



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM  
REDE NACIONAL - PROFMAT

Elaine Lyra Martendal

**Matemática básica: do planejamento da edificação de uma casa ao canteiro de obras**

Florianópolis  
2024

Elaine Lyra Martendal

**Matemática básica: do planejamento da edificação de uma casa ao canteiro de obras**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Matemática. Com área de concentração no Ensino de Matemática.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria Inez Cardoso Gonçalves

Florianópolis  
2024

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.  
Dados inseridos pelo próprio autor.

Martendal, Elaine Lyra

Matemática básica: do planejamento da edificação de uma casa ao canteiro de obras / Elaine Lyra Martendal ; orientadora, Maria Inez Cardoso Gonçalves, 2024.  
87 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Matemática. 2. Matemática. 3. Metodologias ativas. 4. ensino. 5. edificação. I. Gonçalves, Maria Inez Cardoso . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT. III. Título.

Elaine Lyra Martendal

**Matemática básica: do planejamento da edificação de uma casa ao canteiro de obras**

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Edna Araujo dos Santos de Oliveira  
UFSC

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Sonia Elena Palomino Castro  
UFSC

Prof. Dr. Felipe Lopes Castro  
UFSC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Matemática. Com área de concentração no Ensino de Matemática.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria Inez Cardoso Gonçalves  
Coordenadora do Programa

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria Inez Cardoso Gonçalves  
Orientadora

Florianópolis, 2024.

Este trabalho é dedicado a minha comunidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que foi minha luz constante ao longo desta jornada desafiadora.

A minha família, meu marido João Carlos Martendal e as minhas filhas Lara Lyra Martendal e Íris Lyra Martendal, cujo amor e apoio incondicionais foram a força motriz por trás de cada etapa desta jornada. Meu pai (em memória) e minha mãe, que são a base de minha estrutura, meus irmãos e demais familiares por serem fontes constantes de incentivo e motivação.

Expresso minha profunda gratidão aos professores, que não apenas demonstraram paciência, mas também compartilharam valiosos ensinamentos durante todas as etapas do mestrado. Em especial, agradeço à professora Maria Inez Cardoso Gonçalves, minha orientadora, pela compreensão e apoio fundamental para alcançar os objetivos propostos.

Aos colegas de curso e amigos, meu sincero agradecimento por sempre estarem dispostos a ajudar, compartilhando ideias, experiências e momentos desafiadores, tornando esse percurso mais rico e estimulante.

Não posso deixar de mencionar a Secretaria Estadual de Educação pela oportunidade de possibilitar o afastamento do trabalho e poder me dedicar integralmente aos estudos. A Capes, que, por meio da concessão da bolsa de estudo, viabilizou financeiramente o período de um ano de pesquisa.

Agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para que este sonho fosse realizado, seja com palavras de encorajamento, apoio prático ou inspiração. Cada gesto foi significativo na construção deste caminho acadêmico.

## RESUMO

Esta dissertação tem o objetivo de elaborar um projeto, que propõe atividades integrando a matemática ao planejamento da edificação de uma casa e de seu canteiro de obras. O intuito é promover o desenvolvimento de conceitos matemáticos sistematizados, competências, habilidades, atitudes e valores que contribuam para a formação integral do estudante. Ao planejar a edificação de uma residência e investigar o canteiro de obras associado, durante as aulas de matemática, busca-se criar situações reais para solucionar problemas e minimizar desperdícios, permitindo ao estudante adquirir conhecimento prático e conceitual. Isso implica a aplicação de diversas metodologias de ensino na construção do conhecimento matemático, o desenvolvimento de estratégias para o pensamento computacional desplugado, a promoção de um planejamento interdisciplinar e a utilização de metodologias ativas. Destaca-se também a incorporação da etnomatemática, fundamentada no conhecimento prático das atividades realizadas por um pedreiro. Propõe-se, assim, um aprendizado contextualizado e significativo, abrangendo conceitos matemáticos nas áreas de aritmética, álgebra, geometria e estatística, além de temas transversais como cidadania, trabalho, saúde e meio ambiente. O objetivo final é proporcionar ao estudante autonomia, criatividade, senso de responsabilidade social e ambiental, valores éticos, respeito às diferenças, autocuidado e consideração pelo próximo, tornando-o um cidadão crítico e protagonista de suas ações.

**Palavras-chave:** matemática; metodologias ativas; ensino; planejamento; edificação.

## **ABSTRACT**

This dissertation aims to develop a project that proposes activities integrating mathematics into the planning of house construction and its construction site. The intention is to promote the development of systematized mathematical concepts, competencies, skills, attitudes, and values that contribute to the comprehensive formation of the student. By planning the construction of a residence and investigating the associated construction site during math classes, the goal is to create real-life situations to solve problems and minimize waste, allowing students to acquire practical and conceptual knowledge. This entails the application of various teaching methodologies in building mathematical knowledge, the development strategies for unplugged computational thinking, the promotion of interdisciplinary planning, and the use of active methodologies. Additionally, the incorporation of ethnomathematics, based on the practical knowledge of activities carried out by a mason, is highlighted. Thus, a contextualized and meaningful learning experience is proposed, encompassing mathematical concepts in arithmetic, algebra, geometry, and statistics, as well as cross-cutting themes such as citizenship, labor, health, and the environment. The ultimate goal is to provide students with autonomy, creativity, a sense of social and environmental responsibility, ethical values, respect for differences, self-care, and consideration for others, making them critical citizens and protagonists of their actions.

**Keywords:** mathematics; active methodologies; teaching; planning, building.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tabuleiro 1 . . . . .	75
Figura 2 – Resolução do Tabuleiro 1 . . . . .	75
Figura 3 – Tabuleiro 2 . . . . .	76
Figura 4 – Resolução do Tabuleiro 2 . . . . .	76
Figura 5 – Planta da Casa . . . . .	77
Figura 6 – Tabela proporção do material . . . . .	79
Figura 7 – Carta 1 . . . . .	80
Figura 8 – Verso da carta 1 . . . . .	80
Figura 9 – Carta 2 . . . . .	81
Figura 10 – Verso da carta 2 . . . . .	81
Figura 11 – Carta 3 . . . . .	82
Figura 12 – Verso da carta 3 . . . . .	82
Figura 13 – Carta 4 . . . . .	83
Figura 14 – Verso da carta 4 . . . . .	83
Figura 15 – Carta 5 . . . . .	84
Figura 16 – Verso da carta 5 . . . . .	84
Figura 17 – Carta 6 . . . . .	85
Figura 18 – Verso da carta 6 . . . . .	85
Figura 19 – Croqui do canteiro de obras . . . . .	86

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIAS E PRÁTICAS DE ENSINO</b>	<b>14</b>
2.1	METODOLOGIAS ATIVAS	19
2.1.1	<b>A aprendizagem baseada em projetos</b>	<b>22</b>
2.1.2	<b>A aprendizagem baseada em problemas (ABP)</b>	<b>24</b>
2.1.3	<b>Outras metodologias ativas</b>	<b>27</b>
2.2	ETNOMATEMÁTICA	28
2.3	JOGOS DIDÁTICOS	31
2.4	PENSAMENTO COMPUTACIONAL - PC	36
<b>3</b>	<b>PROJETO: PROPOSTAS DE ATIVIDADES</b>	<b>40</b>
3.1	INTRODUÇÃO	40
3.2	HABILIDADES, OBJETOS DE CONHECIMENTO, UNIDADE TEMÁTICA E CONTEÚDOS POSSÍVEIS DE SEREM ABORDADOS	41
3.2.1	<b>Unidade temática: Números</b>	<b>41</b>
3.2.2	<b>Unidade temática: Álgebra</b>	<b>42</b>
3.2.3	<b>Unidade temática: Geometria</b>	<b>43</b>
3.2.4	<b>Unidade temática: Grandezas e medidas</b>	<b>45</b>
3.2.5	<b>Unidade temática: Estatística</b>	<b>46</b>
3.3	ATIVIDADE 1: SONDAR A RELAÇÃO DO ALUNO COM A CONSTRUÇÃO CIVIL	46
3.4	ATIVIDADE 2: ESTIMULAR O ALUNO PARA O TEMA	47
3.5	ATIVIDADE 3: OBSERVAR O NÍVEL DE CONHECIMENTO DO ALUNO EM RELAÇÃO AO TEMA	48
3.6	ATIVIDADE 4: CONHECENDO AS ETAPAS DA EDIFICAÇÃO DE UMA CASA	50
3.7	ATIVIDADE 5: CONHECENDO A IMPORTÂNCIA DOS PROFISSIONAIS QUE ATUAM NA CONSTRUÇÃO CIVIL	51
3.8	ATIVIDADE 6: APROFUNDAR OS CONCEITOS MATEMÁTICOS	51
3.9	ATIVIDADE 7: ESTUDO DE CASO	55
3.10	ATIVIDADE 8: PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS	56
3.11	ATIVIDADE 9: CROQUI DO CANTEIRO DE OBRAS	56
3.12	ATIVIDADE 10: IMPLEMENTAÇÃO DE TEMAS TRANSVERSAIS NA PERSPECTIVA DOS PROGRAMAS DE QUALIDADE E SEGURANÇA NO CANTEIRO DE OBRAS	57
3.13	ATIVIDADE 11: DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CANTEIRO DE OBRAS	58
3.14	ATIVIDADE 12: REVISANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS	60

3.15	ATIVIDADE 13: UTILIZANDO COORDENADAS CARTESIANAS NO CANTEIRO DE OBRAS PARA LOCALIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO PRECISA DE ELEMENTOS E RECURSOS. . . . .	62
3.16	ATIVIDADE 14: REALIZANDO UMA PESQUISA ESTATÍSTICA . . . .	66
3.17	ATIVIDADE 15: UTILIZANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS PARA ESQUADREJAR UMA CASA . . . . .	67
3.18	OBSERVAÇÃO . . . . .	68
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES . . . . .</b>	<b>69</b>
5	<b>CONCLUSÃO . . . . .</b>	<b>71</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXO A – TABULEIRO . . . . .</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXO B – PLANTA DA CASA . . . . .</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXO C – ENTREVISTA COM PEDREIRO . . . . .</b>	<b>78</b>
	<b>ANEXO D – CARTAS JOGO . . . . .</b>	<b>80</b>
	<b>ANEXO E – CROQUI DO CANTEIRO DE OBRAS . . . . .</b>	<b>86</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Nesta dissertação, propomos a exploração de atividades e conceitos matemáticos integrados ao planejamento da edificação de uma casa e do seu respectivo canteiro de obras. Não tendo a pretensão de formar especialistas em edificação, mas sim, contribuir para a formação de cidadãos autônomos, críticos e com conhecimentos básicos que possibilitem no futuro ter oportunidade de realizar a construção de seus projetos de vida e planejar uma moradia de maneira dinâmica e racional.

Ao longo das atividades, incentiva-se a consciência dos direitos humanos, a valorização da qualidade de vida dos profissionais envolvidos, o respeito às leis e normas vigentes em prol do bem comum da sociedade e do meio ambiente. Sem deixar de reconhecer a importância do conhecimento matemático na execução de uma obra racional, visando minimizar gastos e reduzir o desperdício com mão de obra e tempo.

Propõe-se um aprendizado contextualizado que tenha significado para o estudante, que envolva os conceitos matemáticos das áreas de aritmética, álgebra, geometria e estatística, além dos temas transversais como cidadania, trabalho, saúde e meio ambiente.

Adota-se uma abordagem com a construção do conhecimento, a partir de uma perspectiva Etnomatemática, destacando a influência da cultura e da história no desenvolvimento humano, e assim, valorizar o conhecimento adquirido por meio de práticas e transmitido de geração em geração. Introduzimos o pensamento computacional através da sistematização, representação e análise de problemas, definindo conjuntos de passos para resolvê-los e decompondo-os em partes menores e gerenciáveis.

Utilizamos metodologias ativas, como o método de projetos, aprendizagem baseada em problemas e sala de aula invertida, colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem. Isso promove a participação ativa, o pensamento crítico e a construção do conhecimento. A introdução de jogos nas aulas contribui para o desenvolvimento de ações colaborativas, motivando e engajando os alunos na aprendizagem.

É relevante ressaltar, neste momento, três cenários diferentes que se entrelaçam e formam o contexto atual e justificam a realização deste projeto. O ramo da construção civil, que apresenta um crescimento elevado e conseqüentemente a necessidade da contratação de um grande número de profissionais. Estes acabam sendo contratados emergencialmente não sendo priorizado o nível de escolaridade.

De acordo com Castelo e Cantisani:

A fotografia do nível educacional dos trabalhadores da construção civil mostra que a grande maioria parou seus estudos no ensino fundamental. São quase 70% dos trabalhadores com ensino fundamental completo ou inferior. Por outro lado, 50% não completaram o fundamental e 10% não possui instrução nenhuma. (Cantisani; Castelo, 2015)

Já na educação percebe-se o desinteresse do estudante em aprender, principalmente matemática. Entre outros fatores, pode-se destacar, esse desinteresse, devido a forma como está sendo abordado os conteúdos e conceitos em sala de aula, muitas vezes se reduzindo a aulas expositivas com uso de cálculos e fórmulas prontas, sem a devida demonstração, aplicabilidade e contextualização com o meio cultural na qual o aluno está inserido.

Quando analisa-se a situação socioeconômica da população, percebe-se ainda atualmente, uma renda familiar baixa, sendo muitas vezes necessário o abandono dos estudos para ingressar no campo do trabalho e contribuir com as despesas familiares.

Na percepção de Carraher, Carraher e Schliemann:

[...] a situação social e econômica das classes baixas é tal que os membros dessas classes não valorizam a educação, pois não lhe atribuem valor prático o (Hoggart, 1957) e não podem permitir a seus filhos o luxo de uma educação prolongada diante de sua necessidade de empregá-los precocemente para o sustento da casa. (Carraher; Carraher; Schliemann, 1982)

Neste contexto, faz-se necessário trazer para as aulas de matemática projetos que possam contemplar uma formação integral do estudante. Com metodologias diversificadas, conteúdos e conceitos contextualizados, valorizando o conhecimento prévio do aluno e contribuindo para seu desenvolvimento. Mobilizando competências e habilidades, atitudes e valores, que possibilitem a solução dos desafios do dia-a-dia do indivíduo.

Ao utilizar o canteiro de obras da edificação de uma casa, como estúdio para a construção do conhecimento, competências e habilidades, tem-se possibilidade de realizar atividades de forma contextualizada, aplicar diferentes metodologias, contemplar vários conteúdos matemáticos presentes no currículo escolar, além da possibilidade de um planejamento interdisciplinar, valorizando o conhecimento aprendido na prática evidenciando a etnomatemática, desenvolvendo estratégias para a construção do conhecimento computacional desplugado, além de introduzir os temas transversais, nas aulas de matemática.

Proporcionando ao estudante a apropriação do saber conceitual e prático, desenvolvendo a autonomia, a criatividade, senso de responsabilidade social e ambiental, valores éticos, respeito, cuidado próprio e com o próximo, sendo assim um cidadão crítico e protagonista de suas ações.

Neste contexto as metodologias ativas se tornam um recurso metodológico para o ensino e o planejamento da edificação de uma casa, destacando o canteiro de obras, que serão um subsunçor de aprendizagens, proporcionando a multiplicidade na construção do conhecimento matemático a partir do conhecimento prático, favorecendo o protagonismo do aluno e despertando o conhecimento científico.

Assim têm-se o objetivo geral de elaborar um projeto envolvendo os conceitos matemáticos presentes no planejamento da edificação de uma casa e de seu canteiro de obras, de modo a possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades que contribuam para a formação integral do estudante, evidenciando a etnomatemática e utilizando metodologias ativas. Destacando os objetivos específicos de explorar o canteiro de obras da edificação de uma casa nas aulas de matemática, na perspectiva de minimizar o desperdício de tempo e mão de obra, integrar o conhecimento cotidiano de um pedreiro com o conhecimento matemático sistematizado, em uma perspectiva etnomatemática, aplicar metodologias ativas na elaboração de situações reais que possibilitem a construção do conhecimento matemático e o desenvolvimento de competências e habilidades na formação integral do estudante.

## 2 METODOLOGIAS E PRÁTICAS DE ENSINO

Neste capítulo, será conduzida uma investigação acerca das práticas de ensino que podem ser implementadas durante as aulas de matemática na execução das atividades delineadas no projeto. Isso abrange a aplicação de metodologias ativas, como aprendizagem por projetos, aprendizagem baseada em problemas e sala de aula invertida. Além disso, será realizada uma análise da etnomatemática, a inserção de jogos no contexto da sala de aula, e a promoção do pensamento computacional desplugado.

A presença da matemática é observada no cotidiano, manifestando-se desde operações simples durante atividades lúdicas até nas sofisticadas inovações tecnológicas que otimizam nossas rotinas. Contudo, ao ser formalmente "ensinada", frequentemente surge a percepção de uma aparente falta de aplicabilidade. Para um considerável contingente de indivíduos, a matemática, quando abordada no ambiente escolar, é concebida como uma disciplina intrinsecamente complexa, repleta de fórmulas, normas e cálculos que, muitas vezes, parecem destituídos de significado e utilidade. Essa visão contrasta com a perspectiva adquirida na convivência diária, onde a matemática é transmitida de forma mais contextualizada ao longo das gerações, sugerindo uma desconexão entre a teoria acadêmica e sua aplicação na vida real. Desse modo, conforme Morán, torna-se imperativo implementar alterações a fim de propiciar uma abordagem educacional que alcance plenamente todos os estudantes. Segundo o mesmo autor,

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade: como evoluir para tornar-se relevante e conseguir que todos aprendam de forma competente a conhecer, a construir seus projetos de vida e a conviver com os demais. Os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos. (Morán, 2015, p. 15)

Evidencia-se que, para efetivar-se a aprendizagem, é primordial construir o conhecimento a partir dos elementos presentes na realidade do estudante, de maneira a conferir-lhe significado. Em termos mais específicos, a aprendizagem deve ser contextualizada, fundamentada no conhecimento prévio do aluno e, posteriormente, introduzir e sistematizar o conhecimento científico de maneira abrangente. Assim, torna-se imprescindível a mudança na concepção do processo educativo no âmbito do ensino-aprendizagem. Essa transformação implica, entre outros aspectos, a necessidade de formação continuada para todos os profissionais da educação, a aplicação de variadas metodologias pedagógicas, a reorganização das condições de infraestrutura disponíveis na escola, a observação atenta da realidade do estudante e de seus interesses, a busca incessante por aprimorar-se e executar de um planejamento eficiente. Conforme observado por Albuquerque, a qualidade da educação é intrinsecamente vinculada à efetividade do planejamento pedagógico e à sua conexão relevante com a realidade da vida do estudante. Já que,

Quanto mais a matemática se apresentar em conexão com as demais disciplinas, resolvendo problemas numéricos que a vida apresenta, mais ela estará ligada à vida.(...) Nenhum ensino pode ser eficiente sem planejamento cuidadoso. (Albuquerque, 1951, p. 16)

Dada a importância da Matemática e de suas tecnologias para a formação integral do estudante, torna-se essencial integrar os diversos campos dentro dessa disciplina (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade), introduzir uma perspectiva interdisciplinar, adotar variadas metodologias pedagógicas, introduzir temas transversais e implementar atividades que promovam o desenvolvimento de habilidades e competências no âmbito da aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Isso visa capacitar o aluno a desenvolver pensamento crítico, estimular a criatividade, aprimorar a habilidade na tomada de decisões, fornecer ferramentas para a resolução eficaz de problemas complexos, contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional e a autonomia na construção do conhecimento. Além disso, assegura que os discentes estabeleçam conexões entre observações empíricas do mundo real e atividades matemáticas, efetuando induções e conjecturas, e empregando-as na resolução de problemas, utilizando a linguagem matemática para explicar e interpretar diversos contextos.

É possível afirmar que a educação assume um compromisso primordial com a formação integral do ser humano, abrangendo todas as suas dimensões, conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Segundo o exposto nesse documento,

[...] o conceito de educação integral com o qual a BNCC está comprometida se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea. Isso supõe considerar as diferentes infâncias e juventudes, as diversas culturas juvenis e seu potencial de criar novas formas de existir. (Brasil, 2018, p.14 )

Tal abordagem visa afirmar valores e fomentar ações que concorram para a transformação da sociedade, com vistas à obtenção de um ambiente mais sociável e equilibrado, em consonância com as diretrizes estabelecidas pela BNCC. Para atender a esse propósito, registra-se na BNCC.

O Ensino Fundamental deve comprometer-se com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a

atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (Brasil, 2018, p.266)

A contemporaneidade demanda a formação de indivíduos dotados de habilidades críticas, de autonomia, de criatividade e de aptidão para práticas colaborativas que permitam encontrar soluções pertinentes para uma diversidade de situações. Esses sujeitos devem demonstrar comprometimento as próprias ações, adaptabilidade às mudanças e uma postura de aprendizado contínuo. Nesse cenário, torna-se imperativo incorporar à sala de aula situações de ensino contextualizadas que aprofundem as experiências cotidianas e os conceitos matemáticos. Tal abordagem propõe viabilizar o desenvolvimento integral do estudante, mobilizar competências e habilidades, bem como atitudes e valores que contribuam para a resolução dos desafios cotidianos.

Nesse sentido, um paradigma educacional mais dinâmico é proposto, ou seja, os alunos assumam o papel de sujeitos ativos da própria aprendizagem. Desse modo, espera-se que demonstrem iniciativa empreendedora, proatividade, capacidade de assumir responsabilidades, tomada de decisões e um perfil dinâmico apto para o trabalho colaborativo em equipe. Na exposição da BNCC, destaca-se que esse documento

[...] propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida. (Brasil, 2018, p. 15)

Para que a superação proposta na BNCC seja possível, há necessidade de implementar um conjunto de estratégias meticulosamente planejadas, além da execução de diversas ações, respaldadas por metodologias que viabilizem a inserção ativa do aluno no âmbito da produção do conhecimento matemático. Nesse cenário, o aluno assume uma posição central no processo de aprendizagem, enquanto o papel do professor se configura como mediador e facilitador da aquisição desse conhecimento. Sua função é portanto, de promover a abertura para a troca de ideias, a fim de contribuir para a construção de valores éticos e humanos, bem como fomentar a conscientização social e ambiental. Dessa maneira, é possível estabelecer uma dinâmica harmônica e colaborativa entre aluno, professor e conteúdo, propiciando a realização de atividades com propósito definido. Essas atividades, se devidamente motivadas e contextualizadas, contribuem para o fortalecimento do vínculo entre o educador e o educando. De acordo com a BNCC, para que o proposto seja viável, as decisões pedagógicas devem ser direcionadas ao fomento das competências. Essa orientação se materializa na clara definição do que os alunos devem "saber" quando se leva em consideração conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Em outras palavras a ênfase recai no que os alunos devem "saber fazer", ao contemplarem a aplicação desses conhecimentos,

dessas habilidades, atitudes e desses valores para enfrentar demandas complexas da vida cotidiana, o que lhes permite exercer plenamente a cidadania e consequente inserção no mundo do trabalho. Ao explicitar tais competências, a BNCC proporciona referências fundamentais para o reforço de ações que garantam as aprendizagens essenciais estabelecidas no documento.

