



**UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

Dayza Tavares Bezerra de Santana

**TRANSFORMARTE: UMA JORNADA INTERDISCIPLINAR ENTRE A
MATEMÁTICA, ARTE E MOVIMENTO.**

Recife

2024

Dayza Tavares Bezerra de Santana

**TRANSFORMARTE: UMA JORNADA INTERDISCIPLINAR ENTRE A
MATEMÁTICA, ARTE E MOVIMENTO.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Licenciatura Plena
em Matemática da Universidade Federal Rural
de Pernambuco, como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador (a): Professora Dr.^a Anete Soares
Cavalcanti.

Recife

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

S232t Santana, Dayza Tavares Bezerra de.
Transformarte: uma jornada interdisciplinar entre a matemática, arte e o movimento / Dayza Tavares Bezerra de Santana. - Recife, 2024.
63 f.

Orientador(a): Anete Soares Cavalcanti.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura
em Matemática, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na
educação. 2. Geometria. 3. Prática de ensino. 4.
Matemática (Ensino fundamental) 5. Didática. I. Cavalcanti,
Anete Soares, orient. II. Título

CDD 510

Dayza Tavares Bezerra de Santana

**TRANSFORMARTE: UMA JORNADA INTERDISCIPLINAR ENTRE A
MATEMÁTICA, ARTE E MOVIMENTO.**

BANCA EXAMINADORA

Anete Soares Cavalcanti (Orientadora)

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Wanderson Aleksander da Silva Oliveira

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Fabiano Barbosa Mendes da Silva

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

Recife – PE, Outubro de 2024.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus e à minha família pelo apoio incondicional em todos os momentos.

Meu profundo agradecimento ao meu esposo e filhos, cuja paciência e apoio foram fundamentais em cada passo deste caminho.

Quero dedicar um agradecimento especial ao meu tio e grande incentivador, Almir Sérgio (*in memoriam*), cujo encorajamento continuará a inspirar-me.

Aos amigos da graduação, meu muito obrigado. Sua presença e apoio tornaram essa jornada mais leve e significativa.

Agradeço também aos professores que, de diversas formas, contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Em particular, gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha orientadora, Anete Cavalcanti, por aceitar conduzir este projeto e por seu constante apoio e orientação ao longo do processo. Seu comprometimento foi fundamental para que este momento se tornasse realidade.

A Deus, por ser minha força e guia em todos os momentos desta caminhada. Sem sua presença, nada disso seria possível.

A Geometria desenha o visível e revela o invisível.

Platão

RESUMO

O presente trabalho explora a aplicação de sequências didáticas em sala de aula, com ênfase na introdução de situações-problema que favoreçam uma aprendizagem significativa. Fundamentado na perspectiva de Ausubel, o estudo propõe uma exposição progressiva do conteúdo, iniciando por conceitos gerais e avançando para complexidades mais elaboradas. A pesquisa foi realizada com turmas do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola da região da zona da mata de Pernambuco, integrando as disciplinas de Matemática, Artes e Educação Física. O trabalho destaca a importância de avaliações contínuas e formativas, que considerem o desempenho dos alunos ao longo do processo de aprendizagem. Além disso, enfatiza a necessidade de integrar conceitos geométricos em atividades práticas, como a criação de mosaicos, promovendo a participação ativa dos alunos nas aulas. O estudo também reflete sobre os desafios enfrentados pelos alunos ao aplicar conceitos geométricos e a relevância de resgatar conhecimentos prévios para facilitar a discussão de novos conteúdos. Este trabalho visa contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas e para a formação de um ensino mais significativo e contextualizado.

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade; Geometria; Prática pedagógica; Habilidades matemáticas.

ABSTRACT

The present work explores the application of didactic sequences in the classroom, with an emphasis on the introduction of problem-solving situations that promote meaningful learning. Based on Ausubel's perspective, the study proposes a progressive exposition of content, starting with general concepts and advancing to more complex ones. The research was conducted with 7th-grade classes in a primary school in the Zona da Mata region of Pernambuco, integrating the subjects of Mathematics, Arts, and Physical Education. The work highlights the importance of continuous and formative assessments that consider students' performance throughout the learning process. Additionally, it emphasizes the need to integrate geometric concepts into practical activities, such as creating mosaics, promoting active student participation in lessons. The study also reflects on the challenges students face when applying geometric concepts and the relevance of retrieving prior knowledge to facilitate the discussion of new content. This work aims to contribute to the improvement of pedagogical practices and the development of more meaningful and contextualized teaching.

Keywords: Interdisciplinarity; Geometry; Pedagogical Practice; Mathematical Skills.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução das proficiências médias no Saeb em matemática do Ensino Fundamental entre 2011 à 2021.....	14
Figura 2: Evolução do percentual dos alunos da rede pública com aprendizado adequado em matemática de 2017 a 2021.....	15
Figura 3: Representação dos saberes na Trajetória Didática.....	20
Figura 4: Temas Contemporâneos Transversais de acordo com o BNCC.....	23
Figura 5: Metodologia de trabalho com os TCTs baseada em quatro pilares....	24
Figura 6: Exemplo de simetria em plano cartesiano.....	38
Figura 7: Posicionamento de um Plano Cartesiano.....	38
Figura 8: Exemplo de um polígono (triângulo ABC) girado em torno do centro de rotação A.....	40
Figura 9: Exemplo de um polígono (triângulo ABC) com reflexão em relação ao eixo x.....	40
Figura 10: Exemplo de um polígono (triângulo ABC) transladado ou, transportado.....	40
Figura 11: Exemplo de aplicação da geometria dos mosaicos.....	41
Figura 12: Relação de homotetia de hexágonos semelhantes.....	42
Figura 13: Aplicação do sistema de coordenadas no plano cartesiano.....	47
Figura 14: Confecção no Geoplano.....	47
Figura 15: Confecção e composição dos mosaicos geométricos.....	48
Figura 16: Aplicação do conceito de ampliação e redução utilizando a quadra da escola.....	49
Figura 17: Ficha de registro.....	50
Figura 18: Registro da questão 3	53
Figura 19: Registro da questão 6	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano segundo a BNCC.....	25
Quadro 2: Objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano segundo o Currículo de Pernambuco.....	26
Quadro 3: Síntese de uma proposta para desenvolver etapas da UEPS.....	33
Quadro 4: Sequência de 5 planos de aula para comprimento das habilidades em geometria.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Acertos das questões.....	51
Gráfico 2: Erros das questões	52
Gráfico 3: Abstenção das questões	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MAA - Associação Matemática da América

PCN - Plano Curricular Nacional

BNCC - Base Nacional Comum Naciona

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

IEDE - Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional

TD - Transposição Didática

TCT's - Temas Contemporâneos Transversais

SD - Sequência Didática

UEPS - Unidades de Ensino Potencialmente Significativas

SDI - Sequência Didática Interdisciplinar

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 AQUISIÇÃO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES MATEMÁTICAS	13
1.1 Habilidade didático-pedagógico no ensino da geometria.....	13
1.2 Diretrizes das habilidades didático-pedagógicas segundo o PCN.....	17
1.3 Transposição didática no ensino da geometria.....	19
1.4 Proposta pedagógica do ensino de geometria segundo a BNCC.....	22
1.5 Objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas segundo o Currículo de Pernambuco.....	26
2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SUAS APLICAÇÕES ADJACENTES	28
2.1 Aprendizagem significativa e sequência didática.....	28
2.2 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS.....	32
2.3 Proposta de Sequência didática para o estudo.....	34
2.3.1 <i>Simetria e plano cartesiano</i>	37
2.3.2 <i>Transformações geométricas</i>	39
2.3.3 <i>Geometria dos Mosaicos</i>	40
2.3.4 <i>Homotetia e Avaliação</i>	41
3 UM RELATO SOBRE A VIVÊNCIA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM SALA DE AULA	43
3.1 Aplicação da Sequência Didática em sala de aula.....	43
3.2 Desenvolvimento das etapas da Sequência Didática.....	45
3.3 Avaliação geral de Aprendizagem.....	50
3.4 Análise da aplicação da Sequência.....	51
CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

INTRODUÇÃO

No panorama educacional presente, o desafio de ensinar de maneira eficaz e significativa tem sido uma constante preocupação para educadores e pesquisadores. A busca por estratégias pedagógicas que promovam o desenvolvimento cognitivo dos alunos, de forma ativa na construção do conhecimento, deve proporcionar uma experiência de aprendizagem significativa e duradoura.

Assim, quando exercita-se as práticas pedagógicas de ensino, no campo das ciências exatas, faz-se necessário utilizar a avaliação como processo, afirma Brousseau (2008), priorizando alterar significativamente os “rituais engessados” de ensino, porventura existentes no ambiente escolar. Neste sentido, vale destacar o que recomenda, o Comitê sobre Educação Matemática de Professores da Associação Matemática da América (MAA, 2023), que todos os professores de matemática, contribuam com o aprimoramento das ideias no âmbito da matemática; com o intuito do desenvolvimento de antigos e atuais conceitos matemáticos, para a obtenção de conhecimento atualizado e didaticamente entendido.

Dentre as habilidades didáticas-pedagógicas, consideradas inerentes à docência, Cunha (2016) aponta para as diretrizes do Plano Curricular Nacional (PCN) descritas em Brasil (1996), na qual estabelecem: “conhecer e valorizar a pluralidade; desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo; utilizar as diferentes linguagens; expressar e comunicar suas ideias”. Assim, saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos para adquirir, construir o conhecimento ao aluno.

Percebe-se, que dentre a aplicação de metodologias para o Ensino de Matemática, lidar com o campo da geometria plana, provoca dificuldades na compreensão dos alunos, fazendo-se necessário associar o ensino a uma ferramenta que incide interesse na aprendizagem, principalmente com o uso de formas e símbolos, afirmam Menegalli e Brandl (2022).

Torna-se evidente que a busca por estratégias pedagógicas eficazes e significativas é uma preocupação central na educação contemporânea, na qual deve estar alinhado às recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Currículo de Pernambuco para a o Ensino Fundamental na aquisição das competências referentes às habilidades. Este trabalho foca principalmente nas habilidades: EF07MA19PE e EF07MA20PE do Currículo de Pernambuco.

As EF07MA19PE e EF07MA20PE abrangem a manipulação e transformação de polígonos no plano cartesiano, bem como o estudo das simetrias, mediante a aplicação de abordagem interdisciplinar, apoiados pela sequência didática como ferramenta pedagógica. Vale salientar que as sequências didáticas surgem como uma resposta ao desafio do ensino aprendizagem da geometria plana, oferecendo uma abordagem estruturada e progressiva, que deve promover a construção ativa do conhecimento pelos alunos.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo investigar comparativamente, em dois grupos de alunos, a importância e a aplicabilidade da sequência didática, quando utilizada a interdisciplinaridade para o ensino-aprendizado das transformações geométricas e simetria.

A aplicação da sequência didática, envolvendo transformações geométricas e simetria, ocorreu em duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola do município de Paudalho, a fim de comparar os resultados de ambas as salas, sobre a efetividade da aprendizagem quando da sequência didática. Deve-se buscar identificar diferenças no desempenho dos alunos, bem como analisar os efeitos das sequências didáticas na promoção da aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades matemáticas.

Por meio dessa análise comparativa, espera-se contribuir para uma compreensão detalhada, do impacto das sequências didáticas utilizando a interdisciplinaridade, no processo educacional, para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes e centradas no aluno.

Para introduzir o aprendizado das transformações geométricas em alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, foi aplicando simetria em sala de aula, utilizando recursos didáticos tais como: o geoplano, o geogebra e o plano cartesiano na quadra, desempenharam um papel crucial na visualização e exploração desses padrões. Esses recursos didáticos não apenas facilitam a compreensão dos conceitos de simetria, mas também contribuem para promover uma aprendizagem ativa e envolvente, onde os alunos são incentivados a explorar, experimentar e descobrir padrões por conta própria.

1 - AQUISIÇÃO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES MATEMÁTICAS

A aquisição de competências e habilidades matemáticas é um convite à reflexão sobre a importância de um ensino que vá além da mera memorização de fórmulas e conceitos matemáticos. Neste contexto, a geometria se destaca como uma área que não apenas desafia os alunos a desenvolverem raciocínio lógico e espacial, mas também a aplicarem esses conhecimentos em situações práticas do dia a dia. A abordagem didático-pedagógica deve ser centrada no aluno, promovendo um ambiente de aprendizagem ativo, onde os estudantes são incentivados a explorar, questionar e construir seu próprio conhecimento.

1.1 Habilidade didático-pedagógico no ensino da geometria

A aplicação didática-pedagógica, para desenvolver um indivíduo em suas funções cognitivas, objetivando torná-los críticos e reflexivos é, incontestavelmente, dever do Educador, afirma Fernandes *et al.* (2022), apontando sobre a responsabilidade que o professor tem em garantir uma relação didática entre ensino e a aprendizagem, levando em consideração o desenvolvimento pessoal de cada aluno .

Vale destacar que é através da construção do conhecimento que o professor alinha o processo de ensino, devendo desenvolver indivíduos capazes de serem cidadãos ativos, reflexivos, críticos e participativos na sociedade nos quais estão inseridos. Assim, neste contexto, destacando a necessidade da aplicação das habilidades didáticas-pedagógicas de um professor de geometria, Nóbrega *et al.* (2022) apontam que deve-se facilitar o entendimento no sentido abstrato que o estudo da geometria apresenta, e ainda viabilizar o saber lógico, intuitivo e sistematizado, priorizando a produção do conhecimento e do raciocínio.

