IDESP

Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo (IDESP)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Meta (2030)
Anos iniciais	3,96	4,24	4,28	4,42	4,76	5,25	5,4	5,33	5,55	5,64	7
Anos finais	2,52	2,57	2,5	2,5	2,62	3,06	2,93	3,21	3,38	3,51	6
Ensino Médio	1,81	1,78	1,91	1,83	1,93	2,25	2,3	2,36	2,51	2,44	5

Fonte: (SÃO PAULO, 2020b).

3.1.1 Possíveis Causas para o Baixo Rendimento Escolar Brasileiro

O baixo rendimento escolar de estudantes brasileiros é muito estudado em diversas publicações de autores que se dedicam ao assunto. Soares (2004), por exemplo, destaca que inúmeros fatores podem estar relacionados ao desempenho cognitivo dos estudantes, como as condições oferecidas pelas escolas, a atuação dos professores, o contexto familiar e sociocultural e as características físicas e psicológicas do estudante.

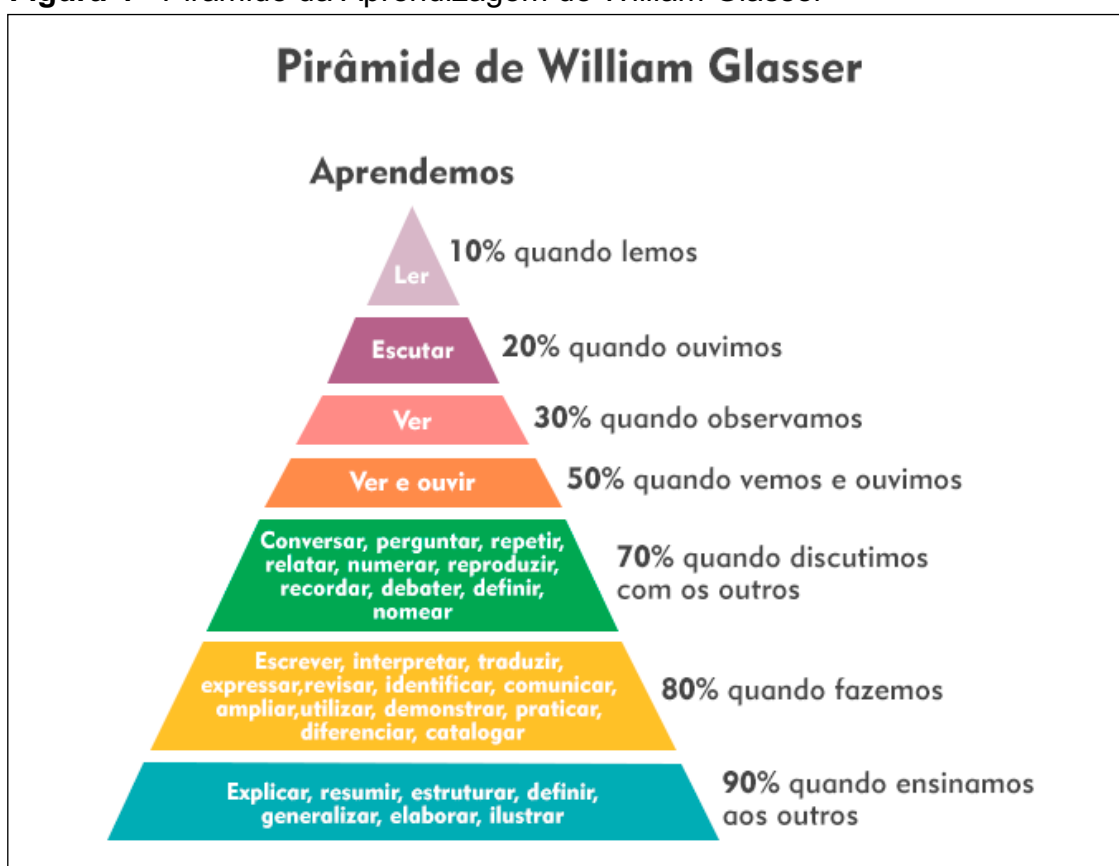
Contudo, um destes fatores atualmente muito discutido no meio escolar é o desinteresse dos alunos pelos estudos, que conforme Silva (2012), pode estar relacionado com o número excessivo de alunos nas salas de aula, a falta de recursos pedagógicos ou tecnológicos, desentendimento com professores, conflitos com colegas, desestrutura familiar e problemas emocionais ou psicológicos dos alunos.