Conforme mencionado por (Zabala, 2015 *apud* Eli; Barboza, 2014), no desenvolvimento de novos conhecimentos, o conteúdo se configura como um aspecto a ser ponderado. Ao indagar-se "o que o aluno deve conhecer", "o que se espera que saiba realizar" e "como deve se comportar", estamos abordando, respectivamente, as aprendizagens de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. No conteúdo conceitual, temos um conjunto de fatos, dados e fenômenos concretos. O conteúdo procedimental refere-se a um conjunto de ações organizadas direcionadas a um objetivo específico, incluindo regras, métodos, estratégias, procedimentos e habilidades. Já o conteúdo atitudinal refere-se a valores, princípios, atitudes e normas, como regras de comportamento em uma sociedade, portanto, conteúdo que envolve componentes cognitivos, afetivos e comportamentais, como solidariedade, respeito ao próximo, responsabilidade, uso correto da liberdade e cooperação são alguns exemplos de conteúdos atitudinais que é possível perceber na interação entre professor e alunos, ou ainda entre colegas no ambiente educacional. A participação ativa do aluno requer um compromisso que o leve a desempenhar o papel de corresponsável e protagonista do próprio processo de aprendizagem.

O desenvolvimento dessas aprendizagens encontra-se intrinsecamente ligado a diversas abordagens na estruturação do ensino matemático, as quais se fundamentam na análise de situações cotidianas, na incorporação de conhecimentos provenientes de diversas disciplinas e na própria Matemática. Os métodos matemáticos, envolvendo a resolução de problemas, a investigação e a elaboração de projetos de maneira interdisciplinar sob a perspectiva da etnomatemática, destacam-se não apenas como abordagens privilegiadas na atividade matemática, mas também desempenham um papel especial no desenvolvimento do pensamento computacional. Portanto, essas práticas não só representam objetos de estudo, como se manifestam como estratégias indispensáveis para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental, conforme proposto pela BNCC.

De acordo com esse documento,

Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (Brasil, 2018, p. 266)

Nesse contexto, torna-se imperativo que os profissionais da educação se mantenham em constante processo formativo, atualização e planejamento. Dedicando-se

a estabelecer conexões entre os conceitos matemáticos e a realidade cotidiana dos alunos. Além disso, é crucial introduzir novas metodologias de ensino-aprendizagem, a fim de contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento. Esse enfoque oportuniza o envolvimento dinâmico dos estudantes, oferecendo oportunidades para o trabalho em equipe, fomentando a autoconfiança, incentivando a tomada de decisões precisas e desenvolvendo habilidades para a cooperação em grupo.

É imprescindível que todos os responsáveis pela educação estejam adequadamente preparados, que realizem um planejamento eficiente e que se envolvam ativamente no processo, buscando implementar transformações. Isso implica desenvolver de maneira interdisciplinar e multidisciplinar projetos que possam estar alinhados aos interesses dos alunos e relacionados com seu contexto, com uma abordagem educacional fundamentada em projetos, estrategicamente planejada para colocar o aluno como o elemento central da aprendizagem, para que este possa desempenhar um papel ativo na construção de seu próprio conhecimento, para abstrair o conhecimento de forma autônoma. Tais práticas contribuem de forma significativa para o desenvolvimento de competências essenciais ao longo de sua vida e facilitam a resolução de problemas pertinentes à sua realidade.

Em determinados momentos, pode surgir a percepção de que estamos abrindo mão de algumas coisas nesse processo, contudo, é necessário renunciar a certos elementos a fim de se atingir patamares mais elevados de aprendizagem.

Há uma imperatividade quanto à adoção de uma abordagem educacional crítica, contextualizada e com significado para o estudante e seu ambiente circundante. A compreensão e a aplicação sistemática de metodologias ativas emergem como contribuições essenciais para a consecução desse objetivo tão almejado. Nas palavras de Blinkstein:

Uma nova educação vai nos trazer tantas outras vantagens que as perdas serão insignificantes. Em vez de ter a ilusão de que os alunos “sabem” o currículo só porque eles foram expostos a eles em aula, teremos crianças que tiveram várias experiências profundas de aprendizado na escola. Se eventualmente sentirem falta de algum tópico, saberão o que fazer para aprender. Criaremos uma geração de milhões de crianças apaixonadas pela escola e pelo mundo do conhecimento, que serão experts em aprender coisas novas – e saberão que o aprender não termina na escola. Será uma geração que não terá medo de problemas novos, que não aceitará o mundo como ele é, que estará sempre tentando melhorá-lo. (BLIKSTEIN, 2010, p. 14)

A BNCC e os currículos garantem a incorporação de aprendizagens fundamentais que devem ser integradas ao ensino. No entanto, a responsabilidade de adaptar essas aprendizagens à realidade local é atribuído a cada ente da federação, às redes de ensino e às instituições escolares a partir do projeto político pedagógico. Esse processo requer a consideração da autonomia dos sistemas, bem como a análise do

contexto local, com suas necessidades sociais e culturais, e das particularidades dos alunos. Isso porque, conforme registrado no documento em questão,

[...] a BNCC está estruturada de modo a explicitar as competências que os alunos devem desenvolver ao longo de toda a Educação Básica e em cada etapa da escolaridade, como expressão dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes. (Brasil, 2018, p. 23)

Dessa forma, cabe adotar metodologias e práticas que viabilizem a contextualização dos conteúdos, com estratégias dinâmicas e colaborativas de ensino. Para tanto, faz-se importante valorizar o conhecimento prévio do aluno e promover seu desenvolvimento de maneira que esteja apto a enfrentar os desafios inerentes à sua cultura. Consoante os preceitos estabelecidos pela BNCC, compete aos educadores:

Selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc.; (Brasil, 2018, p. 17)

Ao docente também condiz a responsabilidade de introduzir em suas aulas, situações-problema e práticas diretamente associadas ao cotidiano dos alunos, com o intuito de instigá-los a se engajar de forma ativa e colaborativa no processo de aprendizagem.

## 2.1 METODOLOGIAS ATIVAS

A metodologia ativa de ensino representa uma abordagem pedagógica que se concentra nas práticas centradas no estudante. Nesse contexto, o processo de aprendizagem se desenrola por meio da interação entre os alunos, incentivando a pesquisa, a reflexão e a tomada de decisões, para assim, alcançar os objetivos propostos. Quando isso ocorre, os estudantes tendem a participar ativamente, envolvendo-se diretamente na construção do pensamento crítico. Enquanto isso, o papel do professor é o de facilitador ou de orientador que disponibiliza os materiais necessários ao alcance dos objetivos propostos. Em outras palavras, o sujeito que estimula discussões e que apresenta novos desafios. Cumpre ressaltar que as metodologias ativas propiciam um ambiente de aprendizado dinâmico, interativo e colaborativo, diferenciando-se das abordagens tradicionais centradas no professor, as quais enfatizam a transmissão passiva de informações.

De acordo com (Bonwell; Eison, 1991) e Silberman (1996 *apud* Barbosa; Moura, 2013, p. 55),

Para se envolver ativamente no processo de aprendizagem, o aluno deve ler, escrever, perguntar, discutir ou estar ocupado em resolver

problemas e desenvolver projetos. Além disso, o aluno deve realizar tarefas mentais de alto nível, como análise, síntese e avaliação. Nesse sentido, as estratégias que promovem aprendizagem ativa podem ser definidas como sendo atividades que ocupam o aluno em fazer alguma coisa e, ao mesmo tempo, o leva a pensar sobre as coisas que está fazendo.

Na percepção de Fernando e Souza (Fernando; Souza, 2018), é essencial que o educador tenha uma compreensão completa de seu papel no processo de aprendizagem. Isso implica na adoção de metodologias ativas na sala de aula, as quais abordam de maneira interdisciplinar os conteúdos curriculares, contemplando as três dimensões da aprendizagem: conceituais, procedimentais e atitudinais.

Ao esclarecer "o que o aluno precisa saber, fazer e ser", as metodologias ativas englobam integralmente essas dimensões. Além disso, os autores Fernando e Souza, propõem a introdução da resolução de problemas, considerando questões de ordem social, política, econômica e ideológica, e relacionando-as com o cotidiano, essa abordagem integral contribui para um entendimento mais abrangente e eficaz do processo educacional.

Na perspectiva de uma formação integral é necessário buscar os fundamentos das Metodologias Ativas de Aprendizagem, para o desenvolvimento de estratégias viáveis que coloquem os estudantes na posição de protagonistas, de forma ativa sob uma perspectiva de 'aprender a aprender' e assim tornarem-se responsáveis pela construção do próprio saber. Quando a escola oportuniza o desenvolvimento de habilidades para a aquisição desses conhecimentos e sua utilização, por meio de metodologia ativas, é importante que se considere a perspectiva interdisciplinar de estruturação do conhecimento. De acordo com Eli e Barboza,

Trata-se de uma metodologia que visa atender não apenas às necessidades dos discentes, mas também dos docentes e da sociedade. Dos discentes, pois o método permite que os alunos resolvam problemas relacionados as suas futuras profissões e os estimulam a pesquisar tornando-os capazes de aprender a aprender, serem críticos e tomarem decisões. Dos docentes porque os estimulam a pesquisarem e buscarem a interdisciplinaridade, fazendo conexão daquilo que estão ensinando com uma gama de informações necessárias aos futuros profissionais. Da sociedade, pois em função da alta competitividade, concorrência e um cenário globalizado e repleto de rápidas mudanças no mundo do trabalho, recebe um profissional apto a buscar soluções condizentes com a realidade e suas necessidades. (Eli; Barboza, 2014, p. 273)

Ao analisar o fomento da autonomia do estudante, visando à sua formação integral, torna-se imprescindível que o professor adote práticas e estratégias de ensino-aprendizagem, atuando como mediador e facilitador no processo de construção do conhecimento por parte do aluno. É necessário que o docente contemple os conteúdos disciplinares em suas três dimensões (conceitual, procedimental e atitudinal), levando

em consideração as relações interdisciplinares presentes no conhecimento. Além disso, cabe ao professor oportunizar que o aluno esteja no centro do processo de ensino-aprendizagem de forma ativa, com ênfase na formação e no desenvolvimento de profissionais independentes. Esses profissionais devem ser capazes de cultivar pensamento crítico, reflexivo, trabalhar em equipe e assumir responsabilidade por suas ações sociais e ambientais, contribuindo para a transformação de sua realidade e da comunidade em que vivem.

Frente ao exposto pode-se destacar, resumidamente, os principais objetivos da utilização de metodologias ativas:

- Promover a participação ativa dos estudantes, incentivando a busca por informações, a solução de problemas, a reflexão crítica, com discussão em grupo, projetos práticos e outras atividades que os envolvem diretamente;
- Desenvolver habilidades socioemocionais como comunicação, resolução de conflitos, empatia e autoconhecimento, que são fundamentais para o sucesso na vida pessoal e profissional;
- Fomentar o pensamento crítico, encorajando os alunos a questionar, analisar e avaliar informações de forma crítica, contribuindo no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões;
- Personalizar a aprendizagem, permitindo adaptar o ensino às necessidades individuais dos alunos, de modo a avançarem no seu próprio ritmo e assim, explorarem áreas de interesse específicas;
- Melhorar a retenção do conhecimento e a capacidade de aplicar o que foi aprendido em situações práticas;
- Incentivar a colaboração, ouvir diferentes perspectivas e construir conhecimento de forma coletiva;
- Tornar as aulas mais interativas e relevantes para a vida dos alunos, aumentando o engajamento e a motivação para aprender;
- Desenvolver habilidades e competências que são valorizadas no mercado de trabalho, como pensamento crítico, criatividade, capacidade de resolver problemas e adaptabilidade;
- Promover a autonomia e fortalecer a percepção do aluno, sendo a origem da própria ação, essencial para a aprendizagem ao longo da vida.

Na busca incessante por metodologias educacionais mais eficazes e engajadoras, a aprendizagem ativa emerge como uma abordagem transformadora, redefinindo o

papel do aluno e do professor no processo educacional. A essência da aprendizagem ativa reside na interação dinâmica entre o aluno e o conteúdo, onde o aprendiz é convidado a se envolver ativamente, assumindo um papel proativo na construção do conhecimento.

Nesse contexto, a presente proposta visa explorar os fundamentos e implicações da aprendizagem, destacando a transição do modelo tradicional de ensino, centrado no professor, para um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde o educador desempenha um papel de guia e facilitador do processo de descoberta e reflexão. Assim, de acordo com os estudos de Barbosa e Moura, a aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo,

[...] ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento. (Barbosa; Moura, 2013, p. 55)

Isso se dá porque as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade e impulsionar a persistência nos estudos, pois, à medida que os alunos se aprofundam nas pesquisas, trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Ao valorizar o que os alunos sabem, os professores estimulam o engajamento e a percepção de competência e de pertencimento, conforme argumentado por Barbosa e Moura. Nas suas palavras,

É importante notar que aprendizagem ativa se refere a estratégias para ativar o aluno. O professor, em princípio, está (ou deveria estar) em uma posição ativa ao ensinar, pois tem de recorrer a seus estudos, selecionar informação, escolher terminologia adequada, explicar um conhecimento de diferentes formas, fazer relações, comparações, analogias etc. Subtende-se que, se o professor aplica o mesmo plano de aula dezenas de vezes, sem inovações, é provável que, neste caso, sua exposição se torne rotineira, automática e, logicamente, terá um caráter passivo e não ativo. (Barbosa; Moura, 2013, p. 56).

Cabe dizer que, a princípio, todo método ou estratégia que promova o envolvimento e a participação ativa do aluno no processo de desenvolvimento do conhecimento contribui para formar ambientes ativos de aprendizagem. Nesse conjunto, cumpre refletir e compreender a aprendizagem por meio de projetos, o que será abordado no próximo tópico.

### **2.1.1 A aprendizagem baseada em projetos**

A Aprendizagem Baseada em Projetos ou Project-Based Learning (PBL) resumidamente é uma abordagem que envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e competências por meio de um processo de investigação de questões complexas, tarefas autênticas e produtos, cuidadosamente planejadas com vista a uma aprendizagem eficiente. Essa metodologia propicia uma aprendizagem inserida no contexto

educacional, em que o aluno é agente na produção do seu conhecimento, pois, rompe com a forma rígida e pré-estabelecida do desenvolvimento dos conteúdos e possibilita que os mesmos sejam incorporados durante o desenvolvimento do projeto. A gestão do processo deve desenvolver estratégias, nas quais, metas e padrões curriculares específicos sejam incorporados e contribuam para o desenvolvimento das habilidades e de hábitos de aprendizagem contínuos. A respeito de projetos Nogueira entende que:

Os projetos, na realidade, são verdadeiras fontes de investigação e criação, que passam sem dúvida por processos de pesquisas, aprofundamento, análise, depuração e criação de novas hipóteses, colocando em prova a todo momento diferentes potencialidades dos elementos do grupo, assim como as suas limitações. Tal amplitude neste processo faz com que os alunos busquem cada vez mais informações, materiais, detalhamentos, etc., fontes estas de constantes estímulos no desenrolar do desenvolvimento de suas competências. (Nogueira, 2001, p. 94)

A realização de um projeto passa por algumas etapas, que são desenvolvidas de forma a sequenciar a linha de raciocínio do indivíduo. Segundo Nogueira (2001), em um projeto, podemos perceber as seguintes etapas:

1 - Elencar as necessidades e os interesses do aprendiz: seria ideal que cada aluno pudesse trabalhar com seu foco de interesse, buscando resolver problemas que supram suas necessidades, seus desejos de descobrir e de realizar seus sonhos.

2 - Planejamento: consiste no ato de estruturar o que será realizado. Nessa etapa, o professor deve questionar seus alunos a respeito de suas vontades e interesses e cabe aos alunos, individualmente, estruturarem os passos e ações a serem realizados na execução de seus projetos.

Desse modo, um planejamento deverá basicamente responder os seguintes questionamentos:

- O quê? Sobre o que será pesquisado? O que será feito?
- Por quê? Por que será tratado deste tema, quais objetivos?
- Como? Como será realizado este projeto?
- Quando? Quando serão realizadas as etapas planejadas?
- Quem? Quem será responsável pela realização de cada etapa?
- Quais os recursos necessários? Quais serão os recursos - materiais e humanos - necessários para a perfeita realização do projeto?

3 - Execução: essa etapa do projeto refere-se à fase de colocar tudo o que foi planejado em prática. Este processo de pesquisa, experimentação e descoberta colocam o aluno diante de várias situações e problemas que, ao serem resolvidos, potencializam boa parte do seu espectro de competências.

4 - Depuração: consiste na análise e na reflexão pelo próprio aluno, de tudo o que foi elaborado na fase de execução, com o objetivo de possibilitar a melhoria da qualidade dos processos utilizados e da aprendizagem construída pelo aluno.

É importante que o aluno perceba que ele pode (re)planejar, (re)elaborar, (re)produzir, criar hipóteses, mudar percursos, alterar processos etc. Essa é uma fase de autocrítica e autoavaliação, em que todos os ajustes devem ocorrer, inclusive durante a própria etapa da execução.

O professor novamente deve apresentar uma postura questionadora, para que o aluno possa perceber e analisar os diferentes aspectos da sua produção.

5 - Apresentação e exposição: nesse momento têm-se a oportunidade de expor descobertas, hipóteses, criações e conclusões a partir do projeto realizado.

6 - Avaliação e críticas: ao final da apresentação, é importante realizar uma sessão de avaliação, de forma que, os próprios alunos possam avaliar as ações, as etapas e processos utilizados dos colegas, bem como, a sua apropriação do conhecimento.

Esse momento propicia, ainda, a análise, a verificação, e a aceitação de possíveis equívocos, que possam ter ocorrido, o que se dá na forma de análise crítica, com valor construtivo, que resultará em melhorias em mais aprendizado, favorecendo, aos alunos, a realização de um processo de auto-avaliação contínuo.

A respeito de todo esse processo, cabe trazer Toyahara et al., ao situarem que:

Para o desenvolvimento de um plano de trabalho docente voltado para a pedagogia de projetos, é necessário que o docente reflita sobre situações que facilitem o processo de construção do conhecimento e de desenvolvimento de habilidades básicas importantes para o estudante. O docente deve dominar os conhecimentos da sua área de atuação, para que possa relacioná-los com as outras áreas do conhecimento, e refletir diferentes pontos de vista, proporcionando condições para que os alunos conquistem autonomia para resolução de problemas. (Toyohara *et al.*, 2010, p. 5)

Entende-se, portanto, considerando-se o exposto, que, ao realizar um projeto educacional, é essencial levar-se em consideração o indivíduo de forma completa, de maneira a abranger toda a sua essência e contribuir para o seu desenvolvimento.

### **2.1.2 A aprendizagem baseada em problemas (ABP)**

A aprendizagem baseada em problemas é um método educacional baseado na resolução de problemas estabelecendo uma conexão significativa entre os estudantes e eventos do seu cotidiano. Como destacado nas pesquisas de Lopes, Silva Filho e Alves, tanto os estudantes quanto os professores assumem um papel ativo na construção, na análise, na compreensão e na resolução dessas situações-problema com o objetivo de promover aprendizado. Conforme esses autores,

A ABP é uma estratégia instrucional que se organiza ao redor da investigação de problemas do mundo real. Estudantes e professores se

envolvem em analisar, entender e propor soluções para situações cuidadosamente desenhadas de modo a garantir ao aprendiz a aquisição de determinadas competências previstas no currículo escolar. As situações são, na verdade, cenários que envolvem os estudantes com fatos de sua vida cotidiana, tanto da escola como de sua casa ou de sua cidade. (Lopes; Filho; Alves, 2019, p. 49)

A abordagem de resolver problemas reais ou simulados, oferece ao estudante, que desempenha um papel central no processo de aprendizagem, a oportunidade de enfrentar desafios, de aplicar seus conhecimentos prévios, participar de discussões, adquirir e integrar novos conhecimentos, conforme destacado por (Borges *et al.*, 2014). Esse processo não apenas contribui ativamente para a construção do conhecimento, mas também para o desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais. Além disso, promove valores atitudinais conforme citado pelos mesmos autores, ao salientarem que

A ABP favorece o desenvolvimento de habilidades de comunicação para trabalho em pequenos grupos, exposição de ideias, capacidade de argumentação e crítica. O respeito às diferentes opiniões, a autocrítica, o senso de responsabilidade, a capacidade de gerenciar projetos e as atividades de um grupo de trabalho também são importantes ganhos. (Borges *et al.*, 2014, p. 306).

Observa-se, entre os autores citados, que existe um consenso em relação à aprendizagem baseada em problemas: todos admitem que ela promove a aquisição de conhecimento. De maneira geral, entende-se que, a partir de contextos bem elaborados, esse tipo de aprendizado oportuniza o desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes em todo o processo de ensino-aprendizagem, de forma contextualizada. Como enfatiza (Eli; Barboza, 2014)

O método da Aprendizagem Baseada em Problemas tem como propósito tornar o aluno capaz de construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal por meio de problemas propostos que o expõe a situações motivadoras e o prepara para o mundo do trabalho (Eli; Barboza, 2014, p.263 ).

Ao abordarmos questões pertinentes ao planejamento de uma construção e à gestão de seu canteiro de obras, visamos possibilitar a assimilação de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. Ainda, cabe trazer o entendimento de (Lopes; Filho; Alves, 2019), a aprendizagem baseada em problemas é uma estratégia de ensino e aprendizagem na qual grupos de alunos, supervisionados por um professor (tutor) identificam um problema, baseado na vida real, para qual se propõem possíveis soluções. Nessa abordagem, a aula é iniciada a partir de uma situação problema que requer uma solução ou explicação. Assim, analisa-se a situação-problema, identifica-se as informações fornecidas, discute-se sobre o tema em questão com base no conhecimento prévio dos alunos, e em seguida, formulam-se hipóteses e constrói-se conjecturas para a situação. Em um segundo momento, os alunos conduzem pesquisas e estudos individuais. Nesse estudo autodirigido, cada estudante é responsável por buscar informações que possam contribuir na compreensão do problema e na definição de estratégias a serem seguidas, com vistas a encontrar as soluções possíveis.

Após os estudos independentes, os alunos se reúnem novamente para compartilhar suas descobertas sobre o tema. Em uma revisão conjunta, eles retomam as hipóteses e conjecturas previamente elaboradas, confrontando as novas informações para debatê-las, aplicá-las, e avaliá-las. Isso lhes permite encontrar os melhores caminhos e conduzir para soluções mais aprofundadas e fundamentadas, com base nos conhecimentos adquiridos. Se o problema for resolvido satisfatoriamente, redige-se um relatório com a solução. Todas essas etapas são mediadas pelo professor, que desempenha o papel de acompanhar as discussões, direcionar os alunos, disponibilizar materiais para estudo, e intervir quando os alunos se afastam dos objetivos propostos. Em cada etapa, é importante que os estudantes produzam registros, que podem ser utilizados pelo professor como instrumentos de avaliação.