Fernandes *et al.* (2022) e Nóbrega *et al.* (2022) concordam que o papel de um professor de geometria, dentro das suas competências, inclui: planejamento, seleção, organização dos conteúdos, programação de atividades, mediação e motivação, a fim de que estes, sejam transformados em sujeitos proativos da construção do conhecimento. Entretanto, essas atribuições necessárias ao educador, em vários momentos têm sido falhas, não havendo uma interação mútua entre docentes e discentes, dificultando o desenvolvimento de suas capacidades para a compreensão do ensino de geometria.

Baseando-se na realidade sobre a falha do professor em ser mediador do processo de ensino-aprendizagem, dentro do ensino da matemática do Ensino Fundamental, vale destacar o que aponta estatisticamente o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2021), quando trouxe a avaliação do ensino básico em matemática, indicando a queda de proficiência de 228 pontos para 217, nesse mesmo período. Baseado na tabela de proficiência do Inep (Figura 1), alunos do Ensino Fundamental não foram capazes de realizar operações matemáticas básicas e fazer interpretações de contextos, utilizando a adição e subtração, por exemplo.

Figura 1: Evolução das proficiências médias no Saeb em matemática do Ensino Fundamental entre 2011 a 2021.

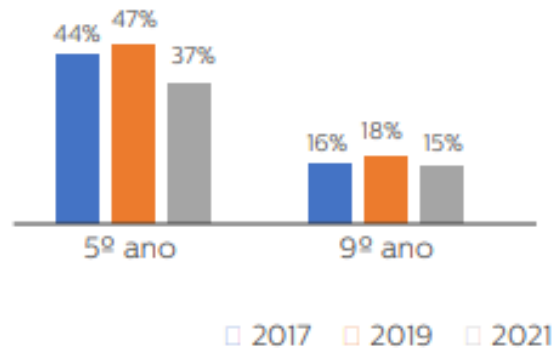


Fonte: Saeb, 2021.

Entende-se, que o cenário do ensino de matemática no Brasil é longe do ideal. Basta observar dados apontados pelos indicadores nacionais e internacionais destacado pela Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (IEDE, 2023), os quais afirmam que apenas 4,4% dos estudantes brasileiros de baixo nível socioeconômico, possuem aprendizado eficiente. Além disso, estudantes brasileiros entre 15-16 anos possuem atraso de conhecimento, cerca de 3 anos, quando comparados a alunos de países desenvolvidos.

Avaliou-se, em 2021, considerando os impactados pela crise sanitária, um déficit de aprendizagem, de cerca de 37%, quando comparado à Língua Portuguesa. Desta forma, observa-se que Matemática foi mais afetada pela pandemia. Os dados do Saeb (2021), no 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, apontaram um percentual baixo de alunos com aprendizado adequado (Figura 2).

Figura 2: Evolução do percentual dos alunos da rede pública com aprendizado adequado em matemática de 2017 a 2021



Fonte: portaliiede, 2023.

No contexto estatístico do déficit de aprendizagem no ensino da matemática, vale ressaltar, o que também influencia no ensino da geometria é a estratégia pedagógica que o professor possui, na qual segundo Moreira *et al.* (2024), se for defasada ou inovadora, será evidenciado nos índices do nível de conhecimento, a ausência ou presença da compreensão do abstracto e do lógico. Vale salientar que a formação do conhecimento da geometria, está diretamente ligado a necessidade de promover motivação para conhecer e estudar outros meios de apresentar a disciplina, nas aulas, a fim de despertar interesse e curiosidades.

Assim, com a preocupação sobre o entendimento da abstração da Matemática e a personificação da geometria, a BNCC apresenta documentos e planos de estratégias didáticas para a prática do ensino em geometria, voltada para a adequação do ambiente da sala de aula e também os recursos pedagógicos necessários, juntamente com metodologias mais dinâmicas (Brasil, 2023).

As ações da BNCC, tratam o ensino com um apanhado de estratégias, para organizar e superar o significativo déficit de aprendizagem em geometria, por causa dos dados alarmantes nas Escolas públicas e privadas, do Ensino Fundamental brasileiro (Brasil, 2023). Neste contexto, Menegalli e Brandl (2022) enfatizam que o ensino da geometria deve encaixar-se em um planejamento de conteúdos, com uma metodologia aplicada à proposta de ensino, devendo ser desenhada de forma coerente, bem explicitadas em uma ação metodológica aliada a uma ferramenta pedagógica.

Destaca-se que as habilidades didático-pedagógicas do ensino da geometria, baseados nos documentos oficiais da BNCC, precisam ser bem fundamentadas nos primeiros anos do Ensino Fundamental, esperando-se que o nível de escolaridade inicial de um aluno seja desenvolvido com noções de geometria e atinja a habilidade de dedução de suas propriedades (Brasil, 2018).

Assim, as habilidades didático-pedagógicas no ensino da geometria, nos anos do Ensino Fundamental, devem sanar as dificuldades que o aluno possui, na compreensão dos conceitos, sendo trabalhados no nível de ensino no qual estão. Para Lourenzato (1995):

[..] Através da exploração sensorial de objetos, cedo a criança aprende a reconhecer formas e classificar figuras. Mais tarde aprende a comparar e medir comprimentos; descobre propriedades das figuras, idênticos paralelismos e perpendicularismos etc. Neste processo, desenvolve a sua percepção do espaço. Nesta aprendizagem é fundamental o uso de materiais e instrumentos: papel, cartolina, tesoura, cola, lápis coloridos, régua, esquadro, compasso, transferidor, ladrilhos, embalagens etc. Caixas e embalagens têm formas geométricas variadas. Trabalhando com elas, a criança classifica figuras, planifica, estabelece relações entre figuras planas e a figura espacial, identifica as faces arestas e vértices de um poliedro etc (Lorenzato, 1995, p. 17).

Importante frisar que a presença da geometria nas formas da natureza e nos objetivos presentes no cotidiano do aluno, evidencia a necessidade de correlacionar o mundo físico do entorno do aluno com as propriedades da disciplina. Moreira *et al.* (2024), menciona que Descartes correlacionou a geometria com vários ramos, nos quais, desde o século VII a.C., suas aplicações foram direcionadas para trazer soluções a problemas do cotidiano.

Assim, dentre as aplicações da geometria, temos por exemplo, na Astronomia, para calcular a posição dos astros, e na Engenharia para calcular áreas, e sendo identificada em formas planas da natureza, representando formas geométricas. Neste sentido, Rodrigues e Sabião (2019) reforçam que o estudo da geometria deve possibilitar aos docentes a criação de associações para melhor compreensão com o cotidiano do aluno. Assim, as diretrizes das habilidades didático-pedagógicas devem ser norteadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, os quais determinam como o professor deve direcionar o ensino da geometria.

1.2 Diretrizes das habilidades didático-pedagógicas segundo os PCN's

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil,2017), apontam, como objetivo do ensino, que os profissionais pedagógicos sejam capazes de transmitir: compreensão à cidadania como participação social e política; posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais; conhecer características fundamentais do Brasil nas dimensões sociais, materiais e culturais.

As habilidades didático-pedagógico devem ser atentamente exploradas, principalmente diante da eminente dificuldade que a maioria dos discentes enfrentam com as ciências exatas, sendo notório que mesmo sabendo ler e escrever, cálculos como os eventos probabilísticos, são de difíceis interpretação, sentindo bloqueios ao se expressar de forma lógica e organizada daí a necessidade da interferência das habilidades dos educadores em trazer ferramentas que viabilizem o processo de Ensino-Aprendizagem.

Neste contexto, destaca-se as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática, descritas pelo Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2020):

- Ler e interpretar textos de Matemática.
- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc).
- Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa.
- Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta.
- Produzir textos matemáticos adequados.
- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação.
- Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.
- Investigação e compreensão
- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.
- Discutir idéias e produzir argumentos convincentes.
- Contextualização sócio-cultural
- Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real.
- Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento.
- Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade.
- Utilizar adequadamente calculadoras e computadores, reconhecendo suas limitações e potencialidade (Brasil, 2020).

Destaca-se que se deve direcionar o ensino da geometria, em conformidade com os PCN's, nos quais precisa estar relacionado com a manipulação de objetos do mundo físico e da natureza, tais como: artes, pinturas, desenhos, esculturas e artesanatos. Isso deve possibilitar que os estudantes estabeleçam intersecções entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

A ausência de determinadas competências e habilidades no professor de matemática certamente desenvolverá problemas na prática pedagógica docente. Para Rodríguez (2017) e Cruz (2017) o professor é um gestor de problemas/dificuldades do aprendizado do aluno, e por isso que, tais problemáticas enfrentadas nas aulas constituem questões a serem resolvidas ou amenizadas, visando assim o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem. Esse processo só é possível quando as habilidades didático-pedagógicas são efetivadas na promoção do conhecimento.

Os PCN's apontam temas, dentro do ensino de matemática, os quais viabilizam o desenvolvimento das competências desejadas, de cunho científico e cultural, prosseguindo em pilares lógicos das ideias e conteúdos matemáticos, sendo articulados em três eixos, correlacionados, em sequência, nas séries do ensino Fundamental: - Álgebra: números e funções; - Geometria e medidas; - Análise de dados (Brasil, 2020).

No que tange os PCN's (1997), Horikawa (2001), aponta para quatro níveis:

[...] o primeiro refere-se à elaboração dos documentos; o segundo, ao âmbito dos estados e municípios, no sentido de que contribuam para a elaboração de currículos na perspectiva defendida pelos documentos; o terceiro diz respeito ao contexto da unidade escolar, em que todos os profissionais que nela atuam engajam-se, por meio de um processo dinâmico de discussão e reflexão, na construção contínua de um currículo adequado às demandas da comunidade a que serve; o quarto nível prevê a concretização do currículo na sala de aula - o professor planeja suas aulas, de acordo com as metas estabelecidas pelos PCN's (Horikawa, 2001, p. 96).

Ressalta-se que o documento do PCN, no quarto nível, relaciona-se à competência diretamente ligada ao professor que deve fazer concretizar o ensino em sala, tendo o papel de viabilizar a aplicação da chamada transposição didática para o ensino. Assim, ter a competência didática-pedagógica de utilizar uma ferramenta que possibilite o entendimento, está intrinsecamente ligada ao processo de ensinar e aprender.

Assim, para o ensino da matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais, estabelecida pelo Ministério da Educação, Brasil (1998) e Brasil (2017), o estudo da geometria deve promover a sistematização da retomada e ampliação dos conhecimentos já visto em sala de aula, propiciando aos alunos a compreensão da estruturação geométrica.

Neste sentido, aplicar a transposição didática, em cumprimento ao quarto nível do PCN, pode ser enquadrado em um universo específico da Didática da Matemática, como por exemplo, a transição do saber científico para o saber a ser ensinado na geometria.

1.3 Transposição didática no ensino da geometria

Para Oliveira e Pereira (2018), a execução de ações pedagógicas efetivas, dentro do espaço escolar, nas diferentes salas de aula, precisa estar atrelada a um projeto pedagógico, com ferramentas a serem oportunizadas e viabilizadas enquanto tempos e espaços em movimento. O Educador, dentro das suas múltiplas atribuições, para alavancar o processo de ensino, deve agregar ao projeto pedagógico da escola, ferramentas pedagógicas.

Vale ressaltar, de acordo com Santos *et al.* (2020), que a trajetória dos saberes na didática da matemática, está intrinsecamente ligada a chamada “Transposição Didática”, na qual é bem definida por Chevallard (1991):

[...] um conteúdo de conhecimento, designado como saber a ensinar, sofre, então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar, faz um objeto de ensino, é chamado de Transposição Didática (Chevallard, 1991, p. 39).

Para Santos *et al.* (2020), a Transposição Didática (TD) deve haver “movimento”, não sendo “estática”, (saber sábio, saber a ensinar, saber escolar, saber preparado, saber ensinado), mais deve obedecer ao projeto social em que está sendo empregado. Para Chevallard (1985, p.37), a TD, permite:

[...] considerar que os conteúdos de saber designados como estando a ensinar [...] em geral pré-existem ao movimento que os indica como tais. Algumas vezes, entretanto [...] são verdadeiras *criações didáticas*, suscitadas pelas necessidades de ensino.

Santos (2015) e Santos *et al.* (2020), concordam que a TD particularmente, deve ser compreendida como o caminho do saber científico ao saber ensinado, entendendo que essa “trajetória do saber”, não deve ser vista como a “passagem” do saber de forma restrita, mas um processo de transformação do saber, destinado a ensinar. Assim, a transformação do conhecimento científico, restrito ao ensino, não pode ser visto como a simplificação do conhecimento, e sim, como a produção de novos saberes nesses processos.

No entendimento de Santos (2015), norteado na teoria de Chevallard (1991) a TD está diretamente ligada a um processo que a autora intitulou: representação dos saberes na trajetória didática. Nesse processo, enfatiza-se, para que TUDO ocorra de maneira efetiva, o Educador precisa “caminhar”, segundo Brousseau (2011), segundo os passos: 1) Saber sábio, que está presente em publicações científicas que são associados à produção acadêmica; 2) Saber ensinar, aquele produzido pelo professor na sala de aula, a partir de sua prática pedagógica; 3) Saber escolar, instituído pelos instrumentos normatizadores (Parâmetros e Diretrizes Curriculares, Projetos Pedagógicos, Planos de Curso), além dos livros didáticos e planejamentos de ensino; 4) saber preparado, ocorre um envelhecimento moral, e esses fatores resultam em uma incompatibilidade do sistema de ensino com o ambiente, é o que Chevallard denomina de obsolescência didática; 5) Saber ensinado, conforme demonstra a Figura 3.

Figura 3: Representação dos saberes na Trajetória Didática



Fonte: Adaptado de Santos (2015).

Vale salientar que na trajetória didática, o tempo noosférico¹, do professor e de aprendizagem, devem ser respeitados para que ocorra a TD. Assim, durante esse processo, ocorre: TD externa e Vigilância Epistemológica², TD interna e Vigilância didática³.

