

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino De Ciências e Matemática
Mestrado Profissional



**Aprendizagem Baseada em Projeto:
aprender geometria a partir da preparação de uma horta**

Daniele Ritta Menezes

Pelotas, 2022

Daniele Ritta Menezes

**Aprendizagem Baseada em Projeto:
aprender geometria a partir da preparação de uma horta**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (Mestrado Profissional) da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Simone Debacco

Pelotas, 2022

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

M541a Menezes, Daniele Ritta

Aprendizagem baseada em projeto : aprender geometria a partir da preparação de uma horta / Daniele Ritta Menezes ; Maria Simone Debacco, orientadora. — Pelotas, 2022.

72 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2022.

1. Aprendizagem baseada em projetos. 2. Metodologia ativa. 3. Matemática. 4. Teoria sócio-histórico-cultural. I. Debacco, Maria Simone, orient. II. Título.

CDD : 516.07

Elaborada por Simone Godinho Maisonave CRB:
10/1733

Daniele Ritta Menezes

Aprendizagem Baseada em Projeto: aprender geometria a partir da preparação de uma horta

Dissertação aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 30/03/2022

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Maria Simone Debacco (Orientadora)
Universidade Federal de Pelotas - PPGECM/ UFPel

Prof^a. Dra. Denise Nascimento Silveira
Universidade Federal de Pelotas - PPGECM/ UFPel

Prof. Dr. Fábio André Sangiogo
Universidade Federal de Pelotas - PPGECM/ UFPel

Prof. Dr. Tiago Thompsen Primo
Universidade Federal de Pelotas - PPGC/ UFPel

Dedico este trabalho à minha família,
em especial aos meus filhos, Sophia e Davi.

Muito obrigada por tudo!

Agradecimentos

Primeiramente, a Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos durante esse estudo, e por não me deixar desistir nos momentos difíceis; pela vitória alcançada, a Ele toda honra e toda a minha adoração.

Agradeço muito a minha orientadora Prof^a. Dra. Maria Simone Debacco, por compreender as minhas dificuldades de escrita e saber orientar e organizar as minhas ideias; gratidão pela paciência durante todo o processo.

Agradeço aos meus pais, Ilage e Amadeus, pelo cuidado e o carinho dedicado a mim e aos meus filhos. Sempre fizeram o possível para me oportunizar a minha formação: o apoio de vocês foi fundamental!

Ao meu esposo Cleverson, pela paciência nos momentos de extremo estresse, pelo apoio, disponibilizando tudo que me fosse necessário para que pudesse me dedicar aos meus compromissos, pelo cuidado e a compreensão da minha ausência.

Aos meus filhos, Davi e Sophia, pela paciência e a compreensão nos momentos em que foi necessário me ausentar para os estudos. Amo vocês!

Aos professores, Fábio, Tiago, Denise e Xavier, por aceitarem compor as bancas de qualificação e defesa: agradeço pelas valiosas contribuições.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta dissertação.

“através dos outros nos tornamos nós mesmos”

Lev Vigotski

Resumo

MENEZES, Daniele Ritta. **Aprendizagem Baseada em Projeto**: aprender geometria a partir da preparação de uma horta. Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Simone Debacco. 2022. 72f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.

Esta pesquisa teve como objetivo investigar o processo de ensino e aprendizagem, na área de matemática, no Ensino Médio, baseado nas Metodologias Ativas (MA), em especial a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pensada para a realidade dos alunos e da professora pesquisadora, durante a pandemia do Covid-19. Amparada pela Teoria Sócio-Histórico-Cultural de Vygotsky (2007), o desejo de abordar esse tema surgiu a partir do seguinte questionamento: “de que modo os estudantes, ao fazerem uso das Metodologias Ativas, em Especial a Aprendizagem Baseada em Projetos, modificam a sua forma de aprender?” A sustentação para o desenvolvimento dessa pesquisa bibliográfica (GIL, 2002) se dá pela busca de diálogos com os autores dos estudos selecionados na Revisão Sistemática de Literatura, apoiada no software *Parsif.al*, que discutem Metodologias Ativas de aprendizagem matemática na Educação Básica. A sala de aula tradicional de matemática, de algumas escolas, ainda apresenta certas dificuldades e barreiras, referentes ao ensino e a aprendizagem. Pensamos a partir deste estudo ter contribuído para, se não, solucionar as situações recorrentes de repetências e evasões, no mínimo minimizá-las. Reforça-se que a MA de ABP é uma proposta que pode subsidiar reflexões, por parte dos envolvidos, tanto daquele que ensina quanto daquele que aprende, sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Metodologia Ativa. Matemática. Teoria Sócio-Histórico-Cultural.

Abstract

MENEZES, Daniele Ritta. **Project-Based Learning**: learning geometry from preparing a vegetable garden. Advisor: Prof. Dr. Maria Simone Debacco. 2022. 72f. Dissertation (Professional Master's in Science and Mathematics Teaching) – Faculty of Education, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2022.

This research aimed to investigate the teaching and learning process, in the area of mathematics, in high school, based on Active Methodologies (AM), especially Project-Based Learning (PBL), designed for the reality of students and teacher. researcher, during the Covid-19 pandemic. Supported by Vygotsky's Socio-Historical-Cultural Theory (2007), the desire to address this issue arose from the following question, "how do students, when making use of Active Methodologies, in particular Project-Based Learning, modify your way of learning?" The support for the development of this bibliographic research (GIL, 2002) is given by the search for dialogues with the authors of the studies selected in the Systematic Review of Literature, supported by the Parsif.al software, which discuss Active Methodologies of mathematics learning in basic education. The traditional mathematics classroom in some schools still has certain difficulties and barriers in terms of teaching and learning. We believe that this study has contributed to, if not, solving the recurring situations of repetition and dropouts, at least minimizing them. It is reinforced that the AM of PBL is a proposal that can support reflections on the part of those involved, the one who teaches and the one who learns, about the teaching and learning process.

Keywords: Project-Based Learning. Active Methodology. Mathematics. Socio-Historical-Cultural Theory.

Lista de gráficos

Gráfico 1 - Média de proficiência	21
---	----

Lista de quadros

Quadro 1 - Estudos de Importação	44
Quadro 2 - Critérios de seleção	44
Quadro 3 - Extração de dados	46
Quadro 4 - Sequência didática para aplicação do projeto a ser realizado no 3º ano do Ensino Médio do ano de 2022	57

Lista de tabelas

Tabela 1 - Médias dos educandos do Brasil e dos demais países selecionados pelo PISA 2018	21
Tabela 2 - Sequência didática para aplicação do projeto a ser realizado no 2º Bimestre do 3º ano do Ensino Médio do ano de 2022.....	55

Lista de Abreviaturas e Siglas

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

Saeb – Sistema de Avaliação da Educação Básica

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

MA – Metodologias Ativas

ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos

RSL – Revisão Sistemática de Literatura

PANCs – Plantas Alimentícias Não Convencionais

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	145
2.JUSTIFICATIVA	20
2. 1. OBJETIVOS	23
2.1.1. Objetivo Geral	23
2.1.2. Objetivos Específicos	23
3. REVISÃO TEÓRICA	24
3. 1. Matemática no contexto Sócio-Histórico-Cultural	25
3. 2. Matemática e o currículo escolar: reflexões sobre a prática	32
3. 3. Metodologias Ativas	35
3. 4. Aprendizagem Baseada em Projetos como base para o aprendizado de Geometria	36
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	40
4. 1. Considerações sobre Revisão Sistemática de Literatura	43
5. ANÁLISE DE DADOS - a apanhadura	51
5. 1. Desenho do Projeto: o estudo da Geometria a partir de uma Horta PANCs	51
5. 1. 1. O Projeto: a preparação do terreno para o estudo da geometria	53
6. CONSIDERAÇÕES	67
REFERÊNCIAS	69

1. INTRODUÇÃO

As dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática na Educação Básica, em relação ao pensamento geométrico, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018), apontam a necessidade de desenvolver habilidades para interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano. As barreiras em identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras são temas de discussões frequentes entre os professores, pesquisadores e a rede de ensino, uma vez que o encaminhamento da BNCC (2018) propõe a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens que servirão para resolver problemas ao longo de vida daquele que aprende.

Sabemos que há indícios, segundo Bellotto (2019) e Oliveira (2016), que parte destas dificuldades encontradas pelos alunos surgem da metodologia que é trabalhada em sala de aula, metodologia expositiva, na qual o único detentor dos saberes é o professor, em que o aluno apenas recebe informações e muitas vezes nem sabe o porquê e, muito menos, a relação de determinados conteúdos matemáticos com seu cotidiano. Alguns alunos não gostam da disciplina de matemática, por eles tão temida, por terem tido, em algum momento, resultados insatisfatórios, pelo fato de ser trabalhada de forma tão distante da realidade vivida e, até mesmo, por apenas resolver extensas listas de exercícios, sem sentido algum. Segundo Oliveira (2016, p. 19), “alguns professores ainda não conseguem expor uma resposta que justifique a necessidade daquele estudo, estabelecendo assim um elo perdido entre o mundo tecnológico vivenciado pelos alunos e o seu fazer em sala de aula”.

Moran (2013), ao fazer referência à insatisfação dos resultados que a sala de aula tradicional de matemática apresenta, nos traz à memória as dificuldades e as barreiras encontradas no ensino e na aprendizagem em matemática na Educação Básica. Menciona ainda que muitos daqueles estudantes que não assimilam e não compreendem o que os professores tentam ensinar com a abordagem tradicional, às vezes, podem ser alunos desmotivados por várias situações, entre elas: a desigualdade social e a infrequência por motivos diversos. Por exemplo, aqueles alunos que dependem do transporte e moram na zona rural e que, em períodos de chuva intensa, tem seu transporte suspenso por períodos de até uma semana, sem

falar na precariedade da manutenção das estradas para o acesso a algumas escolas. Situações essas que tendem a contribuir com o baixo índice de aproveitamento nas disciplinas de modo geral. Acontecimentos que quando somados nos remetem a várias pressões que preocupam: são crianças e jovens descontentes porque não aprendem, além de professores sobrecarregados por uma demanda de trabalho imensa e sequentes adoecimentos. Atualmente, em situação de ensino remoto, em função da pandemia, a Secretaria Estadual de Educação exige da equipe escolar novos projetos pedagógicos, mas, em contraponto, não há valorização profissional e, segundo o questionário dos professores¹ das escolas públicas, no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb²), eles continuam lutando por mudanças, fazendo o melhor, com as condições que dispõem.

Nos alerta também Moran (2013) que se não mudarmos o rumo, apressadamente, avançamos para tornar a escola pouco interessante aos estudantes, até mesmo insignificante. Apenas certificadora! Apesar de todos estes entraves, a sala de aula tradicional pode satisfazer e ensinar alguns alunos, todavia, buscamos trabalhar em especial a disciplina de matemática na Educação Básica para todos! Nessa perspectiva de ampliar, no sentido de oferecer oportunidades, para o ensino e a aprendizagem da disciplina de matemática para todos, num mundo conectado e digital, Bacich e Moran (2018, p. 3) justificam que “dois conceitos são importantes e poderosos para a aprendizagem de hoje: aprendizagem ativa e aprendizagem híbrida”. Na aprendizagem híbrida, esclarece Bacich e Moran:

as metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis e híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje. (BACICH; MORAN, 2018, p. 3)

As metodologias ativas, em especial a Aprendizagem Baseada em Projetos, se destacam por apresentar uma singular atenção aos estudantes, uma vez que evidenciam a ação dos alunos no processo em busca de conhecimento com

¹ Disponível em: <https://novo.qedu.org.br/questionarios-saeb/professores/7-brasil>

² O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>

a orientação do professor e enfatizam uma flexibilidade de espaços e tempo de aprendizagem. Conforme Oliveira (2016), o professor, ao se filiar a esta estratégia pedagógica, das Metodologias Ativas, em específico com a Aprendizagem Baseada em Projetos, assume a postura daquele que poderá ser um mediador dos conhecimentos no processo de aprendizagem dos seus educandos.

Contudo, a abordagem das Metodologias Ativas nos mostra algumas técnicas para a aprendizagem ativa que, segundo Bacich e Moran (2018), são: Sala de Aula Invertida, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem por histórias e jogos.

A Sala de Aula Invertida pressupõe inverter a forma de ensinar, “uma estratégia ativa e um modelo híbrido, que otimiza o tempo da aprendizagem e do professor” (BACICH; MORAN, 2018, p.13). A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL, do inglês *problem-based learning*), segundo Bacich e Moran (2018, p. 15), é aquela que “envolve pesquisar, avaliar situações e pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir riscos, aprender pela descoberta e caminhar do simples para o complexo”; a Aprendizagem Baseada em Projetos “é uma metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que tenha ligação com a sua vida fora da sala de aula” (BACICH; MORAN, 2018, p.16); A Aprendizagem por Histórias e Jogos, segundo Bacich e Moran (2018, p. 20), demonstra que “contar, criar e compartilhar histórias é hoje muito fácil” e “os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos (gamificação) estão cada vez mais presentes na escola e são estratégias importantes de encantamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real” (BACICH; MORAN, 2018, p. 20). Também Bacich e Moran (2018) esclarecem que essas estratégias de ensino e aprendizagem podem ser usadas sem moderação, ou seja, é possível usá-las de acordo com o interesse daquele que ensina e daquele que aprende para obtermos os resultados esperados.

Segundo Bacich e Moran (2018, p. 21), “a aprendizagem ativa mais relevante é a relacionada à nossa vida, aos nossos projetos e expectativas”. Entre as possibilidades de trabalharmos o ensino dos conteúdos matemáticos com as metodologias ativas, o importante é saber e reconhecer quais são pertinentes para relacionar com a vida dos educandos, bem como buscar por uma aprendizagem

transformadora, inovadora, crítica e em que envolva o aluno para que possa (re)construir o seu conhecimento com base em conteúdos e conhecimentos ensinados na escola. Por exemplo, compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Diante do exposto, nesta pesquisa optou-se por trabalharmos com a Aprendizagem Baseada em Projetos (SILVA, 2019; GIORDANO; DA SILVA, 2017; BENDER, 2014) para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem, relacionando-os com a realidade dos alunos. Conforme a BNCC (2018): “é competência específica de Matemática, para o Ensino Médio, propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais” (BNCC, 2018, p.531); para o desenvolvimento dessa competência é importante “propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa” (BNCC, 2018, p. 534). Tais premissas corroboram com a proposta de trabalharmos o ensino do conteúdo de geometria para a construção de uma horta na escola, além de responder a seguinte questão de pesquisa: **de que modo os estudantes, ao fazerem uso das Metodologias Ativas, em Especial a Aprendizagem Baseada em Projetos, modificam a sua forma de aprender?**

Neste contexto, o presente estudo se organiza para investigar diferentes formas de aprender o conteúdo de Geometria, baseado nas Metodologias Ativas, em especial a Aprendizagem Baseada em Projetos. Propõe-se, entretanto, construir um Projeto de Horta a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos, com base concreta de atividades que envolvam os conceitos de Geometria; incentivar situações colaborativas de aprendizagem mediante o uso de Metodologias Ativas, a partir da abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos, bem como apurar as principais contribuições da Teoria Sócio-Histórico-Cultural para a aplicação dos modelos geométricos, na construção da Horta. Como elaboração do produto final, construiu-se um *e-book* com a proposta para ser aplicada à Aprendizagem Baseada em Projeto, atendendo ao requisito proposto pelo Programa de Mestrado Profissional de

Ciência e Matemática. Deste modo, contribuiremos com a discussão no âmbito da atuação dos professores da Educação Básica através da Aprendizagem Baseada em Projetos.

