



UNIRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

CHRISTOPHER SOUSA DA SILVA

Uma experiência no ensino de áreas, perímetros e simetria através
de projetos no município de Tanguá.

RIO DE JANEIRO

2021

Catálogo informatizado pelo(a) autor(a)

S586 Silva, Christopher Sousa da
Uma experiência no ensino de áreas, perímetros e simetria através de projetos no município de Tanguá / Christopher Sousa da Silva. -- Rio de Janeiro, 2021.
55 f

Orientador: Gladson Octaviano Antunes.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Matemática, 2021.

1. Matemática. 2. Metodologias ativas. 3. Ensino. 4. Áreas. 5. Cafifa. I. Antunes, Gladson Octaviano, orient. II. Título.

CHRISTOPHER SOUSA DA SILVA

Uma experiência no ensino de áreas, perímetros e simetria através de projetos no município de Tanguá

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Matemática PROFMAT da UNIRIO, como requisito para a obtenção do grau de MESTRE em Matemática.

Aprovado em 17 de novembro de 2021.

Banca Examinadora

Gladson Octaviano Antunes

Prof. Dr. Gladson Octaviano Antunes (Orientador)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Michel Cambrinha de Paula

Prof. Dr. Michel Cambrinha de Paula
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

Leonardo Tadeu Silveiras Martins

Prof. Dr. Leonardo Tadeu Silveiras Martins
Universidade Federal Fluminense - UFF



AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a toda a minha família, pela educação e oportunidades que me proporcionaram, para que hoje pudesse concluir com êxito mais essa etapa da minha trajetória acadêmica. Em especial, agradeço a minha mãe por ser exemplo de força, ao meu pai, pelos momentos dividindo os conhecimentos matemáticos e aos meus avós, por sempre estarem presentes. Agradeço também à minha namorada, pelo apoio e incentivo e ao meu orientador, que sempre se colocou à disposição no que eu precisasse ao longo de minha pesquisa.

RESUMO

A partir da experiência adquirida ao lecionar matemática em escolas que adotam metodologias tradicionais, surgiu o desejo de realizar estudos que pudessem ratificar a eficácia da aplicação de práticas educacionais que envolvessem metodologias ativas através de projetos, oportunizando o protagonismo dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Inicialmente foi realizada a fundamentação teórica dessa temática, passando pelo seu surgimento, abordando seus conceitos e princípios e explicitando as linhas de pensamento de alguns de seus precursores. Em seguida, são apresentados os resultados obtidos a partir de uma proposta prática, realizada com uma turma de 9º ano da Escola Municipal Professora Dearina Silva Machado, no município de Tanguá - Rio de Janeiro. A proposta teve como objetivo ensinar os conceitos de perímetros, áreas e simetria a partir da construção de uma cafifa.

Palavras-chave: Metodologias ativas; Cafifa; Conceitos matemáticos.

SUMÁRIO

1. MOTIVAÇÃO	7
2. INTRODUÇÃO	7
3. METODOLOGIAS ATIVAS	10
3.1 Surgimento das metodologias ativas	10
3.2 Conceitos e princípios	12
4. EDUCAÇÃO NO BRASIL	17
5. METODOLOGIAS ATIVAS ATRAVÉS DE PROJETOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS ESCOLAS	19
5.1 PCNs, BNCC e Metodologias Ativas através de projetos	19
5.2 Exemplos de aplicação	23
5.2.1 Escola Aldeia Curumim	23
5.2.2 Escola da Ponte	24
6. METODOLOGIA	25
7. APLICAÇÃO PRÁTICA	26
7.1 Cronograma de aplicação	26
7.2 Preparação	27
7.3 Apresentação do conceito de áreas	28
7.4 Aplicação do questionário e construção da cafifa	29
8. RESULTADOS	35
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXO I	54
ANEXO II	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino	13
Figura 2: Comparativo de competências BNCC e PCN.....	20
Figura 3: Detalhamento das interações físicas na cafifa	29
Figura 4: Aluno finalizando a armação da cafifa	31
Figura 5: Aluno colando a folha na armação (1)	32
Figura 6: Aluno colando a folha na armação (2)	32
Figura 7: Cafifa pronta (1).....	33
Figura 8: Cafifa pronta (2).....	33
Figura 9: Aluno brincando com a cafifa (1)	34
Figura 10: Aluno brincando com a cafifa (2)	34
Figura 11: Estudante 2 sugere melhoria.....	36
Figura 12: Estudante 6 demonstra insegurança com a disciplina	36
Figura 13: Estudante 1 demonstra insatisfação com modelo de aulas tradicional	36
Figura 14: Estudante 11 afirma aprender mais facilmente com aulas “descontraídas”	36
Figura 15: Estudante 12 diz não achar que as aulas precisam mudar.....	36
Figura 16: Estudante 4 anotou três fórmulas.....	37
Figura 17: Estudante 1 anotou quatro fórmulas	37
Figura 18: Estudante 7 anotou cinco fórmulas	37
Figura 19: Estudante 12 apresentou bom entendimento do contexto geral.	38
Figura 20: Estudante 6 não definiu o esperado quanto ao conceito.....	38
Figura 21: Estudante 4 não apresentou bom entendimento do contexto geral.....	38
Figura 22: Estudante 3 se equivocou na medição.....	39
Figura 23: Estudante 7 se equivocou na medição	39
Figura 24: Estudante 2 se equivocou na medição.....	40
Figura 25: Estudante 9 executou corretamente a tarefa.....	40
Figura 26: Estudante 7 resolveu corretamente e de forma organizada.....	41
Figura 27: Estudante 2 se equivocou na execução do cálculo.....	42
Figura 28: Estudante 12 executou o cálculo corretamente e utilizou o conceito de simetria para inferir demais áreas, sem precisar realizar o cálculo das mesmas.....	42
Figura 29: Estudante 9 realizou os cálculos corretamente.....	43
Figura 30: Estudante 6 resolveu corretamente e de forma desorganizada	43
Figura 31: Estudante 4 observou o comportamento da cafifa, mas não soube justificar. A afinação pode ter compensado a não simetria	44
Figura 32: Estudante 1 observou o comportamento da cafifa, mas não soube justificar. A afinação pode ter descompensado a simetria	44
Figura 33: Estudante 9 avaliou corretamente o comportamento esperado da cafifa	44
Figura 34: Estudante 12 avaliou corretamente o comportamento esperado da cafifa..	45
Figura 35: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta	45
Figura 36: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 2.....	46
Figura 37: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 3.....	46
Figura 38: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 4.....	46
Figura 39: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 4.....	47
Figura 40: Percepção do Estudante 1 sobre a aula.....	47
Figura 41: Percepção do Estudante 2 sobre a aula.....	47
Figura 42: Percepção do Estudante 3 sobre a aula.....	48

Figura 43: Percepção do Estudante 10 sobre a aula	48
Figura 44: Percepção do Estudante 8 sobre a aula.....	48

1. MOTIVAÇÃO

Ao longo dos anos de trabalho como educador matemático, tive a oportunidade de atuar em escolas dos setores público e privado e também junto a um grupo de educadores, que tinha como inspiração duas escolas que aplicam pedagogia de projetos: a Escola Aldeia Curumim, localizada no município de Niterói e a Escola da Ponte, localizada em Portugal. Essa experiência diversificada estimulou a busca constante por descobrir formas de contornar a metodologia de ensino tradicional e, ainda assim, entregar o conteúdo com qualidade aos educandos.

A partir da observação da realidade do município de Tanguá, onde leciono matemática para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, e onde o acesso às tecnologias digitais é escasso, tanto por parte dos alunos quanto por parte das escolas, elaborar um projeto envolvendo algo que faz parte do cotidiano deles se mostrou fundamental para incentivá-los durante o período letivo.

2. INTRODUÇÃO

O exercício da profissão de professor em variados ambientes escolares permite identificar que grande parte das escolas mantêm como principal estratégia educacional a metodologia tradicional. A escolha dessa linha metodológica traz, no dia a dia do ensino, a teoria sem aplicação prática, fazendo com que a sala de aula se torne um ambiente de transmissão de conhecimento, que muitas vezes não se reflete em significado real para os alunos.

Por muito tempo a aplicação dessa metodologia, que passamos a considerar tradicional, correspondeu às necessidades da sociedade à época, conforme traz Giordano Silva:

Os métodos tradicionais de ensino, segundo Morán (2015), faziam algum sentido em tempos em que o acesso à informação era difícil e o professor atuava como um transmissor de conhecimento para uma pequena parcela privilegiada da sociedade. (GIORDANO; SILVA, 2017, p.02)

No entanto, diante da evolução tecnológica e do quanto a sociedade mudou em relação a outros aspectos, cabe e se faz necessária a discussão sobre as formas, meios e metodologias alternativas de ensino que visem um aprendizado significativo, onde o conhecimento seja adquirido não somente por falas e reprodução de exercícios tendo como base um exemplo, mas sim por

meio de experimentação e troca de ideias, fazendo com que os conceitos sejam vistos na prática.

Como alternativa para contornar as dificuldades em relacionar a teoria matemática vista em aula e a prática vivenciada pelos estudantes, a metodologia de projetos no ensino da matemática pode ser um caminho a ser seguido por educadores. Além disso, tal metodologia estimula o protagonismo e a autonomia nos alunos, favorecendo assim um aprendizado significativo.

Como fator ratificador dessa proposta, podem ser considerados os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Dentro desta perspectiva, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (MEC, 1998), a educação deve priorizar a contextualização dos conteúdos, dar significado aos planos de estudo e incentivar às discussões em torno de temas de relevância social, utilizando, para alcançar esses objetivos, as diferentes linguagens – verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal – como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias. (SEIBERT; GROENWALD, 2004, p.02)

Trabalhar com pedagogia de projetos no ensino da matemática não é simplesmente contextualizar ou problematizar um conceito matemático através de uma história ou de um exercício, mas sim planejar caminhos para sensibilizar os alunos sobre aquela temática. Assim, um projeto aplicado em sala de aula deve trabalhar inicialmente os conhecimentos prévios trazidos pela experiência de vida dos educandos e, a partir disso, propor caminhos que contribuam para sua formação cidadã, crítica e participativa. Essa mudança na relação entre educador e educando possibilitará que o aluno desenvolva sua autonomia e a habilidade de debater sobre questionamentos apresentados pelo professor, que deixa de transmitir informações e passa a assumir um papel de mediador, criando situações para que o aluno compreenda e dê sentido, a partir de sua experiência, ao que está sendo apresentado, dominando com mais fluidez os conteúdos envolvidos no projeto.

Diante dos problemas da localidade específica em que o educador estiver atuando, ele deve buscar montar um projeto que atenda a comunidade escolar, visando, além de conteúdo, sua formação cidadã. Sendo assim, o projeto pode ter, dentre outros, um foco social, ambiental e político.

Considerando o exposto, na aplicação da teoria proposta neste trabalho, no município de Tanguá, foi realizado um levantamento prévio do contexto social em que os educandos estavam inseridos, para que pudesse propor uma temática

de interesse a ser trabalhada. Trata-se de um município, que é cortado por uma rodovia e, apesar de estar a 50 km da cidade de Niterói, um grande centro urbano, possui características de interior, com baixo acesso à internet e tecnologias digitais. Sendo assim, alunos da faixa etária de 14 e 15 anos, para a qual leciono, ainda mantêm comportamentos simples e o hábito de brincar com os colegas na rua. Por esse contexto, um dos grandes problemas enfrentados na cidade durante as férias escolares é o uso de linhas cortantes (linhas com cerol ou linhas chilenas), para brincar de pipas ou cafifas. Estas linhas cortantes causam muitos acidentes e transtornos a motociclistas, inclusive levando a óbitos. De acordo com os dados de associações e movimentos de motociclistas, estima-se que no Brasil ocorram mais de 500 acidentes por ano envolvendo linhas cortantes, sendo 50% dos acidentes gerando ferimentos graves e 25% dos acidentes sendo fatais.

Diante desta situação, foi elaborado um projeto visando a conscientização dos alunos com relação ao uso de linhas cortantes e também usando a pipa ou cafifa para demonstrar conceitos e conteúdos matemáticos, de acordo com o currículo estabelecido pelo município e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, através da geração de experiências na hora de brincar.

Segundo (ANTUNES, 2012, p. 87), "O ideal é que a escolha dos temas se desenvolva no consenso entre a orientação do professor e a curiosidade dos alunos." (apud DEMONTIER; SERAFIM; MARAYSA; FERNANDES, 2017, p.2).

Para além do que já foi citado, a escolha do tema para o projeto desenvolvido foi realizada na tentativa de tornar o processo de aprendizagem mais lúdico e divertido, auxiliando na criação de um vínculo entre o aluno e o ambiente escolar, entendendo que, muito por conta do contexto em que estão inseridas, essas crianças acabam necessitando ingressar no mercado de trabalho muito cedo, o que, em geral, desestimula a permanência na escola.

Como objetivo geral, este trabalho visa investigar se a aplicação da metodologia de ensino por projetos pode ser realmente eficaz no que diz respeito à aprendizagem significativa.

Para verificar este objetivo, após as orientações, construções das pipas ou cafifas, e da experiência brincando, serão aplicados problemas matemáticos e observadas as soluções dadas pelos alunos.

Neste projeto, serão utilizados alguns conceitos e conteúdos como perímetros, simetria a partir de um eixo e áreas de figuras planas, em particular polígonos, mostrando a importância das unidades de medidas de área e comprimento. Os objetivos específicos aqui almejados com vistas ao alcance do objetivo geral são desenvolver nos alunos as capacidades de: reconhecer e compreender o conceito de áreas e resolver problemas usando fórmulas, compreender o conceito de perímetros de figuras planas, compreender o conceito de simetria com relação a um eixo e também compreender o conceito e resolver problemas envolvendo comprimento de circunferência, diferenciando círculo de circunferência.

Com isso, neste projeto, conteúdos vistos tradicionalmente, serão apresentados de forma diferenciada, e os alunos poderão verificar que a matemática está, de algum modo, em todos os lugares, até mesmo em uma brincadeira que eles já estão habituados a praticar.

3. METODOLOGIAS ATIVAS

3.1 Surgimento das metodologias ativas

A busca para o entendimento da evolução histórica das metodologias ativas se revelou bastante complexa, uma vez que é necessário entender cada proposta de projeto educacional para compreender como o trabalho desenvolvido pelos antigos estudiosos foi sendo adaptado e, portanto, modificado ao longo do tempo.