Neste contexto, a representação dos saberes na trajetória didática, pode ser trazida na trajetória didática do ensino de geometria, na qual deve “abraçar” propostas curriculares, que se alinhem com BNCC, dando suporte nos primeiros anos da Educação Básica, para que o ensino da geometria possa trazer com clareza os conceitos primários, utilizando a representação dos saberes (tempo didático, tempo do professor e tempo de aprendizagem), afirma Santos *et al.* (2020).

Bispo (2023, p. 9) aponta criticamente que a TD, como didática específica, precisa sofrer redefinição ou transformação dentro da proposta pela BNCC, iniciando pelo reconhecimento de que os saberes disciplinares devem estar alinhados à concepção de competências e, conseqüentemente, à tipologia dos conteúdos assumidas no documento.

A Transposição Didática, em alinhamento com a BNCC, está associada às didáticas específicas das disciplinas de ciências aplicadas: a) políticas educacionais oficiais. b) pesquisas sobre o ensino na sala de aula; C) metodologias de ensino; D) formação de professores. Quanto aos aspectos que definem as didáticas específicas relacionadas a TD, primeiro, referente à produção teórica e política sobre o ensino e a aprendizagem disciplinares, e segundo, o que acontece em sala de aula, por meio das interações entre docentes e discentes, envolvendo o ensino-aprendizagem (Bispo, 2023).

¹ A noosfera determina o que ensinar a partir dos programas, livros didáticos e propostas curriculares. Mas apesar da preexistência de tais fontes, alguns conteúdos são criados e incorporados aos programas para facilitarem a aprendizagem.

² Epistemologia pode ser definida, artificialmente, como o estudo da evolução das ideias essenciais de uma determinada ciência, considerando os grandes problemas concernentes à metodologia, aos valores e ao objeto desse saber, sem vincular necessariamente ao contexto histórico desse desenvolvimento (Pais, 2011, p.33).

³ Ocorre em relação ao processo que visa à passagem do saber a ensinar para o saber ensinado e definitivamente para o saber aprendido.

1.4 Proposta pedagógica do ensino de geometria segundo a BNCC

Para o ensino da geometria, existe o alinhamento com o referencial na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018, p. 8).

Assim, de acordo com Heck (2019), a didática de ensino, para a aprendizagem das propriedades e demonstrações de teoremas em geometria plana, conforme o que aponta a BNCC (2018), deve favorecer o aluno para: 1) disposição na busca de soluções; 2) propiciar o desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e 3) possibilidade de modificá-las quando o resultado não é satisfatório. O autor destaca que esses pontos descritos, para o ensino de matemática, são atributos indispensáveis para entender sobre cálculos, problemas e símbolos matemáticos.

Quanto ao ensino de geometria, a BNCC (2018) destaca que existe a possibilidade de desenvolver, no estudante, a percepção de figuras geométricas em objetos que fazem parte do seu cotidiano, como também aguçar sua observação do mundo real e suas relações com os objetos matemáticos.

Nesse sentido, Bispo (2023) enfatiza que a proposta pedagógica pode ser direcionada de forma transversal e integradora, norteada pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC⁴, destacando, dentre as dez diretrizes de planos de ação para a aprendizagem, a interdisciplina:

Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (Brasil, 2017, p.12).

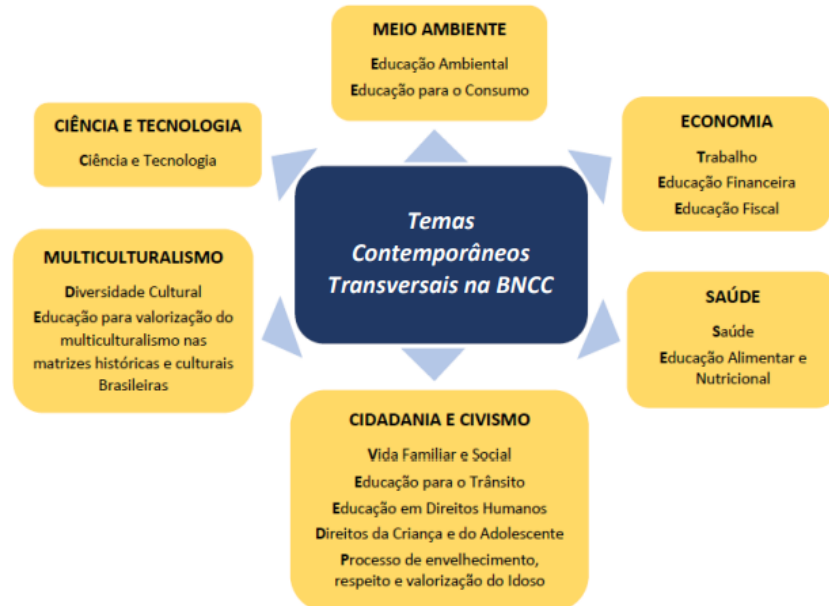
Assim a interdisciplinaridade deve ser uma proposta pedagógica do ensino de geometria, norteada pela BNCC (2018), sendo esta, um “meio” que atue como colaborador e articulador do processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, vale salientar também que interdisciplinar está relacionada com a relação pedagógica.

⁴ BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: jul. 2024.

Baseado no posicionamento de Fazenda (1979, p. 48-49) “na construção do saber de uma disciplina ou matéria, sendo o professor atuante, crítico, o animador por excelência”, Bispo (2023) destaca quanto à caracterização de dois movimentos dialéticos, relacionados a interdisciplinaridade: 1) a problematização da situação; e 2) a sistematização dos conhecimentos de forma integrada. Assim, o documento norteador - BNCC, aponta momentos em que se verifica a interdisciplinaridade como princípio metodológico.

Para trazer uma proposta pedagógica do ensino de geometria, segundo a BNCC, utilizando interdisciplinaridade, os Temas Contemporâneos Transversais (TCT's), Figura 4, apresenta-se como mais uma ferramenta para expor a relação entre os diferentes componentes curriculares, de forma integrada e completa, bem como fazer sua ligação com situações vivenciadas pelos estudantes em suas realidades, mediante aos objetos do conhecimento descritos na Base Nacional Comum Curricular.

Figura 4: Temas Contemporâneos Transversais de acordo com o BNCC

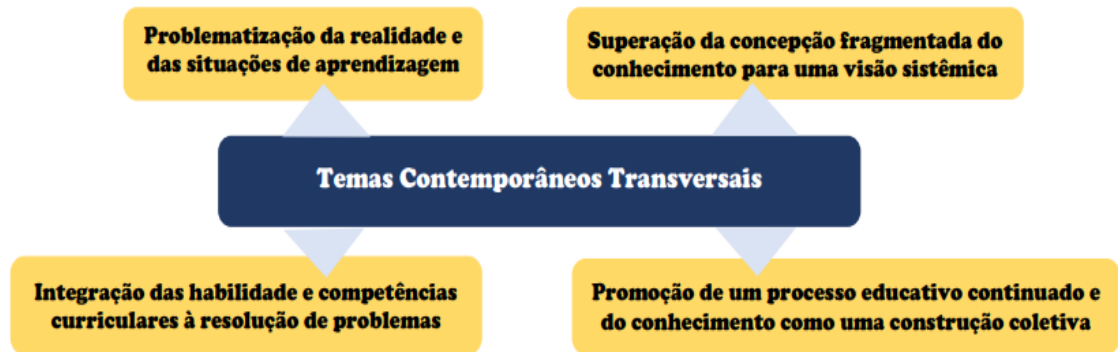


Fonte: Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018, p. 28).

Para trazer aporte aos educadores, em especial aos envolvidos na (re)elaboração curricular, baseada no Guia de Implementação da BNCC (2018), devem ser ofertadas sugestões metodológicas (Figura 5) para guiar a abordagem nos currículos e nas práticas pedagógicas das escolas. Para tanto, a metodologia de

trabalho com os TCT's, estará baseada em quatro pilares, que podem ser norteadas para as questões relativas aos recursos pedagógicos.

Figura 5: Metodologia de trabalho com os TCT's baseada em quatro pilares



Fonte: Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018, p. 28)

Assim, explicar uma proposta de sugestões metodológicas, direcionado pelo BNCC, propicia e motiva a construção de estratégias que interligam variados componentes curriculares e os TCT's. Neste sentido, a metodologia de trabalho, facilita que:

(...) o estudante ressignifique a informação procedente desses diferentes saberes disciplinares e transversais, integrando-os a um contexto social amplo, identificando-os como conhecimentos próprios. Para tanto, sugere-se formas de organização dos componentes curriculares que, respeitando a competência pedagógica das equipes escolares, estimulem estratégias dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão de suas práticas pedagógicas (Brasil, 2017, p.12).

Vale salientar, para continuar agregando contribuições para o entendimento da proposta do ensino de geometria segundo a BNCC, na gestão das práticas pedagógicas, deve-se considerar, para este estudo, o entendimento do eixo temático⁵, que deve nortear o planejamento estratégico para o ensino aprendizagem de geometria.

Em se tratando de geometria, formas planas e suas representações em desenhos, planificações, modelos e objetos do mundo concreto, para desenvolver o

⁵ Eixo temático é um conjunto de temas que orientam o planejamento estratégico, facilitando a organização dos temas. Definir o eixo temático significa limitar os conteúdos abrangidos pelo assunto principal, não dando espaço para a divagação para outros temas secundários.

eixo temático em geometria, Heck (2019) descreve, em acordo com a BNCC (2019) quatro unidades de conhecimento: Geometria Plana, Espacial, Métrica e Analítica.

Heck (2019) interpreta a Geometria, segundo a Base Nacional Comum Curricular, uma área da identificação de propriedades relativas a paralelismo, perpendicularismo, interseção e composição de diferentes formas e a outra, objetiva quantificar comprimentos, áreas e volumes.

A BNCC (2019), propõe que a aplicação da geometria plana, dentre as variadas unidades temáticas, destacando no Quadro 1, os objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano segundo a BNCC no Ensino Fundamental (EF07MA19 e EF07MA20): 1) Analisar e interpretar diferentes representações de figuras planas, como desenhos, mapas, plantas de edifícios etc.; 2) Usar formas geométricas planas para representar ou visualizar partes do mundo real.

Quadro 1: Objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano segundo a BNCC

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETIVOS DE CONHECIMENTO
GEOMETRIA	Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem.
	Simetria de translação e reflexão.
HABILIDADES	
(EF07MA19) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.	
(EF07MA20) Reconhecer e representar, plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.	

Fonte: Adaptado da Base Nacional Comum, mec.gov.br/images, 2017.

Os objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas em Pernambuco são direcionados pelo Currículo de Pernambuco, que baseia-se nas habilidades da BNCC para esses conteúdos. Como ilustração pode-se observar que reconhecer sistema de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, estão especificadas na EF07MA19PE, EF07MA20PE e EF07MA21PE.

1.5 Objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas segundo o Currículo de Pernambuco

Em específico, conforme o Currículo de Pernambuco (2017), as EF07MA19PE, EF07MA20PE e EF07MA21PE abrangem a manipulação e transformação de polígonos no plano cartesiano, bem como o estudo das simetrias, mediante a aplicação de abordagem interdisciplinar. Assim, para o desenvolvimento das habilidades estabelecidas para o Ensino Fundamental (anos finais), se faz necessário considerar as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos estudantes, referente ao conteúdo de geometria, suscitando situações sistemáticas de cunho quantitativos e qualitativos no uso das formas geométricas, criando inter-relações, e estabelecendo que venham a ter desafios mais elevados.

No tocante às habilidades da unidade temática geometria (Quadro 2), especificadas no Currículo de Pernambuco (Pernambuco, 2017), aponta-se trabalhar com a localização no plano e no espaço, precisam ser compreendidas trazendo noções de direção e sentido, podendo ser iniciada no ensino das coordenadas cartesianas.

Quadro 2: Objetivos e habilidades para o ensino de transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano segundo o Curriculum de Pernambuco

7º ANO		
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETIVOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES PE
GEOMETRIA		
Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano: multiplicação das coordenadas por um número inteiro e obtenção de simétricos em relação aos eixos e à origem	(EF07MA19PE) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro, verificando as proporções entre os segmentos.	
	(EF07MA20PE) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.	
Simetria de translação, rotação e reflexão	(EF07MA21PE) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.	

Fonte: Adaptado de Pernambuco(2017).

De acordo com o Currículo de Pernambuco (2017), norteado pela BNCC, o ensino de matemática no Ensino Fundamental, articulando em específico a geometria, deve trazer garantias nos quais levem os estudantes a conectar o conhecimento com o seu cotidiano. Para Pinheiro *et al.* (2023), essa conexão deve ocorrer a partir de observações empíricas do mundo real, quando são demonstrados em sala. Segundo Brasil (2018) as representações geométricas (tabelas, figuras e esquemas), apresentadas em sala de aula, devem ser apresentadas de forma que possam ser associadas com o mundo real que aluno convive, dentro da a atividade proposta (conceitos e propriedades), induzindo e conjecturando.

Neste sentido, a geometria, segundo os apontamentos de Santos (2022), é considerada uma área do conhecimento matemático, na qual possibilita a ligação direta do processo de observações empíricas, do dia-a-dia do aluno, com o processo da representação estudada, nas quais possui propriedades e características subjetivas, por serem conhecimentos abstratos.

Assim, espera-se que eles (alunos) desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental (Brasil, 2018, p. 265).

Para desenvolver a capacidade de identificar oportunidades para resolver problemas, aplicar conceitos e trazer resultados da problemática proposta, tendo a capacidade de fazer deduções, o professor de matemática deve viabilizar esse processo com a aplicação de uma uma estratégia pedagógica, que produza uma aprendizagem significativa.

Assim, a estratégia metodológica de aprendizagem fica viável com a aplicação da Sequência Didática (SD), na qual, está relacionada com variadas atividades articuladas, devendo ser planejada, de acordo com as unidades temáticas, objetivos de conhecimento e habilidades propostas.