O presente projeto de dissertação está organizado em seis capítulos, no primeiro, abordamos a introdução da pesquisa e, no segundo capítulo, a justificativa e os objetivos do estudo. No terceiro capítulo, a revisão teórica, onde iniciamos com a “Matemática no contexto Sócio-Histórico-Cultural”, levando em consideração todo o contexto dos educandos para o ensino de conceitos matemáticos, no Ensino Médio, ancorada na teoria de aprendizagem de Lev Semyonovitch Vygotsky: a “Matemática e o currículo escolar: reflexões sobre a prática”, e finalizando o capítulo com as “Metodologias Ativas”, em especial sobre abordagem de “Aprendizagem Baseada em Projetos como base para o aprendizado de Geometria”.

A metodologia da pesquisa é descrita no quarto capítulo, apontando todos os passos realizados por uma pesquisa bibliográfica, sustentada por estudos selecionados na Revisão Sistemática de Literatura com o auxílio do *software parsif.al*, bem como a abordagem metodológica que o trabalho tomou como necessário, com destaque ao desenho do projeto da horta escolar que serve como proposta do produto final desta pesquisa para ser aplicado em outro momento. No quinto capítulo, dissertaremos a respeito do método de análise utilizado a partir do que pressupõe a observância da pesquisa bibliográfica e dos dados coletados a partir das leituras selecionadas. O sexto capítulo discorre sobre as considerações e, na sequência, trazemos a apresentação do cronograma de execução e as referências bibliográficas.

2. JUSTIFICATIVA

As dificuldades de aprendizagem dos alunos, na disciplina de matemática, despertam inquietações de como e por quê, na maioria das vezes, os estudantes não conseguem alcançar um aprendizado minimamente satisfatório. Como professora da rede pública de ensino, numa sociedade em constantes mudanças, na qual a velocidade da informação invade o cotidiano dos estudantes em segundos, um desassossego tende a se tornar presente na minha prática pedagógica! Embora os estudantes tenham ao seu alcance diversas informações por meio das tecnologias digitais de comunicação, principalmente através dos dispositivos móveis, alguns professores parecem ainda resistir e insistir em continuar apenas com ensino expositivo, onde o aluno é apenas o receptor no processo de aprendizagem.

Como pesquisadora e professora de matemática do 3º ano do Ensino Médio, percebo que o ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos ainda acontece de forma mecânica e descontextualizada, isso porque o ensino parece se dar de forma a resolver imensas listas de exercícios. Além do que, os dados demonstram que as repercussões não são satisfatórias. Segundo a avaliação do PISA³ (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) de 2018, os resultados do aprendizado em Matemática seguem muito abaixo da média dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). A avaliação do PISA é direcionada a medir a eficácia com que os países preparam os estudantes para utilizar a matemática, as ciências e a leitura em todos os aspectos das suas vidas. O desempenho dos estudantes ao término da escolaridade básica, evidenciado pelos exames, oferece informações sobre os conhecimentos e habilidades essenciais que precisam ser adquiridos para a participação ativa na sociedade. É considerada essencial, por exemplo, a habilidade de raciocinar logicamente e apresentar argumentos “de forma honesta e convincente” para obter conclusões certas e atemporais. Raciocinar é uma habilidade que sempre foi valiosa e permanece importante no mundo atual.

³ PISA 2018. Estes são os dados disponíveis no momento, uma vez que os resultados de 2021 foram transferidos para o ano de 2022 em função da pandemia. Disponível em: <https://pisa2021-maths.oecd.org/pt/index.html#Overview>.

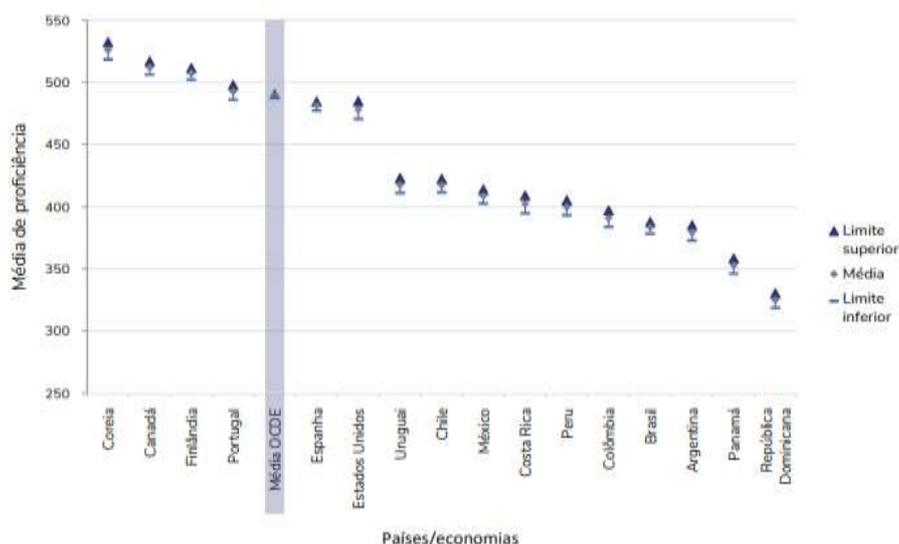
Os índices mostram o desempenho dos brasileiros sobre os resultados da avaliação em Matemática no Pisa 2018, no qual a média dos estudantes foi de 384 pontos, 108 pontos de diferença da média dos países da OCDE (492). A Tabela 1 apresenta as médias dos educandos do Brasil e dos demais países selecionados no gráfico representado pelo Pisa, e ainda a média da OCDE.

Tabela 1: Médias dos educandos do Brasil e dos demais países selecionados pelo PISA 2018.

PAÍS	RANKING ¹	MÉDIA
Coreia	5-9	526
Canadá	10-16	512
Finlândia	12-18	507
Portugal	23-31	492
Média OCDE	-	489
Espanha	32-37	481
Estados Unidos	32-39	478
Uruguai	54-60	418
Chile	55-60	417
México	60-63	409
Costa Rica	61-66	402
Peru	62-67	400
Colômbia	66-70	391
Brasil	69-72	384

Fonte: Brasil (2020, p. 109).

Gráfico 1: Média de proficiência



Fonte: Brasil (2020, p. 109)

Os resultados insatisfatórios dos estudantes brasileiros apresentados pelo Pisa 2018 nos alertam para as transformações educacionais no mundo digital.

Diante do exposto se faz necessária a presente pesquisa ao buscar na abordagem da Aprendizagem Baseada em Projeto, enquanto uma metodologia ativa, um estudo sobre suas implicações no processo de aprendizagem matemática na Educação Básica.

Araújo e Tenório (2017) ao definirem a avaliação educacional, o PISA e os (des)usos de seus resultados, atentam mais para o uso do se faz com os resultados do que para o próprio resultado das avaliações, numa perspectiva de comprometer-se com os envolvidos para uma tomada de decisão e melhoria do que está sendo avaliado, entendendo-se a importância do avaliador como o papel de mediador no processo de ensino e aprendizagem, ao oferecer possibilidades para reverter os resultados apresentados no PISA. O uso dos resultados das avaliações (ARAÚJO; TENÓRIO, 2017) pode subsidiar reflexões por parte dos educadores e gestores, buscando uma tomada de decisões e a melhoria da qualidade educacional.

Neste contexto educacional de uma era digital, percebemos a importância que a escola pode desempenhar. Uma escola que priorize contribuir com uma discussão reflexiva, no âmbito da atuação dos professores da Educação Básica, através da Aprendizagem Baseada em Projetos (SILVA, 2019; GIORDANO; DA SILVA, 2017), por exemplo, poderá subsidiar a construção de um processo de autonomia daqueles que querem aprender. O mundo digital em aceleração, segundo Oliveira (2016), mas com todas estas informações ao nosso alcance na palma da mão, com o uso de dispositivos móveis.

Nesta transformação que a escola vem sofrendo, segundo Bellotto (2019), onde já não basta trabalharmos somente com uma estratégia de ensino e aprendizagem, pensando em cada estudante, e em como ajudar a alcançar o conhecimento matemático, o presente estudo pretende reconhecer as contribuições da Teoria Sócio-Histórico-Cultural para a aplicação das Metodologias Ativas, e, assim, criar situações para que o aluno se sinta interessado e responsável pelo seu processo de aprendizagem de conteúdos de Matemática, no Ensino Médio.

2. 1. OBJETIVOS:

2.1.1. Objetivo Geral:

Este estudo pretende problematizar o processo de ensino e aprendizagem, na área de matemática, no Ensino Médio, baseado nas Metodologias Ativas, em especial a Aprendizagem Baseado em Projetos.

2.1.2. Objetivos Específicos

- Construir um Projeto de Horta a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos, como base em atividades que envolvam os conceitos de Geometria;
- Analisar situações colaborativas de aprendizagem mediante o uso de Metodologias Ativas, a partir da abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos;
- Identificar algumas contribuições da Teoria Sócio-Histórico-Cultural para a aplicação dos modelos geométricos, na construção da Horta;
- Elaborar um *e-book* com a proposta para ser aplicada à Aprendizagem Baseada em Projeto, atendendo ao requisito proposto pelo Programa de Mestrado Profissional de Ciência e Matemática;
- Contribuir com a discussão no âmbito da atuação dos professores da Educação Básica através da Aprendizagem Baseada em Projetos.

3. REVISÃO TEÓRICA

A Educação Matemática, no que concerne às dificuldades de aprendizagem e repetências, tem sido foco de pesquisas há algumas décadas. Também alguns autores como Bellotto (2019), Silva (2019), Oliveira e Oliveira (1999) e Giordano (2017) ressaltam propostas e inovações metodológicas no campo das tecnologias, visando a busca de alternativas que resultem em melhores condições no ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica.

As pesquisas de Lúcia Moysés (2009) evidenciam que alguns alunos que frequentam o Ensino Médio já tem noção e familiaridade com cálculos que envolvem escalas, noção de espaço, noção de volume, área e proporções, demonstrando inclusive autonomia nas respostas dadas. Também nos estudos de Paiva (2016), e de Kaminski e Ribeiro (2019), ao se fazer uso das Metodologias Ativas, percebe-se que há uma necessidade de oferecer oportunidades que contemplem o contexto cultural dos estudantes, revigorando a autonomia no processo de aprendizagem. Aprender a tomar decisões pode ser uma estratégia de ensino em uma abordagem com ou sem tecnologias, em que a apropriação de conhecimentos e seus respectivos propósitos dêem significado à realidade.

É factual que, como professora e pesquisadora, importa pensar sobre a organização de uma metodologia de ensino e aprendizagem que dê conta do aprendizado de Matemática no Ensino Médio; uma metodologia que faça sentido, que tenha significado, na e para a apropriação do conhecimento matemático, vinculado com a contextualização social do dia a dia do estudante.

Assim, ao tomar como problema de pesquisa a organização de uma metodologia ativa e eficaz, espero que também possa provocar reflexões na minha capacidade de ensinar Matemática e Física. Pretendo descobrir estratégias de contextualização, estratégias de estudos e, conseqüentemente, vencer as dificuldades encontradas, no contexto do ensinar e do aprender, no decorrer da trajetória escolar. O resultado da produção de conhecimentos, ao final desta pesquisa, poderá ser indicativo de um referencial de novas práticas educativas. A partir da confecção de um Produto Educacional, cria-se uma ressignificação da prática, ao invés de uma mera aplicação de conhecimentos. Expressa-se assim a

condição de interpretar a realidade sociocultural da comunidade escolar. Ao conhecermos a realidade dos estudantes, instala-se a possibilidade de uma escolha de aprimoramento no modo de ensinar a matemática. Não basta somente dominar o conteúdo matemático precisamos ir além... Precisamos pensar a matemática num contexto Sócio-Histórico-Cultural.

3. 1. Matemática no contexto Sócio-Histórico-Cultural

A contextualização do ensino e da aprendizagem matemática requisita alguns questionamentos: para que aprender matemática?, para quem se ensina matemática?, o que acontece com quem não aprende matemática? e o que há no contexto que favorece a aprendizagem?

A amplitude e a tentativa de encontrar respostas a esses questionamentos, nos orienta na escolha teórica de aprendizagem denominada de Teoria Sócio-Histórico-Cultural como referencial.

A problemática desta dissertação envolve uma metodologia diferenciada. Uma metodologia que resguarda e que contempla um contexto sócio-histórico, na qual o aluno compreenda os conteúdos de matemática e, não só decore os respectivos conceitos, sem a devida compreensão dos mesmos. Entende-se por 'contexto-sócio-histórico', segundo Sirgado Pino (2022),

o termo social, visto que ele é um conceito que qualifica formas de sociabilidade existentes no mundo natural, não permite por si só explicar formas de organização social que extrapolam o campo dos fenômenos naturais, como é o caso da sociabilidade humana. Quanto ao termo cultural, trata-se de um conceito entendido e utilizado pelos autores de formas diferentes, o que exige que seja devidamente conceitualizado no contexto próprio em que é utilizado por Vigotski. Especificar bem este termo é fundamental para precisar o outro, uma vez que a existência social humana pressupõe a passagem da ordem natural para a ordem cultural. Discutir a natureza do social e a maneira como ele se torna constitutivo de um ser cultural é, sem dúvida alguma, um detalhe muito importante da obra de Vigotski, o qual merece uma atenção especial. [...] História é entendida por Vigotski de duas maneiras: em termos genéricos, significa "uma abordagem dialética geral das coisas"; em sentido restrito, significa "a história humana". (SIRGADO PINO, 2022, p. 47- 48)

A história humana referente ao não aprendizado de matemática, em algumas escolas brasileiras, é carregada de reprovação e não aprendizado. Porém, quando escolhemos trabalhar com uma Metodologia Ativa, como, por exemplo, a abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos (SILVA, 2019; GIORDANO; DA

SILVA, 2017; BENDER, 2014), que tem como objetivo a ser alcançado a resolução de um problema ou de uma questão desafiadora, parece se minimizar esta situação de insucesso, uma vez que estas metodologias ativas tendem a produzir sentido ao dia a dia dos educandos. Sentido cuja perspectiva é encorajar a autonomia e o trabalho colaborativo no processo de aprendizado dos conceitos matemáticos. Bacich e Moran (2018) reportam que o ensino da matemática ainda acontece de forma tradicional, onde os métodos de ensino são trabalhados de forma descontextualizada, se detendo na aplicação de fórmulas sem saber o porquê do uso. Uma fórmula sem significado e sem sentido não tem função nenhuma, precisamos buscar alternativas que resultem em melhores condições de aprendizagem.

Oliveira e Oliveira (1999) mencionam que valorizar a ação no processo de aprendizagem é uma forma de entrar na concepção de Vygotsky sobre os planos genéticos de desenvolvimento, na qual o autor expõe quatro entradas do desenvolvimento que juntas caracterizam o funcionamento psicológico do sujeito, são elas: filogênese, ontogênese, sociogênese e microgênese.

A filogênese, segundo Oliveira e Oliveira (1999), é a história da espécie humana/animal, a qual define limites e possibilidades à predisposição de aprender, em que a plasticidade do cérebro é extremamente flexível, e, está ligada a uma parte onde o cérebro é o menos pronto ao nascer. Já a ontogênese, afirma Oliveira e Oliveira (1999), é a história do indivíduo, o desenvolvimento do ser em um determinado ritmo, sequência. A sociogênese é a história cultural em que o sujeito está inserido, cujas formas de desenvolvimento cultural interferem no funcionamento psicológico que o define. Este plano tem dois aspectos relevantes em relação à cultura, se por um lado a cultura funciona como um alargador das potencialidades humanas, de outro ela organiza o desenvolvimento de uma maneira diferente, uma vez que o caminho para o amadurecimento é reconhecido em cada cultura conforme a construção social. A microgênese representa cada fenômeno psicológico com sua própria história, pois entre saber uma coisa e o não saber, algo aconteceu e um tempo se passou, o que seria uma análise temporal, no que aconteceu, no que aprendeu no contexto escolar, por exemplo.