Segundo Sá e Moura (2008), para a promoção do aprendizado é necessário que o aluno demonstre interesse pelas atividades propostas pelo professor, interaja nas aulas, emita opiniões e levante hipóteses. Porém, em muitos casos os alunos são colocados na posição de sujeitos passivos, com a função apenas de obedecer às orientações do professor. Segundo Pinho *et al.* (2010), neste modelo de ensino, conhecido como Ensino Tradicional, o professor encontra-se no centro de processo de ensino e de aprendizagem, sendo responsável pela organização de todas as atividades a serem desenvolvidas pelos alunos. Dentre as estratégias empregadas neste modelo de ensino, encontra-se a metodologia expositiva, em que o professor repassa as informações sobre determinados conteúdos para que os alunos memorizem e repitam o que lhes foi transmitido. Neste sentido, merece destaque o fato de recentes pesquisas constatarem que dos meios utilizados para a efetiva assimilação do conhecimento, existem outros mais eficientes do que uma aula expositiva ministrada pelo professor, e a resolução de listas de exercícios.

Glasser (1986), psiquiatra americano, desenvolveu uma pesquisa na tentativa de esclarecer como as pessoas normalmente aprendem e quão eficientes são as diferentes estratégias utilizadas nesse processo. Para isso, elaborou a chamada Pirâmide da Aprendizagem de William Glasser (Figura 4),

na qual descreve que os alunos aprendem cerca de 10% lendo, 20% ouvindo, 30% observando e 50% observando e escutando. Ou seja, de acordo com esta teoria, as estratégias utilizadas no Ensino Tradicional, como leituras repetidas e aulas expositivas em que os alunos realizam apenas o acompanhamento passivo, são identificadas como estratégias menos eficientes em um processo de ensino e de aprendizagem.

Figura 4 - Pirâmide da Aprendizagem de William Glasser



Fonte: Silva (2014).

Ainda segundo Pinho *et al.*, (2010), entre as vantagens do Ensino Tradicional, está o fato de o professor ter a possibilidade de abranger todo o conteúdo a ser adquirido pelo aluno, além de proporcionar um maior controle e organização da aula, posto o professor ser considerado o centro do processo educativo. Todavia, neste modelo não são consideradas as características individuais, os diferentes ritmos de aprendizagem, as vivências e o cotidiano dos alunos. Em muitos casos este tipo de ensino não possui uma relação com a realidade dos alunos e nem contempla seus conhecimentos, gerando desinteresse pelo aprendizado.

Na mesma direção, Moreira (2000) defende o fato de que os currículos deveriam ter como base as necessidades e exigências da vida social.

Assim, os conteúdos seriam trabalhados de maneira contextualizada, de forma a estabelecer uma relação entre o que o aluno aprende na escola e sua vida (seu cotidiano, sua saúde, sua relação com a sociedade e com o meio ambiente), com maior significado e relevância para o aluno, contribuindo para um processo de ensino e de aprendizagem mais significativo e efetivo.

3.2 METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA

Os estudos de Bzuneck (2009) comprovam que a desmotivação por parte dos alunos pode comprometer o processo de ensino aprendizagem de maneira significativa. Assim, cabe ao docente tomar iniciativas a fim de afastar a monotonia da aula e manter os alunos interessados.

Segundo Berbel (2011), a criação de um ambiente favorecedor à motivação e à aprendizagem leva em conta a valorização do que os alunos têm a dizer, considerando suas opiniões, respondendo aos seus questionamentos, exercitando a empatia e encorajando-os a exercer seu protagonismo e promover sua autonomia. Tal exercício pressupõe deslocar a atenção dos professores, para alunos, que passam a ter seus saberes, experiências, e opiniões valorizadas como pressuposto para construção do conhecimento, assumindo, assim, seu papel ativo na aprendizagem.

Desta forma, passam a ser valorizadas as Metodologias Ativas, concebidas como um processo que promove a inserção do aluno como o principal responsável pela sua aprendizagem, fazendo com que se comprometa com seu aprendizado.