2 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SUAS APLICAÇÕES ADJACENTES

A Sequência Didática (SD) e suas aplicações adjacentes é fundamental para compreender a importância dessa metodologia no processo de ensino-aprendizagem. Neste capítulo, abordaremos a sequência didática como uma estratégia pedagógica que organiza e articula atividades de aprendizagem de forma progressiva, visando promover uma educação significativa. A partir da perspectiva de autores como Ausubel, discutiremos como a SD pode facilitar a construção do conhecimento, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades e competências essenciais, especialmente no contexto do ensino de matemática e geometria.

Exploraremos também as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), que são fundamentais para a elaboração de sequências didáticas que conectam diferentes áreas do conhecimento, como Matemática, Artes e Educação Física. A proposta de sequência didática para o estudo de transformações geométricas e simetrias será apresentada, destacando a importância de integrar conceitos geométricos em atividades práticas, como a criação de mosaicos. Além disso, enfatiza-se a necessidade de avaliações contínuas e formativas, que considerem o desempenho dos alunos ao longo do processo de aprendizagem, promovendo uma participação ativa e engajada nas aulas.

Assim, este capítulo propõe oferecer uma visão abrangente sobre a aplicação da sequência didática em sala de aula, evidenciando sua relevância para a formação de estudantes críticos e criativos.

2.1 Aprendizagem significativa e sequência didática

Dentre as metodologias que viabilizam o ensino-aprendizagem, a Sequência Didática é lida com uma linha de procedimentos pedagógicos, devendo ser anteriormente articulados. Nos apontamentos de Monteiro *et al.* (2021), descreve que a SD, como estratégia metodológica de ensino, possibilita o desenvolvimento de uma linha de raciocínio, estruturando o cognitivo do aluno, possibilitando a construção de um aprendizado significativo.

Nos apontamentos de Ausubel (1980), em 1963 surge com uma visão de aprendizagem cognitivista em que a preocupação era com a aquisição significativa de um corpo de conhecimento e a estabilização de ideias inter-relacionadas em situação

formal de ensino.

Na perspectiva de desenvolver habilidades, as estratégias didáticas utilizadas para alcançar uma aprendizagem significativa devem ser bem planejadas e articuladas, afirma Monteiro *et al.* (2021). Parte-se do pressuposto de que a aprendizagem significativa é criada se os alunos tiverem liberdade e confiança; eles podem encontrar suas respostas e desenvolver seus conhecimentos, tanto na sala de aula quanto na vida prática.

Segundo Ausubel (2003, apud Lima 2019) e Ausubel (2003, apud Monteiro *et al.* 2021), a premissa que mais influencia na aprendizagem, baseados na realidade da prática que promove a autonomia do aluno para alcançar a maior aprendizagem e retenção possíveis. A educação de qualidade implica priorizar, compreender e utilizar novos conteúdos de aprendizagem.

De acordo com os estudos de Ausubel (2003), descritos por Lima (2019) e Monteiro *et al.* (2021), o referido autor, conseguiu isolar uma primeira premissa que, segundo ele, era a que mais influencia na aprendizagem chamada de “significativa”, o conhecimento prévio do estudante. A partir desse fato a aprendizagem teria mais significado, o estudante teria mais compreensão para assimilar (ancorar) o novo conhecimento. Não menos importante foi a segunda premissa que é a predisposição, a intencionalidade do estudante em aprender.

Nos dias atuais usa-se de forma polissêmica o conceito de aprendizagem significativa, de modo que qualquer estratégia de ensino passou a ter a aprendizagem significativa como objetivo. No entanto, a maioria dessas estratégias, ou escolas, prosseguem promovendo aprendizagem memorística (Moreira, 2006).

Ausubel (1980, p. 6) sugeriu efetivamente, “(...) se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: de todos os fatores que influenciam a aprendizagem, o mais importante é aquilo que o aluno já sabe”. Para Moreira (2017), o contrário faz com que a aprendizagem seja mecânica, ou seja, não ancora ou não modifica o conhecimento existente. Então podemos resumir as seguintes definições para as aprendizagens mecânica e significativa.

A aprendizagem é dita significativa, segundo Ausubel (2003), quando uma nova informação adquire significados para o estudante através de assuntos que possuam aspectos relevantes para a estrutura cognitiva preexistente. Onde o conhecimento tenha determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação, neste sentido, caracterizando-se como um processo não-literal e não-arbitrário, para que seja

possível assimilar os significados dos materiais educativos propostos.

Assim, o desenho e a implementação de estratégias didáticas focadas na aprendizagem significativa, com a aplicação de metodologias ativas, em processos de aprendizagem, dependendo do contexto em que ocorre, obtém melhores resultados na formação de profissionais em educação. Nesse entendimento, conhecimentos e experiências que são identificados e relacionados às atividades comunitárias, como ações, imagens e uso de objetos que ajudam a desenvolver significados e conceitos, contribuem para gerar aprendizagens significativas, sendo essas ações associadas à aplicação da Sequência Didática.

Utilizando-se da memória de longo prazo; transformando sua estrutura cognitiva e possibilitando que ele aplique este novo conhecimento e utilize em novas situações problema. Dificilmente um conceito bem estruturado e relacionado na estrutura cognitiva será esquecido, o que fortalece o argumento para utilização das SD como ferramenta didática.

Vale salientar que Zabala (2007) afirma que em uma aprendizagem significativa, utilizando a Sequência Didática, as atividades devem ser formadas por diferentes etapas e organizadas por procedimentos e ações, nas quais os alunos têm o professor como supervisor direto. Assim, no momento em que o aluno estabelece uma certeza de prazer em realizar uma atividade, desde o início do processo de aprendizagem, será muito mais fácil realizar as próximas etapas. Este momento faz sentido para uma nova aprendizagem.

Assim, na definição da utilização da Sequência Didática, para uma aprendizagem significativa, Zabala (2007, p.18) explana que trata-se de “(...) um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a obtenção de determinados objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto por professores quanto por alunos”.

Nos apontamentos de Ausubel (2003), a Aprendizagem Mecânica e a Aprendizagem Significativa não são antagônicas, ambas fazem parte de um processo contínuo. Alguns momentos é necessário que o estudante aprenda mecanicamente os conceitos vistos em uma primeira fase, para que, no segundo momento do estágio de aprendizagem, produz e assimila significativamente novos conhecimentos através da sua ancoragem nos conhecimentos aprendidos de forma mecânica.

Na concepção de Ausubel (2003), deve-se considerar que a Aprendizagem Mecânica e a Aprendizagem Significativa são duas etapas relevantes. Ao explicar

como acontece o processo de aquisição desses dois tipos de aprendizagens, Monteiro *et al.* (2021) descreve que a sequência é: transformação, armazenamento, recuperação e emprego das informações.

A sequência do processo da Aprendizagem Mecânica e Significativa, ocorre quando esses conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações cognitivas e que levam à Diferenciação Progressiva e à Reconciliação Integrativa, afirmam Moreira e Masini (2001). Quanto ao princípio da Diferenciação Progressiva, ocorre hierarquicamente, percorrendo desde as ideias mais generalizadas do assunto, para as mais específicas. Já o princípio da Reconciliação Integrativa, está pautado na ideia de delinear explicitamente os conceitos pré-formulados, concordam assim, Pozo (1998) e Zabala (2007).

Vale ressaltar que os princípios organizacionais e pragmáticos da diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa são processos simultâneos que intermediam e facilitam a progressividade da Aprendizagem Significativa, com a aplicação da estratégia pedagógica da Sequência Didática.

Moreira (2017) descreve que a Diferenciação Progressiva é um novo conceito apresentado, de maneira mais generalista para definir o papel principal do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem, inclusive, mostrando os conceitos mais gerais e, progressivamente vai diferenciando-os ao longo da aprendizagem, em termos de detalhes e especificidades, como o educador deve se colocar para viabilizar esse processo.

Assim, entende-se que a Diferenciação Progressiva, como suporte na Sequência Didática, é um processo contínuo, no qual o aluno vai adquirir conhecimentos mais significativos à medida que são estabelecidas novas relações entre os conceitos que vão sendo apresentados. Do ponto de vista cognitivo, é o que ocorre com determinado subsunçor (conhecimento prévio específico) à medida que serve de ancoradouro para novos conhecimentos (Moreira, 2017).

Na Reconciliação Integradora, por outro lado, o ensino deve explorar relações entre ideias, conceitos, proposições, não devendo apenas distinguir os conhecimentos, mas também reconhecer as características próprias de cada conteúdo em um nível mais alto de complexidade e assim reconciliando discrepâncias reais ou aparentes. Em termos cognitivos, no curso de novas aprendizagens, conhecimentos já estabelecidos na estrutura cognitiva podem ser reconhecidos como

relacionados, reorganizando-se e adquirindo novos significados. Do que até então era visto de forma isolada (Moreira, 2017).

Para favorecer a aplicação de uma SD efetivando o Aprendizado Significativo, destaca-se também as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (Ueps), desenvolvidas por Ausubel (2003), são sequências didáticas alicerçadas na Teoria da Aprendizagem Significativa, na qual objetivam atuar como facilitadores da aprendizagem.

2.2 Unidades de Ensino Potencialmente Significativas - UEPS

A utilização das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) favorece as sequências didáticas, permitindo a análise do conhecimento prévio dos alunos, fundamentadas teoricamente para a Aprendizagem Significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula (Moreira, 2010).

As Unidades de Ensino Potencialmente Significativo têm como fundamento teórico o estudo de várias teorias da aprendizagem: a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1968, 2000), em visões clássicas e contemporâneas (Moreira, 2000, 2005, 2006; Moreira e Masini, 1982, 2006; Masini e Moreira, 2008; Valadares e Moreira, 2009), as teorias de educação de Joseph D. Novak (1977) e de D.B. Gowin (1981), a teoria interacionista social de Lev Vygotsky (1987), a teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud (1990; Moreira, 2004), a teoria dos modelos mentais de Philip Johnson-Laird (1983) e a teoria da aprendizagem significativa crítica de Moreira (2005).

Silva (2023) explica que se faz necessário buscar a melhor maneira de relacionar, explicitamente, os aspectos mais importantes da temática a ser abordada de ensino aos aspectos especificamente relevantes de estrutura cognitiva do aprendiz. A UEPS visa a apresentação da temática, seguindo um corpo organizado de conceitos, que busca valorizar os princípios programáticos da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, da negociação de significados, dos organizadores prévios, dos recursos instrucionais e das estratégias pedagógicas.

As estratégias descritas por Moreira (2011), relacionadas às Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, devem ser diversificadas para oportunizar e estimular o diálogo, o questionamento e a crítica. Para isso, privilegiando as atividades

coletivas e momentos de atividades individuais, uma síntese demonstra como deve ser a proposta para desenvolver as etapas da UEPS . Na visão de Moreira (2017), a UEPS é organizada em etapas de ensino (Quadro 3).

Quadro 3: Síntese de uma proposta para desenvolver etapas da UEPS

<p><i>1. A definição do tópico deve ser abordada dentro das especificidades que a disciplina exige, inclusive com seus aspectos declarativos e procedimentais.</i></p>
<p><i>2. Deve ser aplicado a criação de situação que leve o aluno a resgatar e expor seu conhecimento prévio, supostamente vinculado ao tópico em pauta, como por exemplos (mapas mentais, mapas conceituais, situações problemas, questionário, debate, etc.).</i></p>
<p><i>3. são necessários a introdução de proposição a uma situação problema em nível introdutório do conteúdo e que sirva de referência para a discussão do novo. A situação problema deve conter elementos que convenham apenas para resgatar e ancorar o novo conhecimento, sem, contudo, expô-lo na íntegra. Também é discutido pelo o autor que esse momento se encontra associado aos conhecimentos contidos, que, por sua vez, é apresentado numa forma de organização da conduta para uma certa classe de situações (atividades experimentais, demonstrações, vídeos, simulações, filmes, etc.).</i></p>
<p><i>4. Existe a exposição do conteúdo como objetivo de estudo, levando em conta a diferenciação progressiva na perspectiva de Ausubel. Ou seja, teve ser ter uma abordagem no conteúdo inicialmente pelos aspectos mais gerais, incluindo exemplos de aplicação, até chegar ao aprofundamento do conteúdo.</i></p>
<p><i>5. é necessário a apresentação de uma síntese, que envolva os aspectos gerais e estruturantes do conteúdo. Nesse momento, Moreira (2017), destaca que o conteúdo em um nível de complexidade maior, deve envolver situações problemas, incluindo novos exemplos e promovendo a reconciliação integradora, de acordo por Ausubel. Por sua vez, na perspectiva cognitivista, representa os novos significados que o aluno irá adquirir.</i></p>
<p><i>6. Deve ocorrer a conclusão da unidade de ensino, que deverá proporcionar a continuidade no processo de diferenciação progressiva, de modo a retomar as características mais relevantes do conteúdo em questão, posteriormente a uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa. A escola deve mencionar na programação do conteúdo escolar, todos esses assuntos propostos a serem discutidos durante as aulas, possibilitando momentos para a exploração, a relação entre conceitos e proposições, assim também chamando a atenção para as diferenças e semelhanças e reconciliar inconsistências reais e aparentes.</i></p>
<p><i>7. Como forma de avaliação da aprendizagem deve ser contínua, somativa e individual, relacionado a todas as ações desenvolvidas pelos alunos durante a implementação da UEPS. Essa avaliação deve conter questões que apliquem a compreensão, que evidenciem a captação de significados e alguma capacidade de transferência.</i></p>
<p><i>8. As avaliações da UEPS devem ocorrer de forma mediante a análise do desempenho dos alunos. Moreira também destaca que a aprendizagem significativa é progressiva, portanto, o objetivo é a busca de evidências, e não de comportamentos finais.</i></p>

Fonte: Adaptado de Moreira (2017)

Assim, a aprendizagem é significativa quando o aprendiz vê sentido nas situações de aprendizagem e atribui significado a elas (Masini e Moreira, 2008, p. 9). Neste sentido, uma UEPS deve ser desenvolvida mediante uma sequência pedagogicamente hierarquizada de várias etapas que começa definindo os tópicos a serem abordados; criando situações problema introdutórias; diferenciando progressivamente e reconciliando integralmente o conteúdo conceitual (Moreira, 2017).