Durante o desenvolvimento do processo de pesquisa, foi possível identificar artigos que descreveram algumas fases desse processo evolutivo. Entretanto, para a estruturação deste trabalho e de modo a contextualizar a linha de pensamento histórico que embasou o seu desenvolvimento, destaca-se como principal referência para esta etapa a dissertação de mestrado de Cacilda Lages Oliveira (Oliveira, 2006, capítulo 2).

Em seu trabalho, Oliveira traz um resumo das propostas pedagógicas dos principais precursores da Escola Nova, que posteriormente levaram ao desenvolvimento da pedagogia de projetos.

Com o objetivo de promover a contextualização da proposta de projeto a ser apresentada neste trabalho, a partir da leitura do citado documento, serão

destacados os seguintes estudiosos por ordem cronológica: Pestalozzi, Maria Montessori, William Kilpatrick e Celestin Freinet.

Segundo Oliveira (2006), “para Pestalozzi, o aprendizado é conduzido pelo próprio aluno, com base na experimentação prática e na vivência intelectual, sensorial e emocional do conhecimento.” Sendo este um dos primeiros pensamentos documentados que iam de encontro ao método tradicionalmente aplicado nas escolas, onde o aluno era mero receptor do conteúdo e não possuía papel ativo no processo de aprendizagem.

Anos mais tarde, ainda segundo Oliveira (2006) apud Busquets (2003, p.26), Maria Montessori apontou a necessidade da atividade livre e da estimulação sensório-motora. O trabalho e o jogo, as atividades prazerosas, a formação artística colaboram para desenvolver a personalidade integral e psicomotricidade nas pré-escolas. Destacou que a educação só é alcançada com a atividade própria do sujeito que se educa, através do ‘aprender fazendo’, e deve despertar interesse. Ou seja, o entendimento da importância do envolvimento do aluno com as temáticas apresentadas e o impacto obtido a partir de sua participação ativa nesse processo já se mostravam mais consolidados para Montessori.

Quanto a Kilpatrick, Oliveira (2006) cita sua preocupação de tornar o espaço escolar um espaço vivo e aberto ao real, onde segundo Higino (2002), propõe que a base de toda a educação está na auto atividade orientada, realizada por meio de projetos que têm por objetivo: incorporar ideias ou habilidades a serem expressas ou executadas; experimentar algo de novo; ordenar atividade intelectual ou atingir um novo grau de habilidade ou conhecimento.

Novamente, agora com Kilpatrick, a percepção da educação centrada no aluno se faz presente, reforçando-se como linha de pensamento. Além dessa questão, o autor introduz a ideia de educação por projetos como meio para o alcance de novos graus de habilidade ou conhecimento.

Finalmente, são expostas por Oliveira (2006) as ideias de Freinet, propondo

a valorização do trabalho e da atividade em grupo, para estimular a cooperação, a iniciativa e a participação, através de atividades que estimulam a livre expressão infantil, a cooperação e a pesquisa do meio. Por meio do trabalho cooperativo, as crianças crescem e aprendem com as contribuições de todos os componentes do grupo.

Transforma a sala de aula em um ambiente rico em elementos mediadores entre professor e aluno, tornando, assim, o princípio da cooperação mais efetivo.

Trazendo ainda, que Freinet atribui grande ênfase ao trabalho: as atividades manuais têm tanta importância quanto as intelectuais; a disciplina e a autoridade resultam do trabalho organizado. Questionou as tarefas escolares repetitivas e cansativas, opostas aos jogos, atividades lúdicas e agradáveis, apontando como essa dualidade, presente na escola, reproduz a dicotomia entre a aprendizagem e o prazer.

A partir das ideias de Freinet toda a construção do ensino através de projetos tomou uma forma mais consolidada, uma vez que já havia sido embasada por todos os estudiosos anteriormente citados e agora tornava-se mais clara e objetiva quanto a intenção educativa e possibilidade de contribuição ao aprendizado.

Contemporâneo de Freinet, um dos estudiosos também de relevância para a temática em questão foi John Dewey. Ele foi um dos mais importantes representantes do movimento denominado “escolanovista”, ou Movimento Reformista da Educação, intensificado no final do século XIX nos Estados Unidos. Ao propor um novo método, ele defendia que os conteúdos fossem úteis e necessários à sociedade capitalista, associando assim o conteúdo a sua possível utilidade e função dentro do sistema econômico americano. Outro importante posicionamento de Dewey era relacionado à participação social dos indivíduos, reforçando que apesar da divisão em classes, as oportunidades intelectuais deveriam ser acessíveis a todos, ainda que reconhecesse a dificuldade da existência dessa sociedade.

Dewey ainda apresentou reflexões a respeito da utilização da educação como ferramenta para o alcance de uma sociedade realmente democrática, destacando o papel da escola como uma instituição social. Todas essas reflexões contribuíram para a evolução do entendimento do papel da escola na sociedade e que vão além do âmbito de discussão a que se propõe este trabalho.

3.2 Conceitos e princípios

A medida em que um ideário a respeito das metodologias ativas ia sendo construído a partir do trabalho de diversos estudiosos da área educacional, seus

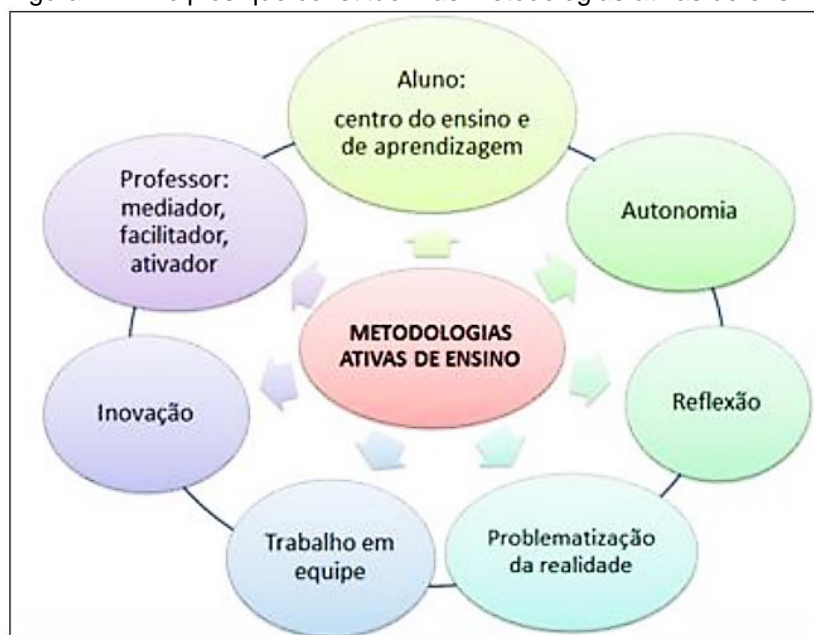
conceitos foram aos poucos se consolidando e dando origem a princípios que norteiam sua aplicação.

Para que se estabeleça um fio lógico de desenvolvimento deste processo evolutivo, é importante que sejam entendidos os conceitos, princípios e práticas que o embasam, pois serão eles os balizadores principais para o ensino a partir de projetos.

Acerca dos conceitos e princípios, Diesel (2017) traz em seu estudo uma abordagem detalhada que organiza e esclarece ponto a ponto o papel desses atores na aplicação de uma metodologia ativa, articulando ainda cada um dos princípios identificados com o que chamou de “correntes teóricas consagradas”

Ainda segundo Diesel (2017), a Figura 1 sintetiza os princípios que constituem as metodologias ativas de ensino.

Figura 1: Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino



Fonte: Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica, 2017
<http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>

Cada um dos princípios elencados representa uma nuance das metodologias ativas de ensino e possui papel essencial em sua estruturação.

Ao refletir a respeito dos aspectos presentes na Figura 1, torna-se mais claro o entendimento de como a pedagogia de projetos se desenvolve por meio das metodologias ativas. A construção desse processo deve atender aos princípios ilustrados acima, de modo a viabilizar sua aplicação prática como ferramenta de aprendizagem.

Adentrando um pouco mais na seara da pedagogia de projetos, como aprofundamento da temática das metodologias ativas, alguns artigos debatem essa proposta de ensino/aprendizagem, agregando conhecimento acerca da mesma.

No artigo *Pedagogia de Projetos: Uma Ferramenta para a Aprendizagem*, os autores Guedes, J.D et al (2017), trazem uma breve revisão bibliográfica que auxilia a conceituação de projetos, para a qual devem ser destacados os seguintes trechos:

O primeiro destaque esclarece a origem e conceituação da palavra projeto

A ideia de projeto envolve a antecipação de algo desejável que ainda não foi realizado, traz a ideia de pensar uma realidade que ainda não aconteceu. O processo de projetar implica analisar o presente como fonte de possibilidades futuras (Freire & Prado, 1999). Tal como vários autores colocam, a origem da palavra “projeto” deriva do latim *projectus*, que significa “algo lançado para frente”. A ideia de projeto é própria da atividade humana, da sua forma de pensar em algo que deseja tornar real, portanto, o “projeto é inseparável do sentido da ação” (ALMEIDA, 2002). Neste sentido, Barbier (In: Machado, 2000) salienta que “o projeto não é uma simples representação do futuro, do amanhã, do possível, de uma ideia, é o futuro a fazer, um amanhã a concretizar, um possível a transformar em real, uma ideia a transformar em acto.”

Essa análise é relevante no contexto deste estudo pois estabelece o caráter prático dos projetos, o que corrobora com a proposta aqui apresentada.

Na sequência, os autores avançam para a conceituação da pedagogia de projetos e método de projetos, conforme já abordado na seção anterior deste trabalho.

Ainda mais adiante, os autores discorrem:

A ideia principal da Pedagogia de Projetos ou também conhecida como Pedagogia por Projetos é fazer com que o ator principal do processo ensino/aprendizagem, o alunado, participe com mais afinco de todo este processo de construção do conhecimento. Este conceito assemelha-se muito à teoria construtivista de Piaget onde ele afirma que o indivíduo constrói e produz o conhecimento através da interação com o ambiente em que ele vive e que esta interação propicia o desenvolvimento da aprendizagem.

Diante das transformações que vêm ocorrendo na sociedade moderna, a concepção de escola e sua função social precisa ser revista, repensada, pois a educação autoritária, compartimentada, com currículo fragmentado e distanciado das transformações sociais e das vidas dos alunos, onde o sujeito educando não tem autonomia e participação na construção de seus saberes, está perdendo seu significado. Esse modelo de escola vem sendo questionado, o que leva a necessidade de mudança de paradigmas voltados para um ensino/aprendizagem que considerem os objetivos dos indivíduos frente a essa nova sociedade.

Em outras palavras pode-se dizer que a Pedagogia de Projetos é a construção de uma prática pedagógica centrada na formação global dos alunos uma vez que traduzem uma visão diferente do que seja conhecimento e currículo e representam outra maneira de organizar o trabalho na escola.

Caracterizam-se pela forma de abordar um determinado tema ou conhecimento, permitindo uma aproximação da identidade e das experiências dos alunos, e um vínculo dos conteúdos escolares entre si e com os conhecimentos e saberes produzidos no contexto social e cultural, assim como com problemas que dele emergem.

Em suma, é possível afirmar que em sua pesquisa os autores puderam identificar a essência da Pedagogia de Projetos, estabelecendo a relação entre o conhecimento escolar e os saberes produzidos no contexto social e cultural.

Ainda no âmbito da fundamentação teórica, Ventura Paulo C. S. (2002) chega à definição de projeto a partir da compreensão de quatro conceitos que, segundo o mesmo, permitem a construção coletiva de um saber ou de um conhecimento novo. São eles: representação, identidade, negociação e rede. Cada um desses conceitos possui um papel no processo de desenvolvimento de projetos e, sintetizando de maneira objetiva o que descreve o autor, pode-se dizer que:

- a) A representação é o produto de uma análise individual ou coletiva a partir da realidade apresentada, para a qual o resultado dessa análise atribui um significado específico;
- b) Quanto à identidade, entende-se que a sua construção é um processo tanto pessoal quanto coletivo, na medida em que esses são processos biográficos e relacionais, onde o indivíduo se desenvolve e toma consciência de suas individualidades e de seu papel dentro do contexto social;
- c) O conceito de negociação preconiza a chegada à um consenso, ou seja, estabelece que é necessário o acordo entre as partes e, para tal, é preciso que se desenvolva um diálogo e exposição argumentativa sobre o entendimento individual de cada um a respeito do tema, para que assim cheguem a uma conclusão comum.
- d) O conceito de “rede” é estabelecido por Ventura Paulo C. S. (2002) como as “malhas de relações pessoais e profissionais, em que entram pessoas e instituições comunicando-se entre si, interativamente”.

Ainda com base em Ventura Paulo C. S. (2002), é preciso compreender que os quatro conceitos abordados fazem parte de um processo de construção coletiva de um saber ou conhecimento novo. Na prática, ao longo da aplicação de um projeto, o processo de desenvolvimento do mesmo passa pelo entendimento entre os participantes, que aos poucos têm suas representações individuais iniciais desestabilizadas e em seguida reconstruídas por meio da negociação e da atuação em rede, permitindo o alcance de um senso comum em um nível de equilíbrio acima do nível anterior.

Como forma de estabelecer um fluxo para o bom desenvolvimento de um projeto, Ventura Paulo C. S. (2002) estabelece:

- a) a problematização – etapa do questionamento para explicitar as relações entre os membros da equipe, é neste momento que se formulam as questões susceptíveis de fazer convergirem as idéias da equipe;
- b) a instalação da rede – ou instalação dos dispositivos materiais. Objetos e atores são mobilizados em um processo coletivo de negociação visando à solução do problema e à procura da inovação;
- c) a difusão das informações – ou a publicação de textos, a organização dos encontros, a produção do conhecimento, a construção de um portfólio, esta é a etapa de solidificação da rede;
- d) o engajamento dos atores – é a etapa de mobilização. Engajar é dar aos membros da equipe de projeto um papel preciso, uma obrigação que os torne essenciais;
- e) o alongamento da rede – ou a implicação de outros parceiros. Alongar a rede é multiplicar as entidades que a compõem, é chegar a resultados que levem a outros problemas e a outros projetos.

Tendo consciência da importância da adaptação dessas etapas à realidade do projeto proposto, é possível estabelecer uma nova dinâmica para o processo de aprendizagem com o objetivo de resultar na atuação e engajamento constantes dos alunos.

Conforme Fonseca, N. A. et al (2004) apud GADOTTI (1994) quanto a aprendizagem significativa “verifica-se quando o estudante percebe que o material a estudar se relaciona com seus próprios objetivos”, ou seja, está posto que inserir temáticas que fazem parte do universo do aluno pode ter impacto positivo no seu processo de aprendizagem.

