



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

DARLENE DO SOCORRO MIRANDA DIAS
SIMONE QUARESMA VILHENA

**CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NA ARTE DO
LADRILHAMENTO**

ABAETETUBA – PA

2023

DARLENE DO SOCORRO MIRANDA DIAS
SIMONE QUARESMA VILHENA

**CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NA ARTE DO
LADRILHAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, como requisito final para obtenção do grau de Licenciado em Matemática, sob orientação da Prof^a. Dra. Suellen Cristina Queiroz Arruda e coorientação da Prof^a. Gleise Farias Santos.

ABAETETUBA – PA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D541c Dias, Darlene do Socorro Miranda.
 Construções geométricas na arte do ladrilhamento / Darlene do
 Socorro Miranda Dias, Simone Quaresma Vilhena . — 2023.
 14 f. : il. color.

 Orientador(a): Prof^a. Dra. Suellen Cristina Queiroz Arruda
 Coorientador(a): Prof^a. Gleise Farias Santos
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
 Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de
 Matemática, Abaetetuba, 2023.

 1. Geometria. 2. Ladrilhamento. 3. Construções
 geométricas. 4. Experiências práticas. I. Título.

CDD 510

DARLENE DO SOCORRO MIRANDA DIAS

SIMONE QUARESMA VILHENA

CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NA ARTE DO LADRILHAMENTO

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado e aprovado, para a obtenção do título de Licenciado em Matemática pelo corpo docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba.

Data da aprovação: 21/12/3023

Conceito: Excelente

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Suellen Cristina Queiroz Arruda

Presidente/Orientadora - FACET/CUBT/UFPA



Profa. Gleise Farias Santos

Coorientadora – SEDUC/PA



Prof. Dr. Reinaldo Feio Lima

Membro Interno – FACET/CUBT/UFPA



Profa. Esp. Danielly de Jesus Silva Ferreira

Membro Externo – SEDUC/PA

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha gratidão, primeiramente, a Deus, por estar presente em cada detalhe desta jornada, proporcionando-me força e determinação.

Agradeço à minha amada família, minha mãe, Maria Francisca, e minha irmã, Marlene Vale, que com palavras e ajuda financeira não permitiram que eu desistisse.

Às minhas razões de viver, minhas filhas queridas, Kíria Dias, Kimberly Dias e, especialmente, à Darwine Dias, minha maior incentivadora e alicerce nesta jornada. Ao meu esposo, Delio Araújo, apesar de não ter me apoiado, agradeço por não ter desistido de mim.

Aos demais familiares, só gratidão por estarem sempre ao meu lado. Aos amigos de trabalho, em especial às amigas Deize Cunha e Rafaela Araújo, que muitas vezes trocaram plantões para que eu pudesse participar das aulas.

Aos amigos “Monstros”, Edilson Soares, Felipe Francisco, Caroline Leão, Simone Quaresma e Edilson Silva (trancou o curso), por estarem ao meu lado desde o início, sendo colegas de turma e amigos incansáveis. Obrigada por não me deixarem desistir diante dos muitos problemas enfrentados ao longo deste curso e por compartilharem seus conhecimentos.

Aos professores que contribuíram para a minha educação, todos deixaram algo de bom que levarei para sempre.

Ao professor Dr. Reinaldo Feio, que mostrou o quanto somos capazes de fazer, sendo um professor, amigo e parceiro em todos os momentos. Seu jeito encantador e seus conselhos serão lembrados, marcando minha trajetória acadêmica.

À minha preceptora e coorientadora, professora esp. Gleise Farias, por caminhar ao meu lado e mostrar a beleza da educação. Seu jeito e dedicação ao ensinar são inspiradores.

À professora Dra. Suellen Arruda, minha orientadora e coordenadora do Programa Residência Pedagógica, por proporcionar a oportunidade de conhecer o ensino na sala de aula e por seu incansável trabalho em buscar de novos talentos e incentivar a Educação Matemática.

À minha amiga Franciane Ribeiro, enviada por Deus no momento certo, no início de tudo. Foi uma amiga, parceira e babá da minha bebê. Agradeço de coração, pois sem você, não seria possível iniciar este curso.

Realizo aqui uma parte de um sonho de adolescente, que teve início em meio a tantos problemas que, com persistência, consegui superar. Não foi fácil, mas foi possível, e serei eternamente grata a todos que contribuíram para que esse sonho se tornasse realidade.

DARLENE DO SOCORRO MIRANDA DIAS

AGRADECIMENTOS

À medida que iria concluindo esta jornada acadêmica, é impossível expressar adequadamente a gratidão que sinto. Ao olhar para trás, percebo que esta conquista não seria possível sem a presença fundamental de algumas pessoas e, acima de tudo, da orientação divina que sempre me amparou.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por guiar cada passo desta jornada, por iluminar meus caminhos nos momentos de dificuldade e por me conceder a força necessária para perseverar. A fé e a confiança nele foram pilares essenciais para alcançar este momento de vitória.

À minha amada família, expresso minha profunda gratidão. Vocês foram meu alicerce, sempre apoiando, incentivando e compartilhando alegrias, desânimo e desafios ao longo desse percurso. O amor e o apoio incondicionais de vocês foram meu maior estímulo.

À minha orientadora e coorientadora, cuja sabedoria, paciência e orientação foram fundamentais, meu mais sincero agradecimento. Vocês não apenas compartilharam seus conhecimentos, mas também inspiraram o crescimento pessoal e acadêmico. Suas contribuições foram inestimáveis.