Destaca-se que a Sequência Didática dentro de Unidades de Potencialmente Significativas, não pode substituir os planos de aula, contudo, deve ser uma ferramenta que fundamenta a organização para o ensino, a fim de cumprir os objetivos de suas aulas.

Assim, neste estudo, foi desenvolvida uma SD para o ensino de geometria, especificamente dentro dos objetivos e habilidades para o ensino fundamental, na abordagem das transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano, segundo a BNCC (EF07MA19 e EF07MA20) e do Currículo de Pernambuco (EF07MA19PE, EF07MA20PE e EF07MA21PE).

Espera-se que a Sequência Didática, fundamentada na BNCC e no Currículo de Pernambuco, ao integrar a metodologia interdisciplinar com as disciplinas de Artes e Educação Física, promova uma contribuição significativa para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem da geometria.

2.3 Proposta de Sequência didática para o estudo

Conceitualmente, para Zabala (1998, p.18) a sequência didática “é um conjunto sucessivo e interligado de atividades de aprendizagem, que visam criar um produto final que responda satisfatoriamente à prática social e cultural dando-lhe significado”.

O conceito de SD origina-se da pesquisa sobre a didática das primeiras línguas (Camps *et al.*, 2003). Posteriormente, foi transferido para o campo do ensino de línguas adicionais numa perspectiva sociocultural (Esteve e Vilà, 2018). Com base nos postulados de Vygotsky, esses autores enfatizam a importância da interação (com colegas do mesmo nível e mais experientes, e ainda consigo mesmo) para construir e aumentar o conhecimento.

Dentro da discussão, para aplicar uma proposta de SD e suas definições abordando a temática escolhida, Zabala (1998) enfatiza que essa prática pedagógica

necessita a verificação de uma organização metodológica, antes de sua execução. Assim, dentro desta ideia do autor, os passos que antecedem a organização de uma SD, o Educador precisa trazer dois questionamentos, para justificar a prática educativa: “Para que educar? Para que ensinar? A partir dessas premissas respondidas, pode-se dialogar com o “fazer pedagógico reflexivo”, afirma Zabala (1998, p. 21).

Zabala (1998, p. 55) destaca etapas para a aplicação de uma SD: “1) comunicação da lição; 2) estudo individual do conteúdo; 3) repetição do conteúdo estudado; 4) avaliação ou nota do professor.

Em se tratando das quatro fases para organizar uma SD, o objetivo principal dessa estratégia pedagógica para o ensino-aprendizagem, norteia-se em:

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas (Zabala, 1998, p.54).

No desenvolvimento da SD, para promover o ensino aprendizagem em geometria, os alunos devem negociar, propor, argumentar, aceitar ou rejeitar opções sobre questões geometria. Isso implica um manejo cognitivo intenso, que promova a capacidade de apreensão de novas formas e significados.

Segundo as diretrizes da BNCC (2018), para iniciar um plano de aula, utilizando SD, faz-se necessário utilizarmos algumas habilidades, tais como: **EF07MA19:** Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro. **EF07MA20:** Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem. Segue o escopo das aulas, para obedecer uma SD, em consonância com as habilidades da BNCC (2018), distribui-se uma sequência de 5 planos de aula (Quadro 4), nos quais devem ser atingidos seus objetivos quanto à aprendizagem.

Quadro 4: Sequência de 5 planos de aula para comprimento das habilidades em geometria

<p>Aula 1: Plano Cartesiano Objetivos de aprendizagem: Trabalhar localização de coordenadas nos quadrantes do plano cartesiano. Nesta aula deve ser ensinado aos alunos a marcação dos pontos num plano cartesiano. No 7º ano o aluno já deve ter entrado em contato com o plano cartesiano em anos anteriores, porém, somente agora ele conhecerá o eixo negativo.</p>
<p>Aula 2: Vértices de um polígono no plano cartesiano Objetivos de aprendizagem: Representar os vértices de um polígono no plano cartesiano.</p>
<p>Aula 3: Multiplicação dos vértices de um polígono Objetivos de aprendizagem: Multiplicação das coordenadas dos vértices de um polígono por um número inteiro.</p>
<p>Aula 4: Simetria de pontos no plano cartesiano Objetivos de aprendizagem: Aplicar o conceito de simetria em relação aos eixos do plano cartesiano e à origem do mesmo.</p>
<p>Aula 5: Simétrico de um polígono Objetivos de aprendizagem: Representar o simétrico de um polígono em relação aos eixos e à origem.</p>

Fonte: Adaptada das Habilidades BNCC (2018)

A SD do estudo possui 6 (seis) etapas, apontadas por Cardoso (2024), que envolvem a reflexão da proposta, sendo norteadas pela BNCC (2018), : 1) diagnóstico inicial; 2) planejamento; 3) execução da sequência; 4) avaliação formativa; 5) síntese; 6) reflexão. Flexibilidade na criação das sequências é enfatizada, permitindo ajustes de acordo com as necessidades dos alunos.

Essas etapas servem como base para o alcance do objetivo geral da aprendizagem com os alunos do estudo sobre transformações de polígonos no plano cartesiano e simetria, de forma que não são apresentadas de maneira isolada, mas sim completamente integradas ao todo. Assim, as aulas, descritas no Quadro 4, seguiram uma Sequência Didática Interdisciplinar (SDI).

A denominação de uma SDI, segundo Moraes e Machado Jr. (2019), trata-se de um apanhado de atividades, sendo estas realizadas por etapas sequenciadas, nos quais envolvam duas ou mais áreas do conhecimento. Assim, a SDI deve viabilizar a interligação de diferentes objetos de aprendizagem.

Trabalhar com uma abordagem interdisciplinar está diretamente relacionado ao conceito de disciplina, na qual a descodificação acontece sem desfazer as ciências conferidas. Vale salientar que as disciplinas devem se estabelecer em uma relação harmônica nas organizações curriculares, anulando os pontos de conflitos entre elas,

seguindo, é claro, as recomendações oficiais da BNCC e PCN, na elaboração de um saber pedagógico mais crítico (Moraes e Machado Jr., 2019).

Neste trabalho, busca-se, a partir do eixo temático de polígonos e simetria, para o 7º ano do Fundamental II, apresentar a disciplina de Geometria, em consonância com as disciplinas de Artes e Educação Física, em uma perspectiva interdisciplinar.

Vale destacar a transversalidade, que deve ser entendida como uma nova maneira de organizar as atividades didático-pedagógico em eixos temáticos, devendo ser interligados às disciplinas, as que são chamadas de “convencionais”, fazendo com que essas disciplinas estejam presentes em todas as outras ditas “não-convencionais”. Assim, segundo os PCN's a transversalidade diz respeito à:

[...] possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender na realidade e da realidade, de conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender a realidade), e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade) (Brasil, 1997, p. 31).

Na sequência, para para iniciar um plano de aula, utilizando SDI, cumprindo as habilidades EF07MA19 e EF07MA20, segue o escopo das aulas, em consonância com as habilidades da BNCC (2018), distribui-se uma sequência de planos de aulas, sendo subdivididas em 6 etapas, que apresentaremos nas subseções a seguir .

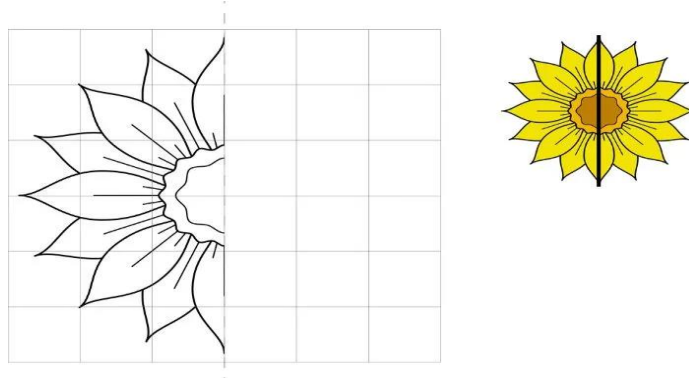
2.3.1 Simetria e plano cartesiano (1ª e 2ª Etapa)

1ª etapa: Momento Educação Física – atividade física com movimentos simétricos.

2ª etapa: Momento Matemática – contextualizar o conceito de Simetria para mostrar os tipos de simetria no plano cartesiano.

Simetria trata-se de uma propriedade geométrica de transformar ou mover uma figura sem alterar sua forma original (Figura 6). No campo da Matemática, uma figura é simétrica se for capaz de ser fracionada igualmente, rotacionada ou deslocada em função a um ponto e continuar com seu formato inicial.

Figura 6: Exemplo de simetria em plano cartesiano

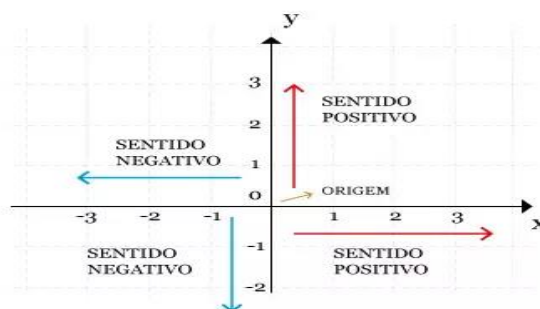


Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/simetria.htm>, 2024.

Conceitualmente o Plano Cartesiano, segundo Cordeiro *et al.*, (2015), é um plano bidimensional que faz parte do sistema de coordenadas cartesianas. O plano cartesiano foi elaborado por René Descartes no século XVII. A característica mais importante de um plano cartesiano é que ele liga dois campos da matemática – a saber, Geometria Euclidiana e Álgebra.

Qualquer ponto em um plano cartesiano é especificado por coordenadas numéricas. As coordenadas de um ponto em um Plano Cartesiano (Figura 7) são expressas como um par ordenado. Além disso, esses pontos são sinalizados e localizados a uma distância fixa de duas linhas perpendiculares conhecidas como eixos. Pode haver dois eixos coordenados em um plano cartesiano, a saber, o eixo x e o eixo y.

Figura 7: Posicionamento de um Plano Cartesiano



Fonte: Adaptado de Oliveira (2019).

2.3.2 Transformações geométricas (3ª etapa)

3ª etapa: Momento Matemática – contextualizar transformações dos polígonos no plano cartesiano e, com a utilização do geogebra, explicar o sistema de coordenadas, e mostrar os tipos de transformações.

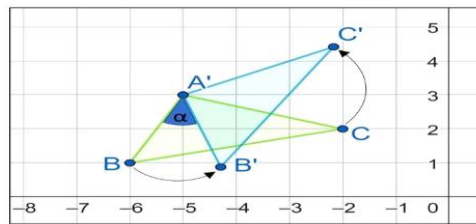
Segundo Delmondi e Pazuch (2019), transformações Geométricas são alterações feitas nas formas em um plano coordenado por rotação, reflexão ou translação. A maioria das provas em geometria é baseada nas transformações de objetos. Podemos alterar qualquer imagem em um plano coordenado usando transformações..

Assim, as transformações em matemática, trata-se de uma função, f , que mapeia para si mesma, ou seja, $f: X \rightarrow X$. A pré-imagem X torna-se a imagem X após a transformação. Essa transformação pode ser qualquer uma de operações, como translação, rotação, reflexão ou ainda uma combinação delas. Defini-se a seguir cada uma das operações citadas.

Em um plano de coordenadas, as mudanças descrevem como os objetos bidimensionais se movem, sendo a função o ponto de referência para elas. A translação move o objeto em uma direção específica; a rotação gira o objeto em torno de um ponto fixo; e a reflexão gera a imagem espelhada do objeto em relação a um eixo ou ponto.

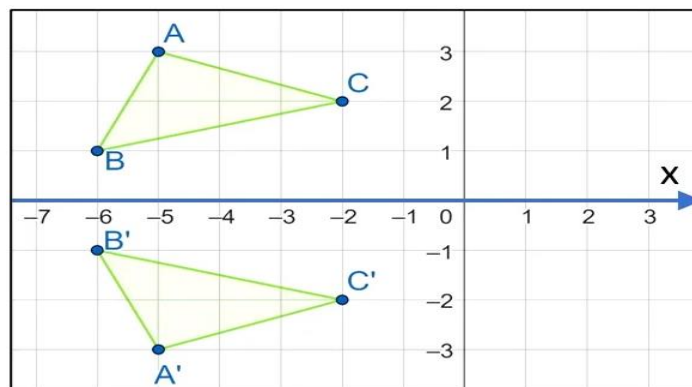
A partir da definição da transformação, tem-se uma rotação em torno de qualquer ponto. A Figura 8, a seguir, exemplifica a rotação de um triângulo ABC em torno do ponto A. Do mesmo modo, uma reflexão define-se como um espelhamento de uma figura em relação a uma linha chamada de eixo de reflexão, como pode ser visto na Figura 9, em que o triângulo ABC dado aparece refletido em relação ao eixo X. Por outro lado, a Figura 10 exemplifica o conceito de translação, que consiste em mover todos os pontos de uma figura na mesma direção e na mesma distância, sem alterar sua forma, tamanho ou orientação. Nessa figura, é possível observar que o triângulo ABC foi transladado para a direita.