Esse assunto vem sendo estudado e debatido ao longo do tempo por pesquisadores da área educacional. Em seu trabalho, Fonseca, N. A. et al (2004) estabelece a linha cronológica de eventos:

- a) a Pedagogia de Projetos surgiu no início do século XX com John Dewey e outros representantes da “Pedagogia Ativa”; muito embora os projetos na educação sejam mais antigos;

b) com a intenção de melhorar a qualidade de ensino através da integração dos conhecimentos, Decroly, Bruner e Stenhouse, já no movimento escola-novista, desenvolveram técnicas para responder às mutáveis demandas. O aluno como centro era alvo dos Centros de Interesse;

c) a partir da metade dos anos 60, produz-se um segundo fluxo de interesses pelos projetos, com o nome de trabalho por temas. Neste contexto, Bruner, de 1960 a 1965, estabeleceu que o ensino deveria centrar-se em facilitar o desenvolvimento de conceitos-chave a partir das estruturas das disciplinas. O ensino através de temas servirá como mediador para ir além das disciplinas, facilitando aos alunos a aprendizagem de conceitos e estratégias vinculadas a experiências próximas e interessantes para eles;

d) os anos 80 vêm estabelecer uma série de mudanças na educação, os projetos voltam a ser objeto de interesse.

Se faz relevante mencionar que, dado o contexto de interesse desse trabalho, o desenvolvimento de projetos com os alunos tem a capacidade de posicioná-los como agentes transformadores dentro do processo de aprendizagem, permitindo que eles se identifiquem como solucionadores de problemas reais.

Para além das análises dos autores de textos sobre metodologias ativas e ensinos por projetos, o aprendizado dos alunos ocorre de maneira muito mais consistente quando o tema trabalhado é de seu interesse, o que se confirma pela percepção cotidiana dos processos de ensino e aprendizagem.

4. EDUCAÇÃO NO BRASIL

A escola é um ambiente de socialização, formação de pessoas conscientes e críticas, e de democratização ao acesso ao conhecimento. Em uma sociedade em constantes transformações e mudanças em diversos aspectos, se faz necessário um ambiente escolar que forme e eduque cidadãos autônomos, críticos, participativos, criativos e empáticos, capazes de contribuir positivamente para uma sociedade mais justa.

Observando grande parte das escolas que hoje atuam na formação dos jovens que futuramente contribuirão de forma positiva como cidadão, é possível concluir que a metodologia educacional adotada por elas talvez não seja a mais adequada ou a mais eficiente. Uma escola que adota aulas expositivas onde o professor, a frente de todos os alunos organizados em fileiras, fala e escreve incansavelmente, transmitindo conceitos prontos, sem dar a chance para o aluno refletir sobre e muito menos errar, sendo o erro um importante momento na aprendizagem do aluno, e o aluno, por sua vez, copia e recebe a fala do

professor passivamente sem questioná-lo. Trabalhar em sala questões similares, que dependem apenas de um roteiro para resolução, sem problemática e sem relação alguma com seu cotidiano, faz com que o aluno sentido no estudo da disciplina, e também não estimulando a criatividade e o raciocínio lógico do educando, fazendo com que surja a pergunta mais ouvida pelos docentes na área de matemática: "Porque tenho que estudar isso?". Ainda temos as provas que são exames aplicados aos alunos, ao fim de um ciclo, com a intenção de verificar o aprendizado, mas na verdade, ela avalia a quantidade de informações que o aluno conseguiu memorizar, que foram passadas durante as aulas e se ele consegue reproduzir questões similares as que ele viu em sala.

Um outro problema que a instituição adotante de uma metodologia tradicional que influencia negativamente em muitos alunos são os tempos de aulas limitados a 50 minutos. Tempos de aulas limitados a 50 minutos não permitem que o educador dê continuidade aos conceitos e aplicações de um certo conteúdo que esteja sendo lecionado, tendo que interromper e continuar no próximo tempo de aula, fazendo com que parte da construção feita seja esquecida ou perdida, tendo que ser lembrada gerando tempo perdido, coisa que se não tivesse essa divisão dos tempos, não teria a necessidade de lembrar.

Em conjunto com a questão do tempo de aula, tem-se o currículo, cujo educador deve lecionar ao longo do ano letivo escolar. Com a obrigação de lecionar todos os conteúdos presentes no currículo de sua disciplina em conjunto com os tempos de aula limitados, o professor cai na rotina de apresentar fórmulas prontas, exemplos resolvidos através de raciocínios repetitivos, fazendo com que os alunos tratem a escola como um lugar onde são apresentadas coisas para decorar e repetidos métodos de resolução de exercícios sem significado algum.

A disposição das cadeiras de uma sala de aula também é um problema, pois não permite a interação entre os alunos. O trabalho coletivo desenvolve uma característica importante para o indivíduo perante a sociedade que é a cooperação. A interdisciplinaridade, que muitas das vezes é a maneira do aluno ver uma aplicação de um conteúdo na prática de outra disciplina, também é pouco utilizado no processo de ensino e aprendizagem. Mudando a disposição

das cadeiras e adotando a interdisciplinaridade poderiam melhorar todo o processo de ensino.

Essas são algumas características da metodologia tradicional adotada por grande parte das escolas atualmente, sustentando um hierárquico no ambiente escolar. Pensando em algumas características principais na qual a escola deveria estimular no aluno ao longo de sua formação, podemos concluir que a metodologia tradicional é obsoleta e descontextualizada com a realidade do aluno. Com isso, se faz necessário que uma nova metodologia educacional, diferente da tradicional, seja adotada pelas escolas.

Estimular a criatividade, reflexão, empatia, autonomia e pensamento crítico são algumas características que a metodologia adotada pelas escolas deve atender, assim como fazer o aluno deixar de ser passivo e ser ativo, fazer com que o professor deixe de ser uma autoridade em sala de aula, transformando a escola em um ambiente educacional horizontal, onde o aprendizado é constante para todos. Assim, metodologias ativas se tornam uma excelente opção para um sistema educacional eficiente.

5. METODOLOGIAS ATIVAS ATRAVÉS DE PROJETOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS ESCOLAS

5.1 PCNs, BNCC e Metodologias Ativas através de projetos

Há alguns anos, todo o ciclo do ensino da escola básica brasileira era regido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs. Esse documento continha as diretrizes para aplicação de conteúdos segmentados por disciplinas, os temas transversais a elas e as competências que se esperava desenvolver nos educandos a partir da aplicação prática dos Parâmetros. A finalidade de sua existência era balizar os conteúdos educacionais nacionalmente, orientando os educadores no processo de ensino em sala de aula e garantindo que todos os educandos tivessem acesso aos mesmos conteúdos e pudessem desenvolver as mesmas competências, respeitando a mesma sequência de aprendizagem.

Entretanto, uma vez que não havia exigência das formas e meios para aplicação desses conteúdos, eles variavam de região para região, de acordo com o que o professor ou a unidade achavam adequado. Se por um lado isso

conferia autonomia às escolas, por outro acabava por gerar uma certa desigualdade no ensino, mesmo que dentro de um mesmo município ou bairro.

Em paralelo aos conteúdos curriculares, com os PCNs em vigor, as escolas também ficavam responsáveis por elaborar Projetos Político-Pedagógicos que atendessem às necessidades culturais, políticas e sociais para a formação dos educandos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados procurando, de um lado, respeitar diversidades regionais, culturais, políticas existentes no país e, de outro, considerar a necessidade de construir referências nacionais comuns ao processo educativo em todas as regiões brasileiras. Com isso, pretende-se criar condições, nas escolas, que permitam aos nossos jovens ter acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania. (PCNs, 1998, p. 5)

Devido a extensão territorial do país e da impossibilidade de mensurar as possíveis desigualdades de ensino geradas pelas brechas dos PCNs, não havia como garantir que os educandos tivessem oportunidade de desenvolver as mesmas habilidades. Como meio de estabelecer um novo padrão para o ensino da escola básica no Brasil, foi elaborada a Base Nacional Comum Curricular, a BNCC.

A BNCC é um documento muito semelhante aos os PCNs em termos de competências a serem atingidas, tanto que ela pode ser vista como uma evolução dos PCNs. Se forem observadas e comparadas algumas competências na parte introdutória dos dois documentos, fica ainda mais evidente essa percepção. Conforme o exemplo da Figura 2.

Figura 2: Comparativo de competências BNCC e PCN

BNCC (Anos Finais)	PCN (Anos Finais)
A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento.	As questões relacionadas com as formas e relações entre elas, com as possibilidades de ocupação do espaço, com a localização e o deslocamento de objetos no espaço, vistos sob diferentes ângulos são tão necessárias hoje quanto o foram no passado.

Fonte: COSTA, Cleyton Bueno Silva et al.. Orientações do bncc e pcn: uma análise da geometria dos anos finais do ensino fundamental.. Anais VI CONEDU.

Na BNCC são listadas unidades temáticas e objetos de conhecimento que podem ser correlacionados com os conteúdos presentes nos PCNs. Já em termos de diferencial, a BNCC traz as habilidades mínimas a serem atingidas durante o processo de ensino e aprendizagem, de acordo com o ano de escolaridade do educando. A própria divisão por ano de escolaridade acaba sendo um outro diferencial, uma vez que nos PCNs os conteúdos e competências específicos são divididos em ciclos.

Essas habilidades mínimas estipuladas na BNCC são obrigatórias em todo território nacional, sendo assim, todos os educandos devem ter contato com matérias, atividades e metodologias que oportunizem o indivíduo a desenvolver as habilidades mencionadas.

Entretanto, ainda que possa ser considerada uma evolução dos PCNs, apenas as habilidades presentes na BNCC não atingem a todos, se for levado em conta as diferentes necessidades e características de cada região, seja com relação a cultura, política, ocupação do território e inúmeras outras possibilidades. Então, as escolas têm autonomia para acrescentar habilidades que satisfaçam as necessidades de sua cultura região ou que sejam necessárias para atingir algum objetivo específico no desenvolvimento dos educandos que ali são atendidos. Conforme pode ser observado nas orientações do próprio documento:

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.(BNCC, 2018, p. 9)

Tanto a BNCC quanto os PCNs dão abertura para o educador utilizar propostas pedagógicas diferentes da tradicional, entretanto a BNCC não apenas estimula, como exige que os educadores utilizem metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem no dia a dia da escola. Uma calculadora, um aplicativo de celular, um programa no computador, uma aula invertida, são exemplos de objetos e ideias que podem ser usadas em uma aula que fuja do tradicional. Com o passar dos anos o uso de tecnologias digitais no ensino escolar já vinha se tornando cada vez mais frequente. Quando a BNCC menciona como necessária sua utilização, ela reforça um movimento social e

obriga que todas as escolas ofereçam as mesmas condições aos alunos, não limitando o uso de tecnologias apenas a quem tem recursos financeiros.

Autonomia, coletividade, pensamento crítico, empatia, são alguns objetivos presentes na BNCC e desenvolvê-los nos educandos é de extrema importância e relevância para que sejam formados cidadãos críticos e autônomos diante da sociedade.

Estes objetivos não são tão estimulados quando se aplica uma metodologia de ensino tradicional, onde o professor é considerado detentor do conhecimento e este é entregue de maneira pronta, sem permitir que o educando questione, critique e/ou tenha a oportunidade de tentar desenvolver, com o conhecimento adquirido até o momento, uma linha de raciocínio lógico para solucionar o problema em questão. Com metodologias ativas através de projetos, alcançar esses objetivos se torna um caminho menos árduo, já que o tema do projeto é escolhido de acordo com as necessidades da região e dos interesses dos educandos, a partir de um debate prévio, gerando interesse por parte do educando. Ressalta-se que a falta de interesse dos alunos é uma das reclamações constantes dos educadores e entendemos que essa proposta tende a minimizar esse problema.

A BNCC, através de suas competências gerais, competências específicas e habilidades, além de oportunizar a formação de cidadão críticos, capazes de agir coletivamente, dialogar com base em fatos, tem também como objetivo, quando relacionado a matemática, fazer com que o educando estabeleça um raciocínio lógico e crítico no que diz respeito aos conteúdos utilizados no desenvolvimento de uma habilidade. Na parte introdutória da BNCC consta que o desenvolvimento das habilidades referentes a geometria deve ir além de decorar e aplicar fórmulas em exercícios e sim resolver problemas que façam ou possam fazer parte do dia a dia dos alunos, através de conceitos, traçando estratégias de resolução e observando padrões.

...a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras. (BNCC, 2018, p. 272)

Portanto, tomando como base a BNCC, o modelo de ensino ainda amplamente utilizado, com tempos de aulas limitados, que fazem com que os

professores tenham que particionar os conceitos passados, a não aplicação prática dos conteúdos no dia a dia dos alunos, a falta de interdisciplinaridade, dentre outras questões, pode-se afirmar que o modelo atual de ensino se torna obsoleto. Adotar metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem nas escolas se faz necessário, até mesmo para que algumas habilidades específicas sejam contempladas de acordo com as exigências da BNCC.

5.2 Exemplos de aplicação

Em todo território nacional, sabe-se que a grande maioria das instituições de ensino adota o método tradicional. Porém, existem instituições que possuem iniciativas diferentes ou que utilizam de um método híbrido, trazendo um pouco do tradicional aliado a uma aplicação prática, fora das quatro paredes de uma sala de aula. Vejamos a seguir dois exemplos, o primeiro de uma instituição localizada na cidade de Niterói e o segundo de uma instituição de Portugal.

5.2.1 Escola Aldeia Curumim

A Escola Aldeia Curumim, localizada no município de Niterói, é uma instituição que possui práticas pedagógicas tradicionais, a exemplo da divisão dos alunos por série de acordo com a idade, e a aplicação de conteúdos específicos ministrados de acordo com cada série, porém, mesmo possuindo características referentes ao método tradicional, a escola também adota práticas pedagógicas não tradicionais.

Tentando estimular que os educandos sejam mais autônomos, a instituição não possui avisos sonoros, o famoso sinal, incentivando o compromisso e autonomia na gestão de seu próprio tempo, por exemplo.

Outras práticas tentam estimular princípios de cooperação, participação e liberdade com responsabilidade. Uma dessas práticas é a idealização de projetos dentro das disciplinas escolares, partindo de debates propostos pelos educadores e visando interesses dos alunos, gerando maior atenção aos conteúdos que serão abordados de maneira lúdica e interdisciplinar. Podemos citar como exemplo a disciplina de artes, que antes que seja iniciada o aluno precisa ter uma aula de segurança, visando a manipulação de objetos e ferramentas ali presentes. Por fim, ele tem a liberdade de construir algo de seu interesse usando argila, madeira dentre outros materiais, sempre com a supervisão e auxílio do professor, quando necessário. Ao final ocorre novo

debate sobre os trabalhos construídos, a fim de enaltecer e corrigir erros para uma próxima experiência.