As afirmações de Oliveira e Oliveira (1999), citadas acima sobre as quatro dimensões genéticas no desenvolvimento dos sujeitos na abordagem da Teoria Sócio-Histórica-Cultural, enfatizam a importância de reconhecer e trabalhar junto ao processo de formação do funcionamento psicológico do sujeito. Desse modo, nesta pesquisa trazemos a Aprendizagem Baseada em Projetos (SILVA, 2019; GIORDANO; DA SILVA, 2017; BENDER, 2014), uma Metodologia Ativa (BACICH; MORAN, 2018) como uma proposta de ensino e aprendizagem que possa promover o potencial dos estudantes.

O desenvolvimento e aprendizado são aspectos importantes na perspectiva sócio-histórica, e “a relação entre os dois processos poderia ser representada por dois círculos concêntricos, o menor simbolizando o processo de aprendizado, e o maior, o processo de desenvolvimento evocado pelo aprendizado” (VYGOTSKY, 2007, p.93). Para Vygotsky, aprendizagem aparece como extremamente importante na definição dos rumos do desenvolvimento, pois, “consequentemente, ao dar um passo no aprendizado, a criança dá dois no desenvolvimento” (2007, p. 94). Isso porque o sujeito aprende que ele faz coisas e assim se desenvolve, a exemplo da aprendizagem matemática, na qual o agricultor, ao trabalhar na sua lavoura, semeando o campo, ‘fazendo coisas’ em uma determinada área, compreende quantas sementes são necessárias por metro quadrado.

Moysés (2009, p. 59) assinala que, na última década, viu-se muitas críticas contra a forma com que a escola vem trabalhando os conteúdos e a matemática, bem como suas dificuldades de ensiná-la. Há indícios de que os resultados finais ao término de cada ano letivo recaem também nesta disciplina, com resultados insatisfatórios questionados pelos estudantes, em sala de aula, como, por exemplo, alunos que não gostam da disciplina porque em algum momento em sua trajetória não obtiveram o desempenho satisfatório; e alunos que questionam, inclusive, o porquê da matemática? Onde usá-la?

Já se sabe, conforme Moysés (2009), que ficamos distantes e muitas vezes isolados em nossas salas de aulas em relação ao mundo e que são inúmeros os resultados negativos.

Ao que parece, não há muita continuidade entre o que se aprende na escola e o conhecimento que existe fora dela. Há crescente evidência de que a escolarização está contribuindo muito pouco para o desempenho fora da escola. Dificilmente se mostra para o aluno a relação direta e óbvia que há entre a escola e a vida. (MOYSÉS, 2009, p. 60)

Entretanto, Bellotto (2019) destaca que o professor, ao trabalhar os conhecimentos matemáticos, proporcionando ao educando situações que possam compreender a importância da sua postura mediante ao processo de aprendizagem, como, por exemplo, a construção da horta escolar, corrobora, assim, com o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Ao oferecer propostas que venham ao encontro do conhecimento já adquirido fora da escola, que muitas vezes nem é usado para servir como base ao aprendizado escolar, também afirma que “o saber da escola, ao que parece, anda na contramão do saber da vida” (MOYSÉS, 2009, p. 60). Precisamos ensinar a matemática da forma como é praticada no cotidiano dos educandos e assim sair da contramão, buscando conhecer quem são os estudantes: Qual a sua história? Onde gostaria de chegar?

A "aprendizagem dos conceitos deveria ter suas origens nas práticas sociais" (MOYSÉS, 2009, p. 61). Corroboramos com Moysés e reconhecemos a influência e contribuições do pensamento Vygotskyano, no que diz respeito à preocupação e à relevância da proposta da pesquisa de trabalharmos o ensino e a aprendizagem, na disciplina de Matemática, com prioridade na contextualização e ênfase nas práticas sociais.

De acordo com Moysés, para considerar “uma constante preocupação do professor em conhecer e interpretar a realidade sociocultural dos seus alunos e da comunidade onde se insere a escola” (2009, p. 64), não basta somente dominar o conteúdo **matemático**, precisa-se ir além: conhecer a realidade dos educandos é fundamental para saber a melhor forma de abordar os conteúdos.

A autora defende que para termos um ensino de qualidade é preciso:

- 1º) contextualizar o ensino da matemática, fazendo com que o aluno perceba o significado de cada operação mental que se faz;
- 2º) levar o aluno a relacionar significados particulares com o sentido geral da situação envolvida;

- 3º) que nesse processo, se avance para a compreensão dos algoritmos envolvidos;
- 4º) propiciar meios para que o aluno perceba, na prática, possibilidades de aplicação desses algoritmos. (MOYSÉS, 2009, p. 73)

Vygotsky (2007) esclarece que é necessário entender o desenvolvimento dos conceitos científicos, assim como o processo da formação dos conceitos matemáticos. Entendemos assim, como o autor, que “o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia” (2007, p. 94). Cabe ao professor trabalhar de maneira desafiadora. Como exemplo, também não é diferente com os alunos do Ensino Médio, em que uma parte desses jovens provém do campo e trabalha na agricultura e com a pecuária, e outra parte reside na cidade, mas da mesma forma se envolve nestas atividades, devido a escola ser de caráter rural.

Os estudantes têm sempre uma história prévia, cabe aos professores buscar contextualizar o ensino da matemática, fazendo com que o ensino desta disciplina fique mais próximo da realidade dos alunos, assim relacionando os significados particulares com o novo conteúdo, tornando o processo de ensino da disciplina de matemática de fácil compreensão. Ao buscar recursos e intervenções pedagógicas para o ensino e aprendizagem de matemática, a partir da abordagem da Teoria Sócio-Histórica-Cultural de Vygotsky (2007), o autor justifica sobre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado, de modo que se promova o ensino, considerando a zona de desenvolvimento proximal.

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de “frutos” do desenvolvimento. (VYGOTSKY, 2007, p. 98)

Vygotsky (2007) define a zona de desenvolvimento proximal como a intervenção pedagógica para aprendizagem, ou seja, zona que ocorre a aprendizagem entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial do aluno.

A “aprendizagem e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança” (VYGOTSKY, 2007, p.95), e o autor define como o nível de desenvolvimento real influencia a capacidade de resolver problemas individualmente, isto é, a capacidade dos estudantes (mesmo antes de frequentarem a escola) de resolver situações e problemas, como medir as frações de porções de uma receita culinária, operações de adição, divisão, subtração e multiplicação, até mesmo a demarcação de pequenos espaços, determinando o tamanho de uma horta. Vygotsky (2007) afirma que é a estrutura cognitiva naquele momento, e isso pode ser identificado, por exemplo, ao solicitar que estudantes relatem alguma experiência com a matemática antes mesmo de frequentarem uma escola, podendo então entender o que eles já sabem fazer sozinhos, de maneira que vai transformar esses conceitos cotidianos, de modo a produzir ou elaborar os conceitos científicos escolares.

Já na zona de desenvolvimento proximal o aluno depende do auxílio do mediador, e o autor explica que esse pode ser uma outra pessoa como, por exemplo, o professor ou um colega, ou uma lembrança dos conhecimentos já adquiridos, ou instrumento de aprendizagem.

De acordo com Martins (2016):

Pode-se observar o conceito de mediação em ação quando nos reportamos à definição de Vigotski para a Zona de Desenvolvimento Próximo. Aquilo que o sujeito realiza de forma independente constitui-se um nível de desenvolvimento real, de onde deve partir a ação educativa, pois o ensino deve ser prospecto, promovendo avanços e indo além daquilo que já está construído. Na interação com os adultos e pares mais experientes, o sujeito é capaz de realizar, com ajuda, a partir de seu nível de desenvolvimento real, atividades que não realizaria de forma autônoma; os adultos e os pares atuam, portanto, na zona de desenvolvimento próximo e favorecem o avanço conceitual. (MARTINS, 2016, p.34)

Para Vygotsky (2007, p.102), a “zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento”. Portanto, nesta pesquisa, busco trabalhar com o ensino da Matemática na Educação Básica na zona de desenvolvimento proximal, para ajudar os alunos a explorar suas capacidades por meio de ferramentas culturais e com interação social, no sentido de promover a aprendizagem e o desenvolvimento das potencialidades dos educandos, entre elas,

a capacidade de pensar, de argumentar, de resolver problemas, abstração e interpretação da realidade, a memória lógica, formação de conceitos, autoestima e autonomia no processo de aprendizagem. De acordo com Vygotsky (2005), são as experiências adquiridas durante a vida do sujeito, em relação com o mundo (com a escola), com a cultura, por meio de instrumentos físicos e simbólicos, numa abordagem dialética, que resulta em uma formação dos conceitos espontâneos e dos conceitos científicos, que representam o elemento-chave de estudo e interpretação das funções psicológicas superiores do homem.

Poder-se-ia dizer que o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto o desenvolvimento dos seus conceitos científicos é descendente, para o nível mais elementar e concreto. Isso decorre das diferentes formas pelas quais os dois tipos de conceitos surgem. Pode-se remontar a origem de um conceito espontâneo a um confronto com uma situação concreta, ao passo que um conceito científico envolve, desde o início, uma atitude “mediada” em relação ao objeto. (VYGOTSKY, 2005, p. 135)

É fundamental que os educadores tenham consciência do seu papel no ambiente escolar, no qual a forma de organização intencional do processo de apropriação do conhecimento, por meio de objetivos, conteúdos, métodos e formas para organizar o ensino, ofereça condições ao desenvolvimento dos alunos através da aprendizagem que vai se dar pela mediação, ou seja, o ensino mediado pelo professor, com a participação ativa do aluno. De acordo com Vygotsky, (2007), é nas formas superiores do comportamento humano, na relação do homem com o mundo e com outros homens, que o indivíduo pode modificar ativamente uma situação ocasionada como uma parte do processo de resposta a ela. Para Vygotsky (2007), as principais funções mentais superiores são: atenção voluntária, sensação, percepção, memória, pensamento, linguagem e emoção. É por meio da percepção do mundo que podemos interpretar o que nos cerca.

“Podem-se distinguir, dentro de um processo geral de desenvolvimento, duas linhas qualitativamente diferentes de desenvolvimento, diferindo quanto à sua origem: de um lado, os processos elementares, que são de origem biológica; de outro, as funções psicológicas superiores, de origem sócio-cultural. A história do comportamento da criança nasce do entrelaçamento dessas duas linhas. A história do desenvolvimento das funções psicológicas superiores seria impossível sem um estudo de sua pré-história, de suas raízes biológicas, e de seu arranjo orgânico.” (VYGOTSKY, 2007, p. 34)

Para Vygotsky (2007), a ideia central é um ensino que promova e amplie o desenvolvimento psíquico e a personalidade dos alunos, fortalecendo auto-estima,

afetividade e autonomia, por meio dos conteúdos, da atenção voluntária, do raciocínio lógico, da formação de conceitos e do seu comportamento.

3. 2. Matemática e o currículo escolar: reflexões sobre a prática

Sacristán (2008) contribui para que pensemos sobre o ensino e a aprendizagem das disciplinas de matemática, no Ensino Médio, ressaltando para a organização de um currículo que possa atender as complexidades da aprendizagem escolar, no qual “agrupa diversas facetas da cultura, do desenvolvimento pessoal e social, das necessidades vitais dos indivíduos para seu desempenho em sociedade...” (SACRISTÁN, 2008, p.55). Contudo, nos deparamos com várias situações do cotidiano escolar, a partir das estratégias metodológicas utilizadas, nas quais a prática escolar tende a permanecer descontextualizada da realidade dos estudantes. Uma prática que parece prejudicar o desenvolvimento das aptidões e habilidades geradas pelo currículo estruturado para a aquisição de conhecimentos matemáticos.

Algumas das condições fundamentais que caracterizam essa aprendizagem escolar contemplada no currículo de matemática, na Educação Básica, se apresentam a partir de três razões fundamentais que apoiam e explicam o currículo, como seu referencial ordenador desencadeante e, cada vez mais complexo. De acordo com Sacristán (2008), são elas:

- a) A primeira consideração diz respeito à transferência, para a instituição escolar, de missões educativas que outras instituições desempenharam em outros momentos históricos, como família, a igreja, os diferentes grupos sociais, etc.
- b) O próprio fato de pretender fazer da escolarização uma capacitação para compreender e integrar-se na vida social na saída da instituição escolar faz do currículo dessa escolarização, nos níveis obrigatórios, uma introdução preparatória para compreender a vida real e a cultura exterior em geral. As acusações às instituições escolares de que distribuem saberes pouco relacionados com as preocupações e necessidades dos alunos não apenas partem de uma imagem de escola obsoleta centrada em saberes tradicionais, em torno dos quais estabeleceram uma série de usos e ritos que tendem a justificá-la por si mesma, mas também expressam a aspiração manifesta a um currículo diferente que se ocupe de saberes e de outras aptidões.
- c) Por outro lado, o discurso pedagógico moderno, como teorização que reflete determinadas visões do que deve ser a educação, recolhendo valores sociais muitas vezes de forma inconsciente, veio preconizando a

importância de atender à globalidade do desenvolvimento pessoal, unindo-se, assim, à idéia de que a cultura do currículo deve se ocupar de múltiplas facetas não-específicas da escola tradicional, de tipo mais intelectualista. (SACRISTÁN, 2008, p. 56)

Segundo Sacristán (2008), ao considerarmos a transferência de missões educativas de outras instituições, no qual o currículo vai além de uma seleção de conteúdos elaborados nas diversas áreas de conhecimento, o mesmo reflete tais instituições como um todo, de forma que constitui-se do pedagógico e do administrativo da escola. Somos professores e alunos imersos nesse grande grupo, assumimos papéis singulares na compreensão e integração na vida em sociedade.

As afirmações de Sacristán (2008) fortalecem a proposta do presente estudo que prioriza o contexto sócio-histórico-cultural dos educandos, com um planejamento para o ensino e a aprendizagem da disciplina de matemática na rede pública de ensino com Metodologias Ativas, que estimulem e potencializem o crescimento dos alunos, como cidadãos capazes de compreender o mundo em que vivemos.

Assim considerando que o currículo escolar vai além de ser apenas feito de conteúdos didáticos, e sim um processo que envolve a sala de aula, ao compreender e integrar-se na vida social de cada aluno e a cultura exterior em geral. Concordo também com Saviani (2003) no que diz respeito ao currículo.

O currículo diz respeito à seleção, seqüência e dosagem de conteúdos da cultura a serem desenvolvidos em situações de ensino-aprendizagem. Compreende conhecimentos, idéias, hábitos, valores, convicções, técnicas, recursos, artefatos, procedimentos, símbolos etc... dispostos em conjuntos de matérias/disciplinas escolares e respectivos programas, com indicações de atividades/experiências para sua consolidação e avaliação. (SAVIANI, 2003, p. 1)

O currículo como um processo em situações de ensino e aprendizagem, conforme o autor assim relata, nos faz refletir e buscar como problemática da pesquisa de dissertação uma metodologia diferenciada para o ensino da matemática no Ensino Médio, em que o aluno compreenda a matemática e não só decore os conceitos.

Atenta Sacristán que “ninguém duvida de que a educação básica de um cidadão deve incluir componentes culturais cada vez mais amplos, como facetas de uma educação integral” (2008, p. 58), para que os currículos modernos não só possam atender as áreas de conhecimentos, mas que também respondam às necessidades e dêem suporte à cultura desses jovens com diversos problemas de integração no mundo adulto, e que também atendam aos novos saberes científicos e técnicos, num mundo de desenvolvimento muito acelerado. Sacristán (2008) observa que os professores, como profissionais, são 'conhecedores' de que um currículo escolar pensado para minimizar as desigualdades pode contribuir para superar dificuldades.