Segundo Cohen (2017) as Metodologias Ativas:

Têm como premissa que apenas ver e ouvir um conteúdo de maneira apática não é suficiente para absorvê-lo. O conteúdo e as competências devem ser discutidos e experimentados até chegar ao ponto em que o aluno possa dominar o assunto e falar a respeito com seus pares, e quem sabe até mesmo ensiná-lo.

Aqui, destaca-se a Pirâmide da Aprendizagem de William Glasser (Figura 4), cujas estratégias das Metodologias Ativas compreendem a realização de experimentos, a discussão dos conteúdos e situações nas quais os alunos ensinam para outras pessoas os conteúdos trabalhados, configurando-se métodos de maior eficiência para o processo de ensino e de aprendizagem.

Para Moran (2015), atividades e desafios podem ser planejados, desenvolvidos e avaliados com apoio dessas metodologias, tendo com finalidade o desenvolvimento de competências intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais, incentivando o aluno a pesquisar, avaliar situações, fazer escolhas, assumir riscos e aprender pela descoberta. Tais ações promovem o contato do aluno com diversas possibilidades de demonstrar sua iniciativa, contribuindo para a formação de educandos criativos e participativos.

Com o intuito de esclarecer os elementos envolvidos nas práticas pedagógicas pautadas nas Metodologias Ativas de ensino, Diesel, Marchesan e Martins (2016) elaboraram a Figura 5 para ilustrar aspectos relacionados a este tipo de metodologia. Segundo as autoras, esses elementos apresentam uma relação indissociável em atividades desenvolvidas utilizando métodos ativos de ensino.

Figura 5 – Características das Metodologias Ativas de ensino



Fonte: Diesel, Marchesan e Martins (2016).

Na ilustração apresentada na Figura 5, destaca-se a “problematização da realidade”. Segundo Bastos (2006), a utilização de Metodologias Ativas apresenta-se como um processo que oferece recursos para que seja possível desenvolver a capacidade dos alunos de analisar situações de sua realidade, estimulando-os a apresentar soluções que leve em conta o contexto da comunidade na qual se está inserido. Tem como finalidade estimular a postura reflexiva e crítica dos estudantes na tentativa de encontrar soluções, inovações, para um problema de sua própria realidade, uma vez que o aluno assume um papel ativo na aprendizagem, passando a ocupar o centro das ações educativas. Além disso, os saberes passam a ser construídos de forma colaborativa, em equipe, uma vez que o aluno interage de forma constante com seus pares ao ouvir, falar, dar opiniões, argumentar e debater, contribuindo para o desenvolvimento de sua autonomia.

Com relação ao professor, o autor também destaca que, durante todo o processo, tem a função de acompanhar, mediar, analisar e refletir sobre os processos, resultados e necessidades, a partir dos percursos realizados em agrupamentos e de maneira individual.

Diesel, Marchesan e Martins (2016) comprovam que partir da problematização da realidade, podem ser explorados os vários elementos envolvidos nas práticas pedagógicas pautadas nas Metodologias Ativas de ensino, expostas na Figura 5.

A fim de classificar e esclarecer as principais estratégias utilizadas para promover a Metodologia Ativa, Lovato (2018) apresenta breve descrição de algumas mais conhecidas:

- Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* – PBL): apresentação de um problema com o objetivo de desenvolver conteúdos e habilidades específicos do currículo. Em grupo, os alunos organizam suas ideias, definem o problema e buscam meios para solucioná-lo. Ao final, avaliam todo o processo desenvolvido, a si mesmos e a seus colegas.

- Problematização: identificação de problemas por meio da observação da realidade e busca de soluções. Os problemas são extraídos a partir da realidade social, complexa e dinâmica.

- **Aprendizagem Baseada em Times (*Team-Based Learning – TBL*):** divisão dos alunos em grupos de maneira a manter-se relativa heterogeneidade entre seus integrantes. É realizada a leitura de um material orientador sobre o tema a ser tratado, e logo após as questões levantadas serem debatidas entre os integrantes de cada grupo, as respostas são compartilhadas com o restante da classe, retomando assim os principais aspectos do assunto abordado.