Aulas ao ar livre para colocar em prática o aprendizado visto em sala de aula junto a natureza, ou em laboratórios como o de informática, matemática e de ciências, ou propor tarefas que necessitem da realização de pesquisa pelo educando, proporcionando um aprendizado através de experimentações, são práticas diferentes das vistas em escolas tradicionais.

Com relação às avaliações, elas são realizadas de maneira sistemática, valorizando não somente o rendimento em atividades escritas, mas também um conjunto de ações.

5.2.2 Escola da Ponte

A Escola da Ponte é uma instituição pública, localizada em Portugal, que na década de 70, percebendo os problemas existentes por conta da metodologia tradicional adotada, resolveu tornar o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo e eficiente, adotando propostas pedagógicas que rompiam quase que totalmente com o tradicional.

Na Escola da Ponte não se tem salas de aula, o professor não tem o papel de transmissor do conhecimento e o ensino não é seriado. Essas são algumas características que demonstram a ruptura entre a Escola da Ponte e a metodologia tradicional de ensino.

Nesta escola, o professor, que é chamado de orientador educativo, tem o papel de orientar e mediar o processo de aprendizagem junto ao educando, totalmente diferente de uma escola tradicional, onde seu trabalho é focado na monodocência, que direciona o educando ao conhecimento pronto e predeterminado. Este trabalho é feito elaborando um projeto de estudo através de algo do interesse do educando e seguindo uma mesma plataforma curricular comum a todos. Através desse projeto, o aluno irá desenvolver, junto ao educador, um planejamento periódico individualizado, desenvolvendo uma autonomia e autocrítica. Outros educandos, tendo interesse em um mesmo projeto, podem trabalhar de maneira coletiva de acordo com seu planejamento individual.

Não existem séries na Escola da Ponte e sim ciclos, que são três: Iniciação, Consolidação e Aprofundamento. Na iniciação os educandos

aprendem os conceitos básicos da aritmética e da leitura e escrita. Quando atingem os critérios básicos referentes a este ciclo, como autonomia para ingressar na comunidade escolar, os educandos estão aptos a ingressarem no próximo ciclo.

No Núcleo de Consolidação o trabalho é bem similar ao Núcleo de Iniciação, dando ênfase não mais apenas nos conceitos da Matemática e da Língua Portuguesa, mas sim de outras áreas. Novamente, quando atingem os critérios básicos para este Núcleo, estão aptos a seguir para o próximo Núcleo, que é o Aprofundamento.

No Núcleo de Aprofundamento o educando, tendo total autonomia para gerir o seu tempo na escola, participa de projetos onde são aplicados conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação. Ao sair desse Núcleo, os alunos devem apresentar como perfil as seguintes características: responsabilidade, autonomia, criatividade, persistência e concentração nas tarefas, resolução de conflitos, senso crítico e decisão fundamentada.

Não somente o próprio aluno é responsável por uma autoavaliação, mas o professor também o avalia, não com uma prova, mas sim com relação ao cumprimento de suas tarefas de acordo com o planejamento elaborado pelo aluno com a supervisão do professor.

6. METODOLOGIA

Esta pesquisa se propõe a promover o aprendizado de maneira mais prática e significativa para o aluno. Portanto, com o intuito de verificar se as competências e habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e relacionadas ao tema estão sendo de fato desenvolvidas ao longo da aplicação desse projeto e também como forma de avaliar o interesse e a aprendizagem do aluno por meio deste tipo de aula, serão executadas as seguintes etapas.

Aplicação de questionário: Será entregue aos alunos um questionário, que deverá ser preenchido ao longo do processo proposto em três momentos diferentes; parte 1 - antes de iniciar as atividades, parte 2 - durante o processo e parte 3 - ao final da última etapa. As perguntas possuirão linguagem clara e objetiva, e permitirão verificar o interesse do aluno com relação às aulas. O questionário poderá ser consultado na íntegra no Anexo II deste documento.

Conceituação matemática: Após o preenchimento da parte 1 do questionário, será iniciada a conceituação matemática sobre áreas de figuras planas. Na sequência, os alunos serão estimulados a construir, em grupos, unidades de medidas. Cada um dos grupos irá medir a área de uma mesma sala, utilizando a unidade criada, e deverá anotar o valor encontrado. Quando todos os grupos finalizarem a atividade, devem preencher a pergunta 2, na parte 2 do questionário, então inicia-se um debate sobre a importância de utilizarmos um padrão para unidades de medidas.

Dedução dos métodos e fórmulas: Após o entendimento conceitual proposto e da verificação de sua aplicação prática, os alunos serão estimulados a deduzir métodos e fórmulas para calcular áreas de alguns polígonos, como quadrados, retângulos, triângulos, paralelogramos e trapézios. Suas conclusões deverão ser anotadas na pergunta 3 da parte 2 do questionário e serão verificadas pelo professor.

Construção da cafifa: A última etapa prática desse projeto propõe a construção de uma cafifa, a partir da instrução e com o auxílio do professor para montar a estrutura. Os materiais usados nesta etapa serão: varetas de bambu, linhas (sem nenhum potencial cortante), papéis de seda coloridos e cola. Os alunos deverão forrar a cafifa com papéis de cores diferentes, podendo formar mosaicos, usando recortes no formato de polígonos. Em seguida, eles terão um momento para brincar livres com as cafifas, dentro da escola, e deverão observar o comportamento das mesmas no ar. Após essa etapa, os alunos estarão prontos para responder a parte 3, final do questionário.

Análise dos resultados: Na parte 3 do questionário, etapa final, os alunos responderão as últimas perguntas, onde deverão calcular a área de papel de cada cor utilizado para construir a cafifa. E deverão desenhar também um esboço da estrutura detalhada do brinquedo, para que algumas análises a respeito de perímetros e simetria possam ser realizadas posteriormente.

7. APLICAÇÃO PRÁTICA

7.1 Cronograma de aplicação

Antes de dar início ao detalhamento da aplicação prática, é importante ressaltar que para que fosse possível realizá-la com os alunos da Escola

Municipal Professora Dearina Silva Machado, foi necessário submeter o projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa – CEP – da UNIRIO e obter sua aprovação, sob o número CAAE 45437021.9.0000.5285, devido ao envolvimento de pessoas, especialmente menores de idade, na pesquisa.

Foram coletados documentos que evidenciam a autorização da Escola, da Secretaria Municipal de Educação – SEME – e também dos alunos e responsáveis (TCLE e Termo de Assentimento).

Em decorrência da pandemia da COVID-19 o município de Tanguá estabeleceu o decreto municipal que determinava que as atividades das escolas fossem realizadas exclusivamente remotas, o que inviabilizou a aplicação da atividade no período planejado. No início do mês de agosto, a prefeitura retirou o decreto, autorizando o retorno das atividades híbridas, remotas e presenciais nas escolas a partir do dia oito de setembro. Para que o retorno fosse realizado de forma segura, foi determinado que as turmas fossem separadas em dois grupos, para que o distanciamento fosse respeitado nas aulas presenciais. Os tempos de aula também deveriam ser reduzidos para 30 minutos, com o intuito de que os professores pudessem dedicar um tempo para atender os alunos que estivessem acompanhando de forma remota.

Na última semana do mês de agosto, toda a equipe da Escola Municipal Professora Dearina Silva Machado foi convocada para uma reunião virtual, para comunicar que o retorno havia sido novamente adiado, devido a falta de pessoal terceirizado na escola, ficando o retorno remarcado para o dia vinte de setembro, impactando novamente no cronograma da pesquisa.

7.2 Preparação

Com a devida documentação aprovada e a reorganização do cronograma para absorver o reajuste de datas, foi iniciado o processo anteriormente planejado de compras e preparo dos materiais.

Foram adquiridas varetas de bambu, folhas de papel de seda coloridas e linha. Tudo feito com a antecedência necessária para que o material fosse preparado e ficasse em isolamento por 14 dias antes da utilização pelos alunos, protocolo necessário por conta da pandemia da COVID-19.

A primeira parte da aplicação do projeto foi realizar uma conversa introdutória com os alunos, explicando sobre alguns perigos que podem decorrer

da brincadeira com cafifas. Nesse momento de conscientização, foram evidenciados os riscos do uso de linhas cortantes, que podem causar acidentes fatais, principalmente considerando o fato do município de Tanguá ser cortado pela BR-101, muito movimentada. Também foi destacado o risco de choque elétrico, caso não sejam tomados os devidos cuidados e a brincadeira seja realizada próxima de fios de alta tensão.

Após a conversa de conscientização, foram efetivamente iniciadas as etapas de aplicação da atividade. É importante ressaltar que todas as etapas foram realizadas duas vezes, para atender ambos os grupos de alunos que estavam se revezando nas aulas presenciais. No total, doze alunos participaram da atividade proposta.

7.3 Apresentação do conceito de áreas

A partir de uma solicitação da escola, foi encaminhado pelo professor um material desenvolvido pelo mesmo a respeito dessa temática (ANEXO I). O material foi distribuído aos alunos pela escola, e eles puderam levar para casa para realizar uma pré-leitura. Durante a aula presencial, foi realizada uma explicação sobre o conceito de áreas e surgiram algumas dúvidas, que foram prontamente esclarecidas e reforçadas na etapa seguinte.

Após o estabelecimento e entendimento dos conceitos, foi aplicada uma atividade prática envolvendo essa temática, que consistiu na criação de uma unidade de medida própria através da medição dos espaços da escola. Cada aluno deveria construir sua própria unidade de medida de área e medir a área da sala em que eles estudam. Após, seria proposto um debate sobre as equivalências entre as unidades de áreas criadas pelos alunos, comparando-as, e demonstrando a importância de existir uma unidade de medida universal, que permita que qualquer pessoa possa identificar e compreender a mesma informação de forma direta e clara.

Entretanto, visando garantir a máxima segurança em termos de contaminação pela COVID-19, a atividade que envolveria o contato com variadas superfícies (chão e paredes, por exemplo) foi retirada da programação. Em substituição foi realizada uma explicação, com a aplicação de exemplos no quadro e a execução de atividades presentes no material impresso, também sanando as dúvidas que surgiram no processo e auxiliando os educandos na compreensão das fórmulas de áreas de quadrados, retângulos e triângulos.

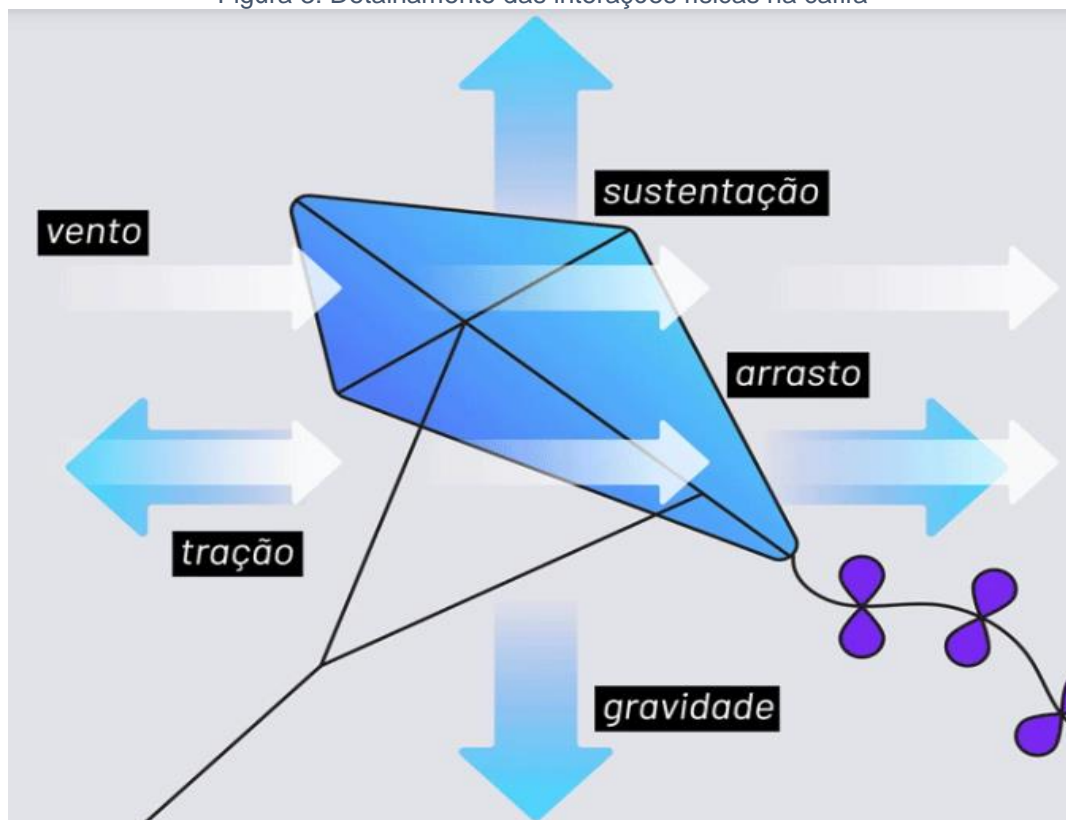
7.4 Aplicação do questionário e construção da cafifa

Dando sequência às atividades, foi entregue o questionário (Anexo I) e solicitado que fosse respondida a questão 1, referente a opinião deles sobre as aulas de matemática tradicionais.

Após escreverem suas respostas para a questão 1, foi iniciada a atividade prática.

Primeiramente, foi explicado qual seria o tipo de cafifa a ser construída e qual deveria ser o seu comportamento quando posta no ar, considerando uma cafifa padrão, perfeitamente simétrica e sem falhas. Foi esclarecido aos alunos que, ao ser posta no ar, o vento deverá empurrá-la ao tocar na folha com a qual ela foi coberta e, devido ao seu formato, esse vento a deslocará de modo a impulsioná-la para cima. Essa explicação foi realizada utilizando o quadro da sala de aula, a partir do desenho da cafifa e da representação das interações físicas esperadas.

Figura 3: Detalhamento das interações físicas na cafifa



Fonte:

<https://www.google.com/amp/s/www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/12/26/desafiando-a-gravidade-invencao-antiga-pipa-e-um-marco-da-tecnologia.amp.htm>

Para reforçar o entendimento, foram desenhadas cafifas de formas variadas, apresentando sempre um lado maior do que o outro, em seguida foi questionado aos alunos qual seria o comportamento esperado em cada situação. Essa atividade possuía o objetivo de introduzir o conceito de simetria sem que fosse necessário dar a definição de imediato, e esperar que os alunos pudessem compreender melhor esse conceito pela prática, de forma a concluir que a cafifa deveria ser construída de maneira que a quantidade de vento a incidir no lado direito fosse a mesma a incidir do lado esquerdo, portanto, que a cafifa tivesse os dois lados com as mesmas medidas.