O currículo comum para todos não seja suficiente se não se consideram as oportunidades desiguais frente ao mesmo e as adaptações metodológicas que deverão se produzir para favorecer a igualdade, sempre sob o prisma de que a escola, por si só, não pode superar as diferenças sociais. (SACRISTÁN, 2008, p. 62)

Por diversas vezes em meio ao planejamento das aulas da disciplina de matemática paramos e refletimos no que diz respeito ao currículo e ao seu planejamento comum para todos... Será que todos têm o mesmo acesso às tecnologias digitais fora da escola? Será que todos têm acesso às mesmas adaptações metodológicas? Refletindo sobre o currículo, sabemos que há indícios de que muitos educandos não têm acesso às tecnologias digitais fora do ambiente escolar – e pensar que vivemos em uma era digital! As dificuldades são de toda ordem, de infraestrutura à dificuldades de aprendizagem em matemática.

Para Sacristán (2008), o currículo tradicional da educação obrigatória foi direcionado à cultura da classe média e alta, basicamente no saber ler e escrever e no ensino das exatas, e assim o fracasso dos alunos menos favorecidos economicamente parece ganhar mais espaço e frequência. Entristece-nos, mas ao mesmo tempo nos mostra que precisamos continuar a luta por nós e por nossos alunos. Contudo, a Metodologia Ativa de abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos, tem como proposta desenvolver o interesse em aprender em situações desafiadoras, auxiliando na autonomia, estimulando a imaginação, tornando o ensino e aprendizagem da disciplina de matemática mais agradável e gratificante!

3. 3. Metodologias Ativas

As Metodologias Ativas, segundo Bellotto (2019, p.16):

são métodos de ensino que destacam o educando na organização do processo de aprendizagem, de forma ajustável, interligada e participativa com instrução do educador, enquanto o método híbrido destaca a mistura de atividades, compartilhamento de espaços, materiais, técnicas, tempos e tecnologias de informação/digital nesse processo ativo.

O Ensino Híbrido compreende certos princípios básicos das Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem, respectivamente aos diferentes papéis: do docente e do discente. O docente exercerá a atuação de mediador, problematizando, a partir de trabalhos colaborativos, ações reflexivas e atitudes de autonomia entre os discentes. As Metodologias Ativas (BELLOTTO, 2019), por sua vez, são estratégias de ensino que engajam os alunos no centro do processo de aprendizagem. Elas também podem ressaltar a importância do estudante protagonista, ou seja, “a metodologia ativa busca inverter a lógica tradicional de ensino-aprendizagem, substituindo a posição passiva do estudante, que é marcada pela recepção de conhecimentos” (MILL, 2021, p.11).

Portanto, nas abordagens de metodologia ativa, “o educando é levado a problematizar, dialogar, contextualizar e aplicar os conhecimentos” (MILL, 2021, p. 12), abrindo possibilidades de trabalharmos com o desenvolvimento da autonomia dos educandos, buscando despertar o prazer e o gosto aos estudos e por novas descobertas, e o interesse pelos conhecimentos matemáticos.

Neste sentido, as metodologias ativas (PAIVA, 2016) podem contribuir para a mudança de postura do professor em sala de aula, tornando as aulas de matemática interessantes e motivadoras.

A aprendizagem é mais significativa (MILL, 2021) quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las.

Segundo Mill (2021), o objetivo de trabalhar com as abordagens das Metodologias Ativas é que o aluno saia de sua zona de conforto, instigando-os a

desenvolverem as suas potencialidades, tais como interpretação, raciocínio, comparação, classificação e formulação de hipóteses, etc., das quais podemos citar as abordagens de Metodologias Ativas disponíveis:

- Aprendizagem baseada em problemas (PBL);
- Aprendizagem baseada em projetos;
- Aprendizagem entre pares (Peer instruction);
- Robótica pedagógica;
- Movimento Maker (“Faça Você Mesmo”);
- Abordagem Steam (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics);
- Fab-Labs (laboratórios de fabricação);
- Sala de aula invertida e aprendizagem invertida;
- Educação híbrida;
- Mapas conceituais ou mapas mentais;
- Design thinking;
- Estudo de casos (ou casos de ensino);
- Aprendizagem baseada em descobertas;
- Aprendizagem baseada em evidências;
- Aprendizagem baseada em equipes ou times (TBL);
- Gamificação ou aprendizagem baseada em games (GBL);
- Jogos na educação;
- Realidade aumentada;
- Realidade virtual;
- Simulações pedagógicas;
- Outros. (MILL, 2021, p. 21 e 22)

Entre as abordagens pedagógicas citadas, optamos por aprofundarmos o estudo da Metodologia Ativa, em especial da abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos, sendo esta uma metodologia de aprendizagem onde os estudantes desenvolvem um projeto que faça sentido com o seu cotidiano, com o espaço que extrapola a escola.

3. 4. Aprendizagem Baseada em Projetos como base para o aprendizado de Geometria

A Aprendizagem Baseada em Projetos (em inglês, *Project Based Learning*), segundo Mill (2021), é um método pedagógico caracterizado como metodologia ativa, um modelo de ensino que pressupõe questões e problemas do mundo real dos educandos, considerados significativos a serem pesquisados, definindo as habilidades a serem desenvolvidas para motivá-los. É um modelo que pode despertar a criatividade ao aprofundar os conteúdos a serem trabalhados na realização da pesquisa durante o projeto.

Mill (2021) explica que a metodologia de aprendizagem ativa, sendo baseada na realidade dos estudantes, promove o envolvimento, estimulando a participação e a curiosidade de buscar novos conhecimentos. Igualmente, possibilitando a aprendizagem numa proposta desafiadora para desenvolver investigações, explorando o contexto para o processo de desenvolvimento do estudo.

Com o objetivo de investigar a Metodologia Ativa de abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos, para que se possa aprimorar a qualidade do ensino da disciplina de Matemática, Silva (2019) defende que o uso das metodologias ativas têm como objetivo fazer com que o aluno seja o protagonista no processo de ensino e aprendizagem, assumindo, o professor, o papel de orientador e facilitador, nos quais juntos aprendem. O papel do professor é o de colocar o aluno em ação, como parte fundamental na construção do seu aprendizado.

Silva (2019) afirma que essa estratégia de ensino vem sendo trabalhada há muito tempo. Segundo o autor, “Dewey (1859-1952), filósofo, psicólogo e pedagogo norte-americano, precursor do movimento Nova Escola⁴, já defendia uma escola em que os alunos participassem efetivamente do processo de ensino e de aprendizagem, valorizando a ação e a problematização” (SILVA, 2019, p.21). Na contemporaneidade, o uso das tecnologias digitais como os aparelhos smartphones, que auxiliam no desenvolvimento dos conhecimentos necessários para os educandos do século XXI, pode ser um recurso muito útil na aplicação das metodologias ativas (GIORDANO; DA SILVA, 2017), em razão da quantidade de informações disponíveis visto que a maioria dos alunos dispõe do aparelho e dominam o mundo digital.

Nessa perspectiva de relacionar os conteúdos matemáticos com a prática, numa integração teórica-prática, a abordagem por meio de projetos potencializará o conhecimento interdisciplinar. Assim afirmou Miil (2021) no seu estudo:

a aprendizagem baseada em projetos tem o potencial de articular diferentes áreas e tipos de conhecimento. Por meio de projetos de aprendizagem, podem ser organizadas competições ou propostos desafios para os

⁴ A **Escola Nova**, também chamada de **Escola Ativa** ou **Escola Progressiva**, foi um movimento de renovação do ensino, que surgiu no fim do século XIX e ganhou força na primeira metade do século XX. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Escola_Nova

estudantes desenvolverem habilidades de colaboração, trabalho em equipe, tomada de decisões, resolução de problemas etc. (2021, p. 24)

A aprendizagem baseada em projetos, segundo Bender (2014), vem sendo usada na prática de todas as disciplinas e anos escolares, inclusive na educação de jovens e adultos. Todavia, estudos como de Giordano e Da Silva (2017), Silva (2019) e Bender (2014) ressaltam que a ABP tem sido executada com mais assiduidade no ensino de ciências e matemática, como mostram as propostas de ensino e aprendizagem como exemplos que procedem em uma ou ambas dessas áreas curriculares.

Fagundes e Mello (2020) evidenciam que a Aprendizagem Baseada em Projetos intensifica a motivação para o aluno aprender, trabalhar em equipe e desenvolver habilidades colaborativas, “hoje ela é recomendada como uma técnica de ensino do século XXI”(BENDER, 2014, p.16). Oliveira (2016) defende em sua dissertação um estudo comparativo da aprendizagem de matemática considerando a postura do aluno em relação ao ambiente tecnológico, investigando na prática as modernas tecnologias de ensino e as tecnologias de comunicação, e de redes sociais como fundamentais também para a Aprendizagem Baseada em Projetos.

Bender (2014) justifica que é essencial que os professores levem em consideração no processo de elaboração do projeto as definições dos componentes curriculares para o planejamento da Aprendizagem Baseada em Projetos, conforme sugere Bender (2014). Na proposta desta pesquisa de dissertação será esboçado um projeto ancorado no conteúdo de geometria para o Ensino Médio, para o aprendizado dos conceitos matemáticos. Segundo Machado (2019, p. 15), a palavra geometria “é oriunda da língua grega – geo=terra e metron=medir –, ou seja, o termo está ligado às origens históricas da disciplina. Foram os gregos que sistematizaram o estudo geométrico, eternizando alguns nomes, como Tales de Mileto, Eudoxo, Arquimedes, Pitágoras, Platão e Aristóteles”.

Segundo Dante (2016), é adequado no estudo da Geometria ser usado objetos do cotidiano como modelos aproximados para os conceitos geométricos, como, por exemplo, uma marca de caneta na folha para a ideia de ponto, como também costumamos usar um lápis para a ideia de reta, e uma folha de caderno como ideia de plano, assim como vários outros exemplos que poderiam ser usados.

Podemos citar o cotidiano dos educandos que residem no campo, onde a realidade de quem trabalha na lavoura, com o gado leiteiro, a produção de uma receita de bolo, são exemplos que evidenciam conhecimentos prévios da geometria.

A proposta desta dissertação, de elaborar um Projeto, utilizando a Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos, para a construção de uma horta escolar, apresenta-se como base concreta de ação e experimentação para a apropriação dos conceitos de geometria, em especial as três dimensões que são: comprimento, largura e altura. Fazer uma horta poderá subsidiar a compreensão dos modelos aproximados para os conceitos geométricos, como, por exemplo, a definição dos pontos de demarcação para o plantio das sementes. Também na confecção dos canteiros, pode-se desenvolver os conceitos do plano cartesiano, com as respectivas retas, que são nominadas de eixos horizontal/abscissas e vertical/ordenadas.

Ao estudarmos a Geometria a partir dos objetos que fazem parte do dia a dia destacamos que parte dos educandos vivem na zona rural do município de Hulha Negra. Boa parte dos estudantes que frequentam a escola Manoel Lucas de Oliveira trabalham com a agricultura e a pecuária.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

O projeto de dissertação foi pensado, em um primeiro momento, para ser desenvolvido a partir da proposta de uma horta escolar, cuja execução fosse garantida pela aplicação dos conceitos matemáticos do conteúdo de geometria em uma Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos, com alunos do 3º ano do Ensino Médio. A metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa seria a pesquisa-ação. Um modo de investigação que, de acordo com Thiollent (2011), é elaborada e realizada em sintonia com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo, com base empírica e social. Para tanto, os pesquisadores e os participantes (professora e estudantes) envolveriam-se de modo cooperativo ou participativo para a concretização deste estudo. Contudo, em março do ano de 2020, a modalidade presencial de ensino deu lugar ao ensino remoto. Desde lá, vivenciamos a pandemia da Covid-19 e, todas as implicações e consequências dessa crise sanitária. Pela primeira vez, na escola Manoel Lucas de Oliveira, em Hulha Negra, devido ao isolamento social, indicado para a contenção e proliferação do vírus sars-cov2/covid-19, tivemos que repensar e reestruturar a proposta do ensino da escola como um todo e, como decorrência, também foi necessário reestruturar a proposta de pesquisa da dissertação.

Numa nova tentativa de continuarmos com a proposta metodológica inicial, da pesquisa-ação, no ano de 2021, procuramos alternativas por meio das tecnologias digitais para criarmos um *podcast*⁵, que são arquivos de áudios, com o objetivo de compartilhar os conteúdos matemáticos em uma aprendizagem ativa e colaborativa (PAIVA, 2016). Todavia, a coordenação pedagógica da escola orientou que não sobrecarregássemos os alunos com arquivos e o uso da internet em longos períodos, não permitindo que desenvolvêssemos a pesquisa de dissertação através de um planejamento com interação remota, uma vez que, conhecemos a realidade dos discentes e sabemos que eles tem um pacote de dados bem limitado para acesso à internet. Eles conseguem trafegar relativamente bem, mas como o pacote

⁵ *Podcasting* é uma forma de publicação de ficheiros multimídia (áudio, vídeo, foto, PPS, etc.) na Internet, e aos utilizadores acompanhar a sua atualização. O utilizador pode, assim, meramente acompanhar, ou até mesmo a descarregar automaticamente o conteúdo de um *podcast*. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Podcasting#:~:text=Podcasting%20%C3%A9%20uma%20forma%20de,%20conte%C3%BAdo%20de%20um%20podcast>.

é limitado e tem poucos gigabytes para trafegar, os dados terminam rapidamente. Embora as aulas na escola estejam acontecendo por meio da plataforma Google Sala de Aula, vale ressaltar que não usamos a sala no google meet porque os estudantes não dispõem de uma internet rápida o suficiente e, portanto, não podemos obrigá-los a participar de uma investigação extra escolar.

Diante desse contexto, a metodologia presente neste estudo sofreu nova e terceira configuração. Optamos por realizar uma **pesquisa bibliográfica** de abordagem qualitativa que, de acordo com Gil (2002), é constituída por estudos já elaborados, como livros, teses, dissertações e artigos científicos. Assim, a sustentação para o desenvolvimento dessa pesquisa bibliográfica se dará pela busca de diálogos com os autores dos estudos selecionados na Revisão Sistemática de Literatura, que discutem metodologias ativas de aprendizagem matemática na Educação Básica, como Bellotto (2019), Fagundes e Melo (2020) e Paiva (2016), e também os conceitos da Teoria Sócio-Histórica-Cultural, de Vygotsky (2007). Corroborando com as Metodologias Ativas e, em especial, a Abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos que, de acordo com Giordano e Da Silva (2017) e Silva (2019), nos mostra a importância do protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Os demais autores encontrados na Revisão Sistemática de Literatura - RSL farão parte desta dissertação, a partir da construção de um protocolo de pesquisa, denominado de *Parsif.al.* que será explicitado mais adiante.

Reconhecendo o contexto da comunidade escolar no município de Hulha Negra, em tempos de pandemia, optamos pela escolha deste estudo em abordagem de pesquisa bibliográfica (GIL, 2002) e em como delinear as etapas sucessivas para o desenvolvimento: “a) escolha do tema; b) levantamento bibliográfico preliminar; c) formulação do problema; d) elaboração do plano provisório de assunto; e) busca das fontes; f) leitura do material; g) fichamento; h) organização lógica do assunto; e i) redação do texto” (GIL, 2002, p. 59-60). A escolha do tema de pesquisa, de investigar o processo de aprendizagem baseado em metodologias ativas, mediado pela cultura, na área de matemática no Ensino Médio, se deu pelas inquietações da pesquisadora, a partir das dificuldades de aprendizagem dos estudantes na Educação Básica.

O processo de análise numa pesquisa bibliográfica se dá a partir, principalmente, dos registros coletados de modo exploratório, seletivo, analítico e

interpretativo, pontualmente, com o respaldo teórico dos autores que compõem a pesquisa em curso.

Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica que tem como classificação exploratória, é “uma leitura do material bibliográfico que tem por objetivo verificar em que medida a obra consultada interessa à pesquisa” (GIL, 2002, p.77). O primeiro passo desta dissertação – **Aprendizagem Baseada em Projeto: como aprender geometria a partir da preparação de uma horta** –, referente à pesquisa bibliográfica, foi feito com auxílio do software *parsif.al*, do qual, para obtermos os resultados, utilizamos a metodologia baseada no método de Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Após leitura exploratória dos estudos selecionados na Revisão Sistemática de Literatura, foi feita a leitura seletiva (ARAÚJO; TENÓRIO, 2017), ou seja, seleção dos estudos que atendem os objetivos da pesquisa. Da mesma forma, também eliminamos os estudos que não atenderam a proposta.