No contexto exposto Lopes, Silva Filho e Alves enfatizam a importância de uma análise dos problemas e das soluções elaboradas pelos estudantes e não apenas daquelas reproduzidas a partir do livro didático. Isso torna a sala de aula um ambiente diferente do que ocorre nos métodos tradicionais de ensino, onde os alunos acabam recebendo passivamente as informações. Para os mesmos autores,

Na aprendizagem baseada em problemas, carteiras e estudantes não estão alinhados e a sala de aula pode ser barulhenta. Estes problemas podem ser superados pela adoção de novas expectativas, responsabilidades e consequências para os estudantes. (Lopes; Filho; Alves, 2019, p. 40).

Esses autores também argumentam, em defesa desse tipo de aprendizagem,

Os problemas espelham o mundo real, por isso as informações sobre o problema são muitas vezes conflitantes, não devendo estar arrumadas para facilitar o entendimento. Na vida real os alunos encontrarão uma complexidade na qual as informações, as opiniões e os valores das pessoas podem estar em conflito. Estas características exigem do estudante uma reflexão sobre o problema e a busca de uma solução elaborada por ele mesmo, que não seja a mera reprodução de informações encontradas em livros. (Lopes; Filho; Alves, 2019, p. 55).

Também cabe situar com esses autores que a situação-problema deve integrar-se à realidade, estabelecer conexões com outras disciplinas e aprofundar o conhecimento prévio dos estudantes. Desse modo, estes serão imersos em um contexto de tomada de decisões que permitira que os conteúdos desenvolvidos e estudados tenham potencial significativo para solucionar a situação-problema apresentada.

Conforme os estudos de (Lopes; Filho; Alves, 2019), também se afirma que a aprendizagem baseada em problemas se mostra adequada para abordagens centradas no estudante e autodirigidas, nas quais os alunos têm a liberdade de escolher um problema ou tema específico. Dessa forma, eles projetam, desenvolvem e modificam o percurso de resolução, além de proporem o que deve ser aprendido, os recursos a serem utilizados e a forma de avaliação. Nesse contexto, o professor assume o papel de mediador e facilitador.

Além disso, sob a metodologia em destaque, é possível uma abordagem na qual o professor especifica o problema a ser abordado, a área a ser estudada e os recursos apropriados. Os estudantes, então, participam ativamente na aquisição de conhecimento, embora não necessariamente estejam envolvidos no desenvolvimento ou criação do problema. Lopes, Silva Filho e Alves ressaltam, ainda, a relevância de se ter uma compreensão clara dos objetivos das metas e das expectativas, portanto, trata-se de uma abordagem na qual é essencial concentrar a atenção na formulação dos problemas. Conforme esses autores,

O fato mais importante no uso efetivo pelos alunos da aprendizagem baseada em problemas é o claro entendimento dos objetivos e resultados, tanto durante como no fim da experiência. Metas, objetivos e expectativas claros garantem aos estudantes e aos professores as diretrizes para as áreas e a profundidade que eles precisam buscar ao trabalhar com o problema (Lopes; Filho; Alves, 2019, p. 39).

No entendimento de (Borges *et al.*, 2014), "[...]os problemas na aprendizagem baseada em problemas, constituem o ponto de partida, os "gatilhos", para a discussão e, conseqüentemente, o aprendizado. Dessa forma, a qualidade dos problemas influencia o desenvolvimento do grupo e dos estudantes".

Nesse sentido, o problema não deve ter excesso nem falta de conteúdo; deve ser complexo, mas adaptado ao conhecimento prévio do aluno; possibilitar várias soluções e ser contextualizado, portanto precisa estar presente no cotidiano profissional e cultural do estudante, como podemos observar, no exposto por (COSTA *et al.*, 2020), ao abordarem outras metodologias ativas de aprendizagem derivadas da técnica da ABP.

### 2.1.3 Outras metodologias ativas

Na metodologia, sala de aula invertida, o estudante tem acesso aos conteúdos antes de o tema ser abordado em sala de aula. Dessa forma, é necessário o estudo por conta própria, a partir de leituras, de vídeos, de imagens, de pesquisas e de outros recursos que chamem a atenção do discente. Assim, o aluno chega à sala de aula com conhecimento prévio a respeito do assunto, o que torna o tempo em sala mais participativo e produtivo, conseqüentemente menos expositivo. Esse tempo pode ser, portanto, aproveitado para sanar dúvidas, interagir com os colegas por meio de discussões que levem ao aprofundamento do saber em questão. Para isso, é necessário que ocorra ações tanto em sala de aula quanto fora dela.

Na abordagem da sala de aula invertida, o aluno estuda antes da aula e a aula se torna o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. O professor trabalha as dificuldades dos alunos, ao invés de apresentações sobre o conteúdo da disciplina, Educause (2012 *apud* Valente, 2014, p. 86).

Na aprendizagem colaborativa, todos os estudantes contribuem para a solução de um problema e para tomada de decisões. Desse modo, são eles, também, responsáveis pela eficiência e pelas ações em relação ao que está sendo desenvolvido

de acordo com o interesse do coletivo. Esse tipo de aprendizagem contribui para o desenvolvimento de habilidades por parte do discente, tais como, trabalho em equipe, aceitar e oferecer críticas, comunicar-se com as outras pessoas, além de melhorar a apropriação do conhecimento e da autonomia.

O estudo de caso é um método de ensino por meio do qual o aluno é desafiado a solucionar problemas baseados em situações reais. Apresenta-se uma situação e o aluno deve investigar, analisar e buscar alternativas para resolver de forma eficaz o problema.

A aprendizagem entre pares ou times, tem o objetivo de estimular a troca e a construção de ideias por meio do trabalho em duplas ou grupos, possibilitando a colaboração e compartilhamento de informações entre os alunos que constroem juntos o conhecimento e ensinam e aprendem ao mesmo tempo.

As metodologias ativas desempenham um papel de significativa importância no desenvolvimento das atividades delineadas neste projeto, uma vez que possibilitam contribuir para a formação integral do estudante, indo além da simples transmissão de informações.

## 2.2 ETNOMATEMÁTICA

A etnomatemática é a área da educação matemática que procura compreender como diferentes grupos utilizam e desenvolvem o conhecimento matemático em seus contextos sociais, culturais e cotidianos. Essa área reconhece que a matemática é uma disciplina vinculada à cultura da sociedade, sendo uma prática humana influenciada pelas características culturais e sociais das comunidades. Ela explora como os diferentes grupos sociais percebem, explicam, utilizam e ensinam conceitos matemáticos em sua vida diária.

De acordo com Ubiratan D'Ambrosio (1998), a etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, conhecer e entender a matemática nos diversos contextos culturais e sociais. No entender de D'Ambrosio, a esse respeito,

Naturalmente, grupos culturais diferentes têm uma maneira diferente de proceder em seus esquemas lógicos. Fatores de natureza linguística, religiosa, moral e, quem sabe, mesmo genética tem a ver com isso. Naturalmente, manejar quantidades e conseqüentemente números, formas e relações geométricas, medidas, classificações, em resumo tudo que é do domínio da matemática elementar, obedece a direções muito diferentes, ligadas ao modelo cultural ao qual pertence o aluno. Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. Não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando do ingresso da criança na escola. Nesse momento todo o passado cultural da criança deve ser respeitado. Isso não só lhe dará confiança em seu próprio conhecimento, como também lhe dará uma certa dignidade cultural ao ver suas origens culturais sendo aceitas por seu mestre e desse modo saber que esse respeito se estende também a sua família e a sua cultura. (D'Ambrosio, 1998, p. 17).

De acordo com D'Ambrosio (D'Ambrosio, 2009), a etnomatemática encontra-se em um cenário amplo e não deve ser transformado numa nova disciplina. Isso porque,

Seu objetivo maior é dar sentido a modos de saber e de fazer das várias culturas e reconhecer como e por que grupos de indivíduos, organizados como famílias, comunidades, profissões, tribos, nações e povos, executam suas práticas de natureza Matemática, tais como contar, medir, comparar, classificar. A dificuldade maior na pesquisa é a dificuldade que os matemáticos sentem de se liberarem da postura disciplinar e, conseqüentemente, procuram explicar e entender o saber e o fazer de outras culturas segundo categorias próprias à Matemática acadêmica. (D'Ambrosio, 2009, p. 14).

O autor ainda destaca a importância da Matemática como uma expressão cultural, enfatizando que vai além da simples manipulação de números e operações. Ela engloba relações quantitativas, formas espaciais e uma variedade de manifestações presentes em diversas culturas. Ainda de acordo com o autor,

A Matemática como uma manifestação cultural é essencialmente o grande motivador da Etnomatemática e há inúmeros estudos sobre manifestações matemáticas nas culturas mais diversas. Que quer dizer manifestações matemáticas? É muito mais que apenas manipular notações e operações aritméticas, ou lidar com a álgebra e calcular áreas e volumes, mas principalmente lidar em geral com relações e comparações quantitativas e com as formas espaciais do mundo real, e fazer classificações e inferências. Assim, encontramos Matemática nos trabalhos artesanais, nas manifestações artísticas e nas práticas comerciais e industriais. Recuperar e incorporar isso à nossa ação pedagógica é um dos principais objetivos do Programa Etnomatemática. (D'Ambrosio, 2009, p. 19)

Ressalta-se que a atividade matemática não é apenas uma disciplina isolada, mas uma expressão intrínseca da experiência humana. Ao reconhecer a diversidade de ideias e métodos matemáticos em diferentes culturas, compreendemos que a Matemática é moldada e enriquecida por meio de interações culturais. Este entendimento dinâmico da Matemática como uma atividade cultural nos permite ampliar nossa visão sobre essa disciplina, reconhecendo sua relevância e complexidade em contextos diversos como observado por Gerdes,

A actividade matemática é uma actividade humana, e, como tal, uma actividade cultural. Ideias e métodos matemáticos variam de cultura para cultura, e a nossa compreensão do que é a matemática cresce na medida em que essas ideias e métodos se fertilizam mutuamente. (Gerdes, 2007, p.154)

Ao reconhecer os desafios sociais e éticos que enfrentamos, torna-se imperativo integrar aspectos socioculturais e éticos no ensino. A citação de D'Ambrosio nos convoca a uma reflexão sobre o papel da educação científica na construção de um mundo mais justo, harmonioso e inclusivo,

[...] Se esperamos por um mundo melhor, sem seres humanos explorando e matando uns aos outros, temos que analisar o papel da educação científica na formação de uma dimensão humana na relação entre indivíduos, sociedades e culturas. Temos que lidar com a urgente tarefa de introduzir dimensões socioculturais e éticas dentro da educação científica. (D'Ambrosio, 1998, p.59).

É necessário colocarmo-nos em uma posição de olhar a realidade, observando o comportamento humano como um modelo cíclico, como citado no livro de (D'Ambrosio, 1998), que relaciona realidade - indivíduo - ação - realidade, na busca do saber e do fazer, onde o homem está à procura de explicações com o intuito de agir e modificar a realidade existente. Com um comportamento evolutivo em seu aprendizado, partindo do individual ao social e finalmente para o cultural e transcultural.

Os pensamentos e as emoções fazem parte da realidade e pertencem ao indivíduo de forma única. Como o estudante é parte de uma sociedade, pois não está sozinho, temos a interação do meio, do abstrato e do social. O equilíbrio dessa realidade deve ser levado em conta pelos educadores.

Existe uma preocupação com a trajetória que a sociedade contemporânea vem trilhando, mas nossa inquietação, enquanto educadores, reside no desenvolvimento do indivíduo, seja criança ou adulto. Significa reconhecer que o ser humano constitui-se por uma interação complexa de diferentes tipos de reações e processos racionais e sensoriais, envolvendo dimensões emocionais, passionais e psíquicas de considerável profundidade. Percebemos comportamentos influenciados pelos processos mentais cognitivos, pela lógica, pelo raciocínio e pelas experiências sensoriais, além de manifestações relacionadas aos sentimentos intensos, as emoções, como alegria, tristeza, medo, raiva, entre outros. O aluno experimenta e reage à realidade circundante, que é frequentemente esquecida pelos educadores. No entanto, urge a necessidade de um olhar atento e reflexivo sobre as variadas dimensões que permeiam a formação do estudante, visando a promoção de uma educação que respeite e que compreenda a complexidade intrínseca a cada ser. Nesse sentido, conforme destacado por D'Ambrosio,

Nossas considerações dependem portanto de entender na sociedade as várias atitudes culturais e a diversidade do comportamento, isto é, entender como diferentes grupos de indivíduos se comportam em função de forma semelhantes de modos de pensar, de jargões, de códigos, de interesses, de motivações e de mitos, todos agrupados dentro de uma estrutura cultural, (D'Ambrosio, 1998, p. 65).

Observa-se, assim, que as práticas associadas à utilização da etnomatemática estão intrinsecamente vinculadas ao estudo do conhecimento e de experiências que são transmitidos ao longo de gerações, aperfeiçoadas e aplicadas fora do contexto formal de ensino, em diversos grupos sociais. Nessa perspectiva, é possível discernir e compreender como os profissionais na construção civil conduzem suas atividades e solucionam desafios por meio da aplicação prática de conceitos matemáticos que foram assimilados ao longo de sucessivas gerações, incorporados através da vivência cotidiana. Essa abordagem evidencia a riqueza do conhecimento matemático que

se desenvolve naturalmente em diferentes comunidades, ultrapassando-se os limites das salas de aula. Os pedreiros, por exemplo, ao aplicarem princípios matemáticos, demonstram uma forma de aprendizado que se baseia na tradição, na experiência prática e na observação.

Ressalta-se, aqui, portanto, a importância de reconhecer e de valorizar essas formas alternativas de adquirir e de aplicar conhecimento. Assim, ao incorporar a etnomatemática na reflexão pedagógica, as diversas fontes de sabedoria matemática que existem nas comunidades e profissões são consideradas e respeitadas. Do mesmo modo, se reconhece e se valoriza formas alternativas de adquirir e aplicar esse conhecimento, o que permite aprofundar a compreensão dos conteúdos de matemática

## 2.3 JOGOS DIDÁTICOS

O jogo pode ser um recurso importante na prática pedagógica, manifesta-se de forma significativa no ensino da matemática, por conferir às aulas um caráter mais envolvente e oportunizar uma participação ativa e intensa por parte dos estudantes, que buscam encontrar soluções para as situações nas quais estão inseridos. Essa abordagem não apenas fomenta o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas, mas também promove um ambiente descontraído, propício à organização do pensamento e à eficácia no processo de aprendizagem.

Por essa razão, destaca-se a relevância de se adotar estratégias lúdicas como ferramentas pedagógicas, de forma a promover o aprimoramento da compreensão e da aplicação de conceitos matemáticos. Além disso, visa favorecer a motivação, o engajamento dos estudantes e a capacidade de resolver situações-problema.

Essa perspectiva encontra suporte em teorias pedagógicas que buscam enfatizar o aspecto lúdico como um alicerce essencial para a introdução de práticas educacionais. Essas práticas visam catalisar o desenvolvimento do pensamento construtivo e sistematizado, além de fomentar o aprimoramento da habilidade de interação social e a incorporação de situações-problema, notadamente referenciadas por Smole, Diniz e Milani:

Por sua dimensão, o jogo pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. Isso ocorre porque entendemos que a dimensão lúdica envolve desafio, surpresa, possibilidade de fazer de novo, de querer superar os obstáculos iniciais e o incômodo por não controlar todos os resultados. Esse aspecto lúdico faz do jogo um contexto natural para o surgimento de situações-problema cuja superação exige do jogador alguma aprendizagem e certo esforço na busca por sua solução (Smole; Diniz; Milani, 2007, p. 10).

Para os mesmos autores, a partir dos estudos que compõem a obra "Cadernos do Mathema", de (Smole; Diniz; Milani, 2007), o uso de jogos nas aulas de matemática

produz um ambiente repleto de dinamismo e de encantamento. Essa abordagem é particularmente notável, dada a tradicional percepção da matemática como uma disciplina formal e séria, o que, por vezes, gera resistência por parte dos educadores em implementar práticas lúdicas. No entanto, a dimensão lúdica associada a essas atividades revela uma faceta educativa marcante, que proporciona um ambiente fértil para a investigação e a exploração de diversas situações-problema.

Destaca-se, ainda, a importância da interação entre os alunos, a socialização dos métodos utilizados e a troca de informações como elementos fundamentais para o processo de aprendizagem do estudante. Essa dualidade entre o encanto lúdico e a substancial contribuição educativa sugere a relevância de reconsiderar e de incorporar estratégias de ensino baseadas em jogos no contexto matemático. (Smole; Diniz; Milani, 2007).

Conforme apontado pelos mesmos autores, uma perspectiva decorrente dessa integração, concentra-se na maneira como os erros são abordados, ou seja,

Uma das interfaces mais promissoras dessa associação diz respeito à consideração dos erros. O jogo reduz a consequência dos erros e dos fracassos do jogador, permitindo que ele desenvolva iniciativa, autoconfiança e autonomia. No fundo, o jogo é uma atividade séria que não tem consequência frustrantes para quem joga, no sentido de ver o erro como algo definitivo ou insuperável (Smole; Diniz; Milani, 2007, p. 10).

Entende-se, frente ao exposto, que o jogo oferece a oportunidade de corrigir equívocos, de revisar estratégias e de compreender de forma mais aprofundada o próprio processo de aprendizagem. Além disso, desempenha uma função significativa de socialização, por oportunizar a interação entre os colegas de classe e promover uma participação ativa e contínua do aluno. Essa dinâmica oferece a oportunidade de cultivar a cooperação, o respeito mútuo e a capacidade de refletir criticamente sobre as próprias ideias e as ideias dos colegas, como explicitado na obra em questão. Desse modo, para Smoles, Diniz e Milani,

Em situação de cooperação - aqui entendida como cooperar, operar junto, negociar para chegar a algum acordo que pareça adequado a todos os envolvidos-, a obrigação é considerar todos os pontos de vista, ser coerente, racional, justificar as próprias conclusões e ouvir o outro. É nesse processo que se dá a negociação de significados e que se estabelece a possibilidades de novas aprendizagens(Smole; Diniz; Milani, 2007, p.11).

Nas aulas de matemática, segundo pode-se observar nas colocações de (Smole; Diniz; Milani, 2007), podemos utilizar dois tipos de jogos: os de estratégia, como xadrez, nos quais os jogadores devem encontrar métodos que os levem a vencer, e os de conhecimento, nos quais as jogadas exigem a utilização de conceitos estudados em matemática. Os jogos de conhecimento contribuem para que o aluno construa, adquira

e aprofunde conceitos e procedimentos desenvolvidos em matemática. Nesses casos, a solução de problemas pode se tornar a base para a realização dos mesmos.

Percebe-se, ainda, que o uso de jogos, ao relacionar o conhecimento formal e científico em situações cotidianas e concretas, contribui para o desenvolvimento de competências. Nesse caso, a escola desempenha um papel fundamental, pois, conforme preconiza a BNCC,

Ao longo da Educação Básica – na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio –, os alunos devem desenvolver as dez competências gerais que pretendem assegurar, como resultado do seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, uma formação humana integral que visa à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2018, p. 25).

As competências salientadas na BNCC englobam o domínio prático de tarefas e de situações específicas, e, nesse contexto, é pertinente que os educadores questionem a aplicabilidade de teorias. Contudo, também é importante reconhecer que o desenvolvimento dessas competências práticas está intrinsecamente vinculado ao aprimoramento das habilidades dos alunos. Essas habilidades não podem ser plenamente alcançadas sem uma compreensão aprofundada do conteúdo que fundamenta o respectivo domínio prático. Em outras palavras, a eficácia na aplicação de competências requer uma interação entre teoria e prática, destacando a importância de fomentar o entendimento conceitual ao desenvolvimento de habilidades práticas para uma formação educacional mais abrangente. Essa perspectiva é respaldada pelos estudos de Perrenoud,

Por exemplo, se queremos desenvolver o domínio prático da Matemática nas tarefas cotidianas dos alunos, precisamos desenvolver suas habilidades numéricas. Para tanto, precisamos introduzir conceitos sobre número, quantidade, agrupamento etc., que fazem parte do conjunto de temáticas que formam os conteúdos. E como diferenciar as habilidades das competências? Segundo Perrenoud, as competências são traduzidas em domínios práticos das situações cotidianas que necessariamente passam compreensão da ação empreendida e do uso a que essa ação se destina. Já as habilidades são representadas pelas ações em si, ou seja, pelas ações determinadas pelas competências de forma concreta (como escovar o cabelo, pintar, escrever, montar e desmontar, tocar instrumentos musicais etc.) (Perrenoud, 1999, p. 152).

A integração de situações-problema e desafios por meio de jogos, conforme observado na exposição dos autores aqui mencionados, propicia o desenvolvimento de competências no estudante, as quais transcendem o âmbito do aprendizado matemático para permear sua vida de maneira mais abrangente. Essa concepção é corroborada na obra "Cadernos do Mathema" ao ressaltar-se que,

Se uma competência relaciona-se a uma certa capacidade de agir com segurança e eficácia diante de um problema ou desafio novo, e envolve a capacidade de mobilizar conhecimentos novos, fazer interpretações e

inferências, estabelecer relações novas, mobilizando especialmente conhecimentos que se tem para elaborar estratégias de ação apropriadas para a abordagem do problema apresentado, temos a primeira forma de relacionar o uso dos jogos ao desenvolvimento de competências. (Smole; Diniz; Milani, 2007, p. 15).

No entanto, conforme afirmado por (Palhares, 2004), persiste na sociedade uma concepção de que o jogo está ligado a situações de apostas, a jogos de azar e a atividades exclusivamente recreativas. Essa perspectiva tem levado muitos professores a manifestarem resistência ao uso do mesmo, atribuindo-lhes uma conotação de inutilidade, e até mesmo associando-os a comportamentos viciantes.

Contudo, mediante um planejamento bem estruturado, direcionado para uma abordagem que enfatize o conhecimento matemático, torna-se possível utilizar o jogo como um instrumento eficaz para o processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, conforme entende Fialho,

É muito importante que haja uma relação com a aprendizagem, de forma que seja marcado por um envolvimento, tanto do professor, quanto do aluno. E neste envolvimento, ambos estão sendo, à sua maneira, inseridos no processo ensino/aprendizagem, e experimentando o prazer das apropriações e da construção do conhecimento, (Fialho, 2008, p.12300 ).

É importante ressaltar também, de acordo com (Palhares, 2004), que a introdução de jogos na educação deve ser realizada com intenção educativa, como instrumento que contribua no desenvolvimento de competências e habilidades. Para isso, é necessário a intervenção constante do professor, ajudando a desenvolver e consolidar a aprendizagem. Ainda, de acordo com o autor observa-se que a utilização do jogo na matemática é pouco relacionada com a resolução de problemas, apesar da ligação estrutural entre os dois e do benefício que o jogo pode proporcionar. Assim, é possível utilizar o jogo para resolver uma situação-problema, bem como construir jogos que incluam resolução de problemas durante o jogo.