Materiais entregues para cada aluno:

- Duas varetas de bambu;
- Entre duas e três folhas de seda coloridas, à escolha do aluno;
- Cola;
- Linha;
- Tesoura sem ponta e
- Régua.

Na sequência foi iniciada a construção da estrutura da cafifa, conhecida como armação. Nesta etapa, os alunos fixaram uma vareta de bambu sobre a outra de maneira a formar uma cruz e deveriam verificar que a vareta vertical estivesse exatamente no meio da vareta horizontal. Depois dessa verificação, foi dado um auxílio para que a armação ficasse firme e a construção da armação foi continuada, sempre com atenção ao posicionamento dos materiais para que estivessem iguais dos dois lados, tendo como referência a vareta vertical.

Figura 4: Aluno finalizando a armação da cafifa



Fonte: Autoria própria

Neste momento foram observados os métodos utilizados pelos alunos na tentativa de estabelecer essa igualdade. Um deles usou as mãos (palmos e dedos), outros utilizaram a linha como referência de duas maneiras distintas, uma delas fixando-a em duas extremidades, com as duas mãos, e a outra fixando uma extremidade com a mão e a outra extremidade fixada na vareta. Esta ação foi importante para reforçar o conceito de simetria sem que a definição padrão precisasse ser explanada.

Alguns alunos tiveram dificuldade para dar o nó com a linha na extremidade da vareta, então foi dada uma ajuda nesse momento.

Após a confecção da armação, foi iniciada a confecção da estampa da cafifa. Foi dada total autonomia para que a estampa fosse criada, sendo a única restrição a de não colocar figuras arredondadas. Em um primeiro momento, foi observado que os alunos ficaram inertes, sem saber o que fazer, mas depois de um tempo eles conversaram entre si, cada um foi compartilhando suas ideias e todos decidiram as formas e cores que iriam usar. Cada aluno pegou de duas a três cores e começaram o processo de recorte e colagem. Após o processo de colagem das figuras, começaram a colar a folha na armação, de maneira a deixar em evidência na cafifa a estampa que eles idealizaram.

Figura 5: Aluno colando a folha na armação (1)



Fonte: Autoria própria

Figura 6: Aluno colando a folha na armação (2)



Fonte: Autoria própria

Finalizando a colagem da folha com a estampa desejada na armação da cafifa, foi solicitado que os alunos respondessem às questões 2, 3, 4 e 5 do questionário. Na questão 2 eles deveriam expor qual seria o método utilizado para calcular a área de uma figura plana, sendo informado que, mais adiante, eles deveriam utilizar apenas o exposto na questão 2 para realizar uma das próximas tarefas do questionário. Na questão 3, eles deveriam definir, com suas próprias palavras, o que são áreas de figuras planas. Na questão 4 os alunos

deveriam fazer um esboço da sua cafifa, com as estampas que cada um confeccionou, e colocar as medidas que eles achavam importantes para cálculos futuros, sendo essas medidas retiradas da própria cafifa. Na questão 5 os alunos deveriam calcular a área de cada cor de papel usada na estampa de suas cafifas, com as medidas colocadas na questão 4 e usando as fórmulas colocadas na questão 2. Caso não tivessem medido algo necessário para resolução da questão 5, eles poderiam medir para terminar os cálculos.

Figura 7: Cafifa pronta (1)



Fonte: Autoria própria

Figura 8: Cafifa pronta (2)



Fonte: Autoria própria

Terminada a questão 5, todos foram brincar com a cafifa, mas observando seu comportamento para conclusão das atividades do questionário. Muitos não tinham prática nesta brincadeira e demoraram a entender como fazia. No dia da aplicação da atividade estava ventando bastante, mas sem chuva, indicando um tempo propício para a brincadeira. No entanto, alguns alunos tiveram dificuldades pois prenderam suas cafifas nas árvores no terreno da escola. Alguns alunos relataram que o fato delas terem ficado presas foi justamente o seu comportamento no ar.

Figura 9: Aluno brincando com a cafifa (1)



Fonte: Autoria própria

Figura 10: Aluno brincando com a cafifa (2)



Fonte: Autoria própria

Depois de alguns minutos, a atividade foi encerrada e todos voltaram para a sala para o término do questionário.

Ao retornar, foi solicitado o preenchimento das demais questões, 6, 7 e 8. Na questão 6, eles deveriam descrever o comportamento da cafifa e justificar esse comportamento através do que foi visto. Para a questão 7, antes de autorizar o preenchimento, foi realizado um reforço sobre a associação entre perímetro e simetria na cafifa, solicitando que cada aluno fizesse novamente um esboço e, observando este esboço, colocasse o que entenderam sobre ambos os conceitos. Por falta de tempo, eles usaram o esboço feito na questão 4 e executaram a atividade solicitada. Quanto à questão 8, eles deveriam responder sobre o que acharam desse tipo de aula.

8. RESULTADOS

Após a conclusão das atividades práticas, foi realizada a análise das respostas dadas pelos alunos ao questionário aplicado, com o objetivo de avaliar a real compreensão dos mesmos sobre o tema exposto e para verificar a percepção deles a respeito da mudança no formato de aula. Durante a aplicação do questionário também foram observados questionamentos pertinentes, que podem explicar algumas dificuldades apresentadas na execução de determinadas tarefas.

Para respeitar o anonimato acordado e facilitar a análise das informações, foram atribuídos números de 1 a 12 aos questionários preenchidos, visando a sua identificação. Ao longo deste capítulo serão realizadas referências aos alunos como: estudante 1, estudante 2, estudante 3 e assim por diante, sempre que for pertinente.

Análise da questão 1

Nesta pergunta, a intenção era saber se os alunos gostavam das aulas tradicionais e se, na percepção deles, havia possibilidade de melhoria. A maioria dos alunos respondeu que gostava das aulas tradicionais, ou as achava boas/normais. É possível que as opiniões apresentadas sejam resultado da falta de experiências diferenciadas da metodologia tradicional. Dessa forma, os alunos não possuem meios de comparar os formatos, o que pode enviesar suas análises.

Mesmo considerando as aulas boas, houve sugestões de que elas poderiam ter mais atividades, como gincanas e brincadeiras.

Um pouco diferente da maioria das respostas, um dos alunos escreveu que considerava a aula boa, mas matemática não era seu forte, demonstrando certa insegurança com a disciplina. Outro aluno expôs que considera as aulas bem chatas e cansativas por causa de cópias de textos e exercícios, mostrando certo descontentamento com algo diretamente vinculado à metodologia tradicional.

Figura 11: Estudante 2 sugere melhoria

1) Qual é sua opinião sobre as aulas de matemática tradicionais? O que poderia melhorar?

A aula é top. Poderia ter umas gincanas as vezes.

Fonte: Autoria própria

Figura 12: Estudante 6 demonstra insegurança com a disciplina

1) Qual é sua opinião sobre as aulas de matemática tradicionais? O que poderia melhorar?

Eu acho muito boa, porém matemática não ser meu forte.

Fonte: Autoria própria

Figura 13: Estudante 1 demonstra insatisfação com modelo de aulas tradicional

1) Qual é sua opinião sobre as aulas de matemática tradicionais? O que poderia melhorar?

Eu acho que são aulas normais. Porém é bem chato e cansativo ler e fazer os exercícios ou textos.

Fonte: Autoria própria

Figura 14: Estudante 11 afirma aprender mais facilmente com aulas “descontraídas”

1) Qual é sua opinião sobre as aulas de matemática tradicionais? O que poderia melhorar?

Acho que podem ser mais descontraídas, além de ser mais divertido acho que aprendo mais fácil.

Fonte: Autoria própria

Figura 15: Estudante 12 diz não achar que as aulas precisam mudar

1) Qual é sua opinião sobre as aulas de matemática tradicionais? O que poderia melhorar?

Acho as aulas tradicionais boas. Não acho que precisaria mudar alguma coisa.

Fonte: Autoria própria


Análise da questão 2


O objetivo desta questão era que, baseados na aula tradicional realizada no encontro anterior, os alunos inserissem métodos ou fórmulas das áreas de figuras planas, para que eles utilizassem nas etapas seguintes. Todos colocaram as fórmulas que conheciam e o número de fórmulas inseridas variou conforme esse conhecimento prévio que obtiveram.


Destaca-se que o aluno teve autonomia para selecionar as fórmulas que entendesse pertinentes para realizar as etapas seguintes da atividade.

Figura 16: Estudante 4 anotou três fórmulas

2) Anote abaixo os possíveis métodos e/ou fórmulas para o cálculo das áreas de figuras planas.

ÁREA DE QUADRADO =  $A = l^2$



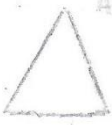

ÁREA DE RETÂNGULO =  $A = bh$

ÁREA DE TRIÂNGULO =  $A = \frac{b \cdot h}{2}$

Fonte: Autoria própria

Figura 17: Estudante 1 anotou quatro fórmulas

2) Anote abaixo os possíveis métodos e/ou fórmulas para o cálculo das áreas de figuras planas.

 $A = l^2$  $A = Bh$  $A = \frac{B \cdot h}{2}$  $A = Bh$

Fonte: Autoria própria

Figura 18: Estudante 7 anotou cinco fórmulas

2) Anote abaixo os possíveis métodos e/ou fórmulas para o cálculo das áreas de figuras planas.

 $A = l^2$  $A = bh$  $A = \frac{b \cdot h}{2}$  $A = bh$  $A = \frac{(B+b)h}{2}$

Fonte: Autoria própria

Análise da questão 3

Nesta questão, o objetivo é verificar o que eles compreenderam sobre o conceito de áreas de figuras planas. Dos doze alunos participantes da atividade, um terço demonstrou ter entendido o conceito e respondeu da forma esperada. Outro terço demonstra que pode ter entendido o conceito, mas não respondeu

de forma satisfatória, descrevendo áreas de figuras planas meramente como um processo de cálculo. Já o último terço respondeu de maneira equivocada, de forma que as respostas não apresentavam sentido.

É possível que o fato de não ter visto a aplicação do conceito na prática, devido às restrições pandêmicas já mencionadas, possa ter limitado a atenção de alguns alunos a esta parte da explanação, que foi realizada através do método tradicional.

Figura 19: Estudante 12 apresentou bom entendimento do contexto geral.

3) Defina, com suas palavras, o que são áreas de figuras planas.
Qualquer espaço que esteja contornada por uma linha pode ser considerada uma área.

Fonte: Autoria própria

Figura 20: Estudante 6 não definiu o esperado quanto ao conceito.

3) Defina, com suas palavras, o que são áreas de figuras planas.
Significar quantas unidades de medida de área "colun" em seu interior, sem deixar "furos".

Fonte: Autoria própria

Figura 21: Estudante 4 não apresentou bom entendimento do contexto geral

3) Defina, com suas palavras, o que são áreas de figuras planas.

há os lados das áreas que podem ser medidos.

Fonte: Autoria própria

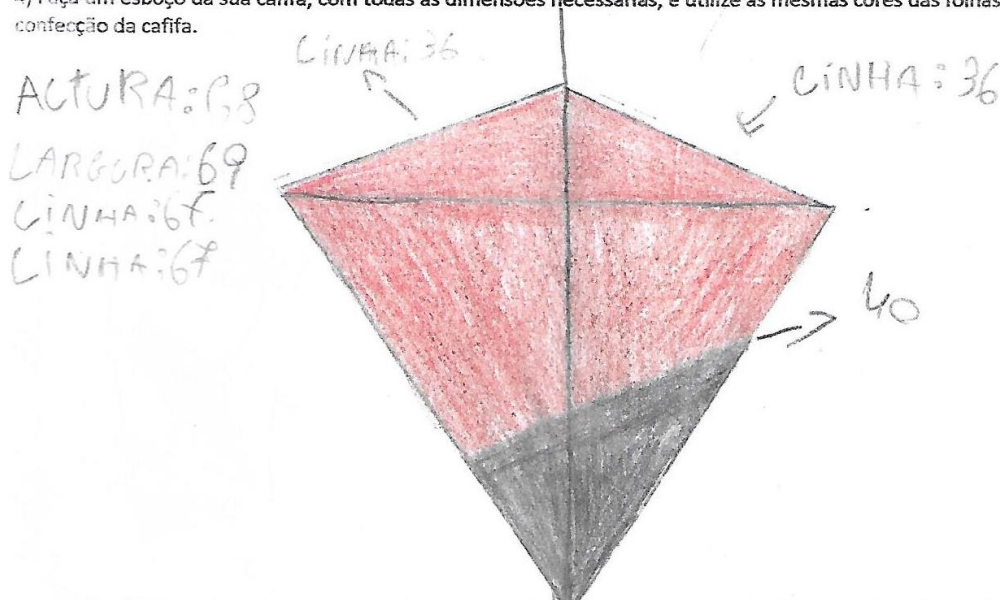
Análise da questão 4

O propósito desta questão era que os alunos observassem as dimensões e medidas da cafifa para dar continuidade a compreensão de simetria e auxiliá-los nas questões 5 e 7. Como eles usaram uma régua escolar graduada em centímetros, todas as medidas colocadas no esboço pelos alunos são dadas nesta unidade, ainda que nenhum deles as tenha inserido na resposta. Nenhum aluno colocou as medidas das divisões das cores das estampas de suas cafifas e muitos deles demonstraram não saber usar a régua adequadamente. Para os alunos que apresentaram essa dificuldade, foi realizada uma breve explicação, mas, ainda assim, foram identificados equívocos nas medições observadas.

Apesar dos equívocos na medição, a maioria dos alunos conseguiu executar a tarefa corretamente e apenas um deles não conseguiu êxito, fazendo o esboço da cafifa não condizente com o objeto real.