A leitura analítica, na perspectiva da pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2002):

é feita com base nos textos selecionados. Embora possa ocorrer a necessidade de adição de novos textos e a supressão de outros tantos, a postura do pesquisador, nesta fase, deverá ser a de analisá-los como se fossem definitivos.

A finalidade da leitura analítica é a de ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, de forma que estas possibilitem a obtenção de respostas ao problema da pesquisa. (GIL, 2002, p.78)

O processo de seleção dos estudos para a leitura analítica (GIL, 2002) de uma pesquisa bibliográfica é semelhante à escolha criteriosa dos artigos para o preenchimento do protocolo de pesquisa do *Parsif.al*, por meio da Revisão Sistemática de Literatura, uma vez que a seleção culmina com a análise para responder o objetivo geral de investigar, o processo de ensino e aprendizagem na área de matemática, no Ensino Médio, baseado nas Metodologias Ativas, em especial a Aprendizagem Baseado em Projetos.

Ainda como parte do protocolo de pesquisa de Revisão Sistemática de Literatura, também estão os critérios de seleção dos estudos implicado na tomada de apontamentos que, segundo Gil (2002, p.80), “deve ser sempre realizada levando em consideração o problema da pesquisa”, e os critérios de inclusão e exclusão para seleção dos estudos relevantes. Feito isso, importa-se a listagem dos artigos para o protocolo de pesquisa e para a subsequente leitura com a cuidadosa tomada de apontamentos, Gil (2002) indica alguns objetivos a serem consultados nas

leituras dos artigos: “a) identificação das obras consultadas; b) registro do conteúdo das obras; c) registro dos comentários acerca das obras; d) ordenação dos registros.” (GIL, 2002, p.81).

Assim, foi realizada a análise de avaliação de qualidade, no qual os estudos deveriam responder às seguintes questões:

a) Os artigos apresentam fundamentação teórica sobre a aprendizagem sócio-histórico-cultural para o uso das Metodologias Ativas?

b) Quais as abordagens no Ensino de Matemática a partir de Metodologias Ativas?

c) O que os estudos avaliam de melhoria nos resultados de aprendizagem matemática?

Após a construção lógica da pesquisa bibliográfica, com os estudos selecionados ao longo do processo, é chegado o momento de análise dos dados coletados a partir da redação do relatório. Segundo o autor (GIL 2002), esta é a última etapa de uma pesquisa bibliográfica. O estilo do autor para a estruturação do texto, necessariamente, não precisará obedecer regras fixas acerca do procedimento organizacional do material encontrado.

4. 1. Considerações sobre Revisão Sistemática de Literatura

O objetivo do levantamento bibliográfico está focado na investigação do processo de ensino e aprendizagem, na área de matemática, no Ensino Médio, baseado nas Metodologias Ativas, em especial a Aprendizagem Baseada em Projetos. A ‘*string*’ de busca dos estudos numa Revisão Sistemática de Literatura (RSL), (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007), nas respectivas plataformas, nortearam a apuração do material disponível para o estudo. Trabalhamos com a *string* de busca "metodologias ativas" AND "matemática" AND "ensino médio", cuja a busca considerou publicações de 2015 a 2020, nas principais fontes de dados de estudos acadêmicos como, por exemplo, nos periódicos da Capes, no Google Acadêmico e SciELO, resultando inicialmente em 4358 estudos de importação. A revisão sistemática de literatura é um modo de: planejar, executar e sumarizar, um tema, uma ideia, um estudo científico, conforme Araújo e Tenório (2017).

De acordo com Galvão e Pereira (2014), a seleção dos textos é realizada pelo pesquisador e pelo orientador com base nos critérios de elegibilidade da revisão. Revisar, a partir dos títulos e dos resumos, significa registrar se os critérios elegidos previamente atendem o objetivo do estudo. Posteriormente, os artigos selecionados são avaliados em texto completo, observando-se então se de fato atendem aos critérios da pesquisa. Todos aqueles que forem excluídos neste período avaliativo terão o registro com o devido motivo da exclusão.

Quadro 1: Estudos de Importação

Estudos de Importação	
Fonte	Estudos Importados
Base Capes/ Dissertações e Teses	7
Google acadêmico	4350
Scielo	1

Fonte: Autora.

O processo desenvolvido na construção do conhecimento deste estudo foi realizado a partir da elaboração de um protocolo, no qual verificou-se, em periódicos, em nível nacional, uma busca por trabalhos com a temática previamente definida: Metodologias Ativas na área de matemática, com o Ensino Médio, mas que privilegiasse a aprendizagem mediada pela cultura. O planejamento e a formalização do protocolo da pesquisa, no qual se ramifica entre o objetivo do estudo, que pretende investigar o processo de aprendizagem baseado em metodologias ativas, mediado pela cultura, na área de matemática, apontou a ordenação dos critérios de seleção especificados no Quadro 2.

Quadro 2: Critérios de seleção.

Critérios de inclusão:	Critérios de exclusão:
Serão incluídos estudos cuja fundamentação teórica de aprendizagem esteja ancorada na Teoria Sócio-Histórico-Cultural	Serão excluídos estudos cuja a fundamentação teórica de aprendizagem não contemple a Teoria Sócio-Histórico-Cultural

Serão incluídos estudos realizados no contexto brasileiro	Serão excluídos estudos que abordam o Ensino Fundamental ou o contexto internacional
Serão incluídos somente estudos que abordam Metodologias Ativas	Serão excluídos estudos que abordam o ensino superior
Serão incluídos estudos na área da matemática do Ensino Médio	Serão excluídos estudos duplicados
Serão incluídos estudos no período de 2015 a 2020	Serão excluídos estudos fora da área de matemática
Serão incluídos estudos publicados na íntegra	Serão excluídos estudos publicados anteriormente a 2015
Serão incluídos estudos realizados na Educação Básica	Serão excluídos estudos que não abordam Metodologias Ativas
	Serão excluídos estudos resumidos

Fonte: Autora.

A partir dos critérios de seleção foram localizados um total de 4.358 estudos publicados, destes, a partir da leitura do título, 106 foram selecionados. Esses foram importados para o protocolo do *Parsif.al*. Os 106 foram examinados a partir do resumo e leitura de todo o texto, conforme a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Os 106 trabalhos foram lidos e, após essa etapa, sete (7) estudos foram selecionados para uma análise minuciosa a fazer parte do protocolo e do referencial teórico da dissertação. Os respectivos estudos, do mapeamento da Revisão Sistemática de Literatura, buscam a extração de dados estabelecidos no planejamento do protocolo da pesquisa: autor, ano, título, objetivo geral do artigo, se os estudos apresentam fundamentação teórica sobre a Teoria Sócio-Histórico-Cultural para o uso das MA na aprendizagem de Matemática e quais as personalizações/abordagens no Ensino de Matemática, a partir de Metodologias Ativas, e, por último, se os artigos escolhidos apresentavam evidências de melhoria nos resultados de aprendizagem. O Quadro 3, a seguir, demonstra o modo de extração dos dados recolhidos a partir do Protocolo *Parsif.al*.

Quadro 3: Extração de dados.

Nº :	Autor:	Título:	Objetivo Geral:	Os estudos apresentam fundamentação teórica sobre a teoria sócio-histórico-cultural para o uso das MA na aprendizagem de Matemática?	Quais as personalizações/abordagens no Ensino de Matemática a partir de Metodologias Ativas?	O que os estudos avaliam de melhoria nos resultados de aprendizagem?
1	Vanessa Boscari Bellotto (2019)	O ensino de matemática e o processo de construção da autonomia do aluno através das metodologias ativas e híbridas.	Compreender a construção do processo da autonomia mediante a personalização de ensino e do estudo de conteúdos matemáticos em salas ambientes.	Freire, Moran, Bergmann e Sams, Valente.	Ensino Híbrido no Modelo de Rotação, apresentado por Christensen, Horn e Staker (2013). Sala de aula invertida. Trabalho individual/ autonomia, trabalho colaborativo/ partilha, aprendizagem acontece em qualquer lugar/hora (salas virtuais/plataformas educativas), ensino expositivo, trabalho em grupos/projetos, trabalho fora da sala/aprender em contexto real.	A investigação permitiu concluir que, durante a aplicação das sequências didáticas, evidenciou-se o processo de desenvolvimento da autonomia dos estudantes, facilitado pela utilização de recursos pedagógicos que favorecem a proatividade, a colaboração e a flexibilidade do estudo dos objetos do conhecimento abordados, isto é, Geometria Plana e Geometria Analítica.

2	Paulo Sergio de Oliveira (2016)	Procedimentos pedagógicos para o processo ensino aprendizagem de matemática no ensino médio: intervenção pela realidade aumentada.	Analisar o potencial didático da Realidade Aumentada no ensino de matemática, em especial na geometria espacial por meio de um programa de intervenção com os alunos do Ensino Médio de escolas públicas para apresentar o conceito, utilização e construção de projetos em matemática com Realidade Aumentada utilizando o software FLARAS 2.4.3	Becker, F. (1993), Vygotsky (1987), Freire (2005),	Utilização e construção de projetos em matemática com Realidade Aumentada utilizando o software FLARAS 2.4.3	Os resultados dos estudos apontaram para a pertinência dessa prática pedagógica diferenciada permitindo sua parceria entre tecnologia e matemática, desvincilhando a aprendizagem do espaço da sala de aula, e sinalizaram também a importância e a emergência de investimentos na formação tecnológica docente.
3	Thiago Yamashita Paiva (2016)	Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática	Com o objetivo de contribuir com essa discussão no âmbito da atuação do professor de matemática, este trabalho apresenta uma breve descrição sobre algumas metodologias de aprendizagem ativas e colaborativas que estão sendo utilizadas em Universidades e escolas do Brasil e de outros países.	D'Ambrósio, Libâneo.	Um enfoque maior é dado ao peer instruction(aprendizagem por pares) ou aprendizagem pelos colegas (ApC).	Após a aplicação de uma aula feita na perspectiva da ApC, foi observado o aumento do interesse dos alunos, muito maior durante as aulas com o uso da aprendizagem pelos colegas em relação às aulas anteriores, tradicionais e totalmente expositivas.

4	Geferson Gustavo Wagner Mota da Silva (2018)	Sala de aula invertida: uma abordagem no ensino de estatística	Analisar as potencialidades e fragilidades da metodologia de sala de aula invertida (Flipped Classroom), quando utilizada no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos estatísticos, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio.	Kenski (2008), Freire (2009) e Morán (2015)	Sala de aula invertida (Flipped Classroom)	Desta maneira pode-se perceber que as metodologias ativas foram potencialmente ricas, uma vez que possibilitaram aos alunos uma maior compreensão dos conceitos abordados, mudança em relação a forma com estes se percebem em sala de aula, e ao professor, uma nova possibilidade de fazer pedagógico, pautado na interação com o aluno, tornando-o o foco principal das atividades docentes.
5	Márcia Regina Kaminski e Rhuan Guilherme Tardo Ribeiro (2019)	Tecnologias digitais para o ensino de matemática nas escolas indígenas: importância e dificuldades	inventariar os principais benefícios que o uso das TDIC pode oferecer para o ensino em comunidades específicas, como são as indígenas, destacando as dificuldades encontradas para incorporação delas no cotidiano escolar, além de refletir, neste estudo em particular, sobre os impactos do mundo tecnológico na vida dos Guarani, as quais ressignificam o seu cotidiano e as suas práticas durante o ensino da Matemática escolar, haja vista o caráter da sua educação nas escolas indígenas pretender ser diferenciada.	D'ambrosio	Recursos tecnológicos, software GeoGebra.	Os avanços tecnológicos estão presentes em todos os âmbitos da sociedade, e não é diferente na Educação Escolar Indígena. O seu intuito é proporcionar avanços no sentido de contribuir com a formação crítica, autônoma, colaborativa, que ajude os alunos a compreenderem o mundo e tornarem-se não apenas consumidores de tecnologia, mas produtores de conhecimento na atual realidade cibercultural.

6	Neimar Juliano Albano da Silva (2019)	Laboratório de Matemática: Jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP	Aprimorar a qualidade do ensino da matemática e especificamente o ensino das funções pela metodologia ABP.	Bender, D'ambrosio	O autor abordou a aprendizagem baseada em Projetos (ABP) e a metodologia de jogos no ensino de funções.	Comparando as duas aplicações com a utilização dos Jogos verificamos que a primeira abordagem com a ABP, e a construção destes, trouxeram maior interação e absorção do conteúdo medidas pelos resultados das provas
7	Cassio Cristiano Giordano e Danilo Saes Corrêa Da Silva (2017)	Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística	Investigar suas possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade, com ênfase nos aspectos que envolvem o letramento estatístico e probabilístico.	Vygotsky, Ausubel e Freire.	As metodologias ativas de pesquisa, como a abordagem por meio de projetos, buscam envolver o aluno, tanto da educação básica quanto do ensino superior, de um modo mais atraente, dinâmico e colaborativo, oportunizando o desenvolvimento de sua autonomia e criticidade.	Os resultados revelaram que essa abordagem favorece o letramento estatístico e probabilístico, bem como contribui para a realização do trabalho cooperativo e para a conquista da autonomia investigativa por parte dos alunos.

Fonte: Autora.

Os objetivos, em sua totalidade, referentes aos sete (7) artigos selecionados para respaldar teoricamente esta pesquisa, evidenciam contribuições para a formação do professor de matemática, por meio das Metodologias Ativas de aprendizagem. Percebe-se que os estudos do Quadro 3 acima, na quinta coluna, apresentam ancoragem teórica na Teoria Sócio-Histórico-Cultural, para o uso das MA na aprendizagem de Matemática.

Os artigos, em sua totalidade, abordam a relevância, para o ensino de matemática, do uso das Metodologias Ativas. Dentre elas a Sala de Aula Invertida, a Aprendizagem por Pares, a Realidade Aumentada, a Aprendizagem Baseada em Projetos e Gamificação.

Em relação a melhoria dos resultados de aprendizagem, 57% dos sete estudos sinalizaram que a colaboração e a flexibilidade apresentaram melhorias na aprendizagem do conteúdo de matemática.

De modo geral, o Quadro 3, contendo os sete estudos, aponta para uma compreensão de que a adoção das Metodologias Ativas pode proporcionar avanços quanto à formação crítica, uma vez que as ações colaborativas presentes em tais práticas aspiram uma humanização do conhecimento, que será produzido pelos envolvidos, na construção da horta e durante o processo de ensino e aprendizagem pontualmente em matemática. O projeto desta horta será pensado juntamente com os alunos.

Nesse sentido, com o propósito de perceber de que modo os estudantes, ao elaborarem um projeto, em conjunto com outros colegas e professores, tendem a modificar a sua forma de aprender, optamos pela construção de uma horta para trabalhar e desenvolver conceitos matemáticos de Geometria.

5. ANÁLISE DE DADOS - a apanhadura

Os estudos que conduziram a delineação e os possíveis resultados, e a consequente análise de dados obtidos, visam responder a questão norteadora de pesquisa desta dissertação, que tem como proposta o ensino e a aprendizagem do conteúdo de geometria, para a construção de uma horta na escola. A apanhadura do projeto, em especial a ABP, construído para a horta escolar é uma proposta que visa modificar o modo como os estudantes, ao fazerem uso das Metodologias Ativas, modificam a sua forma de aprender.

A pesquisa tem como base elaborar, a partir da leitura dos estudos selecionados na Revisão Sistemática de Literatura, e analisar um projeto de construção de uma horta escolar com o objetivo de investigar a Metodologia Ativa de abordagem de Aprendizagem Baseada em Projeto com diferentes situações reais relacionadas ao aprendizado de conceitos matemáticos do conteúdo de geometria.