A autora (Fialho, 2008), por sua vez dá ênfase aos cuidados necessários ao levar um determinado jogo para a sala de aula, quais sejam:

- Experimentação dos jogos: verificando se as questões envolvidas estão corretas, se todos os materiais para sua execução estão disponíveis, o número de grupos e de componentes que poderá formar para sua realização.
- Realização de uma síntese rápida dos conteúdos mencionados em cada jogo.
- Verificação nas regras: estas devem ser bem claras e sem muita complexidade, a fim de motivar o estudante, buscando seu interesse pelo desafio e pelo desejo de vencer.
- Preparação de atividades: é interessante que o professor prepare antecipadamente algumas atividades relacionadas aos conteúdos desenvolvidos no jogo,

para que este tenha realmente um valor significativo enquanto objetivo educacional e pedagógico.

- Pontuação: a pontuação nos jogos é o maior fator motivacional, uma vez que vem ao encontro de um estímulo maior e até de um desafio dentro do jogo, uma vez que provoca no aluno o sentimento de competição, o que faz ele se esforçar para resolver a problemática do jogo, pois quer realizar a melhor pontuação e assim vencer.

Dessa maneira, a incorporação do jogo no contexto das aulas de matemática pode evoluir para uma metodologia que não apenas auxilia na formação de conceitos e no reforço dos conteúdos, mas também fomenta a socialização entre os estudantes, estimula a criatividade, promove a autonomia e cultiva um espírito de competição de forma colaborativa. Nesse sentido, Ferreira, Nascimento e Pitta destacam que

A utilização de jogos como instrumentos pedagógicos pode contribuir para uma presença efetiva dos estudantes nas aulas, fazendo com que os mesmos assumam um papel ativo sobre seu aprendizado. [...] Ao elaborar um jogo didático, o professor atua como mediador ao mesmo tempo em que produz conhecimento, indo além de uma simples criação de estratégias para transmitir algo que foi concebido externamente. Os alunos, por sua vez, ao se envolverem na construção de um jogo assumem um papel ativo em sua aprendizagem. [...] Apostamos que experiências didáticas com jogos promovem uma reconfiguração interessante nas posições de professores e alunos, quando esses últimos passam a ser autores e capazes de lidarem com regras e esquemas próprios, que reabilitam também a forma de lidar com o conhecimento. É necessário refletir acerca da proposta apresentada para que seja possível cumprir as tarefas designadas a eles. Ao mesmo tempo em que possibilitam o trabalho com novos conteúdos, jogos mobilizam conhecimentos de regras, organização em grupos, proposição de limites que fazem parte do universo cognitivo dos participantes. (Ferreira; Nascimento; Pitta, 2020, p. 89)

A inclusão de jogos como métodos complementares no processo de ensino, conforme exposto acima, proporciona benefícios significativos, tais como facilitar a assimilação do conteúdo, promover a revisão dos temas estudados, construir novos conceitos e desenvolver competências e habilidades. Essa abordagem permite que os estudantes não apenas recebam passivamente informações, mas também participem ativamente como integrantes do próprio processo de ensino-aprendizagem. Esse desafio, conforme relatado por Ferreira, Nascimento e Pitta, torna-se cada vez mais necessário de ser incorporado no ambiente escolar. Isso porque,

Atualmente, práticas lúdicas que envolvem e prendem a atenção dos alunos, muitas vezes, têm espaço apenas fora das aulas, tornando a escola menos atrativa. Portanto, despertar o interesse dos alunos na sala de aula, trazendo conceitos previstos nos programas curriculares para a realidade vivenciada pelo educando é um desafio cada vez mais presente no ambiente escolar. (Ferreira; Nascimento; Pitta, 2020, p. 92).

Neste projeto, propõe-se a utilização do jogo como motivador para a introdução de novos conteúdos e para solucionar problemas relacionados a situações no contexto do canteiro de obras. Busca-se, assim, integrar os conceitos matemáticos de maneira prática e aplicada, com vista em uma abordagem de ensino-aprendizagem inovadora.

## 2.4 PENSAMENTO COMPUTACIONAL - PC

Conforme as pesquisas conduzidas por Brackmann (2017), observa-se que o termo Pensamento Computacional foi conceituado por vários autores e de diversas maneiras, o que sugere de que ainda não foi alcançado um significado preciso. Uma das definições do termo relaciona o pensamento computacional com os fundamentos da Computação, estabelecendo uma metodologia para resolver problemas. Cita-se também uma definição para os processos de pensamento envolvidos na formulação e na solução de problemas, destacando a possibilidade de execução por máquinas ou pessoas. (Brackmann, 2017).

Brackmann também destaca outras definições que referem-se ao Pensamento Computacional como habilidades empregadas na criação de programas computacionais e oferecem uma metodologia para abordar problemas em diversas áreas; como a capacidade de abordar problemas de maneira que um computador possa resolvê-los, sendo executado por pessoas e não apenas por máquinas. Isso inclui o pensamento lógico, o reconhecimento de padrões, o raciocínio por meio de algoritmos, a decomposição e a abstração de grandes problemas em partes menores. Ainda define-se o Pensamento Computacional, como a capacidade criativa, crítica e estratégica de utilizar os fundamentos da computação em diversas áreas do conhecimento para identificar e resolver problemas, tanto individualmente quanto de maneira colaborativa. Isso envolve a criação de sequências de passos que possam ser executados eficientemente por uma pessoa ou uma máquina. (Brackmann, 2017)

De acordo com os estudos de (Bell *et al.*, 2011), os computadores realizam uma tarefa seguindo um conjunto de instruções sequenciais, detalhadamente descritas, o que chama-se de programação. Diferente dos seres humanos, que conseguem realizar algumas tarefas mesmo que todas as instruções não tenham sido descritas. As máquinas obedecem às instruções literalmente, assim, os programadores devem ser capazes de especificar exatamente o que desejam que o computador faça.

Conforme entende (Brackmann, 2017), não é necessário que todos os estudantes se tornem programadores ou profissionais em computação. No entanto, é essencial que desenvolvam a capacidade de pensar de maneira criativa, com um pensamento estruturado, sendo capazes de executar ações e de seguir comandos e instruções detalhadas. Essas habilidades são relevantes em qualquer profissão e na vida cotidiana. A respeito, Pinho *et al.* consideram que,

[...] o pensamento consolida-se, não apenas por ser uma habilidade inerente aos cientistas da computação, mas sobretudo por ser relevante para todos, ao introduzir um modo abrangente e lógico de raciocinar. Nesse contexto, o PC pode ser colocado como uma das habilidades intelectuais fundamentais, comparado a ler, escrever, falar ou realizar operações aritméticas. (Pinho *et al.*, 2016, p. 261)

Wing também reforça também essa ideia ao destacar que o

[...] Pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. A leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças. (Wing, 2016, p.2).

A Sociedade Internacional de Tecnologia na Educação (ISTE) em conjunto com a Associação de professores de ciência da computação (Computer Science Teachers Association - CSTA) divulgou em 2011, a definição do pensamento computacional, qual seja,

O Pensamento Computacional é um processo de resolução de problemas que inclui (mas não está limitado a) as seguintes características: Formulação de problemas de forma que nos permita usar um computador e outras ferramentas para nos ajudar a resolvê-los; Organização e análise lógica de dados; Representação de dados através de abstrações, como modelos e simulações; Automatização de soluções através do pensamento algorítmico (uma série de etapas ordenadas); Identificação, análise e implementação de possíveis soluções com o objetivo de alcançar a combinação mais eficiente e efetiva de etapas e recursos; Generalização e transferência deste processo de resolução de problemas para uma grande variedade de problemas. Essas habilidades são apoiadas e reforçadas por uma série de qualidades ou atitudes que são dimensões essenciais do PC. Essas qualidades ou atitudes incluem: Confiança em lidar com a complexidade; Persistência ao trabalhar com problemas difíceis; Tolerância para ambiguidades; A capacidade de lidar com os problemas em aberto; A capacidade de se comunicar e trabalhar com outros para alcançar um objetivo ou solução em comum. Em recente publicação da ISTE (2016), o Pensamento Computacional é novamente definido apenas como uma forma de “desenvolver e empregar estratégias para entender e resolver problemas de forma a aproveitar o poder dos métodos tecnológicos para desenvolver e testar soluções” (Brackmann, 2017, p.29).

Reafirma-se, assim, que, ao desenvolver o Pensamento Computacional, indivíduos adquirem habilidades valiosas não apenas na programação, mas que também contribuem para melhorar a capacidade de resolver problemas complexos, fortalecer a tomada de decisões e enfrentar as complexidades da vida cotidiana e profissional. A importância dos quatro pilares do desenvolvimento do Pensamento Computacional, conforme enfatizado por Lopes, Silva Filho e Alves (2019) é fundamental para o desenvolvimento cognitivo e prático dos indivíduos.

O Pensamento Computacional inicia em reconhecer um problema complexo e dividi-lo em partes menores e mais simples de gerir, a qual chamamos de Decomposição. Cada um dos problemas menores pode ser analisado separadamente com maior afinco, identificando problemas semelhantes que já foram solucionados anteriormente, conhecido como Reconhecimento de Padrões; separando apenas os detalhes que são

importantes, enquanto informações irrelevantes são desprezadas, este passo é a Abstração. Por último, é desenvolvido o Algoritmo, que são passos ou regras simples para resolver cada um dos subproblemas encontrados. (Lopes; Filho; Alves, 2019, p.425).

Na BNCC fica evidente que os processos de aprendizagem na área de matemática e suas tecnologias desempenham um papel fundamental no desenvolvimento de competências essenciais, tais como raciocínio, representação, comunicação e argumentação. Além disso, esses processos também contribuem para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Nesse documento enfatiza-se que,

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a outros campos da Matemática (Números, Geometria e Probabilidade e estatística), podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. Associado ao pensamento computacional, cumpre salientar a importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. Um algoritmo é uma sequência finita de procedimentos que permite resolver um determinado problema. Assim, o algoritmo é a decomposição de um procedimento complexo em suas partes mais simples, relacionando-as e ordenando-as, e pode ser representado graficamente por um fluxograma. A linguagem algorítmica tem pontos em comum com a linguagem algébrica, sobretudo em relação ao conceito de variável. Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o pensamento computacional é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (Brasil, 2018, p.269).

Dessa forma, reitera-se a importância de promover atividades que visem o desenvolvimento do Pensamento Computacional no ensino fundamental. Tais atividades devem abranger uma sequência de etapas ordenadas, projetadas para viabilizar a execução de uma tarefa de maneira semelhante ao que seria feito por um computador, mas sem a necessidade de utilizá-lo. Essa abordagem busca desenvolver habilidades essenciais associadas à lógica de programação e à resolução de problemas, enfatizar a compreensão e a aplicação de processos sequenciais para a realização eficaz de tarefas específicas. Ao incorporar conceitos do Pensamento Computacional em um ambiente desconectado, cria-se uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e lógicas, independentemente do acesso a dispositivos eletrônicos.

No contexto dessa proposta, os estudantes serão orientados a seguir comandos detalhados para criar o croqui do canteiro de obras. Isso pode incluir instruções para desenhar a planta do terreno, posicionar estruturas, marcar áreas específicas e identificar elementos importantes do local. Ao seguir esses comandos, os alunos irão aplicar o pensamento lógico para entender e interpretar as instruções, bem como exercitar a capacidade de visualização para transformar essas informações em um desenho coerente e representativo do canteiro de obras.

Além disso, essa atividade pode promover a colaboração e o trabalho em equipe, já que a turma podem ser dividida em grupos para discutir e implementar as instruções juntos, compartilhando ideias e estratégias para alcançar o resultado desejado. Ao final da atividade, os alunos terão desenvolvido não apenas habilidades de Pensamento Computacional, mas também terão praticado a capacidade de seguir instruções detalhadas, trabalhar em equipe e expressar conceitos visuais de forma clara e precisa. Essas habilidades são valiosas não apenas no contexto da computação, mas também em diversas áreas da vida cotidiana e profissional.

### 3 PROJETO: PROPOSTAS DE ATIVIDADES

#### 3.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, serão apresentadas atividades matemáticas, implementadas no planejamento da edificação de uma casa e seu canteiro de obras, propostas estas possíveis de aplicação nas aulas de matemática do Ensino Fundamental, séries finais. É importante destacar que o projeto não é rígido, pronto ou definitivo, ou seja, ele se destaca por sua flexibilidade, permitindo que cada professor o adapte à realidade, às expectativas e ao nível de escolaridade de seus alunos.

Observa-se, também, que a proposta foi concebida de maneira interdisciplinar por uma professora da área de matemática, com o intuito de integrar-se com outras áreas do conhecimento. O objetivo é contextualizar os conceitos matemáticos, abordar temas transversais, ultrapassar os limites dos conteúdos desenvolvidos na disciplina de matemática e empregar diversas metodologias e estratégias de ensino. Dessa forma, busca-se contribuir para uma formação integral, na qual o estudante é o centro do processo de aprendizagem.

A ideia é integrar situações-problema e desafios em jogos de conhecimento, os quais colaboram para a construção, aquisição e aprofundamento da aprendizagem em termos conceituais, procedimentais e atitudinais, elementos fundamentais na sociedade contemporânea.

Adotar uma perspectiva etnomatemática também é considerado, com o objetivo de explorar como os pedreiros percebem, explicam e utilizam conceitos matemáticos em sua vida diária.

No contexto apresentado, propõe-se uma abordagem voltada para impulsionar o desenvolvimento do Pensamento Computacional sem a necessidade de recorrer a um computador.

As atividades podem ser desenvolvidas de forma isolada, como pequenas sequências didáticas. Além disso, é possível empregar uma estratégia multidisciplinar, na qual diversos profissionais podem ajustar as etapas do projeto, ampliando a aprendizagem de acordo com a visão de cada área do conhecimento.

O projeto visa motivar e engajar os estudantes, criando um contexto dinâmico para a aquisição do conhecimento. Isso possibilita que os alunos apliquem conceitos matemáticos na resolução de situações-problema associadas ao planejamento de uma residência e do seu canteiro de obras.

Nesse cenário, o professor desempenha o papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem, orientando o pensamento dos alunos, disponibilizando materiais para pesquisa, proporcionando a discussão em grupos e incentivando o aprendizado autodirigido. Isso torna mais acessível a construção do conhecimento e o desenvolvimento

de competências e habilidades mencionadas na BNCC.

## 3.2 HABILIDADES, OBJETOS DE CONHECIMENTO, UNIDADE TEMÁTICA E CONTEÚDOS POSSÍVEIS DE SEREM ABORDADOS

Nesta seção, será abordado o conjunto de habilidades essenciais, os objetos de conhecimento e os conteúdos possíveis a serem explorados dentro de uma unidade temática específica. Termos que são comumente utilizados no contexto da educação e são parte integrante do processo de planejamento curricular e de ensino.

As habilidades são competências que os alunos devem desenvolver ao longo de sua educação, capacitando-os a resolver problemas, pensar criticamente, comunicar ideias e aplicar o conhecimento em diferentes contextos. A identificação das habilidades a serem desenvolvidas em cada disciplina e nível de ensino é baseada em diretrizes curriculares alinhados com a BNCC.

Os objetos de conhecimento referem-se aos conceitos ou temas específicos que são ensinados e aprendidos dentro de uma disciplina.

As unidades temáticas são conjuntos de conceitos inter-relacionados que são agrupados para formar uma unidade coesa de estudo em um determinado período de tempo. Elas são projetadas para fornecer uma estrutura organizada para a exploração e compreensão de um tema específico, permitindo uma abordagem integrada e contextualizada do conteúdo.

Os conteúdos referem-se aos tópicos específicos que são ensinados dentro de uma unidade temática. Eles podem incluir conceitos, teorias, fatos, princípios e procedimentos relevantes para o tema em estudo.

A seleção dos conteúdos a serem abordados é baseada nos objetivos educacionais, nas habilidades a serem desenvolvidas e nos objetivos de aprendizagem estabelecidos para cada unidade temática ou disciplina.

Através da análise cuidadosa desses elementos, busca-se fornecer uma visão abrangente e integrada do processo educacional, permitindo aos educadores garantir uma abordagem eficaz e significativa do processo de ensino e aprendizagem.

### 3.2.1 Unidade temática: Números

#### **Objetos de conhecimento:**

- Números reais,
- Operações com números reais,
- Aproximações,
- Cálculo com porcentagem.

**Habilidades a serem desenvolvidas:**

- Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números reais, envolvendo diferentes operações;
- Resolver e elaborar problemas com números reais envolvendo as quatro operações fundamentais, a potenciação e a radiciação por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora;
- Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, inicialmente sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental incluindo o uso de tecnologias digitais no contexto da educação financeira;
- Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional (como a medida da diagonal de um polígono e alturas de um triângulo, quando se toma a medida de cada lado como unidade).
- Resolver e elaborar problemas com números reais, envolvendo diferentes operações matemáticas.

**Principais conteúdos a serem abordados:**

- Operações matemáticas com números reais,
- Cálculo de Porcentagem,

**3.2.2 Unidade temática: Álgebra****Objetos de conhecimento:**

- Linguagem algébrica: variável e incógnita,
- Funções: representações numérica, algébrica e gráfica.

**Habilidades a serem desenvolvidas:**

- Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita;
- Utilizar a simbologia algébrica para expressar a fórmula da área de diferentes quadriláteros;
- Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações;

- Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade entre duas grandezas, como por exemplo escalas. Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

**Principais conteúdos a serem abordados:**

- Expressões algébricas utilizadas para generalizar fórmula de áreas e perímetros;
- Valor numérico de uma expressão algébrica;
- Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como comprimento e área de um retângulo;
- Razões e proporções.

### 3.2.3 Unidade temática: Geometria

**Objetos de conhecimento:**

- Polígonos: quadriláteros, triângulos e pentágono
- Plano cartesiano;
- Distância entre pontos no plano cartesiano;
- Teorema de Pitágoras;
- Prismas.

**Habilidades a serem desenvolvidas:**

- Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros;
- Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação à lados e a ângulos;
- Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é  $180^\circ$ ;
- Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras);

- Descrever, por escrito, um algoritmo para a construção de um triângulo retângulo, conhecidas as medidas dos três lados;
- Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos;
- Demonstrar o teorema de Pitágoras;
- Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras;
- Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono;
- Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.

**Principais conteúdos a serem abordados:**

- Ponto, reta e plano;
- Semirreta e segmento de reta;
- Ângulos;
- Figuras geométricas;
- Quadriláteros (elementos e classificação);
- Construção de retas paralelas e perpendiculares;
- Polígonos (definição, identificação e nomenclatura);
- Polígonos regulares;
- Triângulos (elementos e classificação);
- Teorema de Pitágoras;
- Unidades de medida de comprimento;
- Perímetro de um polígono;
- Medidas de Área: metro quadrado;
- Área de figuras geométricas planas (retângulo, quadrado e triângulo retângulo);
- Volume do cubo e do bloco retangular;
- Plano cartesiano.

### 3.2.4 Unidade temática: Grandezas e medidas

#### **Objetos de conhecimento:**

- Área de figuras planas;
- Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado;
- Volume de prismas (bloco retangular);
- Problemas envolvendo medições;
- Plantas baixas e vistas aéreas.

#### **Habilidades a serem desenvolvidas:**

- Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área;
- Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros;
- Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas;
- Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área;
- Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas;
- Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico);
- Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada;
- Interpretar, descrever e desenhar plantas baixas simples de residências e vistas aéreas.

#### **Principais conteúdos a serem abordados:**

- Medidas de comprimento, de área e volume;
- Razão, proporção e regra de três;

### 3.2.5 Unidade temática: Estatística

#### Objetos de conhecimento:

- Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório;
- Medidas de tendência central e de dispersão;
- Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados;
- Organização dos dados de uma variável contínua em classes.

#### Habilidades a serem desenvolvidas:

- Planejar e executar pesquisa amostral envolvendo tema da realidade social (no caso na construção civil) e comunicar os resultados por meio de relatório contendo avaliação de medidas de tendência central e da amplitude, tabelas e gráficos adequados, construídos com o apoio de planilhas eletrônicas;
- Obter os valores de medidas de tendência central de uma pesquisa estatística (média, moda e mediana) com a compreensão de seus significados e relacioná-los com a dispersão de dados, indicada pela amplitude;
- Avaliar a adequação de diferentes tipos de gráficos para representar os dados de uma pesquisa;
- Classificar as frequências de uma variável contínua de uma pesquisa em classes, de modo que resumam os dados de maneira adequada para a tomada de decisões.

#### Principais conteúdos a serem abordados:

- Elaboração de pesquisa;
- População e amostra;
- Média, Moda, Mediana, e Amplitude;
- Análise e construção de gráficos.

## 3.3 ATIVIDADE 1: SONDAR A RELAÇÃO DO ALUNO COM A CONSTRUÇÃO CIVIL

Esta atividade tem o objetivo de sondar a relação do aluno com a construção civil, além de instigar a curiosidade sobre o planejamento da edificação de uma casa. O tempo estimado para realização será uma aula.

Inicia-se dialogando com os alunos sobre a construção civil a partir de alguns questionamentos como:

- a) Se no percurso da escola (ou outro local) foi observado alguma obra relacionada a construção civil;
- b) Quais as características das edificações observadas;
- c) A família já passou pelas etapas da edificação de uma casa;
- d) Na turma tem algum familiar que trabalha na construção civil e se tiver qual sua função;
- e) Quais profissionais fazem parte da construção civil;
- f) Quais ramos abrangem a construção civil;
- g) O que se entende por canteiro de obras;
- h) O que pode existir em um canteiro de obras;
- i) Algum aluno deseja ser um profissional do ramo;
- j) Quais as etapas necessárias para a edificação de uma casa;
- k) No futuro o aluno almeja ter uma casa própria;
- l) A construção civil está relacionada com a matemática;
- m) Seria interessante estudar, nas aulas de matemática, este tema: A matemática presente no planejamento de edificação de uma casa e no seu canteiro de obras.

A partir destes questionamentos, o aluno será instigado a construir um texto com todas estas informações. Que será lido para a turma, posteriormente.

### 3.4 ATIVIDADE 2: ESTIMULAR O ALUNO PARA O TEMA

Esta atividade tem o objetivo estimular os alunos em relação à temática, além de desenvolver a percepção e o raciocínio rápido. O tempo estimado será de uma aula.

Será utilizado um jogo de tabuleiro intitulado “achou, ganhou”. O jogo é composto de dois tabuleiros com imagens de objetos diversos (anexo I), e entre estes temos objetos relacionados à construção civil. A missão do jogo é encontrar o maior número de objetos que estão presentes na profissão de um pedreiro.

Sugestões de aplicação do jogo em sala de aula:

- a) Cada aluno recebe um tabuleiro e em um tempo pré-estabelecido, circulam o maior número de imagens de objetos que temos na construção civil. O aluno que apresentar o maior número de imagens encontradas é o vencedor.
- b) Os alunos são agrupados em duplas, e sorteiam-se as duplas que irão competir entre si. Um aluno da dupla A recebe o tabuleiro e o aluno da

dupla B fiscaliza. Ao sinal os alunos com o tabuleiro terão dois minutos para indicar objetos relacionados com a edificação, e ao final, os fiscalizadores verificam e contam o número de objetos encontrados. Em seguida, trocam-se os tabuleiros, os fiscalizadores e os jogadores, e novamente se realiza as indicações e registra-se a pontuação. A dupla que tiver o maior número de objetos encontrados será a vencedora. Caso haja empate na turma, estas duplas disputam novamente entre si.