Figura 8: Exemplo de um polígono (triângulo ABC) girado em torno do centro de rotação A



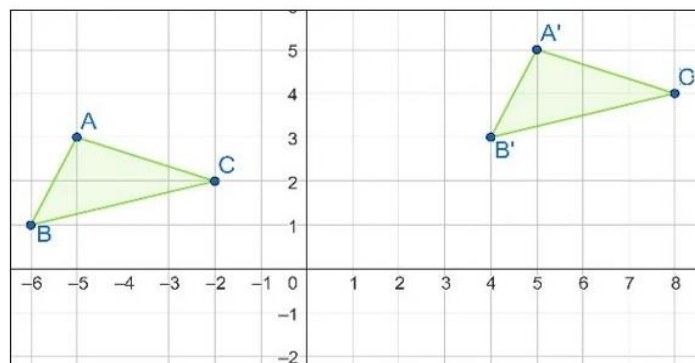
Fonte: <https://www.todamateria.com.br/transformacoes-geometricas/>, 2024.

Figura 9: Exemplo de um polígono (triângulo ABC) com reflexão em relação ao eixo x



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/transformacoes-geometricas/>, 2024.

Figura 10: Exemplo de um polígono (triângulo ABC) transladado ou, transportado



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/transformacoes-geometricas/>, 2024.

2.3.3 Geometria dos Mosaicos (4ª etapa)

4ª etapa: Momento Artes – contextualização do conceito e aplicação da Geometria nos mosaicos.

A utilização da construção de “Mosaico” no ensino de simetria, dentro do conceito geométrico (Figura 11), foi apontado por Barbosa (1993, p.3), “ (...) um conjunto de polígonos é uma pavimentação do plano se, e só se, o conjunto de polígonos cobre sem cruzamentos o plano”. Este conceito ajuda o aluno a ter uma

ideia sobre simetrias e padrões possíveis. Gandulfo *et al.*, (2013) definem os tipos de mosaicos, apontando sua correlação com o cotidiano, sendo possível explorar variadas possibilidades de formas.

Vale ressaltar que desde os primórdios dos tempos a matemática e a arte, são ciências que caminham juntas para o entendimento e manifestação da racionalidade humana.

Figura 11: Exemplo de aplicação da geometria dos mosaicos



Fonte: <https://mmpmateriaispedagogicos.com.br/produto/mosaicos/>, 2024.

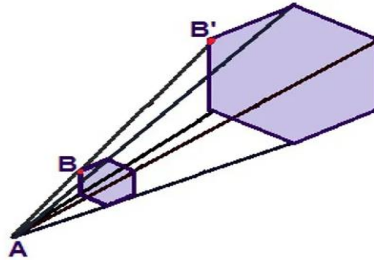
2.3.4 Homotetia e Avaliação (5ª e 6ª etapa)

5ª etapa: Momento Matemática - transformação ampliação

Homotetia, segundo Barroso (2015), é um tipo de transformação geométrica que altera o tamanho de uma figura, mas mantém as características principais, como a forma e os ângulos, assim, só é possível afirmar que figuras geométricas em plano cartesiano são semelhantes, se somente se, apresentarem as mesmas medidas de ângulos ou lados proporcionais.

Para o estudo de Transformações Geométricas, enfatizando simetria dos polígonos, segundo Ribeiro (2024), pode-se exemplificar a relação de homotetia para ampliar, por exemplo, um hexágono (Figura 12). Observa-se que a partir do ponto centralizado em A, existe a homotetia de razão 3, apontando para o comprimento do segmento AB', sendo este 3X do segmento original AB. Vale ressaltar que os ângulos internos desta figura projetada não são alterados.

Figura 12: Relação de homotetia de hexágonos semelhantes



Fonte: Adaptado de Ribeiro (2024).

6ª etapa: Momento avaliação diagnóstica.

Em se tratando da importância de se aprender Geometria e da dificuldade que os estudantes têm em relacionar problemas do cotidiano, a Sequência Didática, apresentada neste estudo, deve buscar interligar o Ensino de Geometria com o que o aluno vivencia no seu dia-a-dia, objetivando que o mesmo alcance a identificação com a disciplina e haja interação, tendo como resultado esperado a aprendizagem dos conteúdos de maneira prazerosa.

O ciclo deve funcionar da seguinte forma: 1) aplicar adequadamente a multiplicação das coordenadas dos vértices de polígonos por números inteiros para promover transformações no plano cartesiano; 2) verificar sistematicamente as proporções entre os segmentos dos polígonos após as transformações, assegurando a manutenção da coerência geométrica durante o processo; 3) identificar simetrias em relação aos eixos coordenados, reconhecendo como a posição dos pontos se relaciona de maneira simétrica em relação a um eixo específico; 4) reconhecer simetrias em relação à origem, observando as características de reflexão e compreendendo como os pontos em uma figura se relacionam simetricamente em relação ao ponto de origem.

Por meio da abordagem proposta, os alunos experimentaram uma aprendizagem significativa, conforme defendido pela teoria de Ausubel, ao serem expostos a conceitos de forma progressiva e contextualizada. As atividades práticas, como a criação de mosaicos, não apenas facilitaram a compreensão dos conceitos geométricos, mas também incentivaram a participação ativa dos alunos, promovendo a interação e o trabalho colaborativo. Ademais, a realização de avaliações contínuas e formativas possibilitou um acompanhamento mais eficaz do desempenho dos alunos, evidenciando a importância de uma abordagem didática que valorize a construção gradual do conhecimento.

3 - UM RELATO SOBRE A VIVÊNCIA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM SALA DE AULA

Este capítulo se baseia na integração da teoria à prática, possibilitada pelo estágio supervisionado realizado na escola, onde se observou a recepção e o envolvimento dos alunos com as atividades propostas.

A sequência didática abordada neste relato é interdisciplinar, envolvendo Matemática, Artes e Educação Física, com foco nas transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano e simetrias.

Neste contexto, o capítulo abordará as etapas de desenvolvimento da sequência didática, os resultados alcançados e a importância de promover uma aprendizagem significativa, de acordo com a perspectiva de Ausubel. Também será destacada a necessidade de avaliações contínuas e formativas, que levem em conta o desempenho dos alunos durante todo o processo de aprendizagem, bem como a relevância de integrar conceitos geométricos em atividades práticas, como a criação de mosaicos. A participação ativa dos alunos será um aspecto central, alinhado a uma proposta de ensino que estimula a reflexão e a construção colaborativa do conhecimento.

3.1 Aplicação da Sequência Didática em sala de aula

A aplicação da Sequência Didática citada no capítulo anterior se deu em duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede municipal, localizada na cidade de Paudalho, região da zona da mata de Pernambuco. A aplicação só foi possível graças a integração da mesma no estágio supervisionado realizado na escola. Com isso, foi possível ver como toda a atividade foi recebida pelos alunos. Neste capítulo irá comentar e ver os resultados que fomos tendo durante a aplicação de cada etapa.

Este trabalho é comparativo entre duas turmas do 7º ano sobre aplicação de sequência didática interdisciplinar com Matemática, Artes e Educação Física. A seguir recordar-se a sequência didática introduzida no Capítulo 2.

Tema: Transformações geométricas de polígonos no plano cartesiano; Simetrias

Público alvo: 7º ano Fundamental II

Duração: 8 aulas de 45 minutos cada sendo 6 de matemática (algumas geminadas), 1 de artes e 1 de educação física; e mais uma aula para avaliação diagnóstica.

Disciplina: Matemática, Artes, Educação Física

Habilidades: segundo a BNCC

(EF07MA19PE) Realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro, verificando as proporções entre os segmentos;

(EF07MA20PE) Reconhecer e representar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem.

Objetivo Geral: Promover a aquisição das competências referentes às habilidades EF07MA19PE e EF07MA20PE, as quais abrangem a manipulação e transformação de polígonos no plano cartesiano, bem como o estudo das simetrias, mediante a aplicação de abordagem interdisciplinar.

Objetivos Específicos:

- Aplicar adequadamente a multiplicação das coordenadas dos vértices de polígonos por números inteiros para promover as transformações no plano cartesiano citadas no capítulo 2.
- Verificar sistematicamente as proporções entre os segmentos dos polígonos após as transformações, assegurando a manutenção da coerência geométrica durante o processo.
- Identificar simetrias em relação aos eixos coordenados, reconhecendo como a posição dos pontos se relaciona de maneira simétrica em relação a um eixo específico.
- Reconhecer simetrias em relação à origem, observando as características de reflexão e compreendendo como os pontos em uma figura se relacionam simetricamente em relação ao ponto de origem.

Recursos necessários: Geoplano de plano cartesiano. Elástico (liga). Papeis. EVA. Cartolina. Papelão. TNT. Cola. Notebook. Data show.

3.2 Desenvolvimento das etapas da Sequência Didática

As instituições podem privilegiar uma técnica para a realização de uma tarefa, assim, toda prática institucional pode ser analisada de diferentes pontos de vista e de diferentes maneiras num sistema de tarefas que se desenvolvem no decorrer da prática. A solução da tarefa resulta em colocar em ação uma técnica; as condições e exigências que permitem a produção e a utilização de tarefas.

Para Santos *et al.* (2022), o conceito de tarefa/técnica é considerado saber/fazer, ao passo que a tecnologia/teoria é considerado o saber. Na perspectiva do estudo, o conceito de transformações geométricas, não se pergunta mais, o que é, e sim quais são os tipos de tarefas a serem executadas e de técnicas envolvidas e quais as justificativas tecnológicas e teóricas, assim a aprendizagem efetiva emerge dessas praxeologias.

1° Momento Educação física

1 aula de 45 minutos

Atividade 1 Aquecimento (10 minutos)

- Aquecimento iniciando com movimentos simétricos de braços, pernas e tronco.
- Exploração de movimentos em duplas, onde os alunos imitam e complementam os movimentos uns dos outros.

Atividade 2 Jogo do espelho humano (10 minutos)

- Os alunos formam duplas, sendo um o "espelho" e o outro o "modelo".
- O modelo realiza movimentos simétricos, e o espelho deve imitar exatamente esses movimentos.
- Após um tempo determinado, as funções são trocadas.

Atividade 3 (20 minutos)

- Demonstração de exercícios simples que exemplificam a simetria bilateral e rotacional, como por exemplo, prancha abdominal, agachamentos, flexões de braço.
- Instruções claras sobre a execução correta dos movimentos e a importância da simetria para o equilíbrio e eficiência dos movimentos.

Atividade 4 (5 minutos)

- Discussão sobre a experiência dos alunos durante a aula.

- Reflexão sobre a importância da simetria na prática esportiva e no cotidiano dos alunos.

2° Momento Matemática

2 aulas de 45 minutos: Simetria

Atividade 1 (25 minutos)

- Contextualizar o tema da aula.
- Destacar a importância da simetria em diversas áreas, incluindo arte, natureza e design.
- Apresentar formalmente o conceito de simetria e os tipos de simetria

Atividade 2 (25 minutos)

- Simetria com Geogebra: utilização da geogebra para mostrar os tipos de simetria e o plano cartesiano.

Atividade 3 (40 minutos)

- Atividade prática com os alunos, trabalhar simetria na malha quadriculada e também no geoplano.

3° Momento Matemática

2 aulas de 45 minutos: Transformações dos polígonos no plano cartesiano

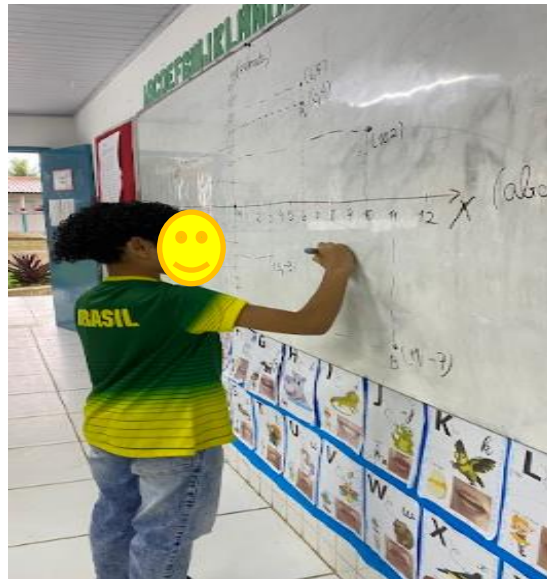
Atividade 1 (45 minutos)

- Com a utilização do geogebra explicar o sistema de coordenadas e mostrar os tipos de transformações.

Atividade 2 (45 minutos).

Assim, no terceiro momento, após a explanação do sistema de coordenadas no plano cartesiano, foi solicitado uma atividade avaliativa, com a resposta em quadro, para verificação do conhecimento (Figura 13).

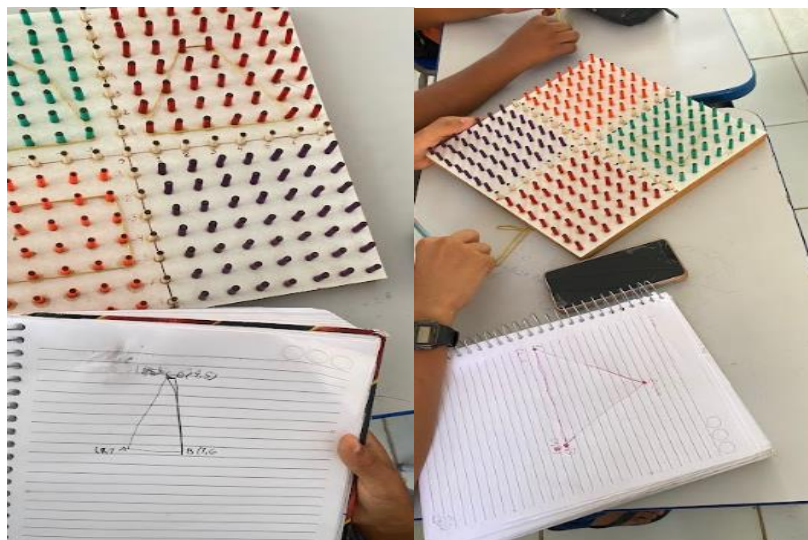
Figura 13: Aplicação do sistema de coordenadas no plano cartesiano



Fonte: Arquivos da autora, 2024.