Ao pensar no desenvolvimento e execução do projeto, em parceria com a comunidade escolar, organizado como proposta integrante do planejamento de um ano letivo escolar, com alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública, direciona-se atitudes de encorajar a autonomia e principalmente o trabalho colaborativo no processo de aprendizado dos conceitos matemáticos.

5. 1. Desenho do Projeto: o estudo da Geometria a partir de uma Horta PANCs⁶

A proposta deste estudo, de elaborar um Projeto, utilizando a Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projeto, para a construção de uma horta escolar, apresenta-se como base concreta de ação para a apropriação dos conceitos de geometria, em especial as três dimensões que são: comprimento, largura e altura. Fazer uma horta poderá subsidiar a compreensão dos modelos aproximados para os conceitos geométricos, como, por exemplo, a definição dos pontos de demarcação para o plantio das sementes. Também na confecção dos canteiros, pode-se desenvolver os conceitos do plano cartesiano, com as

⁶Toda a parte relacionada, especificamente, com o desenho da horta e respectivas imagens das pancs escolhidas para o plantio e o estudo da geometria estão disponíveis no produto final dessa dissertação.

respectivas retas, que são nominadas de eixos horizontal/abscissas e vertical/ordenadas.

Este estudo tem o objetivo de investigar a abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos com diferentes situações reais relacionadas ao aprendizado de conceitos matemáticos do conteúdo de geometria, como também as medidas de área e volume de sólidos geométricos, para que possa aprimorar a qualidade do ensino da disciplina de Matemática, como menciona Silva (2019), uma vez que o uso das metodologias ativas tem como objetivo fazer com que o aluno seja o protagonista no processo de ensino e aprendizagem, com o professor assumindo o papel de orientador e facilitador, nos quais juntos aprendem. Tendo o professor o objetivo de colocar o aluno em ação, sendo parte fundamental na construção do seu aprendizado.

Segundo Machado (2019, p.15), a palavra geometria “é oriunda da língua grega – geo = terra e metron = medir –, ou seja, o termo está ligado às origens históricas da disciplina. Foram os gregos que sistematizaram o estudo geométrico, eternizando alguns nomes, como Tales de Mileto, Eudoxo, Arquimedes, Pitágoras, Platão e Aristóteles”.

Segundo Dante (2016), é pertinente no estudo da Geometria que sejam usados objetos do cotidiano como modelos aproximados para os conceitos geométricos, como, por exemplo, uma marca de caneta na folha para a ideia de ponto, como também costumamos usar um lápis para a ideia de reta, e uma folha de caderno como ideia de plano, assim como vários outros exemplos que poderiam ser usados.

Podemos citar o cotidiano dos educandos que residem no campo, como os instrumentos para trabalhar em uma pequena horta, como o cabo de uma enxada, como noção de reta, as sementes selecionadas para o plantio como ideia de ponto, espaço adequado para plantar, um disco de arado como ideia de circunferência, com o gado leiteiro, a produção de uma receita de bolo..., são exemplos que evidenciam conhecimentos prévios da geometria.

5.1.1 O Projeto: a preparação do terreno para o estudo da geometria

Para a preparação do terreno e para o estudo da geometria, faz-se necessário elaborar e implementar o Projeto a partir dos pressupostos da Aprendizagem Baseada em Projetos. Segundo Bender (2014), o exemplo de Projeto de ABP pode ser configurado a partir da ideia de levar o aluno a compreender todo e qualquer conceito respectivo a determinado tema.

Aprender conceitos matemáticos, do conteúdo de geometria, pode contribuir para a construção da horta e vice-versa. Notadamente, para desenvolver os conceitos matemáticos de Geometria, no processo de ensino e aprendizagem relacionando com a realidade dos alunos do 3º ano da Escola Estadual de Ensino Médio Manoel Lucas de Oliveira, em Hulha Negra - RS, será indispensável investigar diferentes situações reais relacionadas, por exemplo, à medida de área e volume de sólidos geométricos.

Segundo Silva (2019) e Bender (2014), algumas etapas são ancoradas na construção do Projeto, baseado na ABP:

1ª Etapa - Questão inspiradora: O que é Geometria e para que ela serve?

Roda de conversa; levantamento dos conhecimentos prévios; avaliação diagnóstica com os participantes com a seguinte pergunta norteadora: O que é Geometria e para que ela serve? Exploraremos situações relacionadas à medida de área, assim como a determinação de expressões para o cálculo da medida de área de regiões planas, utilizando diferentes métodos. Nessa perspectiva, propomos o uso de softwares livres, como o GeoGebra⁷, que permite explorar a determinação dessas áreas por meio de tecnologias digitais.

2ª Etapa - Proposta: Construção de uma horta escolar para o ensino de Geometria, no Ensino Médio.

Tarefas a serem cumpridas – Os alunos irão trabalhar em grupos para cumprir diversas tarefas:

⁷ GeoGebra é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única GUI. Sua distribuição é livre, nos termos da GNU General Public License, e é escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>

- Pesquisa com recursos tecnológicos sobre diferentes tipos de hortas com Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) e como construí-las, utilizando conceitos matemáticos;
- Pesquisa de campo e escolha do local para implantação da horta; Determinar um plano razoável para a construção da horta escolar, explorando situações relacionadas à medida de área, assim como a determinação de expressões para o cálculo da medida de área de regiões planas, utilizando diferentes métodos. Nessa perspectiva, propomos o uso de softwares livres, como o GeoGebra, que permite explorar a determinação dessas áreas por meio de tecnologias digitais.
- Criar uma apresentação multimídia, por exemplo, produzindo-se um vídeo de dois minutos, contendo o desenvolvimento e as etapas para a construção da Horta Escolar.

Os alunos precisarão obter acesso ao seguinte:

- Uma oportunidade de saída de campo para visitar uma plantação e/ou uma palestra com voluntário (técnico agrícola) para o projeto.
- Computadores com Microsoft Office, PowerPoint, Excel ou outra planilha eletrônica, vídeos e câmeras.
- Websites com informações sobre PANCs - <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-plantas-alimenticias> .

3ª Etapa - Descoberta de novos conhecimentos: de acordo com o interesse dos alunos, o objetivo desta etapa se dará a partir da professora/pesquisadora que irá elaborar os materiais que serão trabalhados conforme o ensino dos conteúdos matemáticos escolhidos o 3º ano do Ensino Médio. O desenvolvimento do Projeto também poderá abranger outras áreas de outras disciplinas, como as das Ciências da Natureza, por exemplo. Além de respeitar o interesse dos tipos de mudas escolhidas pelos alunos, o projeto da horta pretende sugerir a organização de um canteiro com plantas PANCs⁸ (Plantas Alimentícias Não Convencionais). Essas são

⁸ Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/revista-ag/vida/pancs-as-plantas-comestiveis-que-ganham-cada-vez-mais-espaco-no-mercado-0820>. Acesso em: 20 mai. 2021.

plantas pouco conhecidas, mas são altamente nutritivas e de fácil reprodução. É no desenvolvimento, a partir de experimentações e por meio de trabalhos coletivos, que parece ser possível descobrirmos e inventarmos outras formas de nos relacionarmos com o mundo.

4ª Etapa - Relatando a aprendizagem dos novos conhecimentos adquiridos pela prática: nesta etapa, tem-se início a construção da horta. Buscando desenvolver os objetivos do estudo, como compreendermos conceitos de ponto, reta, e plano; identificar o espaço enquanto conjunto de pontos; calcular a área disponível para o plantio, bem como toda a preparação para o plantio e o desenvolvimento serão levados em conta.

5ª Etapa - Pensamento e retorno: Será em forma seminários de apresentação, relacionando os conhecimentos matemáticos do conteúdo de geometria e com horta escolar, a avaliação do aprendizado será formativa, onde os educandos serão observados em cada momento vivido durante o desenvolvimento do projeto da Horta Escolar e, no final, entregarão um relatório a todos os professores envolvidos.

A Tabela 2 apresenta uma sequência didática (SILVA, 2019) que poderá ser desenvolvida ao longo do aprendizado dos conteúdos de geometria, particularmente, com os alunos do 3º ano, para realização deste estudo com a Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projeto.

Tabela 2: Sequência didática para aplicação do projeto a ser realizado no 3º ano do Ensino Médio do ano de 2022.

Passos da Aplicação:	Duração da prática:
Aplicação de uma investigação do estado conhecimento sobre a geometria como pré-teste.	2 aulas
Problematização do professor com a turma sobre Geometria Plana e suas aplicações.	4 aulas
Pesquisas direcionadas pelo professor referente ao que será trabalhado no projeto.	2 aulas
Separação dos grupos e escolha do líder e secretário. Essa escolha pode ser por afinidade.	1 aula

O professor discute sobre a questão motriz para os grupos e, após uma discussão sobre o assunto, propõe o desafio de construir uma Horta Escolar em parceria com o professor de matemática e com outros professores da área de linguagem, de humanas e de ciências da natureza.	1 aula
Os grupos deverão trabalhar nas pesquisas sobre as plantas PANCs e o conteúdo de Geometria a fim de aprimorar suas ideias e elaborar um primeiro relatório.	5 aulas
Problematização do professor com a turma sobre Geometria Espacial.	4 aulas
Os grupos prepararão uma primeira apresentação que será feita para a turma contendo o desenvolvimento e as etapas para a construção da Horta Escolar. Ao final de cada apresentação sobre a escolha do grupo, o professor e o restante dos alunos discutem as ideias apresentadas para definir a construção dos mesmos.	2 aulas
Expedição: Passeio com o intuito de explorar e aprender num lugar apropriado sobre o assunto abordado na Aprendizagem Baseada em Projeto.	4 aulas
Problematização do professor com a turma sobre o conteúdo de Geometria Espacial e suas aplicações, utilizando, além do material didático, o software geogebra.	4 aulas
Fazer um relatório contendo o material necessário para a construção da Horta Escolar. A direção da escola poderá disponibilizar alguns materiais para os alunos.	1 aula
Os grupos trabalharão com o plantio na Horta Escolar, se apropriando dos conteúdos abordados, auxiliados pelo professor de matemática e pelos outros professores da área de linguagem, de humanas e de ciências da natureza.	8 aulas
Aulas no laboratório de informática para construir e analisar as figuras geométricas, utilizando software geogebra.	2 aulas
Os grupos utilizarão o Jamboard, Podcast, Padlet, Mentimeter, Powerpoint, entre outros, para preparar o seminário do Projeto Horta Escolar.	2 aulas
Apresentação do seminário do Projeto Horta Escolar para toda a escola.	3 aulas
Total	45 aulas

Fonte: Autora.

Quadro 4: Sequência didática para aplicação do projeto a ser realizado no 3º ano do Ensino Médio do ano de 2022.

Tema: Horta Escolar

Conteúdo: GEOMETRIA

Habilidades: EM13MAT307 (Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes, etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais, conforme a BNCC (2018).

Objetivos:

- Explorar situações relacionadas à medida de área.
- Determinar expressões para o cálculo da medida de área de regiões planas.
- Utilizar diferentes métodos para a obtenção da medida de área de uma região plana.
- Interpretar e compreender textos divulgados pela mídia que empregam unidades de medidas de área.
- Utilizar tecnologias digitais para determinar a medida de áreas de regiões poligonais.

Desenvolvimento:

INTRODUÇÃO À GEOMETRIA PLANA

Situação 1

Plantação de PANCs

Um agricultor quer utilizar uma região quadrada de um terreno para plantar PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais). Para isso, ele terá que dividi-la em regiões quadradas com lados de 1m de medida de comprimento e, em cada uma delas, só poderá plantar uma semente de PANCs.

- a) Sabendo que o agricultor conseguiu plantar 100 sementes de PANCs nessa região quadrada, faça no caderno um esquema para representar como as sementes foram distribuídas no terreno.
- b) É possível encontrar as medidas de comprimento dos lados da região do terreno em que foram plantadas as sementes de PANCs? Se sim, converse com os colegas e elaborem uma estratégia para encontrar essas medidas de comprimento.

CONCEITOS HISTÓRICOS E CÁLCULO DE ÁREAS

Segundo Machado (2019, p.15), a palavra geometria “é oriunda da língua grega – geo = terra e metron= medir –, ou seja, o termo está ligado às origens históricas da disciplina. Foram os gregos que sistematizaram o estudo geométrico, eternizando alguns nomes, como Tales de Mileto, Eudoxo, Arquimedes, Pitágoras, Platão e Aristóteles”.

Áreas e Perímetros de Figuras Planas

Na geometria, os conceitos de área e perímetro são utilizados para determinar as medidas de alguma figura.

Área: equivale a medida da superfície de uma figura geométrica.

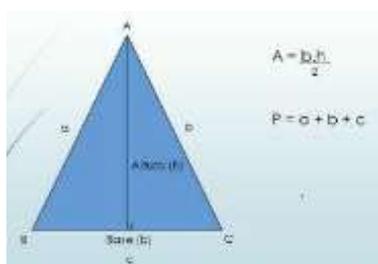
Perímetro: soma das medidas de todos lados de uma figura.

Geralmente, para encontrar a área de uma figura basta multiplicar a base (b) pela altura (h). Já o perímetro é a soma dos segmentos de retas que formam a figura, chamados de lados (l).

Para encontrar esses valores é importante analisar a forma da figura. Assim, se vamos encontrar o perímetro de um triângulo, somamos as medidas dos três lados. Se a figura for um quadrado somamos as medidas dos quatro lados.

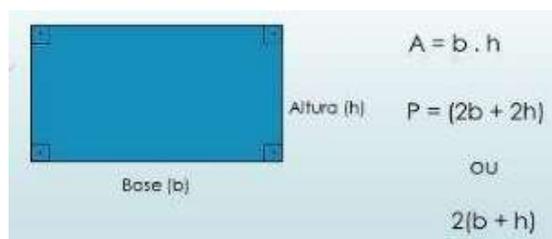
Confira abaixo as fórmulas para encontrar a área e o perímetro das figuras planas.

Triângulo: figura fechada e plana formado por três lados.



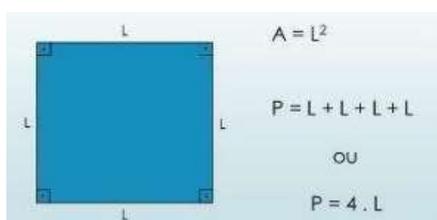
Fonte: Gouveia, 2019.

Retângulo: figura fechada e plana formada por quatro lados. Dois deles são congruentes e os outros dois também.



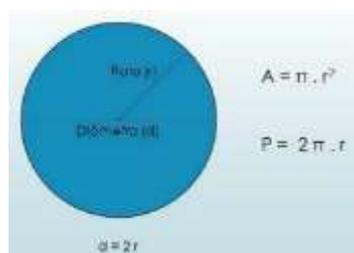
Fonte: Gouveia, 2019.

Quadrado: figura fechada e plana formada por quatro lados congruentes (possuem a mesma medida).



Fonte: Gouveia, 2019.

Círculo: figura plana e fechada limitada por uma linha curva chamada de circunferência.

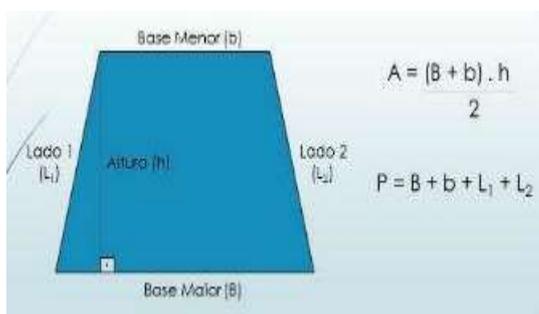


Atenção!