- c) Outra forma de utilizar a dinâmica é dividir a turma em duas equipes, cada equipe escolhe um representante, que terá os olhos vendados. Em seguida o tabuleiro é projetado na lousa digital. E em tempo pre-estabelecido o aluno com os olhos vendados irá circular os objetos relacionados a construção civil, que estiverem na lousa, isto com a orientação dos demais colegas do grupo. O mesmo ocorre para a outra equipe. Vence a equipe que obtiver maior número de objetos circulados.

Durante a atividade será observado a participação dos alunos, a forma como eles se relacionam no grupo e a dinâmica utilizada para a execução da atividade.

### 3.5 ATIVIDADE 3: OBSERVAR O NÍVEL DE CONHECIMENTO DO ALUNO EM RELAÇÃO AO TEMA

Esta atividade será realizada em duas partes, uma extraclasse e outra em sala, com um tempo estimado de duas aulas, com objetivo de verificar o nível de conhecimento e abstração do aluno.

Inicialmente, será proposta uma tarefa para ser realizada em casa, na qual cada aluno descreve as características de sua casa. Incluindo:

- a) Material que a casa é construída.
- b) Se a casa é própria ou alugada.
- c) O endereço da casa.
- d) Quantos cômodos ela possui.
- e) Descrição da forma e tamanho aproximado de cada cômodo.
- f) Um esboço da planta baixa da casa.
- g) Escrever sobre escala, unidades de medida de comprimento, perímetro e área.

Na aula seguinte, os alunos que desejarem poderão apresentar as características de suas casas para a turma. Isso permitirá observar o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema e sobre conceitos matemáticos relacionados a medidas de comprimento e área.

Em seguida será colocado na lousa digital a imagem da planta baixa de uma casa (anexo II). A partir disso os alunos executarão as seguintes tarefas:

- a) Desenhar em uma folha A4 a planta baixa da casa considerando uma escala de 1 : 100.
- b) Propor aos alunos, a construção da planta baixa da casa no software GeoGebra.
- c) Determinar o perímetro da casa em metros.
- d) Determinar a área da casa em metros quadrados.
- e) Descrever a forma geométrica dos quartos da sala e da cozinha.
- f) Determine a área e o perímetro de cada cômodo.
- g) Determine a quantidade de rodapé cerâmico e laminado necessária para contornar toda a casa. Considere que as portas possuem uma medida padrão de 1 metro de largura, exceto as portas de saída que possuem 2 metros de largura, e na sala haverá uma abertura de 1,60 metros, nestes locais não será colocado rodapé.
- h) Determine a quantidade de metros quadrados de porcelanato necessária para cobrir a cozinha, os banheiros e o espaço que liga a cozinha à sala.
- i) Determine a quantidade necessária de laminado para cobrir a sala e o escritório.
- j) Determine a quantidade de carpete necessária para cobrir os quartos. Observação: Nessa atividade será desenvolvido vários conceitos matemáticos o aprofundamento destes fica a cargo do professor. A planta baixa, fornecida, contém cálculos de área para retângulos, trapézios e um pentágono, e as medidas são expressas com números racionais. Recomenda-se que o professor adapte a planta baixa de acordo com o nível e série dos estudantes aos quais a atividade será desenvolvida.

O professor fornecerá direcionamento para a realização da atividade e realizará uma avaliação cuidadosa da atuação e aplicação dos alunos. Esta abordagem permitirá uma análise minuciosa de cada tarefa executada, a detecção de eventuais imprecisões, a determinação do nível de proficiência dos alunos e a adaptação das estratégias de ensino-aprendizagem de acordo com as necessidades individuais de cada estudante. É crucial disponibilizar materiais e oferecer orientações detalhadas em cada atividade, a fim de facilitar a construção do conhecimento pelos alunos e garantir a resolução de dúvidas ou dificuldades que possam surgir. Esta abordagem também possibilitará a abstração de conceitos que ainda não tenham sido plenamente desenvolvidos.

### 3.6 ATIVIDADE 4: CONHECENDO AS ETAPAS DA EDIFICAÇÃO DE UMA CASA

Esta atividade será realizada inicialmente extraclasse, com o objetivo de proporcionar aos alunos realizar um estudo sobre as etapas da edificação de uma casa. Posteriormente, com tempo estimado de duas aulas, os alunos produzirão um material para socializar e aprofundar a compreensão do tema.

Utilizando a metodologia ativa da sala de aula invertida, os alunos serão orientados a uma pesquisa sobre as principais etapas na construção de uma casa. É importante sugerir sites, trabalhos acadêmicos e livros, além de um roteiro, para que os objetivos sejam alcançados (um dos materiais sugeridos é o produto educacional, produzido a partir desta dissertação, que descreve fundamentos básicos da construção civil).

Durante a realização da pesquisa sobre construção, é fundamental que o aluno investigue a relevância da matemática em todas as fases do processo. O professor deve exemplificar e aprofundar essas observações, destacando como a matemática desempenha um papel essencial em diversas etapas da construção. Por exemplo, na preparação do terreno, pode ser necessário nivelá-lo, o que abre espaço para a exploração de várias atividades que envolvem conceitos matemáticos, como cálculo de áreas, volumes e proporções. Além disso, na organização do canteiro de obras, o conhecimento espacial e geométrico se faz necessário, juntamente com o uso de escalas, medição de ângulos e outras medidas precisas. Esses exemplos ilustram como a matemática é uma ferramenta indispensável em cada aspecto do processo construtivo, proporcionando uma compreensão mais profunda da sua importância prática e aplicabilidade no mundo real.

Sugestão de roteiro para execução dos estudos: pesquisar, ler, estudar e descrever as principais etapas da edificação de uma casa.

- a) Planejamento: Projetos, aprovações e alvará de licença;
- b) Preparação do terreno, limpeza e terraplanagem;
- c) Locação do projeto para o local da edificação, organização do canteiro de obras, construção do gabarito da edificação e nivelamento;
- d) Fundações, construção dos alicerces e impermeabilização;
- e) Estrutura, instalação do sistema básico,
- f) Instalações elétricas e hidráulicas,
- g) Isolamento, revestimento, instalação das aberturas, e colocação de pisos;
- h) Acabamentos internos e externos colocação de calhas;
- i) Pintura e acabamento final,

#### j) Inspeções e Aprovações.

Após os estudos, a turma será dividida em grupos de três alunos para construir cartazes ou uma apresentação utilizando tecnologias digitais, este material será utilizado pelos estudantes como apoio para apresentação e discussão em sala sobre o tema.

Os alunos serão avaliados pelo comprometimento na realização dos estudos, pelo envolvimento e responsabilidade na produção do material, pela comunicação e oralidade das apresentações, bem como, pela apropriação do conhecimento e compreensão das etapas da edificação de uma casa. O professor tem oportunidades de sanar as dúvidas que possam surgir e dirigir as discussões para que o aluno adquira a capacidade de construir seu conhecimento de forma dinâmica e ativa.

### 3.7 ATIVIDADE 5: CONHECENDO A IMPORTÂNCIA DOS PROFISSIONAIS QUE ATUAM NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Esta atividade começa com a leitura e estudo, extraclasse, sobre as funções e a importância dos profissionais envolvidos no ramo da construção civil, bem como as normas e exigências legais necessárias para se construir uma casa, disponibilizando materiais que possibilitem o aprofundamento do exposto acima. Se faz necessário o professor sempre ressaltar a necessidade de perceber-se a importância da matemática para estes profissionais.

Após o estudo prévio, será realizada uma conferência com um profissional da área de edificação (técnico da prefeitura), para contribuir no aprofundamento sobre as etapas da edificação, os procedimentos legais, as leis, normas e exigências que devem ser observadas do início até a finalização da edificação, debatendo com os estudantes sobre o que foi previamente estudado.

Após a conferência, cada aluno deve realizar um relatório das etapas da construção, procedimentos legais, as leis e normas que devem ser observadas do início até a finalização da edificação.

### 3.8 ATIVIDADE 6: APROFUNDAR OS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Esta atividade tem o objetivo de aprofundar os conceitos matemáticos - como as formas geométricas, porcentagem, medidas de comprimento, perímetro, área, volume, escala, proporções, arredondamentos, matemática financeira entre outros, e desenvolver uma necessidade do aluno de planejamento para o futuro. Será realizada em sala de aula e extraclasse, tendo um tempo estimado para sua realização de duas semanas, aproximadamente 8 aulas. Esta atividade pode ser realizada sempre que surgir a necessidade de conteúdo novo para resolver as situações que surgem no

projeto.

Para instigar a necessidade de um planejamento familiar e financeiro por parte do aluno, a fim de enfatizar a importância da edificação de uma moradia e, assim, conferir significado às atividades propostas, inicia-se um diálogo acerca do projeto de vida com a turma. Esta discussão visa explorar suas visões sobre o futuro, suas expectativas e aspirações pessoais.

Em seguida, em grupos, propõe-se o planejamento da construção de uma casa. Desde a determinação do tamanho do lote e as dimensões da casa, o desenho da planta baixa e da fachada, o cálculo da quantidade aproximada de materiais, a pesquisa de preços dos materiais necessários e da mão de obra, e a determinação, aproximada, do custo total da obra.

Espera-se que os alunos decomponham este planejamento em partes menores para resolver de forma simples e eficaz todas as etapas. O professor deve estar atento e orientando os procedimentos realizados em cada grupo. Podendo adotar estratégias diferentes de acordo com a realidade da escola, da comunidade, da receptividade e do interesse dos alunos, bem como os objetivos do professor e o tempo disponível para realização da atividade.

Sugestão de roteiro:

- a) Determinar previamente a estrutura familiar para a qual será projetada a residência, levando em consideração fatores como o número de pessoas que irão residir no local e a renda familiar disponível para a edificação. Além disso, é importante também definir as verbas disponíveis para a execução do projeto.

Observação: Neste item, é fundamental que o estudante compreenda a relevância desse processo para sua vida futura, pois a adequação do projeto às necessidades e capacidades financeiras da família garantirá um ambiente seguro e confortável para todos os seus membros.

- b) Identificar um local adequado para a realização da edificação, considerando se será em uma área rural, em um grande centro urbano ou em um bairro específico, e também analisando as características e dimensões do terreno disponível.

Observação: Nesta etapa, pode surgir a necessidade de terraplanagem, que envolve conceitos matemáticos como cálculo de áreas, volumes e proporções. É essencial que o estudante compreenda como esses conceitos são aplicados na prática, pois eles são fundamentais para garantir a adequação do terreno e o sucesso do projeto de edificação..

- c) Realizar uma pesquisa detalhada no plano diretor da cidade para identificar as regras e exigências estabelecidas para a edificação, e listá-las para garantir

sua aplicação durante a execução do planejamento.

Observação: Destaca-se, neste contexto, a porcentagem máxima permitida para a área edificada, conforme especificado no plano diretor de algumas cidades. Essa informação é essencial para garantir a conformidade legal e a viabilidade do projeto de construção dentro das normas municipais estabelecidas.

- d) Determinar as características da casa: o material que ela será edificada, o número de cômodos e as dimensões aproximadas.
- e) Desenhar um esboço da planta baixa da casa, de acordo com a escala estabelecida pelo grupo. Observação: os alunos devem ser orientados a garantir que o modelo da casa atenda às necessidades da família idealizada anteriormente, levando em consideração o número de pessoas, a renda familiar, as preferências de espaço e qualquer outra informação relevante. Isso garantirá que o projeto seja personalizado e funcional para as necessidades específicas da família.
- f) Desenhar um esboço do modelo da fachada da casa. Observação: esta atividade oferece uma excelente oportunidade para desenvolver um trabalho em conjunto com o professor de artes. Os alunos podem explorar diferentes estilos arquitetônicos, técnicas de desenho e elementos de design para criar uma fachada única e esteticamente agradável. A colaboração entre as disciplinas de matemática e artes proporciona uma abordagem interdisciplinar enriquecedora para o projeto da casa.
- g) Verificar os materiais necessários para a edificação, bem como suas quantidades e tamanhos. Observação: Nesta atividade, é fundamental verificar todos os materiais necessários, desde tijolos e cimento até fios elétricos e encanamentos. Os alunos devem considerar minuciosamente as especificações e os tamanhos de cada material, garantindo que todas as necessidades da edificação sejam atendidas de maneira eficiente e precisa. Este exercício promove uma compreensão abrangente do processo de construção e a importância de um planejamento detalhado para o sucesso do projeto.
- h) Realizar uma pesquisa de preços em lojas de materiais de construção para os materiais necessários. Observação: Com as quantidades de materiais já determinadas no item anterior verificar os custos associados. Isso assegurará que o orçamento da edificação seja gerenciado de forma eficiente e otimizada. Ao realizar essa pesquisa de preços, os alunos estarão se preparando para enfrentar desafios financeiros futuros e tomar decisões importantes em suas vidas pessoais e profissionais.

- i) Verificar o custo da mão de obra dos profissionais que irão desenvolver o projeto e execução da obra (arquiteto, engenheiro, pedreiro, servente, eletricista, encanador, pintor, entre outros).
- j) Determinar a forma de pagamento de acordo com os valores disponibilizados anteriormente e verificar a necessidade de financiamento. Observação: Nesta atividade, é importante avaliar a função e a viabilidade de um financiamento. Os alunos devem considerar cuidadosamente os custos totais do projeto de edificação, incluindo materiais e mão de obra, e compará-los com os recursos financeiros disponíveis. Isso ajudará a determinar se um financiamento é necessário e qual seria a melhor opção de pagamento, seja à vista, parcelado ou por meio de empréstimo. Essa análise financeira proporcionará aos alunos uma compreensão mais ampla dos diferentes aspectos envolvidos na tomada de decisões financeiras e os preparará para enfrentar desafios semelhantes no futuro.

Além das exigências do plano diretor da cidade, o professor pode estabelecer algumas especificações adicionais e instigar os alunos para a necessidade de uma edificação sustentável, levando em consideração os critérios desejados, o nível de conhecimento e o engajamento dos alunos. Por exemplo:

- Tipos de materiais a serem utilizados na edificação, como preferência por materiais sustentáveis ou de baixo custo.
- Inclusão de recursos de acessibilidade, como rampas ou corrimãos, para atender às necessidades de pessoas com mobilidade reduzida.
- Considerações estéticas, como a escolha de cores, texturas e estilos arquitetônicos para a fachada da casa.
- Inclusão de tecnologias e sistemas inteligentes, como energia solar, sistemas de automação residencial ou captação de água da chuva.
- Dimensionamento de espaços de acordo com as necessidades específicas da família, como número de quartos, área de lazer ou espaço para home office.
- Implementação de medidas de segurança, como cercas, sistemas de alarme ou iluminação externa.
- Considerações ambientais, como o posicionamento da casa em relação à incidência solar e à ventilação natural, ou a implementação de jardins sustentáveis.
- O tamanho do terreno, a porcentagem de área edificada, o recuo frontal e lateral.
- O material que será construída a casa, as dimensões dos tijolos e das telhas;

- A proporção de cimento, areia, brita e água na massa do concreto e do reboco;
- A espessura e a quantidade de ferro;
- O espaçamento dos caibros,

Essas especificações adicionais permitem que os alunos explorem uma variedade de aspectos relacionados à edificação de uma casa, incentivando a criatividade, o pensamento crítico e a colaboração na elaboração do projeto.

Cada projeto será apresentado para a turma, sendo possível analisar a organização do grupo, as etapas desenvolvidas, o domínio do conteúdo, os cálculos realizados, bem como a dinâmica e a oratória utilizada pelos alunos.

### 3.9 ATIVIDADE 7: ESTUDO DE CASO

Com o objetivo de verificar a aprendizagem e reforçar pontos que possam ter passados despercebidos, será realizado um estudo de caso, de acordo com a situação sugerida.

#### **Situação Real**

Em Vidal Ramos, o Senhor Carlos e sua família, composta por seis pessoas - o casal, três filhos e o avô materno - desejam construir uma casa, para que assim, possam sair do aluguel. A família já possui um lote, plano e retangular, com dimensões de 13 metros de frente por 25 metros de fundos, localizado no centro da cidade, na Rua Augusto Stoltenberg. Ele tem o desenho da planta baixa da casa, que foi projetada por ele mesmo, (Anexo II), mas não possui experiência alguma em edificação.

Como o orçamento é limitado, ele veio conversar com você para orientá-lo e ajudá-lo a calcular a quantidade de materiais que serão utilizados e o custo aproximado da obra. Observando a planta baixa, projetada pelo Senhor Carlos, determine os materiais e os custos aproximados para a construção. E considerando que o valor disponível para a construção seja, aproximadamente, duzentos mil reais, qual valor será necessário financiar, simule um financiamento.

Ao término do estudo, cada grupo realiza uma apresentação para a turma, compartilhando as propostas sugeridas. Essa atividade visa não só ampliar o conhecimento coletivo, mas também avaliar os estudos realizados e possibilitar a autoavaliação das aprendizagens alcançadas pelos alunos. Observação: recomenda-se que o professor adapte a planta baixa da casa, de acordo com o nível e série dos estudantes aos quais a atividade será desenvolvida. A planta baixa disponibilizada apresenta formas geométricas distintas, como trapézio e pentágono. Seria benéfico considerar a inclusão de outras formas, como círculos ou semicírculos, a fim de diversificar o leque de elementos passíveis de serem integrados no projeto.

### 3.10 ATIVIDADE 8: PLANEJAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS

Esta atividade será realizada extraclasse, com o objetivo de conhecer a importância do planejamento do canteiro de obras, ou seja, do espaço designado para a execução de uma construção (as áreas para armazenamento de materiais, equipamentos, escritórios temporários e instalações para os trabalhadores, onde ocorrem as operações de preparação do terreno, montagem das estruturas, instalação de sistemas e acabamentos). Propõe-se aos alunos um estudo sobre o tema, fornecendo referências para que este estudo seja realizado com agilidade e de acordo com os objetivos. Sugere-se também aos alunos assistirem dois vídeos, para esclarecer a importância e a necessidade de um canteiro de obras bem planejado:

1. Dicas na elaboração do canteiro de obras:

<https://www.youtube.com/watch?v=vaEARtxsbz4>.

2. Como armazenar os materiais:

<https://www.youtube.com/watch?v=V-IN043PF10>.

É necessário enfatizar alguns pontos importantes no layout do canteiro de obras:

- Determinar o local exato da área edificada;
- Organizar a disposição de materiais e equipamentos de acordo com sua utilização e a necessidade em cada fase da obra;
- Realizar o armazenamento dos materiais de modo a não atrapalharem os acessos principais;
- Providenciar um espaço adequado para os profissionais que realizarão a edificação, de acordo com as normas e legislações específicas e principalmente para uma melhor qualidade de vida e motivação dos trabalhadores.
- Observar a importância de um canteiro de obras limpo e organizado, que minimize os gastos com materiais, mão de obra e tempo, e garanta a segurança tanto dos profissionais quanto das pessoas que circulam nas redondezas.

### 3.11 ATIVIDADE 9: CROQUI DO CANTEIRO DE OBRAS

Esta atividade tem uma duração estimada de duas aulas e tem como objetivo a elaboração do planejamento de um canteiro de obras e concretizar a aprendizagem de forma significativa.

Após o estudo realizado anteriormente debate-se sobre o layout do canteiro de obras para a edificação de uma casa, registrando, em conjunto, um roteiro dos procedimentos para a sua organização.

O próximo passo será desenhar o croqui (esboço) do canteiro de obras da casa planejada anteriormente. Para esta atividade será necessário uma cartolina, régua, compasso, esquadro entre outros materiais. E a turma se organizará de acordo com os grupos estabelecidos na realização do planejamento da casa na atividade 7.

O professor deve acompanhar as produções, sempre orientando e direcionando os trabalhos dos grupos para garantir o aprendizado, a cooperação, a participação e a boa convivência dos alunos. Os alunos serão avaliados a partir destas observações.

### 3.12 ATIVIDADE 10: IMPLEMENTAÇÃO DE TEMAS TRANSVERSAIS NA PERSPECTIVA DOS PROGRAMAS DE QUALIDADE E SEGURANÇA NO CANTEIRO DE OBRAS

Esta atividade terá tempo estimado de quatro aulas e tem como objetivo de implementar os temas transversais como cidadania, trabalho, saúde e meio ambiente. Além de verificar e reforçar o conhecimento sobre o planejamento do canteiro de obras na edificação da casa, bem como programas de qualidades que podem ser adotados no ramo da construção civil.

Para isto é sugerido convidar um engenheiro que irá explanar, aos alunos, sobre a necessidade do planejamento, da organização e da limpeza no canteiro de obras. Ele também destacará a importância da cooperação de todos os profissionais envolvidos na edificação, para garantir um espaço seguro, humanizado e ambientalmente correto, que minimize o desperdício. Abrangendo a discussão dos programas de qualidade 5S e 5W2H além das regras e normas que são adotadas pelas empresas do ramo e procedimentos que devem ser observados no decorrer da obra.

Nesta oportunidade cada grupo de alunos apresentará a planta baixa da casa, bem como o croqui do seu canteiro de obras, para que seja possível verificar as particularidades que surgiram em cada projeto, o engenheiro irá observar aspectos positivos e sugerir melhorias, tornando assim a atividade realizada mais significativa e eficaz. Em seguida os alunos devem efetivar as modificações necessárias nos projetos, registrar os aspectos essenciais da conferência além de pesquisar, os programas de qualidade 5S e 5W2H, desenvolvidos na construção civil.

Sugere-se que seja assistido, extraclasse, vídeos que abordem esses programas de qualidade, o destino do lixo e formas adequadas de se movimentar para garantir maior segurança e qualidade de vida para os profissionais do setor. Alguns vídeos sugeridos podem ser acessados nos seguintes links:

- Segurança no canteiro de obras (Nabo no canteiro):  
<https://www.youtube.com/watch?v=7iWstQ1ZLFo>
- Resíduos no canteiro de obras:  
<https://www.youtube.com/watch?v=MMiVCF1IDTo>
- Programa de qualidade 5 S:  
<https://www.youtube.com/watch?v=HSXFFnQtDRk>  
<https://www.youtube.com/watch?v=8WkfMV2oAg4>  
<https://www.youtube.com/watch?v=TGsdZatj2oA> (em sala)
- Programa de qualidade 5W2H  
<https://www.youtube.com/watch?v=81ZitKRxwhw> (em sala)

Para finalizar esta etapa propõe-se a produção de um vídeo, ou uma história em quadrinhos, ou um mapa conceitual, sobre os 5 S sendo conectado com o canteiro de obras da construção civil, utilizando na execução da atividade, o programa 5W2H. Em seguida é sugerido a socialização das produções sobre os programas de qualidade, inclusive como foi utilizado a ferramenta 5W2H em cada grupo. Assim, poderá ser avaliado o desempenho dos alunos e a apropriação do conhecimento sobre o tema.

### 3.13 ATIVIDADE 11: DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO CANTEIRO DE OBRAS

Esta atividade terá uma duração estimada de três aulas e tem como objetivo desenvolver o pensamento computacional desplugado.