- **Instrução por Pares (*Peer-Instruction*):** realização de atividades com estímulo à aplicação dos conceitos previamente discutidos através da explicação de um aluno para outro. O aluno age como um mediador no processo de aprendizagem, assumindo o compromisso com o aprendizado do colega. Ao final, cabe ao professor socializar as dificuldades encontradas e conceitos ainda com compreendidos, podendo apresentar uma nova questão ou passar para um próximo tópico.

- **Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*):** estudo de conteúdos teóricos nos horários e locais mais adequados aos alunos. Depois, reúnem-se com o professor para a aplicação do conteúdo estudado de forma colaborativa.

- **Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning*):** construção do conhecimento a partir da busca por soluções de problemas complexos, planejados com o intuito de promover uma aprendizagem eficiente e dinâmica.

3.2.1 Metodologias Ativas e o Ensino de Ciências

A área da ciência não surgiu recentemente. Desde Aristóteles, um dos primeiros estudiosos que a questionar o desprezo filosófico pelo mundo natural, as Ciências da Natureza desenvolveram-se principalmente em decorrência do papel conferido às observações, passando por uma sequência lógica com a utilização de métodos e regras (CHAUI, 1995).

O Ensino de Ciências no Brasil tem início nas escolas somente a partir das décadas de 1950 e 60 em função das necessidades geradas durante o período de industrialização. Neste período, a falta de matéria prima e de produtos industrializados contribuiu para as alterações no currículo do Ensino de Ciências visando suprir a demanda de pesquisadores que impulsionaria o desenvolvimento científico e conseqüente o progresso do país. (KRASILCHIK, 2000).

A partir da Lei nº. 4.024, de Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961 (BRASIL, 1961), foi ampliada a participação das ciências nos currículos escolares, passando a figurar desde o 1º ano do curso ginásial. Com relação ao curso colegial, houve um aumento significativo da carga horária das disciplinas de Física, Química e Biologia, reforçando-se a ideia de que tais disciplinas poderiam contribuir com o desenvolvimento do espírito crítico e reflexivo através da utilização do “método científico”. Contudo, somente a partir da Lei nº 5.692 é que o Ensino de Ciências passa a ser obrigatório nas oito séries do primeiro grau (BRASIL, 1971).

Porém, no que se refere a qualidade e metodologia do ensino, as atividades escolares eram majoritariamente relacionadas ao Ensino Tradicional. Desta maneira, a partir da Lei Nº. 9.394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs apresentam uma proposta do Ensino de Ciências com alterações significativas em relação às estratégias pedagógicas, passando a ser valorizada a participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento. (BRASIL, 1997). Ainda de acordo com os PCNs, o Ensino de Ciências tem como um de seus principais objetivos fazer com que os alunos observem, analisem e interpretem a sua realidade, proporcionando situações para que o aluno possa atuar como um agente de transformação no mundo em que vive.

Nesta linha de pensamento, os currículos atuais no Brasil têm se voltado para uma aprendizagem contextualizada e problematizadora, considerando questões e temas da realidade dos alunos na busca por possíveis soluções. Tal fato pode ser observado através da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), que tem como objetivo orientar a construção e reelaboração de currículos escolares de modo a garantir o direito à aprendizagem para todos os

estudantes. Entre as Competências Gerais presentes na BNCC, destaca-se aqui a Competência 2:

Pensamento científico, crítico e criativo - exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p. 9).

Segundo a BNCC e em consonância com os PCNs, a Área de Ciências da Natureza apresenta como objetivo e compromisso a promoção da capacidade do aluno de compreender, interpretar e transformar o mundo (social, natural e tecnológico). Desta maneira, espera-se que os alunos encarem sua realidade de maneira mais reflexiva e que possam realizar as intervenções de maneira consciente, utilizando princípios da sustentabilidade e do bem comum (BRASIL, 2017).