Figura 22: Estudante 3 se equivocou na medição

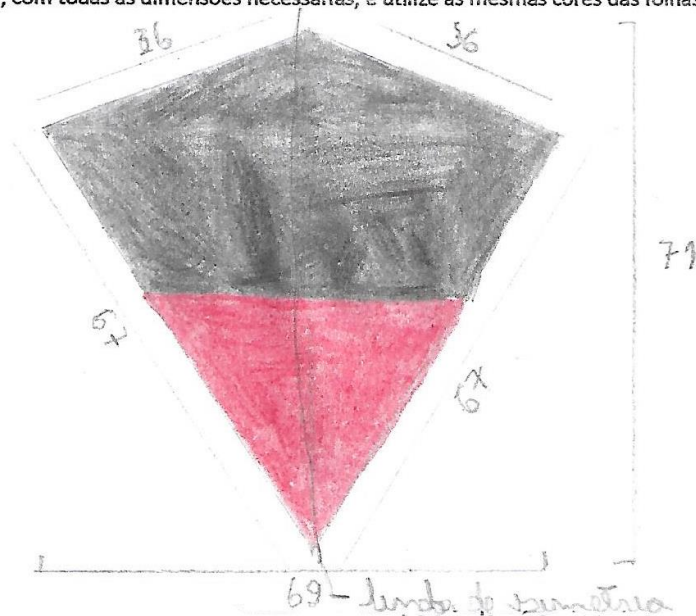
4) Faça um esboço da sua cafifa, com todas as dimensões necessárias, e utilize as mesmas cores das folhas utilizadas na confecção da cafifa.



Fonte: Autoria própria

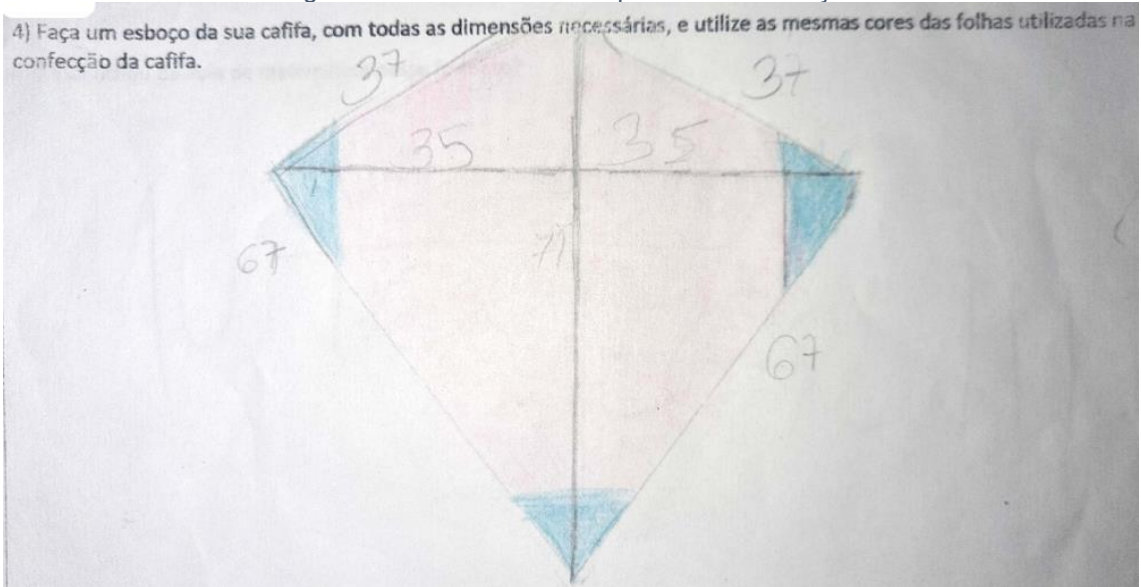
Figura 23: Estudante 7 se equivocou na medição

4) Faça um esboço da sua cafifa, com todas as dimensões necessárias, e utilize as mesmas cores das folhas utilizadas na confecção da cafifa.



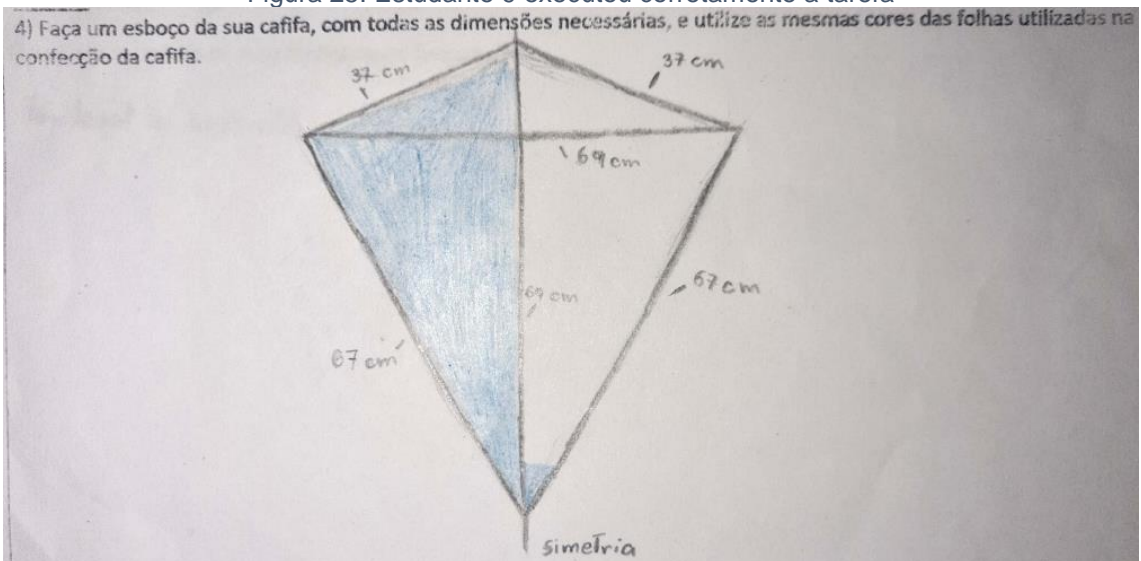
Fonte: Autoria própria

Figura 24: Estudante 2 se equivocou na medição



Fonte: Autoria própria

Figura 25: Estudante 9 executou corretamente a tarefa



Fonte: Autoria própria

Análise da questão 5

Nesta questão, os alunos deveriam analisar as estampas de suas cafifas e verificar os elementos necessários para o cálculo das áreas que as compunham, bem como efetuar esses cálculos.

Antes de iniciar as medições, eles deveriam identificar quais eram as figuras planas em questão para, em seguida, calcular a área de cada uma delas. Nesta etapa de observação, muitos alunos identificaram pentágonos e, imediatamente surgiram questionamentos de como deveriam calcular a área

desta figura. Os alunos, então, foram aconselhados a dividir a figura em formas que eles conhecessem e conseguissem calcular a área. Sendo assim, fizeram a divisão e começaram a fazer as medições.

A medição foi iniciada e durante o processo foi observado que, ao medirem a altura de triângulos, não estavam levando em consideração que a base e a altura deveriam ser perpendiculares. Por falta de um transferidor, foi aconselhado que tomassem como orientação a graduação da régua, colocando-a sobreposta a linha que representa a base.

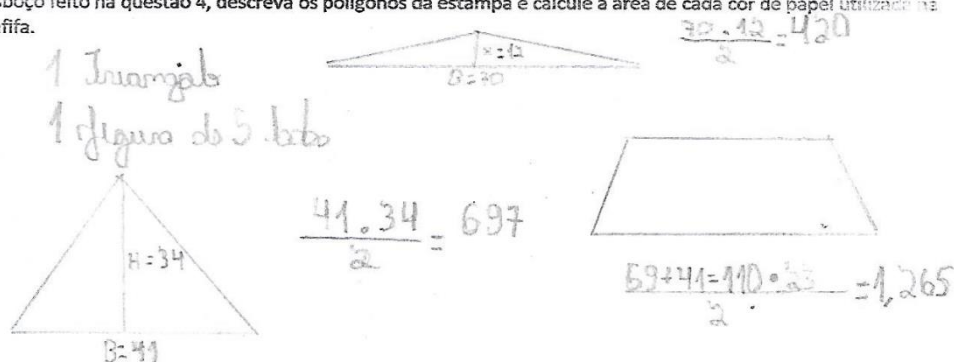
Após orientações, começaram a realizar os cálculos. Alguns dos alunos conseguiram manter a organização necessária das informações para a sua realização, outros não apresentaram o mesmo comportamento e o processo de cálculo ficou confuso e de difícil compreensão.

Foi constatada certa dificuldade de alguns alunos em realizar os cálculos, então foi permitido o uso de calculadoras e a aproximação de alguns valores.

No quesito acerto das questões, tendo em vista que eles deveriam verificar as medidas necessárias, o que poderia acarretar em erros de medição, a maioria dos alunos conseguiu solucionar corretamente o que foi pedido. Entretanto, os erros observados estavam associados à execução dos cálculos matemáticos, devido ao esquecimento da realização de operações de divisão.

Figura 26: Estudante 7 resolveu corretamente e de forma organizada

5) Através do esboço feito na questão 4, descreva os polígonos da estampa e calcule a área de cada cor de papel utilizado na confecção da caixa.



Fonte: Autoria própria

Figura 27: Estudante 2 se equivocou na execução do cálculo

5) Através do esboço feito na questão 4, descreva os polígonos da estampa e calcule a área de cada cor de papel utilizada na confecção da cafifa.

Área Azul

Lado Esquerdo - 3 $\rightarrow \triangle \rightarrow \frac{28,5 \cdot 15,5}{2} = 441,75 \text{ cm}^2$

Lado Direito - 3 $\rightarrow \triangle \rightarrow \frac{26,5 \cdot 13,5}{2} = 178,875 \text{ cm}^2$

Em Branco - 3 $\rightarrow \triangle \rightarrow \frac{17,5 \cdot 4,5}{2} = 78,75$

Continuação questão 5

Área Rosa

$A = \frac{4 \cdot 17,5 \cdot 6,5}{2} = 113,75$ - Lado Esquerdo

$\frac{22 \cdot 8}{2} = 176$ - Lado Direito

$\frac{47 \cdot 21}{2} = 987$ - Esquerdo

$\frac{23 \cdot 22}{2} = 506$ - Direito

LADO ESQUERDO

$\frac{(34+4) \cdot 34}{2} = 646$

$\frac{38 \cdot 34}{2} = 1292$

LADO DIREITO

$\frac{(34+3) \cdot 22}{2} = 814 = 407$

$\frac{37 \cdot 22}{2} = 814 = 407$

Fonte: Autoria própria

Figura 28: Estudante 12 executou o cálculo corretamente e utilizou o conceito de simetria para inferir demais áreas, sem precisar realizar o cálculo das mesmas.

5) Através do esboço feito na questão 4, descreva os polígonos da estampa e calcule a área de cada cor de papel utilizada na confecção da cafifa.

Bruto: A = \frac{b \cdot h}{2}

$A = 49,8 \cdot 21,8$

$A = 5378,2$

Rosa: A = \frac{b \cdot h}{2}

$A = 36,9 \cdot 9,4$

$A = 1697,8$

Rosa: A = \frac{b \cdot h}{2}

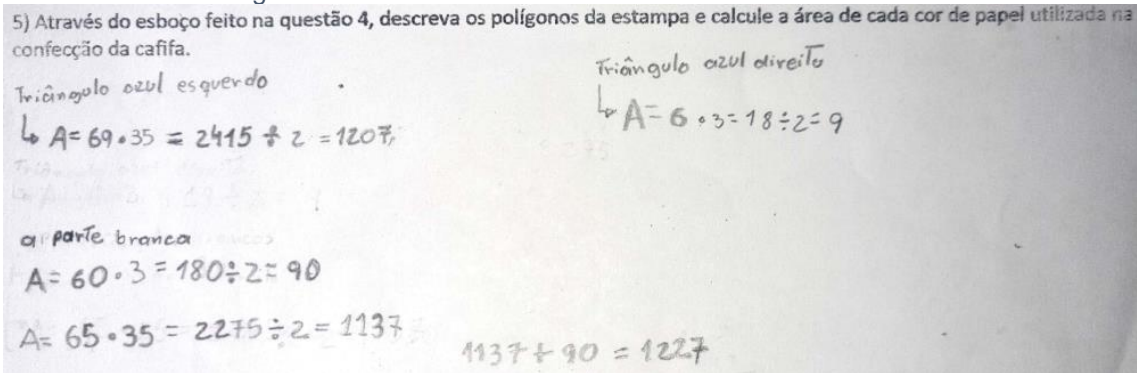
$A = 36,8 \cdot 25,3$

$A = 1655,2$

Como a área da preta é igual a da vermelha, a da vermelha é igual da preta.

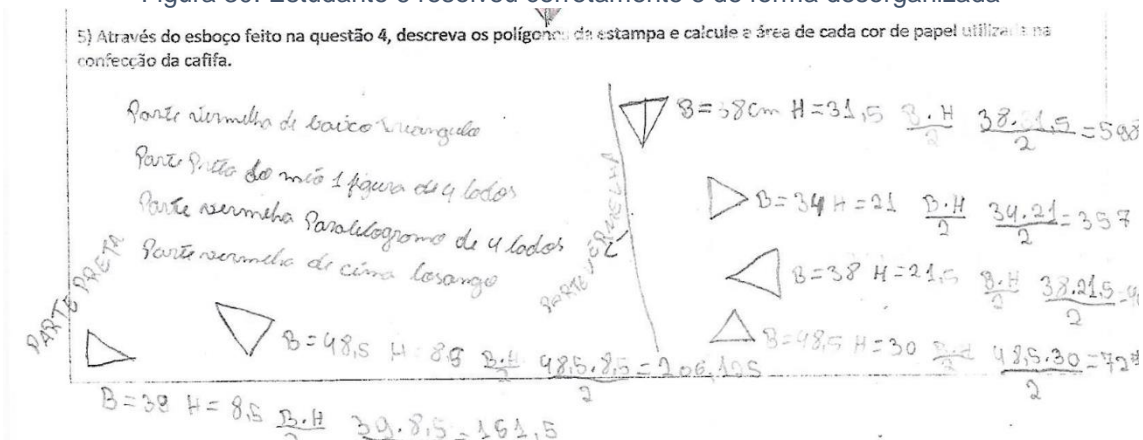
Fonte: Autoria própria

Figura 29: Estudante 9 realizou os cálculos corretamente.



Fonte: Autoria própria

Figura 30: Estudante 6 resolveu corretamente e de forma desorganizada



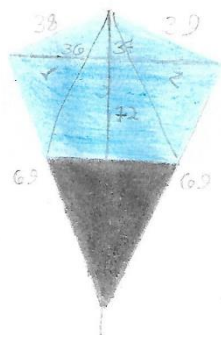
Fonte: Autoria própria

Análise da questão 6

O objetivo desta questão era verificar a relação entre o comportamento da cafifa no ar e as suas dimensões, porém, muitos alunos apenas descreveram o comportamento da cafifa e não justificaram.

Também foi mencionado aos alunos que a afinação da vareta, parte do preparo do material, pode ser um fator de influência nesse comportamento, podendo compensar alguns erros na construção da armação, ou gerar algum comportamento inesperado.