Os estudantes serão orientados a seguir comandos detalhados para criar o croqui do canteiro de obras. Isso inclui instruções para desenhar a planta do terreno, posicionar estruturas, marcar áreas específicas e identificar elementos importantes do local. Ao seguir esses comandos, os alunos aplicam o pensamento lógico para entender e interpretar as instruções, bem como exercitar a capacidade de visualização para transformar essas informações em um desenho coerente e representativo do canteiro de obras. Em anexo temos o desenho do gabarito pronto (anexo V)

Além disso, essa atividade pode promover a colaboração e o trabalho em equipe, já que a turma podem ser dividida em grupos para discutir e implementar as instruções juntos, compartilhando ideias e estratégias para alcançar o resultado desejado, porém, cada aluno deve realizar a sua atividade.

Assim, será desenvolvido não apenas habilidades de Pensamento Computacional, mas também a capacidade de seguir instruções detalhadas, trabalhar em equipe e expressar conceitos visuais de forma clara e precisa. Essas habilidades são valiosas

não apenas no contexto da computação, mas também em diversas áreas da vida cotidiana e profissional.

Orientações:

O papel milimetrado deve ser posicionado na horizontal (paisagem).

Cada linha da sequência a baixo, representa uma linha do papel milimetrado (L1 - primeira linha, L2 - segunda linha e assim por diante).

Na representação 2B, o número indica a quantidade de centímetros quadrados que deverá ser percorrido e as letras representam as cores que os centímetros quadrados deverão ser coloridas.

As cores indicam os objetos que estão alocados no canteiro de obras:

- B (Branco) representa os espaços que não possui objetos ou construções (espaços em branco)
- P (Preto) representa as áreas construídas (os espaços que não poderão ser movimentados no canteiro)
- C (Cinza) representa a área aberta mais coberta.
- M (Marrom) representa a areia.
- A (azul) representa a brita.
- Vd (verde) caçamba de entulhos.
- Vm (Vermelho) representa os tijolos.
- L (Laranja) representa o espaço que será depositado o ferro, a betoneira e o portão.

Comandos que devem ser realizados de acordo com as orientações:

L1 = 2B; 7L; 11,5B; 2,5Vd

L2 = 2B; 7L; 11,5B; 2,5Vd

L3 = 28B

L4 = 9B; 15P

L5 = 9B; 15P

L6 = 9B; 15P

L7 = 9B; 15P

L8 = 3P; 1C; 5B; 15P

L9 = 3P; 1C; 5B; 15P

L10 = 3P; 1C; 5B; 15P

L11 = 3P; 1C

L12 = 5B; 3M; 10,5B; 2,5L; 4B; 2Vm

L13 = 5B; 3M; 1B; 3A; 6,5B; 2,5L; 4B; 2Vm

L14 = 5B; 3M; 1B; 3A; 6,5B; 2,5L; 4B; 2Vm

L15 = 9B; 3A; 13B; 2Vm

Observação: o espaço reservado para o portão será de 5 metros (5 centímetros no croqui), ele será de abrir, logo seu espaço será representado por duas circunferências cortadas ao meio, com diâmetro de 5 centímetros no papel milimetrado e colorido de roxo. O pilar inicial do portão ficará na linha 18, após o último centímetro quadrado que ficou em branco.

L16 = 10B

L17 = 9B

L18 = 9B

Responda

- a) Se as dimensões de um caminhão que transporta a caçamba de entulhos é de aproximadamente 6 metros de comprimento, por 2,80 metros de largura e 2,40 metros de altura. Descreva todos os passos que você adotaria para a retirada da caçamba de entulhos do canteiro de obras. Cuidado: você não poderá deslocar a base da construção nem o barracão, e as laterais do terreno já estão fechadas com o tapume.
- b) Na sua opinião, o canteiro de obras construído de acordo com os comandos acima foi bem planejado pelo engenheiro responsável?

Durante a atividade, o professor supervisionará, orientará e avaliará a participação e contribuição individual de cada aluno, a fim de garantir a execução adequada da atividade pelo grupo. Desta forma, serão discutidas as dificuldades enfrentadas, as soluções encontradas para a realização da atividade e serão observadas as estratégias empregadas pelos colegas na resolução das situações-problema.

Ao término, sugere-se aos estudantes a elaboração, extraclasse, de novos comandos e a reestruturação do canteiro de obras da atividade anterior, visando a otimização dos espaços. Na aula seguinte, os novos comandos são distribuídos de maneira que cada croqui possa ser analisado e executado por pelo menos um colega.

### 3.14 ATIVIDADE 12: REVISANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS

Esta atividade com tempo estimado de quatro aulas e objetivo de contribuir para a apropriação e verificação do conhecimento sobre conceitos matemáticos já disponibilizados para estudo anteriormente.

Propõe-se uma mesa redonda buscando a troca de ideias e opiniões, entre os alunos e o professor de forma ativa e colaborativa, sobre os conceitos matemáticos estudados e utilizados até este momento. Permitindo que os participantes aprendam uns com os outros e construam o conhecimento juntos, envolvendo-se ativamente nas

discussões e possibilitando a revisão e a compreensão dos conteúdos.

Para que esta etapa, seja realizada com eficiência sugere-se um roteiro com questões abertas sobre os conteúdos a serem discutidos, de acordo com os objetivos que devem ser atingidos em cada série que será utilizado o projeto.

Exemplo de roteiro:

1. Quais são as características e elementos das figuras geométricas.
2. Quais são as semelhanças e diferenças entre os diferentes quadriláteros?
3. Quais são as classificações dos triângulos?
4. Como pode-se calcular o perímetro de um terreno? Quais unidades de medidas podem ser utilizadas neste caso?
5. Como determina-se a área dos triângulos, dos quadriláteros e do pentágono regular? Quais unidades de medidas são mais utilizadas?
6. Como na planta baixa disponibilizada, temos um pentágono regular, de lado medindo 5 metros, será necessário a compreensão das razões trigonométricas para determinar algumas medidas como o apótema, para realizar o cálculo da área. Quais são as razões trigonométricas que foram utilizadas?
7. Temos alguns trapézios, e para determinar algumas medidas, será necessário o estudo do teorema de Pitágoras. Como foi utilizado este teorema no projeto?
8. Como caracteriza-se uma escala. Como ela deve ser utilizada na planta baixa de uma casa?
9. Como se constitui o plano cartesiano e quais suas aplicações?
10. Como caracterizar um ponto no plano cartesiano?
11. Como proceder para determinar o arredondamento dos números reais?
12. Como pode-se caracterizar proporção e porcentagem?
13. Como utilizar a regra de três para determinar porcentagens?
14. Qual a importância da resolução de problemas matemáticos na vida cotidiana e profissional?

Observação: Neste momento, o estudo está sendo sistematizado e organizado de forma a permitir um aprofundamento significativo. Durante o decorrer do projeto, os conteúdos serão desenvolvidos progressivamente, adaptando-se às necessidades específicas, encontradas em cada situação. Essa abordagem flexível garantirá uma compreensão mais completa e uma aplicação mais eficaz dos conceitos abordados ao longo do processo.

### 3.15 ATIVIDADE 13: UTILIZANDO COORDENADAS CARTESIANAS NO CANTEIRO DE OBRAS PARA LOCALIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO PRECISA DE ELEMENTOS E RECURSOS.

O tempo estimado para realização desta atividade é de quatro aulas, e o objetivo é proporcionar aos estudantes habilidades descritivas, organização e sistematização do conhecimento científico, utilização de conceitos matemáticos, desenvolvimento do pensamento computacional, e novas possibilidades para o desenvolvimento de competências como criatividade, liderança, autonomia e trabalho em grupo.

A turma será organizada em grupos e baseando-se em um roteiro com passos e procedimento determinados propõe-se a organização do esboço de um canteiro de obras. É importante salientar a necessidade de respostas completas e a realização de todos os cálculos nas soluções de cada situação. Cada aluno terá uma responsabilidade atribuída, por exemplo quem será o líder, quem estará organizando as atividades e o redator, que estará realizando todos os registros, os responsáveis por ler e executar os passos. Além disso, cada grupo deve cuidar do desperdício de materiais, e dar o destino correto ao lixo produzido na realização da atividade.

O professor estará verificando as ações tomadas em cada grupo, orientando as discussões, observando as decisões tomadas, efetuando as correções necessárias, e avaliando a aprendizagem durante todo o processo.

Nesta atividade será necessário papel A1 ou 2 cartolinas (com dimensões aproximadas 60 cm por 80 cm), papel A3 colorido ou placas de eva coloridas, papel pardo, tesoura, régua grande (1 metro), esquadro, cola, pincel atômico, lápis, borracha e, se possível, acesso a internet, um tijolo e uma trena para confirmação das medidas necessárias nas etapas de execução da atividade.

#### *Primeira Parte*

1. Cada equipe deve marcar (quadricular) sua cartolina com quadrados de 5 cm de lado, mantendo uma margem de aproximadamente 1 cm em torno da cartolina. A orientação do professor é fundamental para garantir a execução correta e eficaz da atividade.

Em seguida, coloca-se uma peça (peão) em um ponto da cartolina e orienta-se os alunos a descrever com suas palavras (em um cartão), o local que o peão foi colocado, e relatar para a turma. Aqui é possível introduzir a necessidade de construir-se um quadrante do plano cartesiano, tendo ponto zero no canto inferior à esquerda da cartolina, a frente do terreno representará o eixo das abscissas e a linha lateral do terreno a esquerda representará o eixo das ordenadas. E neste caso, cada 5 cm da cartolina estará representando uma unidade do plano cartesiano.

Assim, a cartolina representará o terreno onde será alocado o projeto da edificação

de uma casa, sendo que cada unidade do plano cartesiano, corresponderá a 1 metro das medidas reais. O professor questionará assim quais as dimensões do terreno de cada grupo. Considerando as dimensões da cartolina, teremos o 'terreno' com aproximadamente 12 metros de frente por 16 metros de fundo.

Questões a serem respondidas nesta primeira etapa:

- a) Representando o terreno na cartolina com dimensões de 12 metros por 16 metros determine o perímetro e a área do terreno.
  - b) Supondo que a área edificada não ultrapasse 70% do terreno determine a área máxima que poderá ter a casa.
  - c) Para obter a maior área possível, considerando o item anterior, quais seriam algumas dimensões possíveis para a casa? (arredonda os valores, conservando a segunda casa decimal).
  - d) Qual seria a opção que possui a maior área com o menor perímetro possível?
2. Posicione o medidor de energia elétrica e o medidor de água, na frente do terreno, respectivamente nos pontos (1, 0) e (2, 0). Representando cada um, com uma etiqueta de 1 cm por 2 cm.
3. A entrada do terreno terá abertura de 4 metros, fechada com um portão de correr, iniciando na frente do terreno do lado direito, e será representada com uma tira de largura de 1 cm com o respectivo comprimento e fixada no local citado. Responda:
- a) Considerando que 5 cm na cartolina representa uma unidade (1 metro), e que o portão do terreno terá 4 metros, qual será o comprimento (em centímetros) necessário, para representar o portão?
4. Recorte papel marrom com aproximadamente 1 cm de largura e cole ao redor da cartolina representando o terreno isolado (tapume).
- a) Determine a medida necessária de tapume para delimitar todo o terreno. (Com exceção do portão que já foi determinado).
5. Considerando as dimensões de uma casa de 6 metros de frente por 8 metros de comprimento ao fundo do terreno, a área construída será representada com um retângulo de papel A3 de acordo com as medidas solicitadas. Este será colocado com o canto esquerdo da frente do retângulo a 2 metros da lateral esquerda e 5 metros da linha frontal, ou seja, no ponto (2, 5) no plano cartesiano. Responda:
- a) Sabendo que a casa tem 6 metros por 8 metros, quais as dimensões do retângulo que será colocado na cartolina, representando a área edificada da casa?

6. O barracão, onde estarão as instalações sanitárias e o armazenamento de materiais e cimento, terá dimensões de 2 metros de largura por 3 metros de comprimento. E será posicionado entre os pontos (0, 1); (0, 3); (3, 1); (3, 3). Responda:
- Sabendo que o barracão tem 2 metros por 3 metros, determine as dimensões do retângulo que será colocado na cartolina, representando-o.
7. Os depósitos de areia e pedra britada serão quadrados de 1,5 metros de lado cada um. A pedra britada será posicionada entre os pontos (5,5, 0,10);(7, 0,10); (5,5, 1,60); (7, 1,60) a areia será posicionada entre os pontos (4, 0,10); (5,5, 0,10); (5,5, 1,60); (4, 1,60) É importante estar atento a representação dos pontos exemplo (5,5, 0,10) eixo  $x = 5,5$  e eixo  $y = 0,10$  Responda:
- Sabendo que os depósitos são quadrados com 1,5 metros de lado. Determine as dimensões que devemos representá-los.
8. O espaço para a betoneira será representado por um quadrado de lado 7,5 cm e seu centro estará posicionado exatamente no ponto (5, 3). A betoneira é móvel, e se necessário pode ser deslocada. Responda:
- Sabendo que o espaço da betoneira, na cartolina tem a forma quadrada com 75 milímetros de lado. Determine a área deste espaço.
  - Determine as dimensões reais deste espaço.
9. Ainda vamos alocar o ferro que será representado por uma faixa de 30 centímetros de comprimento e 4 centímetros de largura, e será posicionado nos fundos do terreno entre os pontos (4, 16) e (10, 16). E dois cavaletes que possuem dimensões reais de 1 metro por 50 centímetros e seus centros estarão posicionados exatamente nos pontos (4, 14) e (9, 14). Responda:
- Determine o comprimento real do ferro, de acordo com o comprimento necessário para seu armazenamento.
  - Determine a distância na cartolina e a distância real entre os centros dos dois cavaletes.
  - Determine a distância na cartolina entre os centros dos dois cavaletes.
  - Determine a distância real entre os centros dos dois cavaletes.

### *Segunda Parte*

Nesta parte da atividade o tempo estimado para sua realização será duas aulas. Propomos o jogo: **Movimentando-se no Canteiro de Obras**.

As instruções são definidas em cartas posicionadas na mesa do professor (Cartas disponíveis no anexo IV). Em cada carta teremos ações a serem realizadas no tabuleiro e questões a serem resolvidas. As respostas serão registradas com seus

devidos cálculos em cartões que serão colocados sobre a mesa do professor. Ao deixar a resposta, pega-se a próxima carta com as instruções.

O grupo que realizar as instruções e questões corretamente e em um menor tempo, ganha o jogo. O tabuleiro do jogo será o canteiro de obras construído na dinâmica da atividade anterior, utilizando-se dois objetos pequenos para representar o pedreiro e o servente da obra, que serão colocados na entrada do canteiro, respectivamente nos pontos  $(9, 0)$  e  $(8, 0)$ .

Vamos deslocá-los no canteiro de obras de acordo com as orientações contidas nas cartas, considerando que eles só podem ser deslocados nas linhas do plano cartesiano e nas diagonais dos quadrados, sempre em linha reta. Cuidado! Não será permitido passar pelos espaços ocupados permanentemente, inclusive na área da edificação.

1. Mova o peão representando o pedreiro, que saiu da posição inicial  $(9, 0)$  foi até o ponto  $(8, 2)$ , em seguida se deslocou até o ponto  $(3, 2)$ . Responda:
  - a) O pedreiro está próximo de quê?  
(1 ponto)
  - b) Qual a distância percorrida pelo pedreiro, na cartolina (em centímetros)?  
(1 ponto)
  - c) Qual a distância real percorrida pelo pedreiro? (em metros)  
(1 ponto)
  
2. Saindo da posição  $(3, 2)$  foi até o ponto  $(4, 2)$ , seguiu até o ponto  $(4, 4)$ , e ao ponto  $(9, 13)$  passando pelo ponto  $(9, 4)$ . Responda:
  - a) O pedreiro está próximo de quê, agora?  
(1 ponto)
  - b) Qual a distância percorrida pelo pedreiro, na cartolina(em centímetros)?  
(1 ponto)
  - c) Qual a distância real percorrida pelo pedreiro (em metros)? (1 ponto)
  
3. Em seguida ele se deslocou em diagonal até o ponto  $(7, 15)$ . Responda:
  - a) O pedreiro está próximo a qual local?  
(1 ponto)
  - b) Qual a distância, na cartolina, percorrida pelo pedreiro neste último percurso?  
(1 ponto)
  - c) Qual a distância real percorrida pelo pedreiro neste último percurso?  
(1 ponto)

4. Coloque o servente na posição (9, 0) e descreva, detalhadamente, o deslocamento do servente, indo até o ponto (3, 2) e após seguir até o local onde estava o pedreiro, no ponto (9, 13). de forma a realizar um percurso menor que o do pedreiro.

(Tarefa concluída corretamente vale 2 pontos, o grupo que apresentar o menor percurso, seguindo todas as regras, ganha 2 pontos extras).

5. Os tijolos chegaram para serem descarregados na obra. Sabendo que as dimensões do tijolo são 9 cm de espessura, 14 cm de altura e 19 cm de comprimento, determine o espaço necessário para armazenar 2 milheiros de tijolos, considerando que a altura máxima da pilha de tijolos deve ser 1,40 metros. Recorte papel colorido com as dimensões calculadas (largura e comprimento) e coloque no canteiro de obras em local adequado.

(Tarefa concluída corretamente vale 2 pontos).

6. A quantidade de cimento que será descarregada e guardada no barracão é de 40 sacas. As dimensões da saca de cimento é 0,70 m x 0,45 m x 0,11 m (altura) e a altura máxima da pilha é de até 10 sacas.

- a) Calcule o espaço que será necessário para o armazenamento do cimento.
- b) Descreva o menor percurso e calcule a distância percorrida para descarregar o cimento, considere que o caminhão se encontra próximo a entrada e o descarregamento parte do ponto (7, 3) e será depositado no barracão próximo ao ponto (3, 2). Lembre-se que qualquer deslocamento deve ser realizado sobre as linhas do plano ou nas diagonais dos quadrados e sempre em linha reta.

(Tarefa concluída corretamente vale 2 pontos, menor distância recebe dois pontos extras).

A equipe que realizou todas as atividades corretamente e em menor tempo, recebe 3 pontos extras.

### 3.16 ATIVIDADE 14: REALIZANDO UMA PESQUISA ESTATÍSTICA

Esta atividade tem um tempo estimado de uma semana, sendo realizada parcialmente extraclasse. Seu objetivo é conduzir uma pesquisa quantitativa para conhecer o panorama da construção civil e compreender as perspectivas do setor na comunidade local, além de explorar e utilizar conceitos matemáticos relacionados a estatística.

Para isso pode-se elaborar um questionário para a comunidade em geral e outro específico para os pedreiros. Esses questionários servirão como fonte informativa para coleta de dados sobre o conhecimento, experiências e práticas das pessoas na

edificação de uma casa, destacando suas percepções, desafios e contribuições para o setor.

O processo estatístico envolve algumas etapas: definição clara dos objetivos da pesquisa, seleção das variáveis a serem estudadas, coleta de dados da amostra da população, e organização e agrupamento desses dados para facilitar sua análise, incluindo a construção de tabelas, gráficos e a determinação de medidas de tendência central.

É interessante organizar o questionário da pesquisa com os alunos, podendo utilizar modelo disponibilizado (anexo III). Os alunos também devem executar a coleta de dados e a organização destes, bem como construir tabelas, gráficos e a determinação das medidas de tendência.

### 3.17 ATIVIDADE 15: UTILIZANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS PARA ESQUADREJAR UMA CASA

Esta atividade tem um tempo estimado de uma semana sendo realizada tanto extraclasse quanto em sala de aula além de espaço pré-estabelecido fora da sala de aula. Seu objetivo é colocar em prática os conceitos estudados anteriormente sobre gabarito da obra, esquadrejamento e Teorema de Pitágoras, além de desenvolver o protagonismo, a tomada de decisão e ações para a apropriação do conhecimento prático.

A partir da pesquisa com pedreiros e das referências bibliográficas disponibilizadas sobre gabarito de uma obra e esquadrejamento da casa, juntamente com a orientação do professor, a turma será dividida em 4 grupos. E cada grupo será responsável alocar uma edificação em um local pré-estabelecido, construindo o gabarito para uma edificação retangular de 3 metros de largura por 4 metros de comprimento (simulando uma casa) e executar o esquadrejamento da mesma.

Esta atividade deve ser realizada em espaço disponível na escola ou em um terreno que seja possível realizá-la (local predeterminado pelo professor). Os materiais necessários são: trena, esquadro, martelo, prego, fio de nylon, pontaltes, tábuas e sarrafos.

O professor disponibilizará pontos de referência, como a linha de frente e as linhas laterais, e as coordenadas iniciais da edificação. Cada grupo irá alocar a obra no terreno e deixá-la na forma de um retângulo com os ângulos e as medidas de acordo com o preestabelecido.

Nesta dinâmica será utilizado o Teorema de Pitágoras, para esquadrear a área que será edificada. Para verificar se está correto os ângulos retos, as diagonais do retângulo formado serão medidas, e suas medidas devem ser iguais. O professor acompanhará, orientará e avaliará a execução e a performance de cada grupo.

### 3.18 OBSERVAÇÃO

É possível dar continuidade ao projeto com as próximas etapas da edificação, por exemplo:

- a) Como se procede para a verticalização das paredes;
- b) Atividades na parte do telhado, cobertura que envolve triângulos e vários cálculos algébricos;
- c) A parte de esquadrias, no caso aberturas, box para banheiro para verificar formas e enquadramentos;
- d) A colocação de calhas, que compreende inclinações e ângulos, entre outras atividades.

Este projeto foi planejado por um profissional da área de matemática, sugere-se a sua realização de forma interdisciplinar, sendo replanejado entre vários professores de áreas do conhecimento distintas. Como referenciado no Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense que reforça,

[...] a obrigatoriedade do trato interdisciplinar e transdisciplinar, interárea e entre áreas, sendo o Planejamento Integrado e Coletivo indispensável por levar ao alcance deste caráter interdisciplinar. (CATARINA, 2022, p. 16)

É possível enfatizar diversos componentes curriculares e aprofundar os conteúdos em cada área de maneira mais profunda e coesa. Destacam-se, por exemplo, na língua portuguesa, a execução de produções textuais; em artes, a elaboração do tabuleiro para o jogo "Achou Ganhou"; estudo do idioma inglês, ao abordar os processos de qualidade; em educação física a observação cuidadosa do condicionamento físico, considerando os movimentos corretos dos trabalhadores da construção civil; realizar um resgate histórico da construção civil no município; aprofundar o estudo das coordenadas geográficas bem como o estudo do relevo local; entre outras atividades.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades propostas neste projeto se destacam pela capacidade de proporcionar a contextualização dos conteúdos matemáticos no planejamento da construção de uma casa e seu canteiro de obras, criando um ambiente propício para a construção do conhecimento. Nessa abordagem busca-se conferir significado ao processo de ensino-aprendizagem, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos e direcionando-os para a compreensão dos conceitos matemáticos sistematizados.

O projeto abrange conceitos matemáticos nas áreas de aritmética, álgebra, geometria e estatística, integrando temas transversais como cidadania, trabalho, saúde e meio ambiente. Para tanto, destaca-se a utilização de metodologias ativas de ensino, que incentivam os alunos a se envolverem e desempenharem um papel central, compartilhando a responsabilidade por sua aprendizagem.