π : constante de valor 3,14
 r: raio (distância entre o centro e a extremidade)

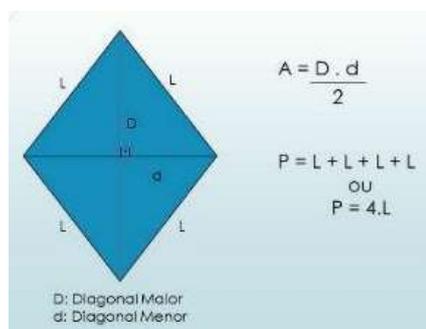
Fonte: Gouveia, 2019.

Trapézio: figura plana e fechada que possui dois lados e bases paralelas, onde uma é maior e outra menor.



Fonte: Gouveia, 2019.

Losango: figura plana e fechada composta de quatro lados. Essa figura apresenta lados e ângulos opostos congruentes e paralelos.



Fonte: Gouveia, 2019.

A região demarcada pelas estacas A, B, M e N deveria ser plantada com sementes de PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais). Nessas condições, a área a ser plantada corresponde:

- à mesma área do triângulo AMC.
- à mesma área do triângulo BNC.

Exercícios:

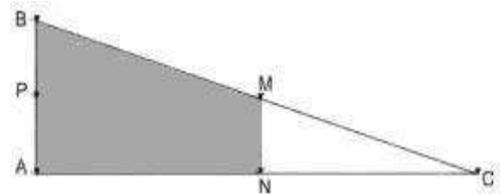
1- Assinale a medida em centímetro do lado de um canteiro de uma horta, sabendo-se que o número que representa o seu perímetro é o mesmo que representa sua área.

- a) 5 b) 4 c) 6 d) 8

2- Em canteiros de uma Horta, é comum perceber o agricultor realizando medidas de comprimento e de ângulos e fazendo demarcações por onde a plantação deve começar ou se erguer. Em um desses canteiros foram feitas algumas marcas no chão plano. Foi possível perceber que, das seis estacas colocadas, três eram vértices de um triângulo retângulo e as outras três eram os pontos médios dos lados desse triângulo conforme pode ser visto na figura, em que as estacas foram indicadas por letras.

A região demarcada pelas estacas A, B, M e N deveria ser plantada com sementes de PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais). Nessas condições, a área a ser plantada corresponde:

- a) à mesma área do triângulo AMC.
 b) à mesma área do triângulo BNC.
 c) à metade da área formada pelo triângulo ABC.
 d) ao dobro da área do triângulo MNC.
 e) ao triplo da área do triângulo MNC.



Fonte: <https://www.infoescola.com/exercicios/prova/enem-2010/>

3- Sabendo que a área de uma pequena horta é 36 cm^2 , qual é seu perímetro em metro?

4- Na figura, há três quadrados dos quais cada quadrado corresponde a um canteiro com PANCs. A área do quadrado 1 mede 16 cm^2 e a área do quadrado 2 mede 25 cm^2 . Qual é a área do terceiro quadrado?



Fonte: <http://www.matematicamuitofacil.com/areas09.html>

Fonte: Autora.

Atividade do livro didático com o uso software GeoGebra:

Tecnologias digitais

Cálculo aproximado da medida de área de regiões poligonais

Vamos agora utilizar o GeoGebra para calcular a medida de área aproximada de regiões poligonais e comparar com os valores exatos obtidos no próprio software.

O GeoGebra é um **software livre** de Matemática criado pelo matemático austríaco Markus Hohenwarter (1976-), que recebeu diversos prêmios na Europa e nos Estados Unidos. Esse software pode ser utilizado em diversos conteúdos de Números, Álgebra e Geometria.

Há diversas opções de uso do GeoGebra de Geometria: em computadores, é possível fazer o download no site www.geogebra.org/download (acesso em: 7 maio 2020); em smartphones, você pode baixá-lo na loja oficial de aplicativos do sistema operacional do aparelho; ou pode acessá-lo on-line no site <https://www.geogebra.org/geometry> (acesso em: 7 maio 2020).

As imagens que utilizaremos a seguir são da versão on-line. Mas é possível escolher a plataforma que for mais oportuna para você.

1º passo: Acesse as configurações de exibição (na parte superior direita da tela), selecione "Exibir malha" e, em seguida, clique em "Malhas principais e secundárias".

2º passo: Vamos construir sobre a malha quadriculada um pentágono irregular cuja fórmula para calcular a medida de área, em princípio, não conhecemos. Para isso, selecione a ferramenta "Polígono" e, em seguida, determine cinco pontos (de preferência vértices dos quadrados da malha principal), como mostrado na imagem ao lado. Basta clicar nos cinco pontos desejados e, por fim, novamente no ponto em que a construção foi iniciada.

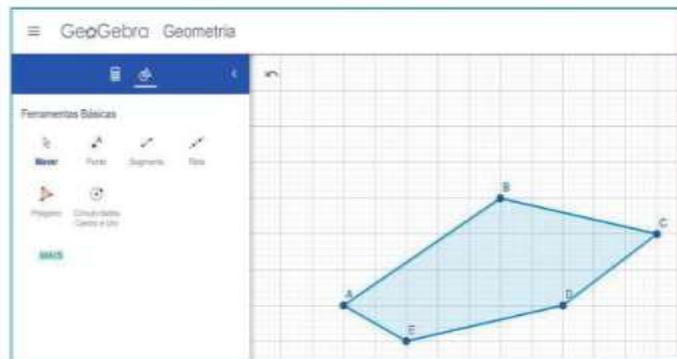
3º passo: Vamos fazer o cálculo aproximado da medida de área da região limitada pelo pentágono. Para isso, vamos considerar a região quadrada limitada por um quadradinho da malha como unidade de medida de área e fazer a média entre a quantidade de quadradinhos que são inteiros da malha internos à região e a quantidade de quadradinhos da malha que cobrem totalmente essa região.

Vamos fazer o cálculo aproximado da medida de área da região limitada pelo pentágono. Para isso, vamos considerar a região quadrada limitada por um quadradinho da malha como unidade de medida de área e fazer a média entre a quantidade de quadradinhos que são inteiros da malha internos à região e a quantidade de quadradinhos da malha que cobrem totalmente essa região.

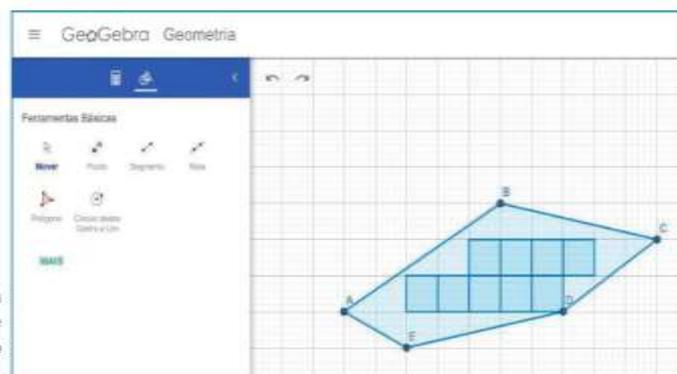
Tela do GeoGebra que mostra os quadradinhos totalmente contidos no interior da região limitada pelo polígono.

Software livre

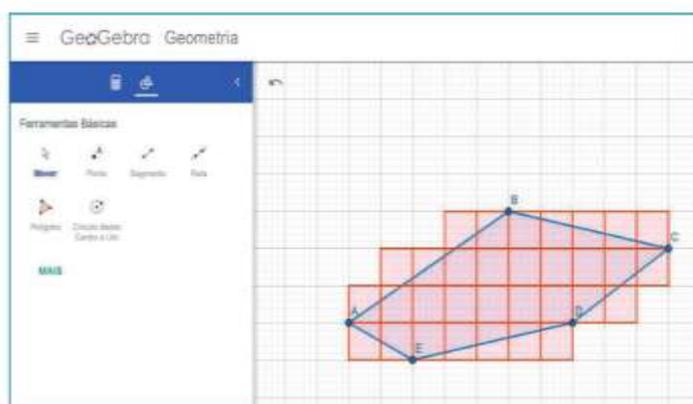
Qualquer programa gratuito de computador cujo código-fonte deve ser disponibilizado para permitir o uso, o estudo, a cópia e a redistribuição.



Tela do GeoGebra após o 2º passo.



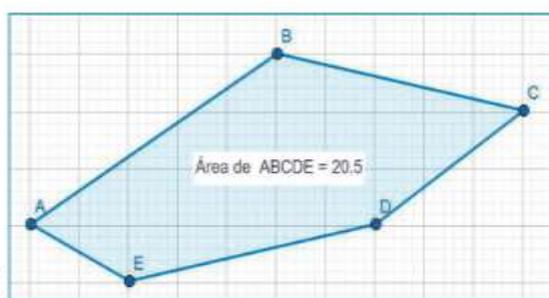
Nesse exemplo, temos 9 quadradinhos no interior da região limitada pelo pentágono e 32 quadradinhos cobrem totalmente a região. Portanto, a medida de área aproximada da região limitada pelo pentágono é dada por: $\frac{9 + 32}{2} = 20,5$, ou seja, a medida de área é aproximadamente 20,5 unidades.



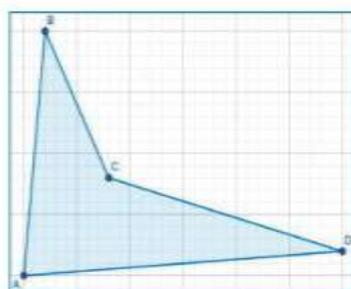
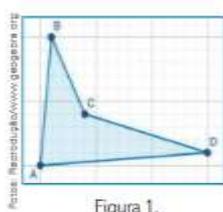
Tela do GeoGebra que mostra os quadradinhos contidos em toda a região limitada pelo polígono.

4º passo: Agora, vamos verificar, com o auxílio do GeoGebra, qual é a medida de área exata dessa região limitada pelo pentágono. Para isso, clique em "Mais", em seguida, em "Área" e, por fim, clique com o botão direito do mouse sobre a região poligonal.

Detalhe da tela do GeoGebra que mostra o valor exibido usando a ferramenta "Área".



Note que, nesse exemplo, obtivemos a medida de área exata com o uso da estratégia por falta e por excesso. Nem sempre, porém, essa precisão será possível. Em resultados em que houver divergência entre os valores obtidos para a medida de área, podemos utilizar a malha secundária, lembrando de dividir o resultado obtido pelo número de quadradinhos contidos em cada quadradinho da malha primária, para garantir a mesma unidade de medida (no caso da figura anterior, dividir o resultado por 25). Em outras palavras, quanto menores os quadradinhos da malha, melhor será a aproximação da medida de área desejada. Observe outro exemplo abaixo.



Fique atento

Também podemos alterar o tamanho das malhas quando damos zoom nas figuras construídas no GeoGebra. A figura 2 é obtida do zoom da figura 1, por exemplo. Porém, quanto mais quadradinhos, mais trabalhosa será a contagem, o que pode não compensar o ganho na aproximação, dependendo da necessidade.

1. Depois de salvar sua construção no GeoGebra, inicie um novo documento. Repita o primeiro e o segundo passos para construir o quadrilátero apresentado na figura 1 acima.
2. Repita o terceiro e o quarto passos para determinar a medida de área aproximada e a medida de área exata da região limitada pelo quadrilátero. Depois, compare os resultados obtidos.

Fonte: (DANTE, 2020, p. 37-38).

Desenvolvimento:**INTRODUÇÃO À GEOMETRIA ESPACIAL**

A **geometria espacial** é a área da matemática que estuda as figuras espaciais, ou seja, as figuras dispostas no espaço. Figuras espaciais são figuras com três dimensões: **comprimento, largura e altura**.

A geometria espacial estuda diversos sólidos geométricos, entre as principais temos: **cilindro, cubo, cone, esfera, paralelepípedo** e a **pirâmide**.

As figuras geométrica espaciais são chamadas de poliedros, que são figuras geométricas tridimensionais, e possuem largura, comprimento e altura.

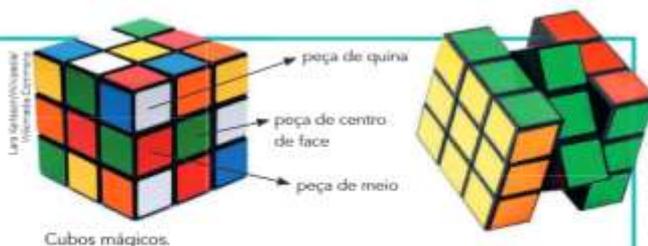
Situação 1**Cubo mágico**

Desde o seu lançamento internacional em 1980, estima-se que foram vendidos mais de 350 milhões de cubos. Aproximadamente uma a cada sete pessoas já brincaram com o quebra-cabeça. Este pequeno cubo de seis cores passou a representar uma década. Ele apareceu em obras de arte, vídeos famosos, filmes de Hollywood e até teve o seu próprio programa de TV, ele representava tanto genialidade quanto confusão, deu início a um novo esporte (*speedcubing*) e já até foi para o espaço.

CUBO VELOCIDADE. *História do cubo mágico*. Disponível em: <http://www.cubovelocidade.com.br/isto/historia-do-cubo-magico.html>. Acesso em: 13 abr. 2020.

Responda às perguntas abaixo sobre o cubo mágico (ou cubo de Rubik).

- As peças de centro de cada face do cubo mágico são sempre fixas e possuem apenas um adesivo com uma única cor. Quantas peças de centro há no cubo mágico?
- As peças de meio pertencem sempre a duas faces adjacentes (lados vizinhos do cubo) e possuem dois adesivos de cores diferentes. Quantas são as peças de meio?
- As peças de quina pertencem a três faces simultaneamente e são compostas de três adesivos de três cores distintas. Quantas são as peças de quina do cubo mágico?
- Quantos adesivos há em um cubo mágico?



Representação da estrutura de um vírus poliédrico.

Vírus poliédrico

A Poliomielite, também chamada de pólio ou paralisia infantil, é uma doença contagiosa aguda causada pelo poliovírus, que pode infectar crianças e adultos por meio do contato direto com fezes ou com secreções eliminadas pela boca das pessoas doentes e provocar ou não paralisia. Nos casos graves, em que acontecem as paralisias musculares, os membros inferiores são os mais atingidos.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Poliomielite: causas, sintomas, diagnóstico e vacinação*. Disponível em: <https://saude.gov.br/saude-de-a-z/poliomielite>. Acesso em: 18 maio 2020.

O poliovírus, assim como outros, é classificado como vírus poliédrico por ter o formato parecido com um icosaedro regular.

- Quantas faces tem um icosaedro?
- Qual é a forma das faces de um icosaedro regular?
- Suponha que, em uma campanha de vacinação contra a poliomielite, para fins de ilustração, será confeccionado um modelo de vírus poliédrico de tecido. Como se pode determinar a quantidade de tecido necessária para a construção desse modelo?
- Sabendo que esse modelo será formado por regiões limitadas por triângulos equiláteros, cujos lados têm medida de comprimento de 1 m, quantos metros quadrados, aproximadamente, de tecido serão gastos para a confecção dele?

Situação 2

Ao imaginar sua estátu representada em proporção.

Fique atento

Um poliedro é dito regular quando:

- todas as faces são limitadas por polígonos regulares congruentes;
- em todos os vértices concorre o mesmo número de arestas;
- é convexo.

A Aprendizagem Baseada em Projeto pode despertar nos alunos comportamentos ativos no processo de ensino e aprendizagem da Geometria, resultando num aperfeiçoamento de habilidades de comunicação, organização, colaboração e trabalho em grupo! A execução do Projeto da **horta escolar** expor-se-á a uma análise a partir das suas etapas constitutivas de desenvolvimento.

O exercício reflexivo resultante da apanhadura, das rodas de conversa (correspondente à primeira etapa do projeto), entre professores, estudantes e a comunidade escolar, permitirá a escolha do tema. Se, e somente se, o grupo decidir pelo aceite do tema da horta escolar, o Projeto terá início, com as devidas singularidades escolhidas pelo grupo que desenvolverá o projeto! Feito isso, o passo seguinte é dado a partir da exploração de situações relacionadas à medida de área, determinação de expressões para o cálculo da medida de área de regiões planas através de diferentes métodos. Nessa perspectiva, o uso de softwares livres e gratuitos, como o GeoGebra, permitirão explorar a determinação dessas áreas por meio de tecnologias digitais. Pensar em parceria, numa comunidade, de acordo com Bellotto (2019), e conceder experiências de flexibilidade do estudo dos objetos do conhecimento abordados, proporcionará avanços no sentido de contribuir com a formação crítica, autônoma, colaborativa.