No mesmo momento, houve a realização de uma atividade prática com os estudantes, empregando o geoplano e "ligas". Os alunos foram organizados em duplas, em que um dos membros confecciona o polígono, enquanto o outro realiza a transformação designada pela docente. Posteriormente, ocorre a inversão de papéis entre os participantes.

Figura 14: Confeção no Geoplano



Fonte: Arquivos da autora, 2024.

4° Momento Artes

1 aula de 45 minutos: Geometria dos mosaicos

Atividade 1 (15 minutos)

- Apresentação do conceito de mosaicos e sua presença na arte e arquitetura.
- Discussão sobre a importância da geometria na criação de padrões e formas nos mosaicos.

Atividade 2 (25 minutos)

- Distribuição dos materiais: papel cartão, tesouras, cola e materiais para colorir.
- Explicação das instruções: os alunos criarão seus próprios mosaicos geométricos.
- Incentivo à utilização de formas geométricas simples na composição dos mosaicos.

No quarto momento, após a explanação da Geometria dos Mosaicos, foi solicitado uma atividade avaliativa, com a confecção e composição dos Mosaicos, para verificação do conhecimento (Figura 15).

Figura 15: Confeção e composição dos mosaicos geométricos



Fonte: Arquivos da autora, 2024.

Atividade 3 (5 minutos)

- Perguntas para reflexão individual ou em grupo: Como a geometria influenciou a criação do seu mosaico? Que desafios você enfrentou ao aplicar conceitos geométricos?
- Recapitulação dos principais pontos abordados na aula.

- Incentivo aos alunos para explorarem mais a geometria em atividades artísticas.

5° Momento Matemática

2 aulas de 45 minutos: Transformação, ampliação e redução na quadra.

- Utilizando um material previamente elaborado, a aula foi conduzida na quadra, na qual os alunos foram incumbidos de criar composições artísticas, uma de dimensões reduzidas e outra de proporções ampliadas, empregando formas geométricas. Este exercício teve como objetivo proporcionar uma compreensão prática dos conceitos de ampliação e redução no contexto da geometria.

Assim, no quinto momento, após a explanação do conceito de Transformação ampliação e redução, foi solicitada uma atividade avaliativa, utilizando a quadra da escola, para verificação do conhecimento (Figura 16).

Figura 16: Aplicação do conceito de ampliação e redução utilizando a quadra da escola



Fonte: Arquivos da autora, 2024.

6° Momento Avaliação Diagnóstica


1 aula de 45 minutos: Avaliação.

3.3 Avaliação Geral de Aprendizagem

A avaliação geral de aprendizagem é fundamental para medir o progresso dos alunos, identificar lacunas no ensino e promover o desenvolvimento contínuo de habilidades e conhecimentos. Ela vai além da simples verificação da retenção de conteúdo, também analisando a capacidade dos alunos de aplicar o que aprenderam em diferentes contextos.

Portanto, a avaliação não deve ser vista apenas como um mecanismo de medição, mas como uma ferramenta para refletir sobre a prática pedagógica. Com base nos resultados, os educadores podem ajustar suas abordagens de ensino, garantindo um suporte mais direcionado e personalizado, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e eficaz para todos.

Figura 17: Ficha de registro








ALUNO (A): _____






PROFESSOR (A): Dayza Tavares SÉRIE: 7ª TURMA: _____ DATA: ___/___/___

Ficha de registro

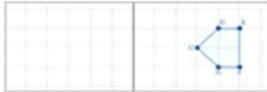
1ª) Quais figuras a seguir apresentam simetria?

a)  b)  c)  d)  e) 

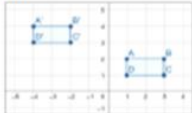
2ª) Indique quantos eixos de simetria tem cada figura.

a)  b)  c)  d)  e) 

3ª) Faça um esboço da reflexão do pentágono em relação à reta vertical.




4ª) O quadrilátero ABCD a seguir, trasladou quantas unidades de medida nas direções x e y, até a posição A'B'C'D'?



a) X=-5; Y=2 b) X=10; Y=7 c) X=1; Y=5 d) X=3; Y=9


5ª) Na aula de Artes, os estudantes foram desafiados a criar um logotipo para uma nova marca de produtos sustentáveis. Para isso, receberam dois modelos de corações, A e B, como inspiração para o design. Analise os desenhos dos corações A e B abaixo e responda às questões:



a) Qual foi a alteração nas medidas dos lados correspondentes do coração A para o coração B?
R: _____

b) É possível afirmar que todas as medidas dos lados do coração foram reduzidas na mesma proporção?
R: _____

6ª) Francisco estava estudando em seu computador e construiu o quadrilátero ABCD no 1º quadrante deste plano cartesiano:



a) Que tipo de quadrilátero foi construído por Francisco? E quais são as coordenadas dos vértices do quadrilátero ABCD?
R: _____

b) Francisco decidiu explorar o que ocorreria ao multiplicar por 2 cada uma das coordenadas dos vértices do quadrilátero. Calcule e escreva as coordenadas A', B', C' e D' dos vértices do novo quadrilátero e, em seguida, construa-o no plano cartesiano.
R: _____

7ª) Joana começou desenhando a letra E em uma folha de papel e, de maneira divertida, aplicou uma sequência de transformações geométricas sobre essa figura inicial. Observando atentamente, ela percebeu que a mesma transformação foi repetida nas figuras posteriores, resultando em uma sequência intrigante de figuras. Desenhe as duas próximas figuras da sequência e responda qual transformação geométrica foi aplicada.
R: _____

E

m

E

Fonte: Autora, 2024

3.4 Análise da aplicação da Sequência

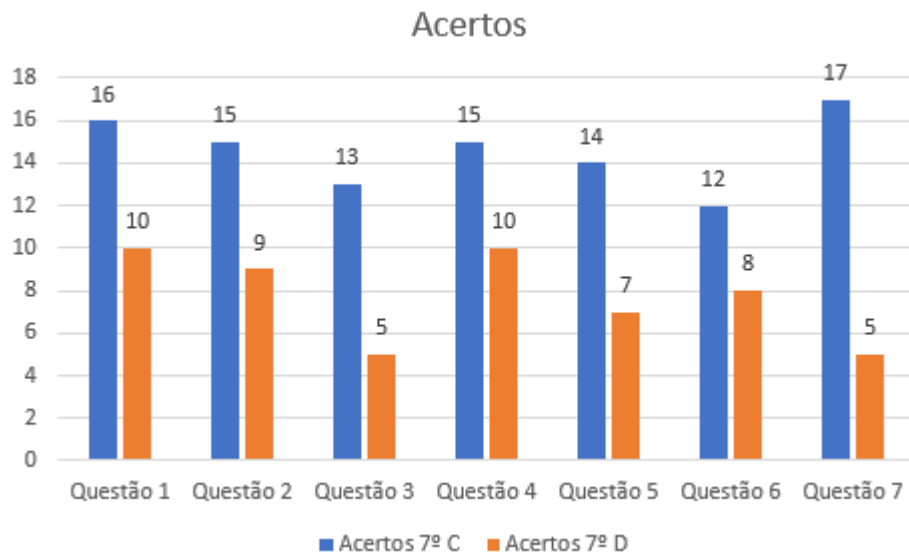
Para a análise da sequência didática, foi observado o desempenho e participação dos alunos durante as atividades propostas, bem como o rendimento na avaliação de aprendizagem, realizada de forma individualizada.

No contexto geral, a participação dos alunos foi considerada satisfatória, os alunos bem interessados, destacando-se especialmente um aluno atípico com o CID: F72 (Retardo Mental Grave) + F91.3 (Distúrbio Desafiador e de Oposição), que demonstrou um nível de participação além do esperado. Este aluno não apenas compreendeu integralmente o conteúdo ministrado em sala de aula, mas também se engajou de maneira precisa em todas as atividades propostas, inclusive demonstrando habilidade em auxiliar seu parceiro em certos momentos.

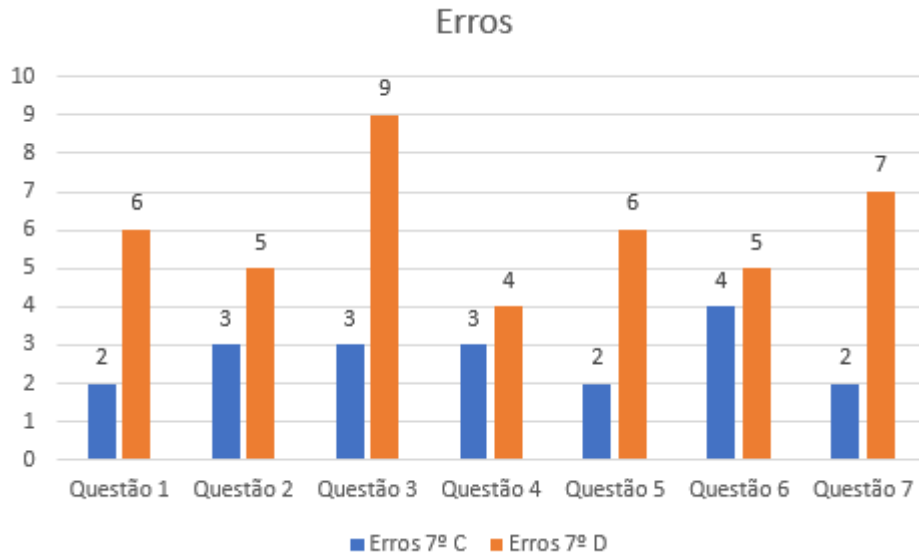
No último momento da sequência foi aplicada uma avaliação de aprendizagem, de forma individualizada, onde alguns pontos foram cruciais para esse estudo.

Para a análise, serão apresentados gráficos que indicam a quantidade de acertos, erros e abstenções em cada questão da avaliação.

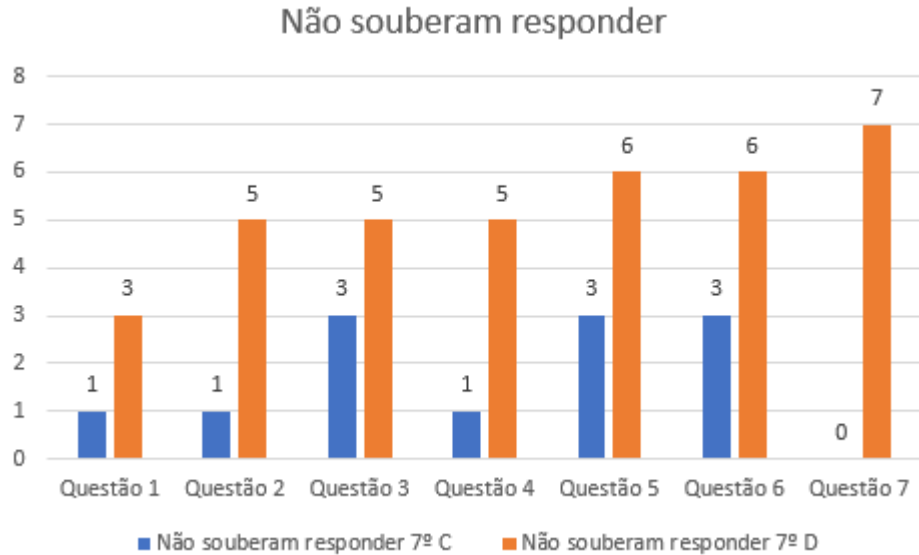
Gráfico 1: Acertos das questões



Fonte: Autora, 2024

Gráfico 2: Erros das questões

Fonte: Autora, 2024

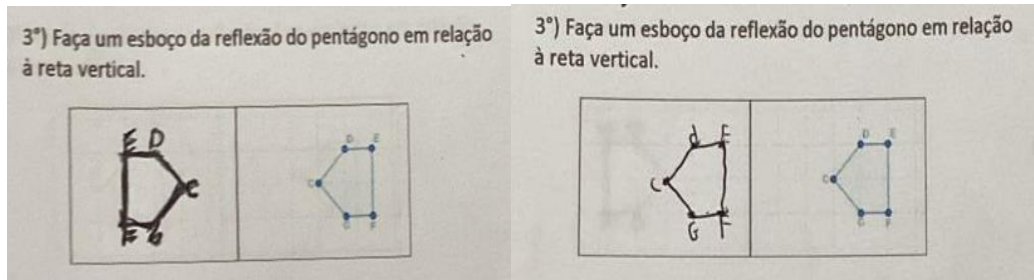
Gráfico 3: Abstenção das questões

Fonte: Autora, 2024

Os gráficos apresentados auxiliam na visualização de como a aplicação da sequência didática no 7º ano C resultou em um desempenho mais consistente, em comparação com os desafios observados no 7º ano D, onde a sequência didática não foi implementada. Vale destacar, que os alunos demonstraram compreensão satisfatória sobre o conceito de simetria, com uma ressalva específica em relação aos

eixos de simetria menos convencionais, além dos eixos vertical e horizontal, nos quais alguns alunos apresentaram dificuldades em identificar. No que diz respeito aos desenhos, observou-se que alguns alunos enfrentaram dificuldades, conforme evidenciado na Figura 18, no registro da questão 3.

Figura 18: Registro da questão 3



Fonte: Arquivos da autora, 2024.

Analisamos alguns casos nos quais os alunos demonstraram compreensão do conteúdo, porém apresentaram dificuldades ao desenhar, especialmente na precisão da distância do ponto em relação ao eixo. Além disso, houve algumas situações em que os alunos enfrentaram dificuldades em identificar corretamente o reflexo da imagem desejada. Alguns alunos encontraram dificuldades em representar no plano a ampliação requerida na questão 6 (Figura 19), como pode ser observado na figura a seguir:

Figura 19: Registro da questão 6

6°) Francisco estava estudando em seu computador e construiu o quadrilátero ABCD no 1° quadrante deste plano cartesiano:

a) Que tipo de quadrilátero foi construído por Francisco? E quais são as coordenadas dos vértices do quadrilátero ABCD?