De acordo com o exposto, o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, que tem como objetivo mensurar a qualidade geral do Ensino Médio e, desde 2009, de propiciar ao estudante o ingresso na maioria dos cursos oferecidos em instituições de ensino superior, apresenta em sua Matriz de Referência eixos cognitivos que abordam o enfrentamento de situações problemas e a elaboração de propostas de intervenção na realidade:

Eixo Cognitivo III. Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema;

Eixo Cognitivo V. Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural (BRASIL, 2012, p. 1)

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA também apresenta a mesma tendência, pois avalia até que ponto as escolas estão preparando os alunos para exercerem o papel de cidadãos na sociedade (BRASIL, 2001). Por isso, procura diagnosticar se os alunos possuem letramento científico, que se refere à compreensão de conceitos científicos e à capacidade de aplicar esses conceitos.

Sendo assim, a partir de todo o embasamento teórico presente nos PCNs, BNCC, Matriz Curricular do ENEM e nos objetivos do PISA aqui apresentados, o professor da Área de Ciências passa a ser responsável por organizar as situações de aprendizagem com questões desafiadoras, que estimulem a curiosidade científica e o interesse dos alunos e que possibilitem a análise de situações, definição de problemas, levantamento de hipóteses, propostas de intervenções, análise e representação de resultados e comunicação de conclusões. Nesse sentido, merece destaque algumas Metodologias Ativas que estimulem a investigação por meio de desafios, que contribuam para mobilizar as competências intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais. Entre as Metodologias Ativas com tais potenciais destaca-se a “Aprendizagem Baseada em Projetos” (*Project Based Learning*), que relaciona a construção do conhecimento com a investigação e proposição de proposta de soluções para problemas de situações reais (Bender, 2014).

3.2.2 Aprendizagem Baseada em Projetos

A Aprendizagem Baseada em Projetos é uma Metodologia Ativa que propõe questões relacionadas ao cotidiano dos estudantes, envolvendo-os em uma ação mais significativa e efetiva no processo de ensino e aprendizagem. Esta metodologia visa promover o desenvolvimento do conhecimento através de situações reais, relacionadas ao contexto do estudante. Essas situações são apresentadas aos alunos sob a forma de projetos que contemplam os conteúdos e habilidades trabalhados em sala de aula (MASSON *et al.*, 2012).

Para Fagundes, Sato e Maçada (2006), o desenvolvimento de projetos apresenta-se como uma estratégia de ensino que visa motivar os alunos a pesquisar dúvidas e temas decorrentes de suas curiosidades. Desta maneira, as temáticas dos projetos surgem a partir de questionamentos dos aprendizes que podem ocorrer a partir de um determinado conteúdo abordado pelo professor, da leitura de um texto, de um filme, de uma aula a campo ou até mesmo em decorrência de um tema da atualidade ou de determinada situação do cotidiano que tenha despertado o interesse. Neste caso, compete ao professor atuar como

um orientador, intermediando pontualmente com os estudantes, sendo estes os responsáveis por buscar os conhecimentos e os materiais para alcançar o aprendizado proposto. Para ilustrar tais condições, os autores construíram um Quadro com algumas características de projetos de aprendizagem (Quadro 1).

Quadro 1 – Características de projetos de aprendizagem.

Escolha do tema a ser investigado	Alunos e professores, individualmente e, ao mesmo tempo, em cooperação.
Contextos	Realidade da vida do aluno, além do currículo.
A quem satisfaz	Curiosidade, desejo, vontade do aprendiz, não há uma sequência única e geral.
Decisões	Heterárquicas.
Definições de regras, direções e atividades	Elaboradas pelo grupo, consenso entre alunos e professores.
Desenvolvimento	Não é linear, nem previsível. Incompatível com a ideia de caminhar do mais fácil para o mais difícil.
Pré-requisito	Definido pelo aluno em função do que deseja e do que já se sabe.
Paradigma	Construção do conhecimento.

Fonte: Fagundes, Sato e Maçada (1999)

Porém, apesar deste tipo de metodologia representar uma estratégia com enorme potencial para o processo de ensino aprendizagem, para a elaboração de um projeto é necessário um rigoroso planejamento, com cronogramas, estratégias de gerenciamento e avaliação de resultados. Por isso, em linhas gerais, Araújo e Arantes (2009) descrevem três fases que devem ser seguidas nesse tipo de trabalho:

FASE 1 - Análise do problema e planejamento da pesquisa: reflexão sobre situação-problema a ser estudada, envolvendo o mapeamento e a procura de informações sobre o problema. Posteriormente, realiza-se a elaboração de hipóteses e a definição das estratégias para resolução do problema. Ao final desta fase, define-se o projeto de pesquisa com a elaboração de um texto contendo: introdução e justificativa, objetivos, problema, metodologia, formas de análise e bibliografia.