Figura 31: Estudante 4 observou o comportamento da caiffa, mas não soube justificar. A afinação pode ter compensado a não simetria

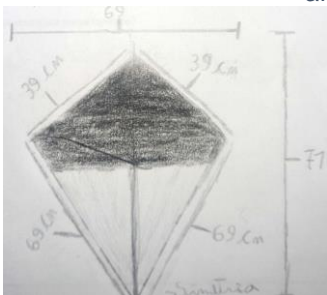


6) Descreva o comportamento de sua caiffa no ar e justifique, comparando com a dos outros colegas.

FICOU PARA DA

Fonte: Autoria própria

Figura 32: Estudante 1 observou o comportamento da caiffa, mas não soube justificar. A afinação pode ter descompensado a simetria

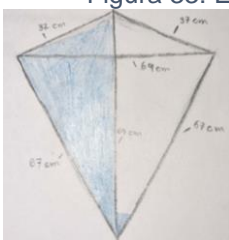


6) Descreva o comportamento de sua caiffa no ar e justifique, comparando com a dos outros colegas.

Ela girou para a direita e não subiu direito

Fonte: Autoria própria

Figura 33: Estudante 9 avaliou corretamente o comportamento esperado da caiffa

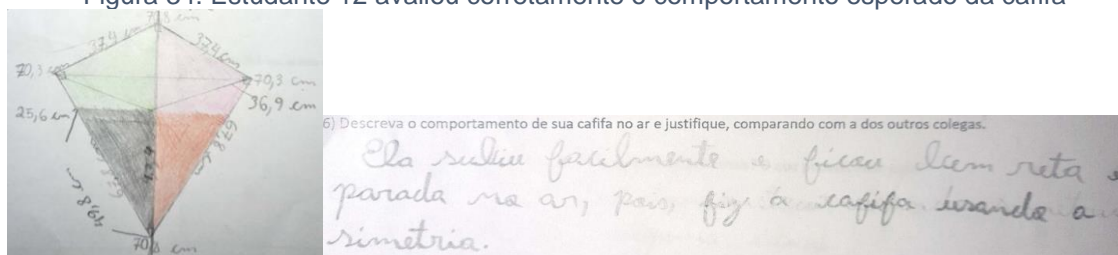


6) Descreva o comportamento de sua caiffa no ar e justifique, comparando com a dos outros colegas.

Ela ficou parada. Acho que o porque dela ficar parada no ar é por causa da simetria

Fonte: Autoria própria

Figura 34: Estudante 12 avaliou corretamente o comportamento esperado da caífa



Fonte: Autoria própria

Análise da questão 7

O propósito dessa questão era verificar o que os alunos compreenderam sobre simetria e perímetro, sendo este associado à linha usada no contorno da caífa.

Por falta de tempo, ao invés de desenhar um novo esboço, eles utilizaram o que já havia sido feito na questão 4 e descreveram com suas próprias palavras o que entendiam sobre os dois conceitos, justificando.

Abaixo seguem os destaques entre as respostas dadas:

- Estudante analisou corretamente o que a questão pedia, mas respondeu de forma incompleta, sem incluir as conclusões solicitadas.

Figura 35: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta

7) Escreva sua conclusão sobre perímetros e simetria? Em seguida, faça novamente um esboço da sua caífa, trace o(s) eixo(s) de simetria e determine o perímetro da sua caífa.

é aranha e simétrica

a estampa não

PELO eixo vertical

$$67 + 67 + 36 + 36 = 206 \text{ cm}^2$$

Fonte: Autoria própria

- Estudante preencheu de forma incompleta a questão, não incluindo suas conclusões. Além disso, respondeu incorretamente quanto a simetria da estampa.

Figura 36: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 2

7) Escreva sua conclusão sobre perímetros e simetria? Em seguida, faça novamente um esboço da sua caifra, trace o(s) eixo(s) de simetria e determine o perímetro da sua caifra.

ARMAÇÃO = NÃO É SIMÉTRICA
 A ESTAMPA É
 PERÍMETRO = $69 + 69 + 38 + 39 = 215$

Fonte: Autoria própria

- Estudante concluiu que precisava ter executado melhor um passo anterior do processo para ter uma resposta adequada para essa questão, mas, ainda assim, respondeu ao questionamento sobre simetria e perímetro.

Figura 37: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 3

7) Escreva sua conclusão sobre perímetros e simetria? Em seguida, faça novamente um esboço da sua caifra, trace o(s) eixo(s) de simetria e determine o perímetro da sua caifra.

Eu conclui que preciso medir direito, porque ficou toda torta. Sim
 É simétrica
 contorno -
 $37 + 37 =$
 $35 + 35 = 349$
 $67 + 67$
 $+ 71$

Fonte: Autoria própria

- Estudante respondeu adequadamente a tudo que foi solicitado, com destaque para sua percepção sobre a não simetria das cores.

Figura 38: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 4

7) Escreva sua conclusão sobre perímetros e simetria? Em seguida, faça novamente um esboço da sua caifra, trace o(s) eixo(s) de simetria e determine o perímetro da sua caifra.

Perímetro é um contorno de um determinado local.
 Simetria é a equilíbrio em figuras.
 A armação é simétrica. A estampa é simétrica, porém, as cores não.

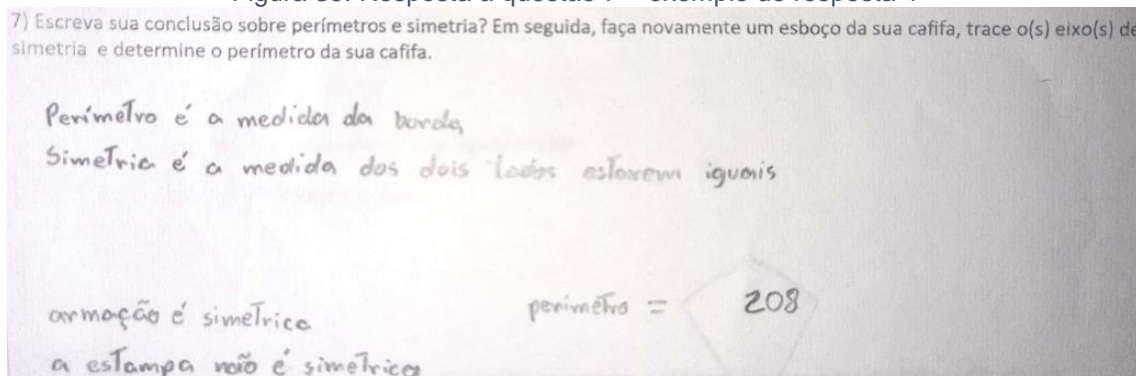
32
 $37,4$
 $37,4$
 $+ 67,8$
 $67,8$

 $210,4 \text{ cm}$

Fonte: Autoria própria

- Estudante respondeu adequadamente a tudo que foi solicitado.

Figura 39: Resposta à questão 7 – exemplo de resposta 4

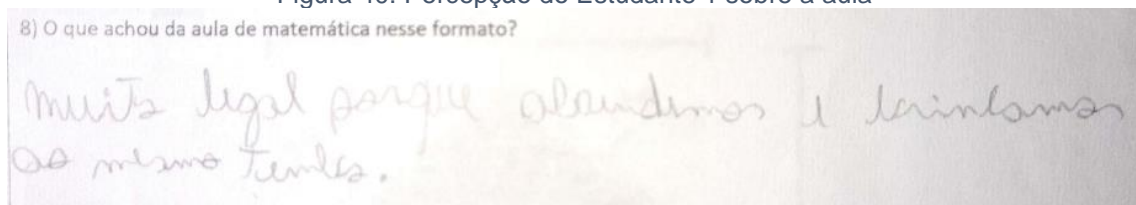


Fonte: Autoria própria

Análise da questão 8

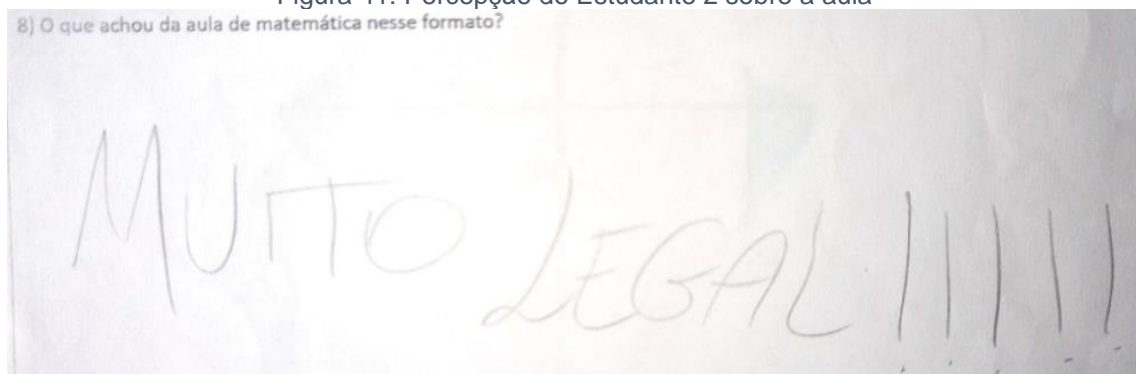
Nesta questão os alunos deveriam informar se gostaram da aula com esse diferente formato. Eles escreveram o que acharam e, através das respostas é possível notar certa empolgação e um interesse maior sobre a proposta de aula. Destaca-se que esse interesse foi percebido durante toda a atividade.

Figura 40: Percepção do Estudante 1 sobre a aula



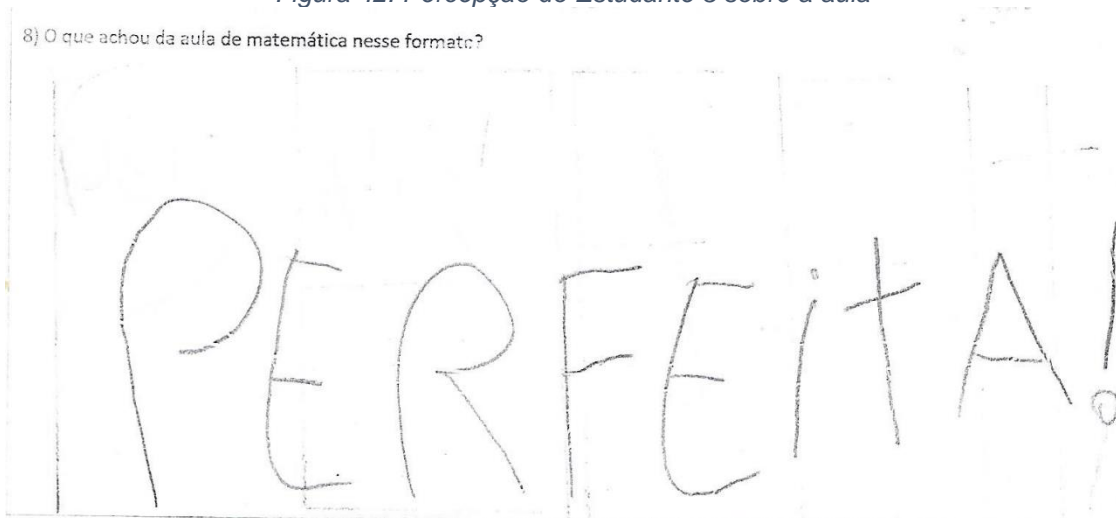
Fonte: Autoria própria

Figura 41: Percepção do Estudante 2 sobre a aula



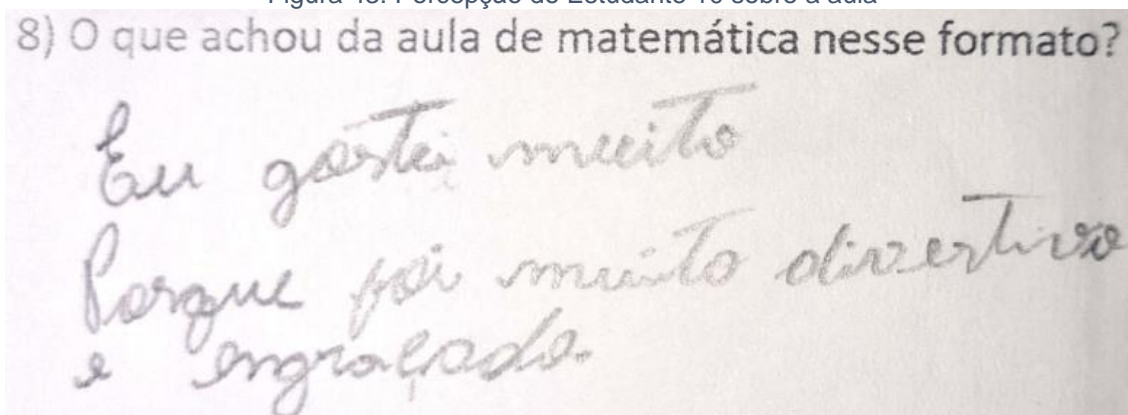
Fonte: Autoria própria

Figura 42: Percepção do Estudante 3 sobre a aula



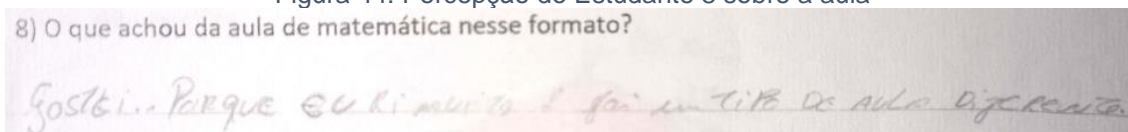
Fonte: Autoria própria

Figura 43: Percepção do Estudante 10 sobre a aula



Fonte: Autoria própria

Figura 44: Percepção do Estudante 8 sobre a aula



Fonte: Autoria própria

Após a realização das análises dos questionários, foram levantados na semana seguinte os conteúdos abordados durante a atividade, para que fossem sanadas as dúvidas e corrigidos os equívocos apresentados. Ressalta-se que houve cuidado para não expor ou constranger os alunos, portanto as dúvidas e erros não foram associados a trabalhos específicos.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise de toda a dinâmica realizada com os alunos e da avaliação de suas respostas ao questionário, é possível considerar a aplicação da atividade como exitosa.