Nas atividades 1 e 3, têm-se o objetivo de verificar a relação do aluno com o tema, seu interesse e a necessidade de desenvolver a temática proposta. Essa investigação do conhecimento prévio leva em consideração interesses e necessidades dos alunos, que estão diretamente ligados à sua realidade cotidiana, permitindo a elaboração ou reelaboração das estratégias de ensino.

Nas atividades 6, 7 e 12, está previsto o aprofundamento dos conceitos matemáticos com sua aplicação prática no planejamento da construção. Salienta-se a atenção voltada para o estudo de caso, que abrangem metodologia ativa com resolução de problemas e, ainda, mesa redonda. De forma a possibilitar a revisão e compreensão dos conteúdos.

As atividades 4, 5 e 8 utiliza a sala de aula invertida, onde os alunos conduzem estudos extraclasse para compreender as etapas de construção de uma casa e reconhecer a importância de um canteiro de obras organizado, e em seguida compartilham com os colegas, em sala de aula as descobertas e informações adquiridas e assim, aplicarem de forma prática na atividade 9, onde propõe-se a elaboração do croqui do canteiro de obras.

A atividade 10 busca integrar metodologias ativas, abordagens dinâmicas e colaborativas, incorporando conteúdos que vão além da matemática, conectando-se com a vida cotidiana e enriquecendo a formação de valores éticos e sociais. Assim, essa atividade demandará uma pesquisa ampla sobre os programas de qualidade e segurança no trabalho, com o intuito de promover a conscientização acerca da importância de um ambiente seguro, humanizado e ecologicamente correto, visando minimizar desperdício de recursos materiais. Propõe-se ainda, a produção de mapas conceituais sobre esses programas, de maneira prática e ativa. Nesse contexto, destaca-se o desenvolvimento de competências alinhadas à Base Comum Curricular, consolidando a integração entre os conhecimentos acadêmicos e as habilidades necessárias para a formação integral

dos estudantes.

A valorização do conhecimento dos profissionais da construção civil, transmitido de geração em geração sob uma perspectiva etnomatemática, é enfatizada na atividade 14. Nela, conduz-se uma pesquisa estatística para compreender as práticas empregadas pelos pedreiros durante a execução de suas tarefas diárias, como é o caso no esquadreamento em projetos de construção.

A concepção da proposta no emprego do jogo, é cuidadosamente delineada, incluindo a atividade 2 e 15. Na primeira, com o jogo de tabuleiro "Achou Ganhou", têm-se o objetivo de fomentar o interesse dos alunos para o temática e contribuir para o desenvolvimento da percepção, do raciocínio rápido e do pensamento computacional. Já na atividade 15, propõe-se a execução do jogo "Se Movimentando no Canteiro de Obras". Este jogo é concebido com o propósito de contribuir para a construção de habilidades descritivas, organizacionais e sistemáticas do conhecimento. Ademais, busca-se o desenvolvimento de competências como criatividade, liderança, autonomia e a interação entre os colegas.

A utilização dos conceitos matemáticos de maneira prática e aplicada constitui um componente essencial dessa proposta. O projeto apresenta, ainda, propostas de atividades destinadas a promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional desplugado, ou seja, sem a necessidade de utilizar um computador.

Na atividade 11, os alunos executam uma sequência de etapas ordenadas, simulando a execução de uma tarefa por um computador. Isso envolve a construção de um canteiro de obras para a edificação de uma casa em papel milimetrado, seguindo comandos e instruções específicas, ao final, os alunos enfrentam o desafio de remover uma caçamba de entulhos do canteiro, visando cultivar habilidades relacionadas à lógica de programação e à resolução de problemas. Nesta atividade ainda, propõe-se que os alunos elaborem as instruções e comandos para construir um canteiro de obras mais organizado, facilitando a movimentação no local. Ao incorporar conceitos de Pensamento Computacional em um contexto desplugado, objetiva-se estabelecer uma base sólida para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e lógicas, independentemente do acesso a dispositivos eletrônicos.

De maneira geral, a proposta possibilita uma abordagem interdisciplinar, fundamentada em situações-problema, incorporando jogos e metodologias ativas sob uma perspectiva etnomatemática. Isso resulta em um engajamento mais significativo dos alunos e na construção de habilidades e competências essenciais para a vida contemporânea.

## 5 CONCLUSÃO

No âmbito da educação matemática, o presente estudo apresentou propostas de atividades elaboradas para serem desenvolvidas em sala de aula, cujo cenário é delineado no planejamento da edificação de uma casa e no seu canteiro de obras. Nesse ambiente dinâmico, a matemática transcende a abstração teórica e se manifesta como uma ferramenta tangível, integrada ao cotidiano da construção civil. À medida que se explora esse contexto peculiar, destaca-se a oportunidade de redefinir a percepção convencional sobre a disciplina, conferindo-lhe um caráter prático e conectado à realidade, uma abordagem que se revela essencial para aprimorar a experiência de aprendizagem matemática.

Têm-se a percepção de que a matemática, quando apresentada formalmente, pode parecer complexa e distante da realidade cotidiana. Destaca-se, assim, a relevância de uma abordagem educacional, que adote metodologias diversificadas, proporcionando ao estudante um papel ativo no processo de aprendizagem. Nesse contexto, a resolução de problemas, os jogos de conhecimento, a interdisciplinaridade e uma perspectiva etnomatemática são elementos fundamentais.

Diante das atividades abordadas nesta dissertação, é evidente a capacidade de promover uma integração coerente entre os conteúdos matemáticos e a prática na construção civil, proporcionando um ambiente para a construção do conhecimento e um aprendizado significativo para o estudante. A contextualização dos conceitos matemáticos no planejamento da edificação de uma casa e de seu canteiro de obras amplia a compreensão dos alunos e estabelece uma conexão direta com a realidade cotidiana.

Observa-se a utilização de estratégias inovadoras, que vão além da simples transmissão de conhecimento. Ao incorporar metodologias ativas de ensino e incentivar a participação ativa dos alunos, a proposta promove a compreensão dos conceitos matemáticos e contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração.

A interdisciplinaridade do projeto, que abrange não apenas conceitos matemáticos, mas também a relação com outras disciplinas e áreas do conhecimento, além de aspectos relacionados à cidadania, ao trabalho, à saúde e ao meio ambiente, demonstra uma preocupação em formar cidadãos conscientes e responsáveis pelas próprias ações. Além disso, a ênfase nas metodologias ativas e na aplicação prática dos conhecimentos, contribui para a construção de valores éticos e sociais, proporcionando uma formação integral ao estudante.

A proposta também se destaca por promover o Pensamento Computacional, não apenas de forma digital, mas também desplugada. Por meio de atividades práticas, busca-se simular a execução de sequências de passos, como um computador faria.

Isso inclui a introdução e a elaboração de instruções e de comandos específicos, para a realização de tarefas necessárias ao se organizar um canteiro de obras, com objetivo de estimular habilidades cognitivas e lógicas.

Em suma, este projeto não apenas oferece uma abordagem interdisciplinar e inovadora para o ensino de matemática, mas também se destaca por sua relevância prática, que materializa conhecimentos cotidianos aos científicos e por promover e constituir uma ambiência fértil para a troca, a construção coletiva de conhecimentos, a criatividade, a participação, o diálogo e a coesão social.

Ao integrar conceitos matemáticos com a prática na construção civil, o projeto não apenas prepara os estudantes para desafios acadêmicos, mas também os capacita ao enfrentamento de questões do mundo real, contribuindo para uma formação mais completa e alinhada com os princípios da Base Nacional Comum Curricular e as demandas contemporâneas.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, I. d. Metodologia da matemática. **Rio de Janeiro: Conquista**, v. 4, 1951.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, 2013.
- BELL, T. *et al.* Ensinando ciência da computação sem o uso do computador. **Computer Science Unplugged ORG**, 2011.
- BLIKSTEIN, P. **O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional**. [S.l.]: Stanford University, 2010.
- BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning: Creating excitement in the classroom. 1991 ASHE-ERIC higher education reports**. [S.l.]: ERIC, 1991.
- BORGES, M. de C. *et al.* Aprendizado baseado em problemas. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 301–307, 2014.
- BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.
- BRASIL, M. d. E. **Base Nacional Comum Curricular**. [S.l.]: Brasília: MEC, 2018.
- CANTISANI, A. F.; CASTELO, A. M. O perfil dos trabalhadores da construção civil. **Conjuntura da Construção**, v. 13, n. 1, p. 10–13, 2015.
- CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. Na vida dez; na escola zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. **Cadernos de pesquisa**, n. 42, p. 79–86, 1982.
- CATARINA, S. Currículo base do ensino médio do território catarinense. **Secretaria de Estado**, 2022.
- COSTA, G. M. C. *et al.* Metodologias ativas: métodos e práticas para o século xxi. **Quirinópolis: Editora IGM**, 2020.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática-arte ou técnica de explicar e conhecer; São Paulo-SP; Editora Ática; 4ª**. [S.l.]: Ed, 1998.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e história da matemática. In: FANTINATO, M. C. de C. B. (Ed.). **Etnomatemática: novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói/RJ: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009. cap. 1, p. 13–23.
- EDUCAUSE. **7 Things You Should Know about Flipped Classrooms**. 2012. Disponível em: <<https://library.educase.edu/~media/files/library/2012/2/eli7081-pdf>>. Acesso em: maio de 2024.
- ELI, B.; BARBOZA, T. J. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 22. 263–293 p.
- FERNANDO, R. J.; SOUZA, M. A. de. Metodologias ativas de aprendizagem. In: CALIL, A. M. G. C.; MENDONÇA, S. R. D. (Ed.). **Formação continuada transformando a realidade**. Taubaté/SP: EdUnitau, 2018. cap. 11, p. 273–294.

FERREIRA, S. M.; NASCIMENTO, C.; PITTA, A. P. Jogos didáticos como estratégia para construção do conhecimento: uma experiência com o 6º ano do ensino fundamental. **Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II**, v. 5, n. 9, p. 87–94, 2020.

FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: **Congresso nacional de educação**. [S.l.: s.n.], 2008. v. 6, p. 12298–12306.

GERDES, P. Etnomatemática: reflexões sobre matemática e diversidade cultural. **Ribeirão: Edições Húmus**, 2007.

LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. **Fundamentos para a aplicação no Ensino médio e na Formação de Professores**. [S.l.]: Publiki, 2019. 47–74 p.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, 2015.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. [S.l.]: Érica, 2001.

PALHARES, P. O jogo e o ensino/aprendizagem da matemática. Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Escola Superior de Educação, 2004.

PERRENOUD, P. Philippe perrenoud e a teoria das competências. **São Paulo: Vozes**, 1999.

PINHO, G. *et al.* Pensamento computacional no ensino fundamental: Relato de atividade de introdução a algoritmos. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 22, n. 1, p. 261–270.

SILBERMAN, M. **Active Learning: 101 Strategies To Teach Any Subject**. [S.l.]: ERIC, 1996.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 6º a 9º ano**. [S.l.]: Artmed Editora, 2007. v. 2.

TOYOHARA, D. Q. K. *et al.* Aprendizagem baseada em projetos—uma nova estratégia de ensino para o desenvolvimento de projetos. In: **PBL—Congresso Internacional**. [S.l.: s.n.], 2010.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em revista**, SciELO Brasil, p. 79–97, 2014.

WING, J. Pensamento computacional—um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016.

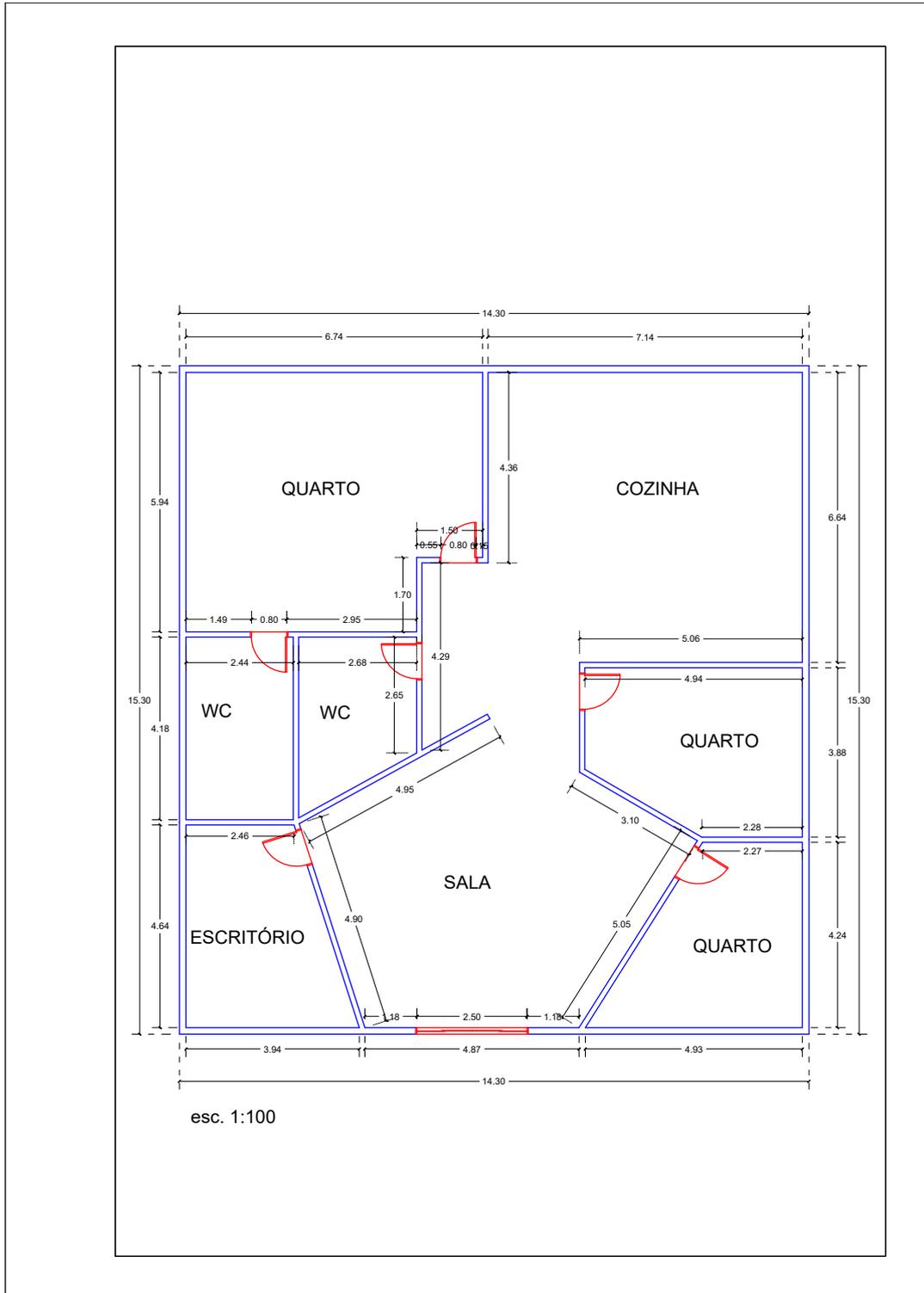
ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. Penso Editora, 2015. ISBN 9788584290185. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=ypR9CAAQBAJ>>.





## ANEXO B – PLANTA DA CASA

Figura 5 – Planta da Casa



Fonte: Acervo do autor

## ANEXO C – ENTREVISTA COM PEDREIRO

Pesquisa a ser realizada com profissionais da construção civil da comunidade.

1. Qual sua idade:
2. Escolaridade:
  - ( ) Ensino Fundamental Incompleto
  - ( ) Ensino Médio Incompleto
  - ( ) Ensino Médio Completo
  - ( ) Graduação
  - ( ) Pós Graduação
3. Desenvolveu outra atividade antes de se tornar pedreiro?
4. Qual foi o motivo da escolha pela profissão de pedreiro?
5. Como você desenvolveu essas habilidades ?
6. A quanto tempo você desenvolve a profissão?
7. Antes de ser pedreiro você foi servente de pedreiro?
8. Quais as obras mais realizadas?
  - ( ) Construção de muros
  - ( ) Construção de casas
  - ( ) Construção de galpão
  - ( ) Construção de prédios
  - ( ) outros. ....
9. Você utiliza a matemática para realizar suas atividades no dia-a-dia?
10. Você saberia me dizer alguns conceitos matemáticos utilizados?
11. Você lembra de ter aprendido na escola algum conceito que utiliza?
12. Você poderia me explicar como faz o esquadrejamento de uma casa e os materiais/ferramentas que utiliza?
13. Como faz, e quais os materiais/ferramentas que você utiliza para deixar o muro ou uma parede, vertical com o solo?
14. Como é que se encontra o local exato para a posição das sapatas?
15. Como você realiza o fundamento?

16. Como sabe a quantidade de ferro e a espessura correta?
17. Qual a proporção de areia, brita, água e cimento para realizar cada etapa da obra?

Figura 6 – Tabela proporção do material

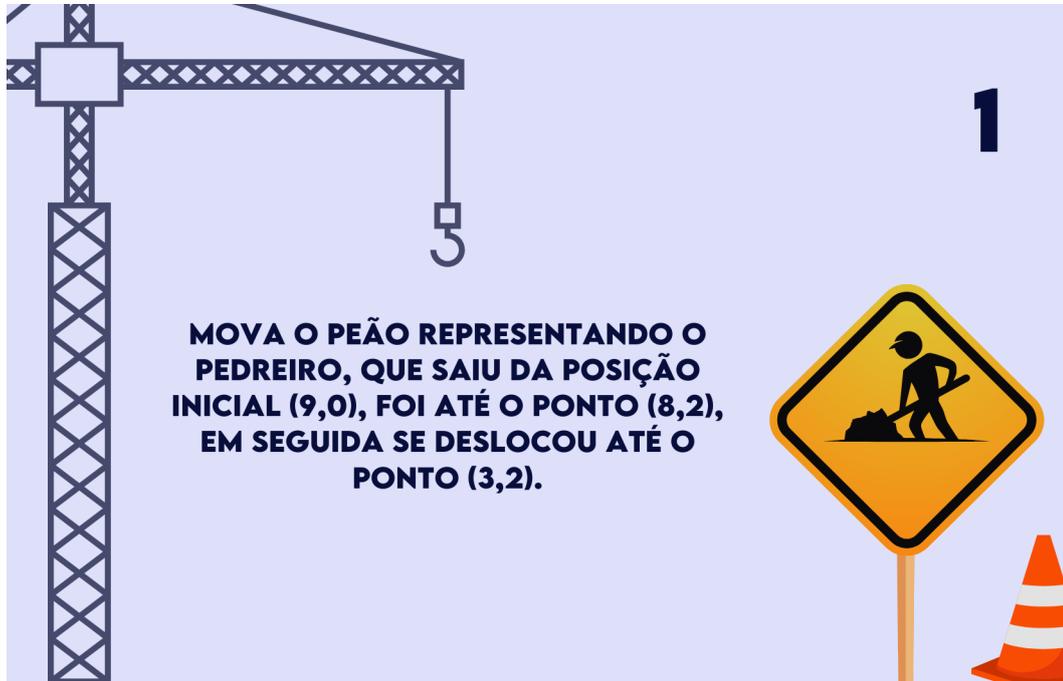
	Fundamento	Assentar tijolos	Contrapiso	Laje
areia				
brita				
água				
cimento				
cal/aditivos				

Fonte: Acervo do autor

18. Quais as formas mais frequentes de contratação de seus serviços?
- ( ) Por dia
- ( ) Por hora
- ( ) Empreitada
- ( ) Outros.....
19. Como você determina o valor que vai cobrar na contratação por empreitada na construção de uma casa?
20. Qual o valor cobrado por hora na contratação da construção de uma casa?
21. Qual o tempo médio que você leva para construir uma casa de alvenaria com laje de aproximadamente 80 metros quadrados?
22. Nas obras que você realiza, sempre tem orientação de um engenheiro?
23. Como saber qual a inclinação do telhado de uma casa de duas águas e quais procedimentos você utiliza?