FASE 2 - Desenvolvimento de ações que levem à resolução do problema: realização de pesquisas visando suas intervenções na busca por possíveis soluções.

FASE 3 - Produção do relatório e socialização dos conhecimentos produzidos: produção de um relatório científico que evidencie a trajetória do trabalho desenvolvido e os resultados produzidos pelas pesquisas realizadas. De uma maneira geral, deve conter: resumo com introdução e justificativa; objetivos; e procedimentos metodológicos com análise de resultados, conclusões e bibliografia. Ao final, realiza-se a socialização dos conhecimentos produzidos.

Com relação à avaliação dos projetos, Araújo, Arantes e Fonseca Filho, (2009) propõe que seja realizada a avaliação individual dos alunos e do trabalho cooperativo em equipe. Além disso, deverá ser realizada de maneira processual, ou seja, ao longo do projeto, não levando em conta apenas os produtos finais. Desta maneira, a avaliação é realizada: pelo professor, baseado no relatório científico, com atribuição de notas coletivas a cada grupo e também notas individuais para cada aluno baseado no envolvimento e participação no desenvolvimento do projeto e nas apresentações realizadas durante seminários; pelo grupo de alunos responsável pelo projeto através da avaliação da participação e comprometimento de cada integrante durante as atividades; e pela autoavaliação de cada aluno sobre seu desempenho ao longo do desenvolvimento do projeto.

3.2.3 Aprendizagem Baseada em Projetos e a Interdisciplinaridade

Relacionando a construção do conhecimento à investigação e elaboração de propostas de soluções para problemas reais, a Aprendizagem Baseada em Projetos se apresenta como uma estratégia para vencer a fragmentação do ensino e promover uma educação para construção da cidadania (TOMAZ e DAVID, 2013), pois favorece uma maior interação e relações entre as áreas do conhecimento, contribuindo para uma maior significação de cada conteúdo.

Portanto, o trabalho por projetos não é considerado uma técnica em que os professores utilizam apenas com o intuito de desenvolver os conteúdos de determinada disciplina de forma independente. O trabalho com projetos representa uma Metodologia Ativa que visa proporcionar situações em que a aprendizagem possa ocorrer de maneira interdisciplinar, tratando a construção do conhecimento como um processo global e complexo, de modo que seja possível ao aluno o contato com conteúdos de diferentes áreas do conhecimento (HERNÁNDEZ, 1998).

De acordo com Fazenda (1994), a interdisciplinaridade surgiu no início da década de 1960, na França e na Itália, em meio a reivindicações estudantis favoráveis à superação do pensamento positivista da superespecialização, discutindo a necessidade de um novo modelo de resolução de problemas, sobretudo na educação, que não poderiam ser solucionados por uma única área do saber de maneira independente. No Brasil, conforme Fazenda (2006), o debate em torno da interdisciplinaridade teve início na década de 1970, primeiramente através da estruturação conceitual básica, com preocupação voltada para a explicitação terminológica da palavra. Anos mais tarde, este movimento trouxe reflexões, sendo discutido de maneira ainda mais intensa a partir da publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.9394/96) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), em 1998.

Com relação ao Ensino de Ciências, Fazenda (2002) salienta que esta área do conhecimento apresenta grande potencial de integração com as demais disciplinas, uma vez que envolve uma enorme quantidade de temas. Assim, fomenta o interesse da participação, da troca de ideias e da produção de

conhecimento, possibilitando uma visão de mundo menos segmentada. (THIESEN, 2008)

Porém, conforme Morin (2002) “[...] a reforma deve se originar dos próprios educadores e não do exterior”. Por isso, para que de fato o ensino ocorra de maneira interdisciplinar, oportunizando dar sentido à prática educacional através da articulação das várias disciplinas, é preciso que os professores mudem seu modo de pensar e de agir.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível reconhecer que a educação no Brasil encontra grandes desafios, uma vez que os resultados obtidos pelos estudantes no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA e o Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo – IDESP sinalizam a necessidade de investir na qualidade e mudanças no modo de ensinar e de aprender.