Essa percepção pode ser avaliada sob a ótica de alguns aspectos identificados ao longo do processo. O primeiro deles está relacionado à participação efetiva do aluno na aula. Em uma aula tradicional, não necessariamente os alunos são estimulados a produzir algo, portanto alguns demonstram maior ou menor interesse em determinado conteúdo e tendem a ser mais atuantes dentro daquilo que lhes desperta maior interesse. No modelo proposto, como os alunos precisaram desenvolver algo do qual dependeriam para avançar para as próximas etapas, até que pudessem chegar ao momento da brincadeira, todos se empenharam em fazer o melhor possível. Os alunos mostraram iniciativa em sanar suas dúvidas e mencionar dificuldades, como no caso da utilização da régua, por exemplo, para que obtivessem o melhor resultado. Também foi possível observar que, por estarem envolvidos em suas próprias atividades, os alunos não se interessaram em fazer brincadeiras com as dúvidas dos colegas, como ocorre eventualmente. Outro ponto de relevância foi oportunizar a autocrítica nos alunos, de forma que um deles identificou que deveria ter feito uma etapa do processo de outra forma para que tivesse êxito na etapa subsequente.

Os alunos também demonstraram entusiasmo pelo fato de estarem saindo da rotina, conforme foi possível observar, comparando-se as respostas dadas às questões 1 e 8, o que corrobora com a expectativa inicial de que haveria maior interesse pelo fato do aprendizado ocorrer por meio da experimentação, adquirindo conhecimentos matemáticos através da prática, brincando.

No quesito interação, apesar da construção da cafifa ter sido uma atividade individual, houve um grau de entreajuda normalmente não observado em sala de aula, pois os alunos conversavam entre si sobre o exercício proposto, trocando ideias, como as estampas possíveis, por exemplo, uns auxiliando os outros.

Quanto ao aspecto do aprendizado, um dos objetivos de análise deste trabalho, ficou evidenciado por meio das respostas ao questionário que o

conteúdo foi assimilado pela maioria dos alunos. Entretanto, foi observado que alguns deles, apesar de mostrarem boa compreensão do conteúdo, cometeram erros na execução do cálculo das questões, indicando possíveis deficiências de compreensão em conteúdos anteriores.

Ainda no âmbito do aprendizado, além da dificuldade na realização das operações, principalmente envolvendo divisão entre números decimais, foram observados erros ortográficos e dificuldade de se expressar através da escrita, reforçando a interdisciplinaridade da atividade.

Quanto a sua relevância interdisciplinar, também sugere-se que, em novas oportunidades, atividades através de metodologias ativas sejam realizadas em consonância com demais disciplinas. Nesta atividade, por exemplo, poderiam ter sido feitos alinhamentos com a disciplina de artes, para o desenho das estampas, e de ciências, para abordar a resistência do ar e o porquê não deve ser utilizado cerol.

Considerando todo o exposto, a partir da análise da dinâmica realizada com os alunos e da avaliação de suas respostas ao questionário, pode-se relatar que o uso de metodologias ativas no ensino torna-se uma importante ferramenta para o aprendizado significativo, contribui para uma melhor relação social e para o maior interesse do aluno.

Diante da estrutura educacional existente, com aulas divididas em tempos de 50 minutos e um currículo escolar a cumprir, é fato reconhecer a dificuldade de implementar essa metodologia de aula de maneira exclusiva, porém, destaca-se a relevância de propor a conciliação entre aulas tradicionais e aulas com metodologias ativas.

Dessa forma, conclui-se que o modelo de aula proposto foi efetivo para este grupo de alunos e sugere-se que o mesmo seja explorado, não apenas na disciplina de matemática, mas também em outras disciplinas, utilizando de metodologias ativas, sejam elas com o uso de tecnologias, projetos ou outras possibilidades, e adaptando-as à realidade do aluno, da escola e da comunidade local, com vistas a colocar o educando como protagonista e não como um agente passivo do seu processo de aprendizado, em busca de seu pleno desenvolvimento.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, Tiago; ALENCAR, Gidéia. **Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior.** Cairu em Revista. Jul/Ago 2014, Ano 03, nº 04, p. 1 19-143.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática - 3º e 4º ciclos.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

BUSS, C. S., MACKEDANZ, L.F. (2017). **O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem.** Revista Thema, 15 (3), p. 122-131.

COSTA, Cleyton Bueno Silva et al. **Orientações do bncc e pcn: uma análise da geometria dos anos finais do ensino fundamental.** Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61840>>.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** Revista Thema, Lajeado, v. 14, n.1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295>>.

FONSECA, N. A.; MOURA, D. G.; VENTURA, P. C. S. **Os projetos de trabalho e suas possibilidades na aprendizagem significativa: relato de uma experiência.** Educação Tecnológica, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 13-20, 2004.

GALIANI, C. **As Propostas Educacionais de John Dewey para uma Sociedade Democrática.** Universidade Estadual de Maringá. Seminário de Pesquisa do PPE – 2004.
Online:http://www.ppe.uem.br/publicacao/sem_ppe_2004/pdf/07completo.pdf

GIORDANO, C.C.; SILVA, D.S.C. **Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística.** Revista de Produção Discente em Educação Matemática., São Paulo, v.6, n.2, p. 78-89, 2017. ISSN: 2238-8044.

GOMES, Maria Aparecida; SOUZA, Maria Aparecida; CALDEIRA, Isabela Crespo; DIAS, Fabrício Moura. **Análise do uso de metodologias ativas nas práticas docentes de uma instituição de ensino superior brasileira - UNILESTE.** Revista Unisuam, v. 2, n. 1, p. 53-62, jan./jun. 2017. ISSN 2526-2254. Disponível em:
<<https://revistas.unisuam.edu.br/index.php/ijoa/article/view/82>>. doi:
<https://doi.org/10.15202/25262254.2017v2n1p53>.

GUEDES, J.D.; SOUZA, A.S.; SIDRIM, F.M.L.; LIMA, Q.F.O. **Pedagogia de Projetos: Uma ferramenta para a Aprendizagem.** Id on Line Revista Multidisciplinar e de Psicologia, Janeiro de 2017, vol.10, n.33, Supl 2. p. 237-256. ISSN: 1981-1179.

HERMÍNIO, M. H. G. B; BORBA, M. C. **A Noção de Interesse em Projetos de Modelagem Matemática.** Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 111- 127, 2010.

MAÇUMOTO, Martha. **Metodologia de projetos: estratégias de ensino de matemática para o ensino fundamental II.** 2017. Dissertação (Mestrado Profissional) – Curso de Educação – Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

MIRANDA, Talita Hélen. **O desenvolvimento de Projeto como instrumento de ensino de Matemática.** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional) – Curso de Educação – Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2015.

NUNES PEGO, R.; BATTESTIN NUNES, V. **O ensino-aprendizagem de matemática por meio de projetos envolvendo profissões: um estudo de caso no ensino fundamental.** Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, [S. l.], v. 4, n. 01, p. 52-91, 2019. DOI: 10.36524/dect.v4i01.66. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/66>.

OLIVEIRA, C. L. **A metodologia de projetos como recurso de ensino e aprendizagem na Educação Básica.** Tecnologia de Projetos. 2006.

ROCHA, H.M.; LEMOS, W.D. **Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento.** In: IX Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Comunicação. Resende, Brasil: Associação Educacional Dom Boston, 2014, p. 12.

SANTOS, Michele Barboza dos; ROYER, Marcia Regina; DEMIZU, Fabiana Silva Botta. **Metodologia de ensino por projetos: levando a prática para o ensino de ciências.** EDUCERE, 2018. p. 14055 – 14069. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/23884_11929.pdf

SEIBERT, T.E.; GROENWALD, C.L.O. **Trabalhando Com o Tema Educação Ambiental, Na Matemática, Através De Projetos De Trabalho, no Ensino Fundamental.** VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Recife, 2017.

SILVA, Andréa Villela Mafra da. **Escola da Ponte: Uma experiência inovadora na educação.** 2006. Monografia (Graduação) – Curso de Educação – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

TIBULO, Vaneza De Carli; TIBULO, Cleiton; SANTAROSA, Maria Cecília Pereira. **O ensino da matemática através de projetos / The teaching of mathematics through projects.** Revista Dynamis, [S.l.], v. 26, n. 1, p. 116-131, abr. 2020. ISSN 1982-4866. Disponível em:

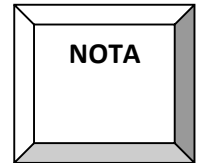
<<https://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/8025>>. doi:
<http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2020v26n1p116-131>.

VENTURA, Paulo Cezar Santos. **Por uma Pedagogia de projetos: uma síntese introdutória.** Educação & Tecnologia, CEFET-MG. Belo Horizonte, V.7, N.1 - Jan. a Jun./2002.

ANEXO I



Estado do Rio de Janeiro
Prefeitura do Município de Tanguá
Secretaria Municipal de Educação, Esporte e Lazer
Escola Municipal Professora Dearina Silva Machado



MATEMÁTICA – 9º ANO

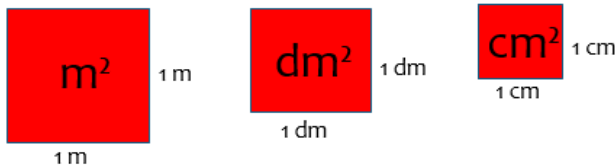
Aluno(a): _____ Nº _____
Professor(a): Christopher Sousa Data: / / Turma:902

Áreas de Figuras Planas

- Calcular áreas de figuras planas é verificar quantas unidades de medida de área “cabem” em seu interior, sem deixar “folgas”.

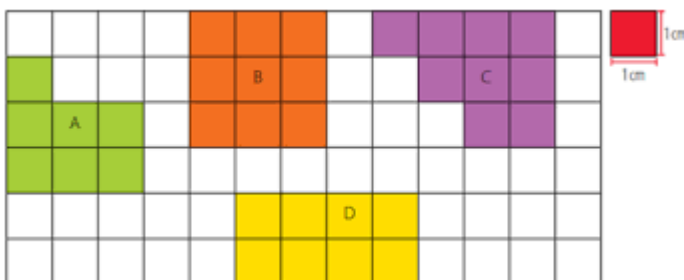
Unidades de Medidas de Áreas

- A unidade de medida padrão da grandeza área, de acordo com Sistema Internacional de Medidas (SI), é o **metro quadrado (m²)**, que é a medida da superfície de um quadrado cujos lados medem 1 metro. Também existem os múltiplos e submúltiplos do m² que são mm², cm², dm², dam², hm² e km². Veja alguns exemplos abaixo.



Alguns exemplos/exercícios de cálculos de áreas:

1- Sabe-se que na malha quadriculada abaixo, cada quadradinho tem 1 cm de lado. Calcule a área de cada uma das regiões pintadas na imagem.



Região A = 7 cm².

Região B =

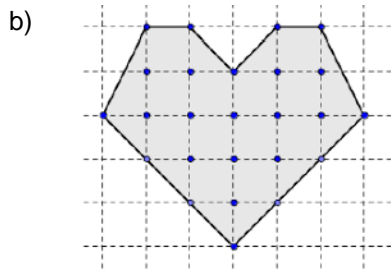
Região C =

Região D =

Algumas regiões podem dividir os quadradinhos da malha não exatamente na metade. Assim, devemos lembrar que a diagonal de um retângulo o divide em dois triângulos de mesma área.

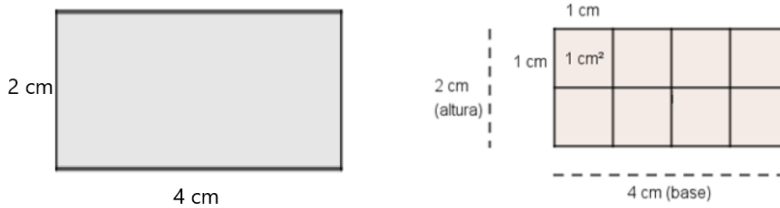
Exemplo/exercícios

2- Sabendo que cada quadradinho nas malhas abaixo tem 1 m de lado, calcule a área das regiões pintadas.



Calculando áreas de polígonos

Verificando o retângulo abaixo, quantas unidades de medidas de áreas cabem nele? Observe o retângulo e verifique o que foi feito:



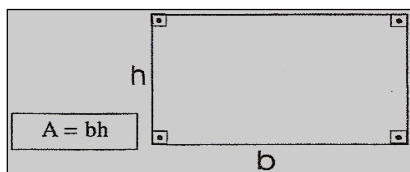
Sendo assim, a área de um retângulo é calculada multiplicando a medida da base pela medida da altura.

$$\text{Área} = \text{base}(b) \times \text{altura}(h)$$

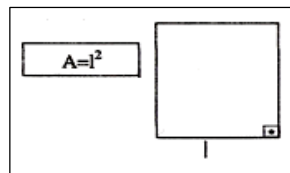
$$\text{Área} = b \cdot h$$

Sendo assim, pode-se deduzir a área de outros polígonos, listados abaixo.

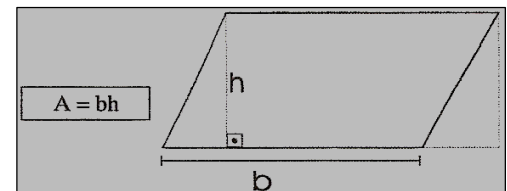
1) Retângulo



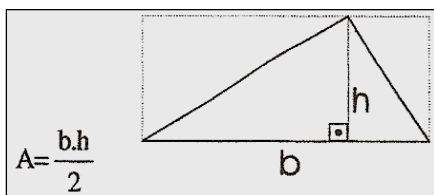
2) Quadrado



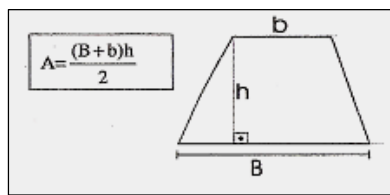
3) Paralelogramo



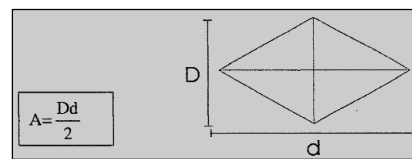
4) Triângulos



5) Trapézio



6) Losango



ANEXO II

QUESTIONÁRIO

Parte 1

1) Qual é sua opinião sobre as aulas de matemática tradicionais? O que poderia melhorar?

Parte 2

2) Anote abaixo os possíveis métodos e/ou fórmulas para o cálculo das áreas de figuras planas.

3) Defina, com suas palavras, o que são áreas de figuras planas.

Parte 3

4) Faça um esboço da sua cafifa, com todas as dimensões necessárias, e utilize as mesmas cores das folhas utilizadas na confecção da cafifa.

5) Através do esboço feito na questão 4, descreva os polígonos da estampa e calcule a área de cada cor de papel utilizada na confecção da cafifa.

6) Descreva o comportamento de sua cafifa no ar e justifique, comparando com a dos outros colegas.

7) Escreva sua conclusão sobre perímetros e simetria? Em seguida faça novamente um esboço da sua cafifa, trace o(s) eixo(s) de simetria e determine o perímetro da sua cafifa.

8) O que achou da aula de matemática nesse formato?