Ajudar os alunos a compreenderem o mundo e tornarem-se não apenas consumidores de tecnologia, mas produtores de conhecimento na atual realidade cibercultural (KAMINSKI; RIBEIRO, 2019) é o compromisso de uma escola que atenta para a 'forma de aprender'.

A construção do projeto da Horta Escolar, com a Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projeto (SILVA, 2019; GIORDANO; DA SILVA, 2017; BENDER, 2014), além de proporcionar um levantamento dos conhecimentos prévios deverá ter presente o questionamento: O que é Geometria e para que ela serve? Uma determinada *sequência didática*, de acordo com Silva (2019), referente à proposta do tema, como subsídio para ensino e aprendizagem de geometria, a partir de links de estudos e de vídeos, ao ser submetida à apreciação dos educandos, esses farão uma tomada de decisão e uma possível filiação ao tema. Bellotto (2019) destaca que o professor, ao trabalhar os conhecimentos matemáticos a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos, proporciona ao educando situações nas quais o estudante compreenda a importância do conhecimento para a sua vida, em oportunidades como, por exemplo, de entender as expressões de cálculo de

área para aplicá-las em situações reais, ou seja, fazendo o remanejamento e a distribuição das sementes - PANCs, na aplicação do projeto de uma horta, tendendo a levar em conta todo o conhecimento cotidiano daqueles que trabalham com agricultura. É esse conhecimento que poderá determinar um plano razoável para a construção da horta escolar ao explorar a determinação de expressões para o cálculo da medida de área de regiões planas, utilizando diferentes métodos para a construção da horta escolar.

Segundo Vygotsky (2007, p. 94), “qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia”, assim, o processo de formação dos conceitos matemáticos do conteúdo de Geometria dos educandos que frequentam a Escola Manoel Lucas de Oliveira começa muito antes de frequentarem a sala de aula. Pois são alunos que vivem no campo, possuem uma horta em casa, tem noção de espaço para plantar as sementes, também tem noções prévias de medidas ao preparar uma receita, e esses são exemplos que evidenciam os conhecimentos espontâneos.

Vygotsky (2007) esclarece que é necessário entender o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos científicos, no processo da formação dos conceitos de conteúdos matemáticos. Cabe ao professor trabalhar de maneira desafiadora, pois em todo o conceito científico existe um sistema hierarquizado do qual ele faz parte (MOYSÉS, 2009).

Ao contrário do conceito espontâneo, o conceito científico só se formula intencionalmente, ou seja, pressupõe uma relação consciente e consentida entre o sujeito e o objeto do conhecimento, conforme afirma Moysés (2009). É importante que o professor ofereça ajuda na construção do conceito científico, o que poderá levar o aluno a estabelecer um enlace indireto com o objeto de estudo, por meio de abstrações. Se uma parte desses jovens, que construirão o projeto da horta, provém do campo e trabalham na agricultura e na pecuária, e outra parte reside na cidade, mas, da mesma forma, envolvem-se nestas atividades, devido a escola ser de caráter rural, logo o professor terá o compromisso de atuar como um mediador entre o grupo de estudantes e o objeto de conhecimento. Moysés (2009), ao apresentar o conceito de mediação oriundo da Teoria de Aprendizagem Sócio-Histórico-Cultural, sustenta que é no processo de mediação que o aluno envolve-se numa sistematização, na qual ele é responsável pelo conteúdo e pelo modo como ele o

aprende, pois, ao sair do modo passivo e operacional, pode iniciar um pensar de modo ativo e inventivo. O auxílio do mediador, ou também o de outra pessoa mais experiente do que ela, como uma colega, outro professor, ou um amigo... poderá provocar, no ser humano que aprende, uma crescente modificação nas suas atividades psíquicas. De acordo com Vygotsky (2007), é na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que o professor mediador terá seu papel preponderante, pois:

A zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação. (VYGOTSKY, 2007, p. 98).

Ao organizar as atividades pedagógicas para o ensino e aprendizagem de matemática, o professor mediador, ao oferecer a utilização de recursos das abordagens de Metodologias Ativas, conforme Bellotto(2019), atualiza a proatividade, a colaboração e a flexibilidade do aprendiz. Estudos realizados por Silva (2018) também identificam que a Aprendizagem Baseada em Projetos possibilita aos alunos uma maior compreensão dos novos conhecimentos adquiridos através da prática.

Ao considerar conhecimentos prévios dos educandos na construção do projeto da horta escolar como base concreta de ação e experimentação dos conceitos Matemáticos para o ensino de Geometria, no Ensino Médio, segundo Giordano e Da Silva (2017) e Silva (2019), em suas pesquisas, relatam resultados positivos de aprendizagem mediante ao uso da Metodologia Ativa de abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos. Resultados observados a partir do letramento Matemático, ou seja, de como interpretar e compreender textos estatísticos e probabilísticos, bem como a observância do sucesso da realização de um Projeto de uma Horta Escolar em um ensino cooperativo.

No processo de aprendizagem da disciplina de matemática, na Educação Básica, é possível trabalharmos com procedimentos que permitirão que os alunos assumam atitudes de colaboração e de independência na busca do conhecimento. Uma busca de um conhecimento sistematizado/científico que permeia, segundo Vygotsky (2007), a atenção voluntária, a sensação, a percepção, a memória, o pensamento, a linguagem e a emoção. Esses, no processo de desenvolvimento humano, são denominados funções psíquicas superiores, cuja origem é dada por

intermédio do uso de signos, ou seja, por meio de inúmeros experimentos que realizam em colaboração com seus pares.

A Aprendizagem Baseada em Projetos, segundo Mill (2021, p. 24), “tem o potencial de articular diferentes áreas e tipos de conhecimentos”. Nessa perspectiva, aqui, já na terceira etapa do Projeto da Horta Escolar, poderá abranger outros componentes curriculares, como exemplo, na área de Ciências da Natureza, o ensino das características e classificação das plantas, também na área de Ciências Humanas, no estudo do clima e a preparação do solo. O ensino mediante a Aprendizagem Baseada em Projetos proporcionará aos professores uma parceria colaborativa, cuja principal característica será dada via construção coletiva do conhecimento interdisciplinar centrada no educando (SILVA, 2019).

Ao combinarmos os conhecimentos teóricos sobre ABP e os conceitos matemáticos do conteúdo de geometria, relacionados às experiências adquiridas durante a vida dos educandos, em relação com a escola, com a cultura, por meio de instrumentos físicos e simbólicos, para a construção da Horta Escolar, estaremos contribuindo para uma aprendizagem na qual os estudantes poderão modificar a sua forma de aprender e de se posicionar diante da solução de um problema. O trabalho de planejar e aplicar o conteúdo de geometria, em parceria com todos os envolvidos, para a realização da construção da horta, apresenta-se como uma efetiva ação de qualificação no aprendizado.

A última etapa do Projeto, que se define como “pensamento e retorno”, numa retomada através de uma apanhadura do que foi realizado, será indispensável e constitutiva para qualificar o processo de aprendizagem. Predicamentar esse momento, para marcar uma capacidade de pensar em colaboração, além de interpretar a realidade através de argumentos para resolver um problema, é uma atividade que professores e estudantes merecem vivenciar.

6. CONSIDERAÇÕES

As considerações da presente pesquisa de dissertação que expomos neste momento estão longe de ser finais. A retomada da apanhadura da aplicação do Projeto, cuja temática desenvolvida foi de uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2002), em abordagem qualitativa, para o estudo do processo de ensino e aprendizagem, na área de matemática, baseado na ABP, tinha presente responder de que modo os estudantes, ao fazerem uso das Metodologias Ativas, em especial a ABP, modificam a sua forma de aprender!

A construção deste texto foi de grande satisfação pessoal e profissional por nos ter permitido atentar para aspectos de nossa prática que, no cotidiano, têm passado despercebidos, de modo que consideramos este desafio como uma oportunidade genuína de aprendizagens e reflexões. Essa pesquisa, caracterizada pela impermanência de todos os movimentos e *coisas da vida*, do dia a dia de uma pandemia, sugere atualizações sempre que necessário! É esse movimento diário que parece recobrar a possibilidade de *“através dos outros nos tornamos nós mesmos”*, conforme Lev Vygotsky (2005, p. 56).

As reflexões referentes ao referencial teórico sobre as Metodologias Ativas (MILL, 2021; BACICH; MORAN, 2018), em especial de Aprendizagem Baseada em Projetos (SILVA, 2019; GIORDANO; DA SILVA, 2017; BENDER, 2014), ancoraram-se nas contribuições da Teoria Sócio-Histórico-Cultural (VYGOTSKY, 2007), a qual foi a base para a construção da proposta do projeto da Horta Escolar. A proposta permite que estudantes assumam atitudes de independência em busca dos conhecimentos matemáticos, conforme os resultados do estudo da ABP (BELLOTTO, 2019; SILVA, 2019; GIORDANO; DA SILVA, 2017).

Como base da pesquisa, reforça-se que a Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos é uma proposta que pode subsidiar reflexões por parte dos envolvidos, tanto daquele que ensina quanto daquele que aprende, sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Considerando que a sala de aula tradicional de matemática, de algumas escolas, ainda apresenta certas dificuldades e barreiras, pensamos ter contribuído para, se não solucionar as situações recorrentes de repetências e evasões encontradas no ensino e na aprendizagem de matemática, na Educação Básica, no

mínimo, minimizá-las. Moran (2013) delinea fatos de insatisfação dos resultados que a sala de aula insiste em naturalizar e responsabilizar, muitas vezes, apenas os alunos. Acontecimentos envolvendo professores e estudantes descontentes, respectivamente, com baixos salários e sobrecarga de trabalho, como também baixos índices de aprendizagem ainda precisam de solução conjunta.

A pesquisa realizada nesta dissertação, com o respaldo da abordagem de Aprendizagem Baseada em Projetos, cujo aprofundamento deu-se a partir da Revisão Sistemática de Literatura e da Pesquisa Bibliográfica, ancorada na prática pedagógica da professora/pesquisadora, julgou que a elaboração de um Projeto de uma Horta poderá qualificar os conceitos matemáticos de Geometria e, conjuntamente, observar como os estudantes, ao participarem dessa proposta, tendem a modificar a sua forma de aprender.

Dessa forma, cabe à comunidade escolar reconhecer a realidade dos sujeitos implicados, buscando na Metodologia Ativa escolhida, possibilidades de modificar o modo de aprender matemática no cotidiano educacional.

Almeja-se que o Projeto da Horta, quando colocado em prática, possa subsidiar reflexões por parte dos professores envolvidos, sobre o processo educacional e, assim, investir numa abordagem inventiva de aprendizagem com resultados, cujos efeitos duradouros busquem envolver o aluno, de um modo mais dinâmico e colaborativo, preparando o desenvolvimento de sua autonomia e criticidade.

Seguramente, também compreende o movimento de apanhadura a proposição de elaborar um *e-book* que oriente sobre a Aprendizagem Baseada em Projeto, com diretrizes para a construção de uma horta, atendendo ao requisito proposto pelo Programa de Mestrado Profissional de Ciência e Matemática.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria de Lourdes Haywanon Santos; TENÓRIO, Robinson Moreira. Resultados brasileiros no Pisa e seus (des)usos. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 28, n. 68, p. 344-380, maio/ago. 2017.

BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI** [recurso eletrônico]. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão técnica: Maria da Graça Souza Horn. Porto Alegre: Penso, 2014.

BELLOTTO, Vanessa Boscari. **O ensino de matemática e o processo de construção da autonomia do aluno através das metodologias ativas e híbridas**. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3435>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Brasil no Pisa 2018** [recurso eletrônico]. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020. 185 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2022.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática em contextos: geometria plana e geometria espacial**. São Paulo: Ática, 2000.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio**. São Paulo: Ática, 2016.

GALVÃO, Taís Freire e PEREIRA, Mauricio Gomes. Etapas de busca e seleção de artigos em revisões sistemáticas da literatura. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 23(2):369-371, abr-jun 2014. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/29484/2/ARTIGO_EtapasBuscaSelecao.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIORDANO, C. C.; DA SILVA, D. S. C. Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística. **Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.**, São Paulo, v.6, n.2, pp. 78-89, 2017. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/35422>>. Acesso em: 3 jul. 2020.

KAMINSKI, Márcia Regina; RIBEIRO, Rhuan Guilherme Tardo; LÜBECK, Marcos; BOSCARIOLI, Clodis. **Tecnologias Digitais para o Ensino de Matemática nas Escolas Indígenas: Importância e Dificuldades**. Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2019.40937>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

KITCHENHAM, B. A.; CHARTERS, S; PEARL, Brereton; BUDGEN, David; TURNER, Mark; KHALIL, Mohamed. Lições da aplicação do processo de revisão sistemática da literatura no domínio da engenharia de software. **Journal of Systems and Software**. Volume 80, cap. 4, abril de 2007, p.571-583. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412120600197X#>>. Acesso em: 10 mai.2020.

KOHL, Marta. **Coleção Grandes Educadores Lev Vygotsky**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=T1sDZNSTuyE>>. Acesso em: 15 fev. 2020.

MACHADO, Celso Pessanha. **Fundamentos de geometria** [recurso eletrônico] / Celso Pessanha Machado, Mariana Sacrini Ayres Ferraz ; [revisão técnica: Rute Henrique da Silva Ferreira]. Porto Alegre: SAGAH, 2019.

MARTINS, Lilian Cassia Bacich. **Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de Ensino Híbrido**. 2016. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) Instituto de Psicologia, University of São Paulo, São Paulo, 2016. doi:10.11606/T.47.2016.tde-19092016-102157. Acesso em: 23 nov. 2020.

MILL, Daniel. **Reflexões sobre aprendizagem ativa e significativa na cultura digital** / Documento eletrônico. São Carlos: SEaD-UFSCar, 2021.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas, SP: Papyrus, 1997. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

MORAN, José. Novos modelos de sala de aula. **Revista Educatrix**, n. 7. p. 33-37. São Paulo: Moderna, 2013. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/modelos_aula.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2020.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de; OLIVEIRA, Marta Kohl de (Orgs.). **Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e Cultura**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

OLIVEIRA, Paulo Sergio de. **Procedimentos Pedagógicos Para O Processo Ensino Aprendizagem De Matemática No Ensino Médio: Intervenção Pela Realidade Aumentada.** Disponível em:
<<https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/436>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

PAIVA, Thiago Yamashita. **Aprendizagem ativa e colaborativa:** uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática. Disponível em:
<<https://repositorio.unb.br/handle/10482/21707>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

SACRISTÁN, Gimeno. **A seleção cultural do currículo.** O currículo, uma reflexão sobre a prática. 8ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SAVIANI, Nereide. **Currículo:** um grande desafio para o professor. Texto referente à palestra proferida a 05/12/02, no Ciclo de Conferências promovido pela Apeoesp – São Paulo/SP. **Revista de Educação**, nº 16. São Paulo, 2003 – pp. 35-38.

SILVA, Geferson Gustavo Wagner Mota da. **Sala de aula invertida:** uma abordagem no ensino de estatística. 2018. Disponível em:
<<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/16196>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SILVA, Neimar Juliano Albano da. **Laboratório de Matemática:** Jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP. Disponível em:
<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-29012020-163749/en.php>> Acesso em: 15 ago. 2020.

SIRGADO PINO, Angel. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade.** n.71, 2000, p. 45-78. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a03v2171.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2022.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez, 2011.

VIGOTSKI, Lev S. **Pensamento e Linguagem.** Tradução de Jefferson Luis Camargo. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