Ao analisar as causas para o baixo rendimento escolar dos alunos, esta pesquisa bibliográfica direciona o foco para a problemática em torno da desmotivação e falta de interesse de alunos pelos estudos, que pode ter como indicativo a demasiada utilização de estratégias do Ensino Tradicional, modelo no qual os alunos são colocados na posição de sujeitos passivos. Dessa forma, nasce o desinteresse pelo conhecimento por conta da impossibilidade de o aluno ter suas vivências e anseios considerados na construção de suas aprendizagens.

Uma das possíveis soluções para promover maior participação dos alunos pressupõe, por parte do professor, o desenvolvimento dos conteúdos curriculares de maneira contextualizada para estabelecer relação com as vivências do cotidiano do aluno. Para esse fim, enfatiza-se a utilização de Metodologias Ativas de ensino, que oferecem a possibilidade da inserção do aluno como principal responsável pela sua aprendizagem, por meio da problematização da sua própria realidade, uma importante estratégia que pode contribuir de maneira significativa com o Ensino de Ciências.

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo apresentar o histórico, fundamentos e classificação das Metodologias Ativas de ensino, com especial atenção à Aprendizagem Baseada em Projetos, metodologia que incentiva a busca de soluções para problemas complexos do mundo real, os quais são planejados em busca de uma aprendizagem eficiente e dinâmica.

Isso porque, ao possibilitar a aplicação prática dos conteúdos e habilidades do currículo, o trabalho com projetos faz com que os alunos atribuam sentido ao projeto que está sendo realizado, de modo a promover a sua participação ativa. Além disso, também contribui para que o aluno seja

protagonista de seu próprio aprendizado e desenvolva, permitindo a integração do conhecimento em nível interdisciplinar.

Contudo, é importante destacar que existem diversos obstáculos para o desenvolvimento da “Aprendizagem Baseada em Projetos” em sala de aula, como a dificuldade de compreensão sobre seu desenvolvimento, avaliação ou aplicabilidade, ou até mesmo a evidente resistência de docentes quanto a sua implementação. Compreende-se que é preciso mudar o modo de pensar e agir dos professores, o que pode ser realizado através do investimento em formação, visando o aperfeiçoamento da prática pedagógica diante dos novos desafios da aprendizagem, pois é preciso levar em consideração que apesar de toda a estruturação do currículo ao longo dos anos, nenhuma reforma, inovação ou transformação da educação ocorre sem o envolvimento do professor.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, U. F.; ARANTES, V. M. **Comunidade, conhecimento e resolução de problemas**: o projeto acadêmico da USP Leste. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (orgs.) *Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior*. São Paulo: Summus, 2009. p.101-122.

ARAÚJO, U. F.; ARANTES, V. A.; FONSECA FILHO, H. **Ensino de sensoriamento remoto através da Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos**: uma proposta metodológica. Anais. São José dos Campos: MCT/INPE, 2009

BASTOS, C. C. Metodologias Ativas. **Educação e Medicina**, 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 19 jul. 2020.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: Educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BORGES, H. S.; SILVA, H. B. Elementos essenciais do projeto e do relatório científicos na pesquisa em educação. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências** (ISSN: 1984-7505). Manaus: Revista Areté, v. 4, n. 7, p. 34-47, ago./dez. 2011. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/22>. Acesso em 20 jul. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. p. 9. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 19 jul. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Relatório Brasil no PISA 2018**. Brasília, DF: Inep, 2019. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Pisa 2000: Resultados Nacionais**. Brasília, DF: Inep, 2001.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 20 dez. 1961. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm#art116. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa as Diretrizes e Bases do ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências. Brasília, DF, 11 ago. 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5692.htm. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Matriz de Referência ENEM**. Brasília, DF, 2012. p. 1. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf. Acesso em: 20 jul. 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 136. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BUSS, R. B. P. **Gestão Escolar**: cadernos de estudos. Indaial: Ed. Asselvi, 2008.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BZUNECK, J. A.; BORUCHO-VITCH, E. (Orgs). **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1995.