R- Quadrado
A(1,1) B(3,1) C(3,3) D(1,3)

b) Francisco decidiu explorar o que ocorreria ao multiplicar por 2 cada uma das coordenadas dos vértices do quadrilátero. Calcule e escreva as coordenadas A', B', C' e D' dos vértices do novo quadrilátero e, em seguida, construa-o no plano cartesiano.

R- A(2,2) B(6,2) C(6,6) D(2,6)

Fonte: Arquivos da autora, 2024.

Nas demais questões, foram respondidas corretamente de forma satisfatórias, conforme o esperado da turma.

Na turma em que a sequência didática não foi aplicada, além das dificuldades mencionadas pela turma que obteve a sequência didática, observou-se um maior desafio tanto na participação durante as aulas, que eram predominantemente expositivas, quanto na avaliação, onde grande maioria não conseguiu responder às questões .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância da aplicação de sequências didáticas em sala de aula, é fundamental ressaltar que a introdução de situações-problema não apenas enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também promove uma aprendizagem significativa. A perspectiva de Ausubel, que defende a exposição progressiva do conteúdo, foi essencial para que os alunos pudessem construir seu conhecimento de forma sólida, começando por conceitos gerais e avançando para complexidades maiores. Essa abordagem permitiu que os alunos se sentissem mais seguros ao enfrentar desafios matemáticos, uma vez que a construção do conhecimento se deu de maneira gradual e contextualizada.

Além disso, a avaliação contínua e formativa se mostrou crucial, permitindo que o desempenho dos alunos fosse monitorado ao longo de todo o processo. Essa prática não apenas contribuiu para identificar dificuldades, mas também possibilitou intervenções pedagógicas adequadas e personalizadas, promovendo um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e eficaz. A integração de conceitos geométricos em atividades práticas, como a criação de mosaicos, não só estimulou a criatividade dos alunos, mas também facilitou a compreensão de conceitos como simetria e transformações geométricas. No entanto, essa experiência também revelou algumas dificuldades em relação aos eixos de simetria menos convencionais, o que nos leva a refletir sobre a necessidade de um suporte mais robusto para a compreensão desses conceitos.

Por fim, é imprescindível destacar a relevância de promover a participação ativa dos discentes, o que resultou em um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e colaborativo. A interação entre os alunos, seja por meio de discussões em grupo ou na resolução conjunta de problemas, demonstrou-se fundamental para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas.

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) transcende a mera demonstração do aprendizado da discente, configurando-se como um convite à reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas e à busca contínua por aprimoramentos no ensino da matemática. Que esta obra inspire outros educadores a adotar metodologias que valorizem a interdisciplinaridade e a prática ativa, fomentando, assim, um ensino mais significativo e transformador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBARELLO, P. S.; BECKER, E. L. S.; GALVÃO, E. Interdisciplinary Didactic sequence for Literacy from the "globalization" theme: Reflections for the formation of teachers. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 4, p. e2184804, 2019. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/804>. Acesso em: jul. 2024.

BARBOSA, R. M. **Descobrimos padrões em mosaicos**. São Paulo: Atual Editora Ltda, 1993.

BARROSO C. R. **El Proceso de Definir en Matemáticas**. Um Caso: El Triángulo. Enseñanza de Las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas. v. 18, n. 2, p. 285-295, 2000.

BARROSO, I. C. **Transformações Geométricas: iniciativas existentes e abordagens possíveis na formação do professor**. GD7. São Paulo, 2015.

BENTO, H. A. **O desenvolvimento do pensamento geométrico com a construção de figuras geométricas planas utilizando o software: GeoGebra**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2010.

BISPO, M. A transposição didática da coesão referencial na Base Nacional Comum Curricular. **Rev. bras. linguist.** 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/tLT8t7v8D3C4xZcNdb34mfR/#>. Acesso em: ago. 2024.

BNCC - Base Nacional Curricular Comum. Ministério da Educação. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: jun. 2024.

BOSH, M., CHEVALLARD, Y. (1999) **La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs. Objet d'étude et problématique**. Recherches en Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v.19, n°1, p. 77 – 124.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum: documento preliminar**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf Acesso em: jun. 2024.

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

BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO). **Parte I - Bases Legais Parte II - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. **Áreas de Atuação Avaliações e Exames Educacionais. Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: jul. 2024.

BROUSSEAU, G. **La théorie des situations didactiques en mathématiques**. Education & didactique, v. 5, n. 1, p. 101-104, 2011.

CARDOSO, M. B. **Sequências didáticas: orientações para iniciantes na pesquisa em educação matemática**. [e-boock] — Iguatu, CE : Quipá Editora, 2024. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/IAS%20DIDATICAS.pdf>. Acesso em: ago. 2024.

CNN BRASIL. **Apenas 5% dos estudantes da rede pública têm aprendizado adequado em matemática**. In: Mallmannda, D. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/apenas-5-dos-estudantes-do-ensino-medio-da-rede-publica-tem-aprendizado-adequado-em-matematica/#:~:text=matem%C3%A1tica%20%7C%20CNN%20Brasil>. Acesso em: jun. 2024.

CORDEIRO, A. M. S., et al. O Plano Cartesiano e suas dimensões práticas. **Revista Ensino Médio em Diálogo**. Grupo de Diálogo Observatório Jovem, 2015. Disponível em: <http://www.emdiálogo.uff.br/content/o-plano-cartesiano-e-suasdimensoes-praticas>. Acesso em: jul. 2024.

CORRADI, D. K. S. Investigações Matemáticas. **Revista Educação Matemática da UFOP**, Vol. I, 2011 – XI Semana da Matemática e III Semana da Estatística, 2011.

DELMONDI, N. N.; PAZUCH, V. O ensino de transformações geométricas: uma análise dos cadernos do aluno e do professor do estado de São Paulo. **Revista Educação Matemática – ReMat**, São Paulo, v. 16, n. 22, p. 210-231, maio/ago. 2019.

DESCARTES, R. A. **Geometria**. Trad. Emídio Cesar de Queiroz Lopes. Lisboa: Editorial Prometeu 2001.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos da Matemática Elementar**. No. 9 Geometria Plana. São Paulo: Atual, 1993.

EVES, H. **Introdução a História da Matemática**. Tradução Higinio H. Domingues. Campinas, Unicamp, 2004.

FAZENDA, I. C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979.

FERNANDES, J. P. M. N.; WIELEWSKI, G. D.; DARSIE, M. M. P; SILVA, A. C. da. Prática pedagógica no ensino de geometria e a teoria socioconstrutivista de Vygotsky. Centro Universitário - UNIVAG. **Connectionline**, nº. 29 – 2022. Disponível em: <https://www.periodicos.univag.com.br>. Acesso em: ago. 2024.

FILHO, E. S. **Homotetia e Semelhança de triângulos: uma proposta de ensino utilizando materiais concretos e manipuláveis**. Manaus, 2014.

GANDULFO, A. M. R., et al. **Explorando a geometria euclidiana com materiais manipuláveis: polígonos e mosaicos**. In: XI ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, julho, 2013, Paraná. Anais eletrônicos do Encontro Nacional de Educação Matemática Paraná, PUC, 2013.

HORIKAWA, A. Y. A formação do professor e os PCN's: dos documentos à transposição didática. **Revista UININOVE**. 2001. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/794/692>. Acesso em: ago. 2024.

IEDE. Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional. **O cenário do ensino de matemática no Brasil: o que dizem os indicadores nacionais e internacionais**. Disponível em: https://www.portaliiede.com.br/wp-content/uploads/2023/12/lede_O_cenario_do_ensino_matematica_no_Brasil.pdf. Acesso em: ago. 2024.

JACUBO, J. J.; LELLIS, M. **Matemática na Medida Certa**. 5ª. Série. São Paulo: Scipione, 1991.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Editora Imago, 1976. MORIN, Edgar. Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2005.

LIMA, J. M. P. A importância da sequência didática para a aprendizagem significativa da matemática. **Revista Artigos. Com**, v. 2, p. e829, 18 abr. 2019. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/artigos/article/view/829>. Acesso em: ago. 2024.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** Educação em Revista – Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBM, ano 3, n. 4, p. 4 –13, 1o sem. 1995.

MAA - Associação Matemática da América. **Recordings available from MAA MathFest, 2023**. Disponível em: <https://maa.org/>. Acesso em: jun. 2024.

MENEGALLI, R. S.; BRANDL, E. **Geometria no Ensino**. Anais da XI Feira do Conhecimento do IFC Campus Ibirama / Resumos do Ensino. v. 3 n. 1, 2022. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/hecimento/article/view/3094>. Acesso em: jun. 2024.

MONTEIRO, J. C.; CASTILHO, W. S.; SOUZA, W. A. de. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, [S. l.], v. 9, n. 01, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1277>. Acesso em: ago. 2024.

MORAES, P. P.; MACHADO JÚNIOR, A. G. **Sequência didática interdisciplinar para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Universidade Federal do Pará – UFP. [Recurso eletrônico]. — Belém, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/%20Moraes.pdf>. Acesso em: ago. 2024.

MOREIRA, F. P. P.; MOTA, V. C.; SILVA, R. J. S. da; SAKUNO, I. Y. T. Ensino de geometria plana por meio de tendências da educação matemática – praticando e aprendendo. **Contribuciones a las ciencias sociales**, [S. l.], v. 17, n. 5, 2024.

Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/6897>. Acesso em: ago. 2024.

MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NÓBREGA, M. R. A. da; SEGUNDO, A. C. B.; CABRAL, R. M.; ONOFRE, E. G.; ALEXANDRINO, V. da C. Ensino de geometria e a Teoria da Gestalt: uma investigação com professores de matemática da educação básica. **Research, Society and Development**, v. 11, nº 11. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i11.33421>. Acesso em: ago. 2024.

OLIVEIRA, A. C. Plano Cartesiano. **Revista Educa Mais Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/plano-cartesiano>. Acesso em: jul. 2024.

PASSOS, K. K. N. S. dos; SILVA, M. R. A. da. Analysis of a didactic sequence in a study on Ichthyology through playfulness and active methodologies based on the BNCC and the CTES approach. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e18101421464, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21464>. Acesso em: aug. 2024.

PEREIRA, A. C. C.; PEREIRA, D. E. **Ensaio sobre o uso de fontes históricas no ensino de matemática**. Rematec Revista de Matemática, Ensino e Cultura: Histórias das Matemáticas em Pesquisas e Práticas, Natal, v. 10, n. 18, p.65-78, jan.-Abr. de 2015.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação e Esportes. **Currículo de Pernambuco: educação infantil / Ensino Fundamental**. União dos Dirigentes Municipais de Educação. – Recife: A Secretaria, 2019.

PINHEIRO, H. M. et al. O Ensino da Geometria em Matemática e Ciências aplicando Simetria com técnicas de Dobraduras. **Lium Concilium**. v. 23, n.18, p. 169-179, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.53660/CLM-2014-23N70>. Acesso em: ago. 2024.

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3ª. ed. São Paulo: Artes Medicas, 1998.

REZENDE, E. **O livro das competências**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

RIBEIRO, A. G. "Homotetia". **Revista Brasil Escola**. 2024. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/homotetia.htm>. Acesso em: jul. 2024.

SANTOS, M. H. C. dos. **Geometria Fractal: possibilidades de utilização na Matemática do Ensino Básico**. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/0Santos.pdf>. Acesso em: ago. 2024.

SANTOS, M. R. dos (Org.). **Logos + Práxis: diferentes análises de saberes nos domínios da geometria e das grandezas geométricas.** – Recife, PE: EDUPE, 2022.

SILVA, J. J. **Filosofia da Matemática e filosofia da Educação Matemática.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiane. Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.

SILVA, J. Você sabe o que são Unidades de Ensino Potencialmente Significativas? **Revista da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.** 2023. Disponível em: <https://www.uesb.br/noticias/o-potencialmente-significativas/#:~:text=As%20Unidades%20de%20Ensino%20Potencialmente,atuar%20como%20facilitadores%20da%20aprendizagem>. Acesso em: ago. 2024.

SILVA, L. A. da; FILHO, R. S.; SANTOS, V. C dos; SILVA, A. J. N. da. Materiais didáticos e o ensino de ângulos e retas: um relato de experiência. EBR – Educação Básica Revista, vol.7, n.1, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/PC/Downloads/ARTIGO+2+SILVA+SANTOS+SANTOS+SILVA.pdf>. Acesso em dezembro de 2023. ALMOULOU, S. Ag. **Fundamentos da didática da matemática.** 1ª Ed. Curitiba, PR: Editora da UFPR, 2007.

TARDIF, M; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

TARDIF, M. **Sabres docentes e formação profissional.** 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação.** V.13, n. 39, set/dez. 2008.

VIANA, G. K. A. M.; TOFFOLI, S. F. L.; SODR, U. Geometria. **Revista Matemática essencial.** Londrina, 2020. Disponível em: [https://www.uel.br/projetos/matessencial/basico/fundamental/angulos.html#:~:text=Podem%20ser%20usadas%20tr%C3%AAs%20letras,de%20reta%20\(ou%20semirreta\)](https://www.uel.br/projetos/matessencial/basico/fundamental/angulos.html#:~:text=Podem%20ser%20usadas%20tr%C3%AAs%20letras,de%20reta%20(ou%20semirreta))). Acesso em: jul. 2024.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2007.

ZABALA, A. **As sequências didáticas e as sequências de conteúdo.** In: Antoni Zabala / A prática educativa: como ensinar, 1998, p. 53-87.