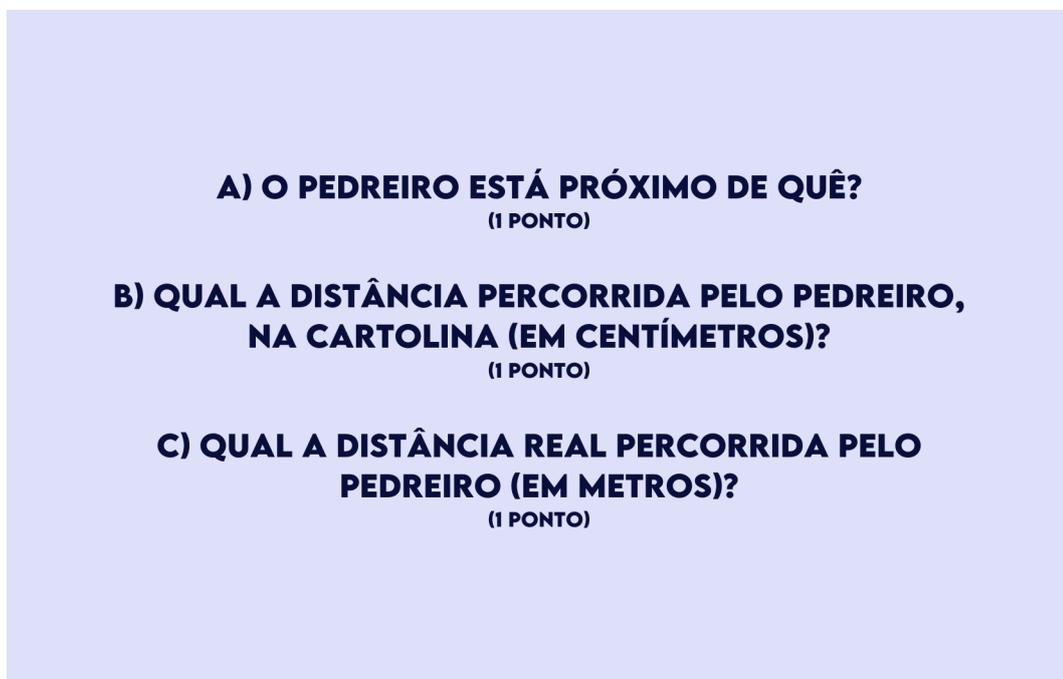
## ANEXO D – CARTAS JOGO

Figura 7 – Carta 1



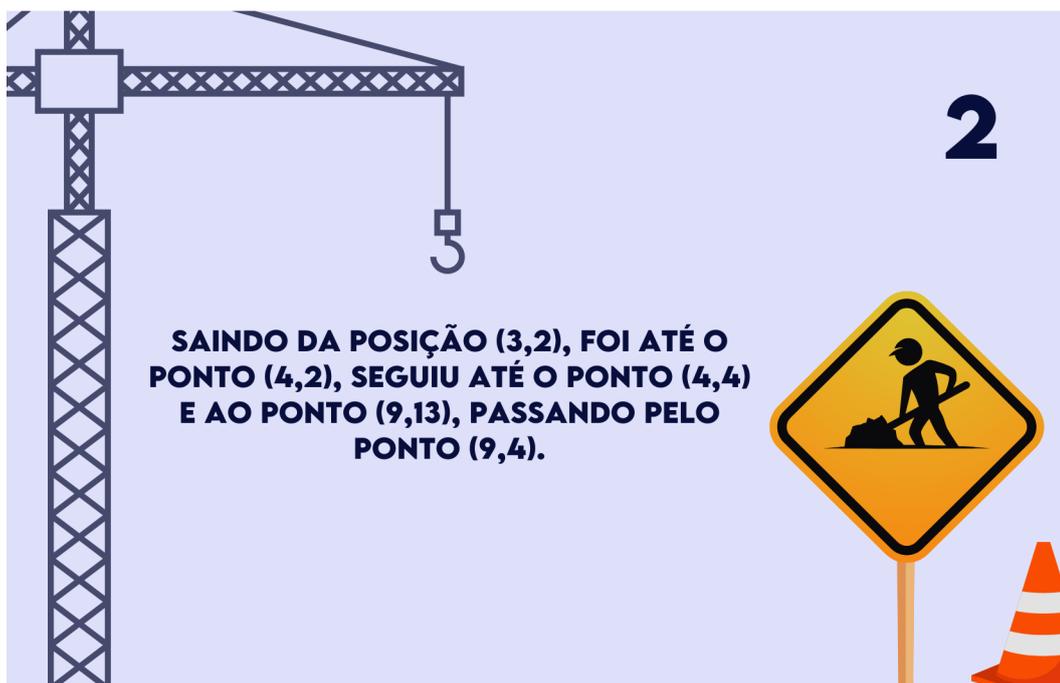
Fonte: Acervo do autor

Figura 8 – Verso da carta 1



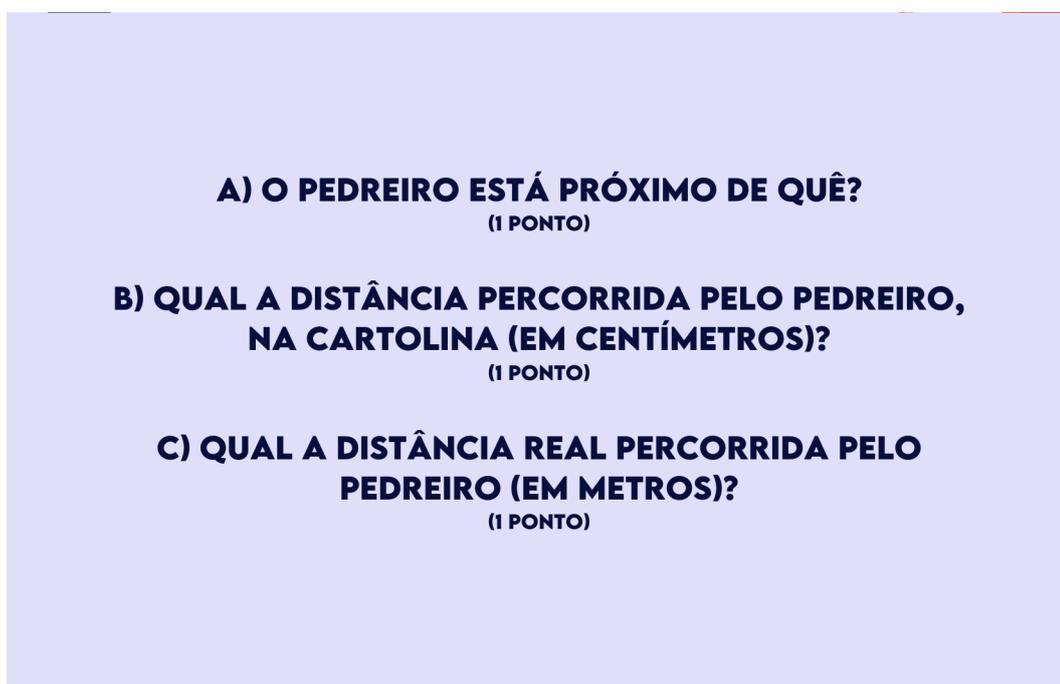
Fonte: Acervo do autor

Figura 9 – Carta 2



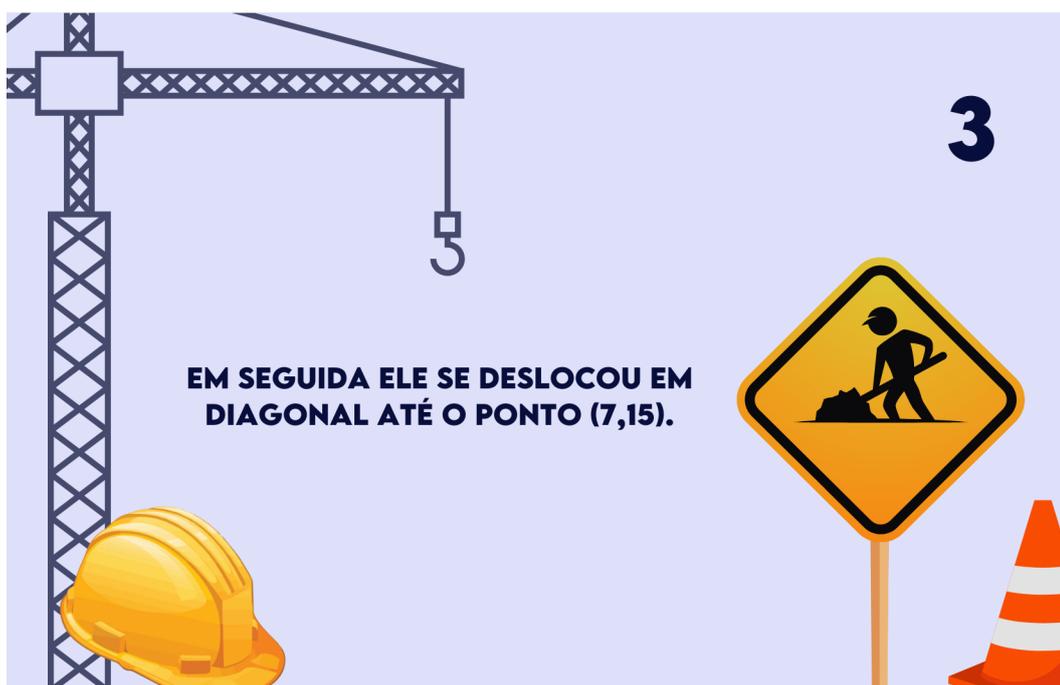
Fonte: Acervo do autor

Figura 10 – Verso da carta 2



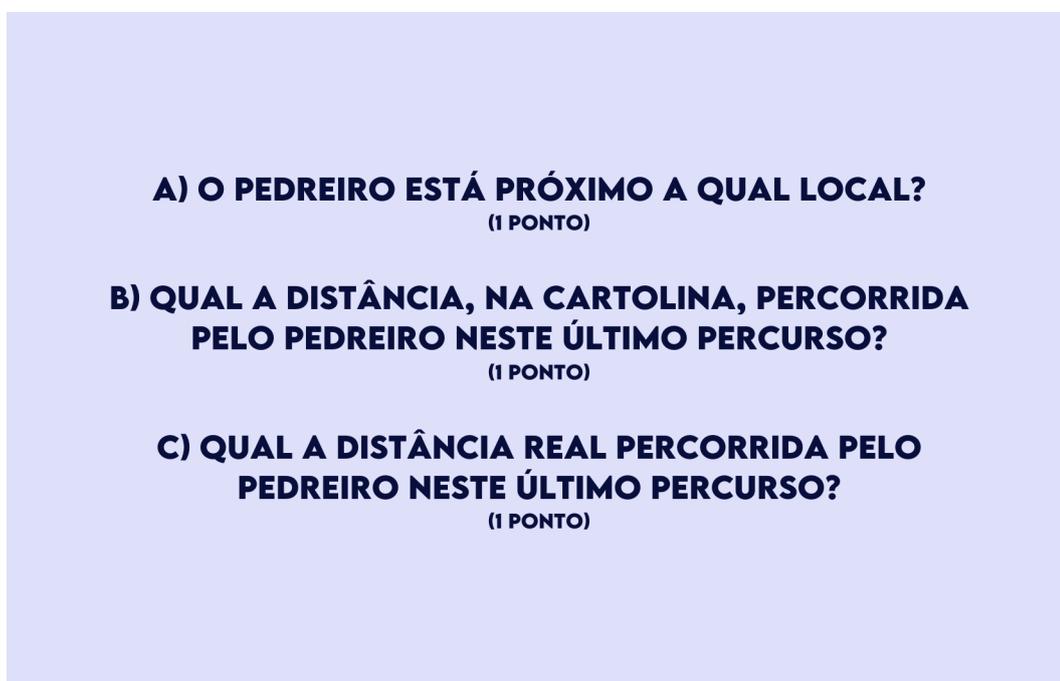
Fonte: Acervo do autor

Figura 11 – Carta 3



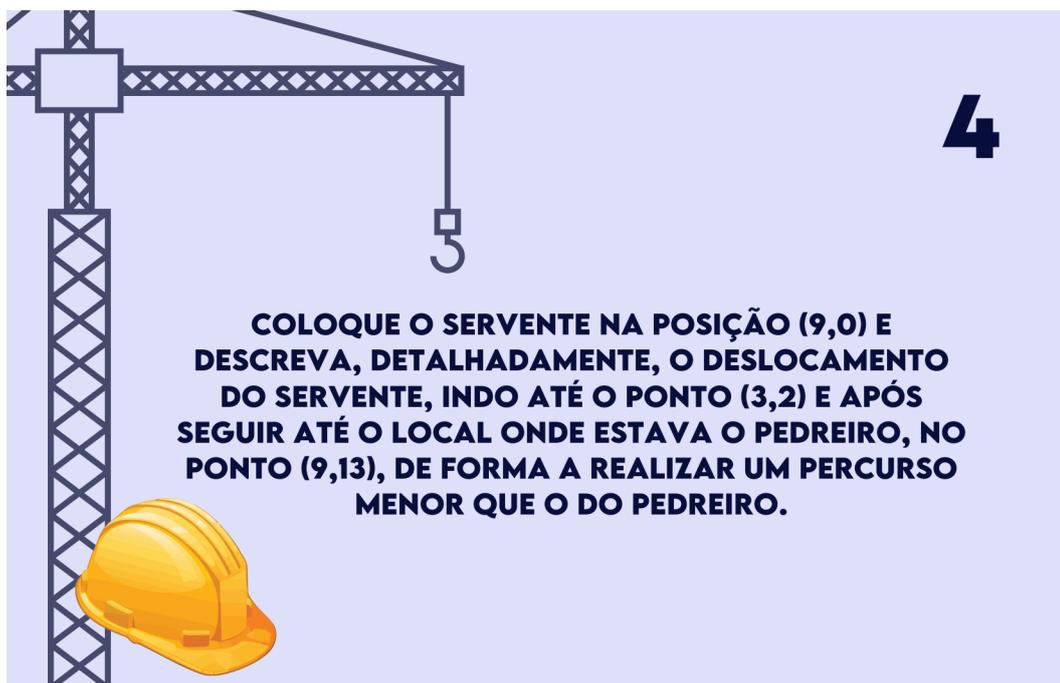
Fonte: Acervo do autor

Figura 12 – Verso da carta 3



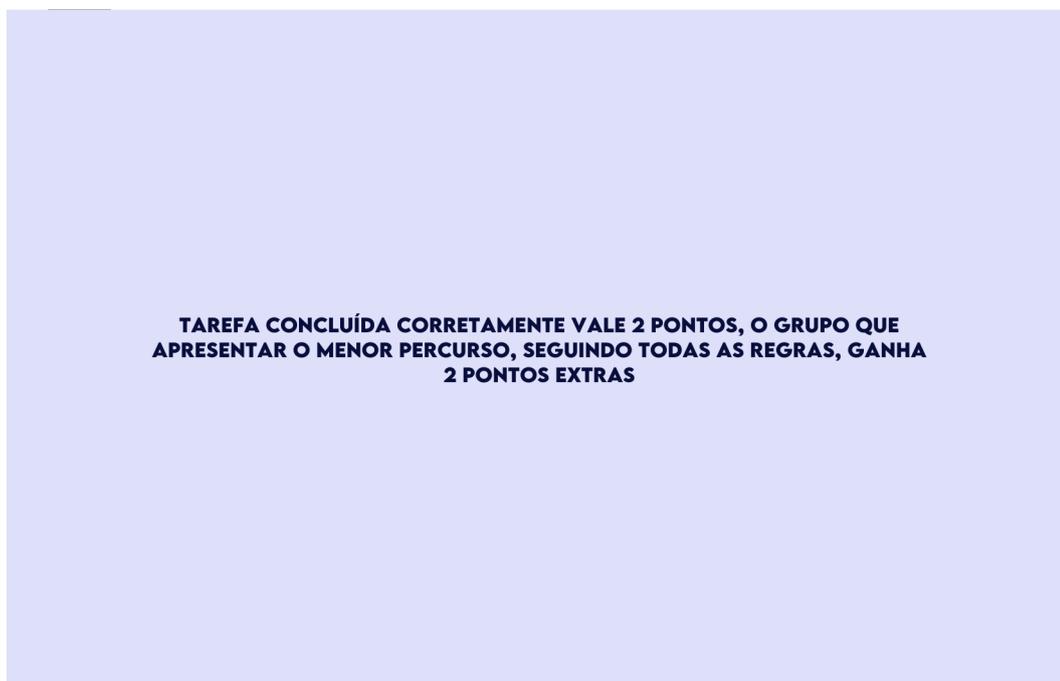
Fonte: Acervo do autor

Figura 13 – Carta 4



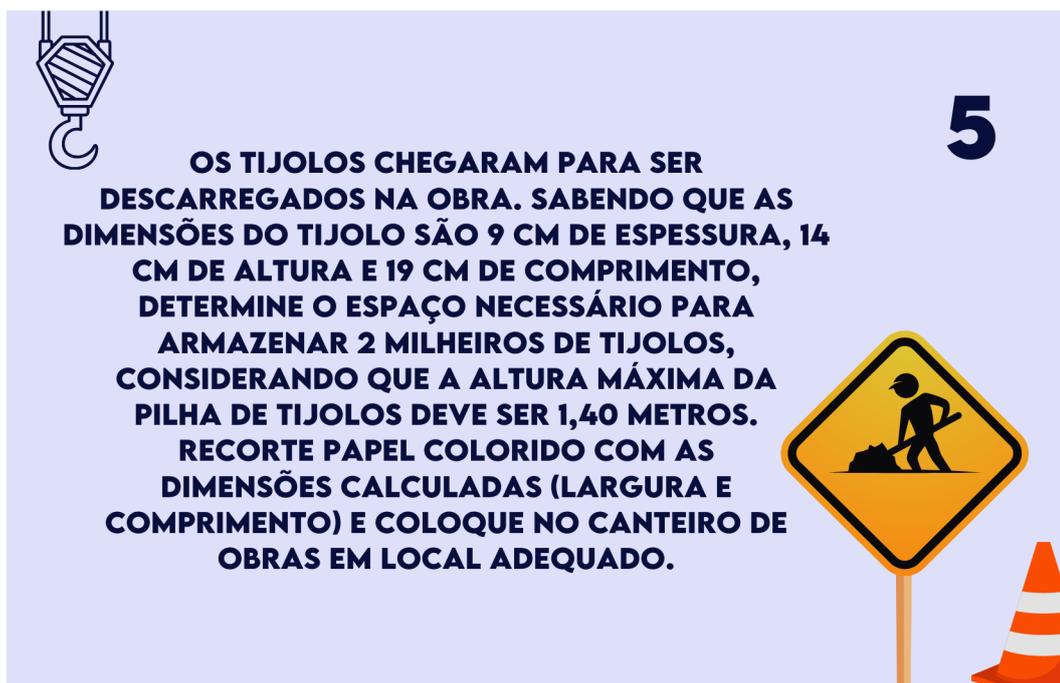
Fonte: Acervo do autor

Figura 14 – Verso da carta 4



Fonte: Acervo do autor

Figura 15 – Carta 5



**5**

**OS TIJOLOS CHEGARAM PARA SER DESCARREGADOS NA OBRA. SABENDO QUE AS DIMENSÕES DO TIJOLO SÃO 9 CM DE ESPESSURA, 14 CM DE ALTURA E 19 CM DE COMPRIMENTO, DETERMINE O ESPAÇO NECESSÁRIO PARA ARMAZENAR 2 MILHEIROS DE TIJOLOS, CONSIDERANDO QUE A ALTURA MÁXIMA DA PILHA DE TIJOLOS DEVE SER 1,40 METROS. RECORTE PAPEL COLORIDO COM AS DIMENSÕES CALCULADAS (LARGURA E COMPRIMENTO) E COLOQUE NO CANTEIRO DE OBRAS EM LOCAL ADEQUADO.**

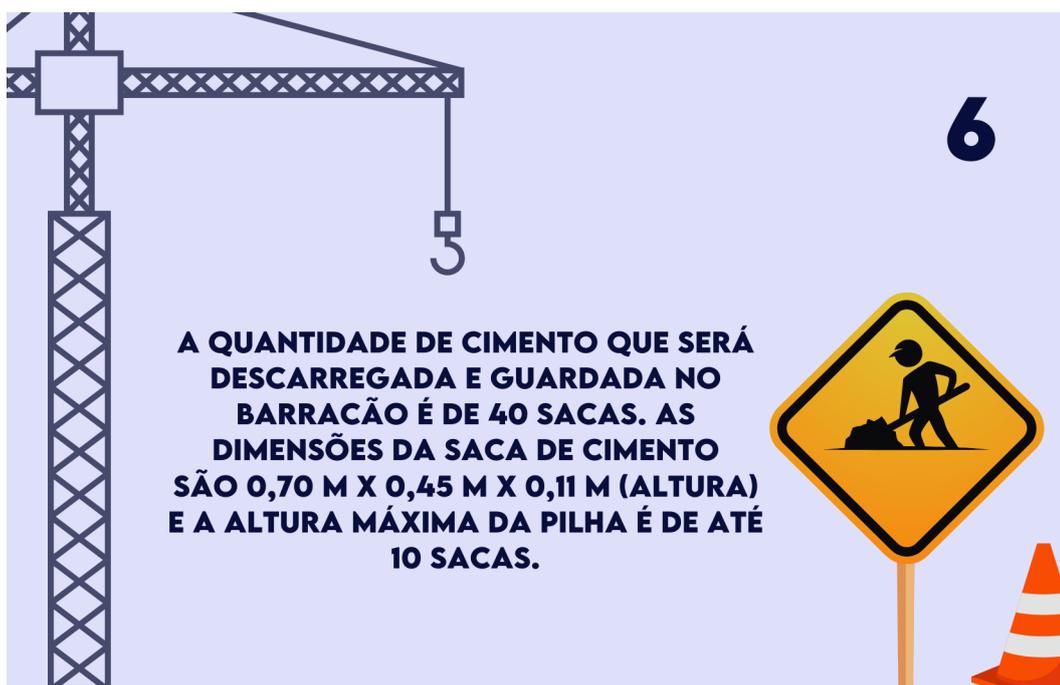
Fonte: Acervo do autor

Figura 16 – Verso da carta 5

**TAREFA CONCLUÍDA CORRETAMENTE VALE 2 PONTOS**

Fonte: Acervo do autor

Figura 17 – Carta 6



Fonte: Acervo do autor

Figura 18 – Verso da carta 6

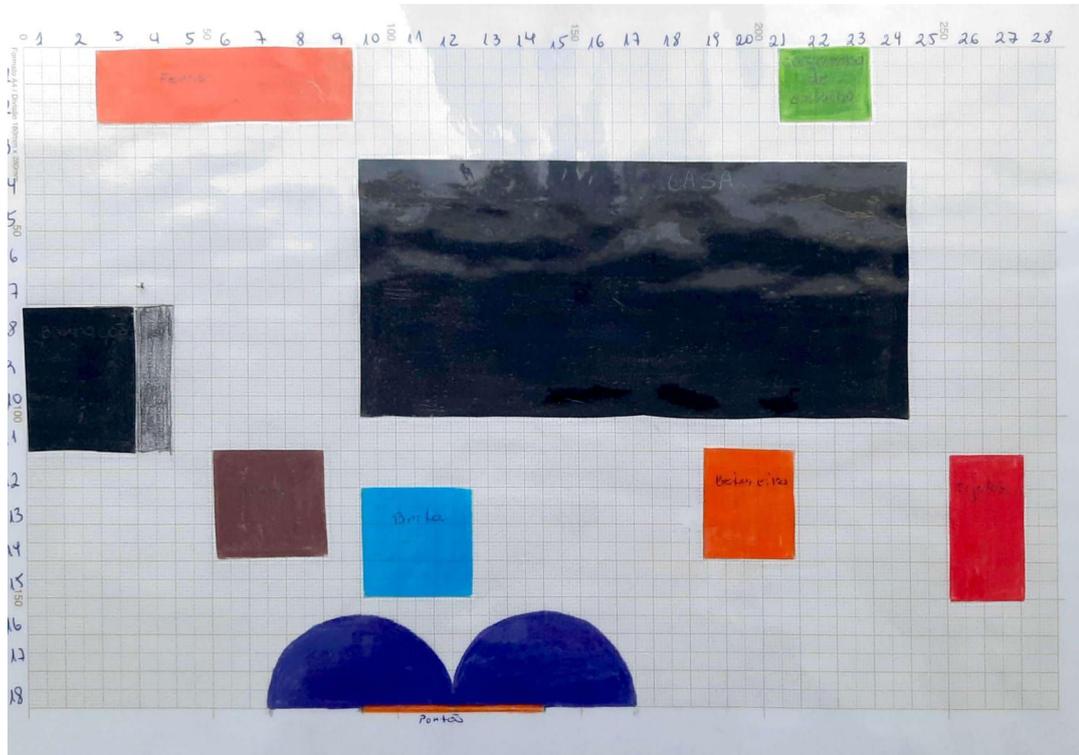
**A) CALCULE O ESPAÇO QUE SERÁ NECESSÁRIO PARA O  
ARMAZENAMENTO DO CIMENTO.**

**B) DESCREVA O MENOR PERCURSO E CALCULE A  
DISTÂNCIA PERCORRIDA PARA DESCARREGAR O  
CIMENTO, CONSIDERE QUE O CAMINHÃO SE ENCONTRA  
PRÓXIMO A ENTRADA E O DESCARREGAMENTO PARTE  
DO PONTO (7,3) E SERÁ DEPOSITADO NO BARRACÃO  
PRÓXIMO AO PONTO (3,2). LEMBRE-SE QUE QUALQUER  
DESLOCAMENTO DEVE SER REALIZADO SOBRE AS  
LINHAS DO PLANO OU NAS DIAGONAIS DOS  
QUADRADOS E SEMPRE EM LINHA RETA.**

Fonte: Acervo do autor

## ANEXO E – CROQUI DO CANTEIRO DE OBRAS

Figura 19 – Croqui do canteiro de obras



Fonte: Acervo do autor