COHEN, M. Alunos no centro do conhecimento. **Redação Ensino Superior**, 2017. Disponível em: <http://www.revistaeducacao.com.br/foco-no-aluno/>. Acesso em 20 jul. 2020.

DE LOURDES MORALES, M.; ALVES, F. L. O desinteresse dos alunos pela aprendizagem: uma intervenção pedagógica. In: PARANÁ. Secretaria de Estado

da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**, 2016. Curitiba: SEED/PR, 2018. v. 1. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_gestao_ufpr_detlevuwesurkamp.pdf. Acesso em 03 ago. 2020. ISBN 978-85-8015-093-3

DIESEL, A.; MARCHESAN, M. R.; MARTINS, S. N. Metodologias Ativas de Ensino na Sala De Aula: Um Olhar de Docentes da Educação Profissional Técnica de Nível Médio. **Revista Signos**. Lajeado: v. 37, n. 1, p. 153-169, 2016. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/viewFile/1008/995>. Acesso em: 20 jul. 2020.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L.; MAÇADA, D. L. Aprendizizes do futuro: as inovações começaram! **Coleção Informática para a Mudança na Educação**. São Paulo: Agência Espacial Brasileira, 2006. Disponível em: <http://www.oei.es/tic/me003153.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

FAZENDA, I. C. A. **Revisão histórico-crítica dos estudos sobre interdisciplinaridade**. In: Fazenda ICA, organizador. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 13. ed. Papyrus: 2006. p. 13-35.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e Pesquisa**. São Paulo: Papyrus, 1994.

GADOTTI, M. **Histórias das ideias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1995.

GLASSER, W. **Control theory in the classroom**. New York: Perennial Library/Harper & Row Publishers, v. 6, p. 144, 1986.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Tradução Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: ArtMed, 1998

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em perspectiva**, n. 14, v. 1, p. 85-93, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000100010&script=sci_abstract . Acesso em: 20 jul. 2020.

LOVATO, F.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 154-171, mar./abr. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>. Acesso em: 20 jul. 2020.

MASSON, T. J. *et al.* **Metodologia de ensino**: aprendizagem baseada em projetos (PBL). Trabalho apresentado ao XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2012, Belém, set. 2012. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. IN: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (orgs.). Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. v. 2, PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf Acesso em: 13 abr. 2020.

MOREIRA, A. F. B. Propostas curriculares alternativas: Limites e avanços. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 73, p. 109-138, dez. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v21n73/4210.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2020.

MORIN, E. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002.

OCDE. Organisation for Economic Cooperation and Development. **PISA 2018 Results: Excellence and Equity in Education**. Volume I. Paris: OECD Publishing, 2019.

PINHO, S. T.; ALVES, D. M.; GRECO, P. J.; SCHILD, J. F. G. Método situacional e sua influência no conhecimento tático processual de escolares. **Motriz: Revista de Educação Física**, Rio Claro, v. 16, n. 3, p. 580-590, jul./set. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/motriz/article/view/2893>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SÁ, M. G.; MOURA, G. L. A crítica discente e a reflexão docente. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 1-10, dez. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cebape/v6n4/v6n4a09.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). **IDESP 2019 mostra evolução dos alunos do Ensino Fundamental da rede paulista**. saopaulo.sp.gov.br, 2020b. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/idesp-2019-mostra-evolucao-dos-alunos-do-ensino-fundamental-da-rede-estadual-de-sp/>. Acesso em: 17 mai. 2020.

SÃO PAULO (ESTADO). **Programa de Qualidade da Escola** – Nota Técnica. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2020a. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br>. Acesso em: 17 mai. 2020.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SILVA, D. N. **A Desmotivação do Professor em Sala de Aula, nas Escolas Públicas do Município de São José dos Campos - SP**. 2012. 52 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública Municipal) – Educação à distância - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, I. P. **Estilos de aprendizagem e materiais didáticos digitais nos cursos de licenciatura em matemática a distância**. 2014. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. **Revista Eletrônica Iberoamericana** sobre a Calidad, Eficacia y Cambio em Educacion, v. 2, n. 2, p. 83-104, 2004.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 39, p. 545-554, dez. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782008000300010. Acesso em: 20 jul. 2020

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M.S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.