Aos incríveis amigos do Grupo dos Monstros da Matemática, compartilhamos não apenas o desafio acadêmico, mas também construímos uma verdadeira amizade, demos inúmeras risadas, compartilhamos aprendizado mútuo e apoio inabalável. Juntos, enfrentamos desafios e celebramos conquistas, construindo laços que transcenderão os anos acadêmicos.

Em cada equação resolvida, em cada desafio superado, houve um toque de cada uma dessas influências em minha jornada. A todos que fizeram parte desta trajetória, o meu muito obrigada. Este trabalho não é apenas meu, mas nosso. Juntos, enfrentamos e vencemos.

Que este momento de conclusão seja o início de muitas outras realizações. Que o aprendizado adquirido seja uma base sólida para novas conquistas e que a gratidão continue a guiar meus passos.

SIMONE QUARESMA VILHENA

“Ninguém é tão sábio que não tenha algo pra aprender e nem tão tolo
que não tenham algo pra ensinar”.
(BLAISE PASCAL).

CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS NA ARTE DO LADRILHAMENTO

Simone Quaresma Vilhena¹
Caroline Leão Oliveira²
Darlene do Socorro Miranda Dias³
Gleise Farias Santos⁴
Suellen Cristina Queiroz Arruda⁵

RESUMO

Este estudo aborda a importância do ensino da Geometria por meio de experiências práticas utilizando as construções geométricas, de modo a explorar os conceitos de uma maneira mais visual, criativa e dinâmica, criando um ambiente participativo e de aprendizagem significativa. Com uma abordagem qualitativa, o presente relato de experiência consiste na aplicação de uma oficina a alunos do Ensino Médio da rede estadual de ensino do município de Abaetetuba/PA, com o intuito de promover uma melhoria no processo de ensino da Geometria por meio da arte do ladrilhamento. Os resultados obtidos sugerem o aprimoramento da compreensão da Geometria, além de estimular o desenvolvimento de habilidades motoras e o raciocínio lógico dos alunos.

Palavras-chave: Geometria; Ladrilhamento; Construções geométricas; Experiências práticas.

INTRODUÇÃO

O Art. 4º da Lei nº 13.415/2017, que altera o Art. 36º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), estabelece que

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber: I – linguagens e suas tecnologias; II – matemática e suas tecnologias; III – ciências da natureza e suas tecnologias; IV – ciências humanas e sociais aplicadas e V – formação técnica e profissional (Brasil, 2017, p. 468).

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará – UFPA, simone.vilhena@abaetetuba.ufpa.br;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará – UFPA, carolineleao30@hotmail.com;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará – UFPA, dmdarlene@hotmail.com;

⁴ Graduada em Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, gleisesantos15@gmail.com;

⁵ Professora orientadora: doutorado, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Campus Universitário de Abaetetuba, Universidade Federal do Pará - UFPA, scqarruda@ufpa.br.

Entende-se por Itinerários Formativos um conjunto de unidades curriculares que possibilitem ao estudante uma formação mais adequada aos seus interesses para o mundo do trabalho, com o intuito de promover o aprofundamento acadêmico e o diálogo interdisciplinar entre as áreas de conhecimento. A formação para o mundo do trabalho pressupõe reconhecer os sujeitos em suas múltiplas realidades e necessidades historicamente construídas, pois o conceito de mundo do trabalho difere de mercado de trabalho (Pará, 2022, p. 361).

A partir da Reforma do Ensino Médio, provocada pela Lei nº 13.415/2017, e da Portaria MEC nº 1.432/2018, que estabeleceu os referenciais para elaboração dos Itinerários Formativos, a Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA), através da Secretaria Adjunta de Ensino (SAEN) e da Coordenação de Ensino Médio (COEM), organizou um caderno orientador destinado a subsidiar o planejamento e a organização do trabalho pedagógico das/nas escolas da rede estadual de ensino, para delinear as unidades curriculares na perspectiva da Formação para o Mundo do Trabalho, a saber: Projetos integrados de ensino; Campos de saberes e práticas eletivos e Projeto de vida.

Assim, por meio do Itinerário Formativo “Campos de saberes e práticas eletivos”, de acordo com os Princípios Curriculares Norteadores “Educação para a Sustentabilidade Ambiental, Social e Econômica” e “Interdisciplinaridade e Contextualização no Processo Ensino-Aprendizagem”, surge o projeto interdisciplinar “Formas e Retalhos: construindo o conhecimento geométrico por meio da experiência prática”, elaborado por professores das áreas de matemática e suas tecnologias e linguagens e suas tecnologias, considerando as Competências Específicas (CE) de cada área.

Em Matemática, investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. [...] Em Linguagem, atuar de modo interdisciplinar, pelas diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais) para exercer, com autonomia e colaboração, o protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental, o combate ao racismo ambiental e o consumo responsável em âmbitos local, regional e global (Pará, 2021, p. 409; 433).

Uma das ações previstas do projeto em questão é promover atividades diferenciadas, a fim de revitalizar o ensino da Geometria tornando-o mais acessível, prático e alinhado com as demandas educacionais contemporâneas. Nesse contexto, o presente trabalho consiste na aplicação de uma oficina matemática a alunos do Ensino Médio, com o intuito de promover

uma melhoria no processo de ensino da Geometria por meio da arte do ladrilhamento. A arte do ladrilhamento consiste no preenchimento do plano com polígonos, sem fazer uso de superposições ou buracos. Essa técnica é usada em papéis de parede, pisos decorativos com cerâmicas ou pedras, pisos e forros de madeira, estamparia de tecidos e crochês, etc.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ensinar geometria por meio de experiências práticas vai além da simples transmissão de conceitos e fórmulas, configura-se como uma abordagem pedagógica que viabiliza as construções geométricas, possibilitando aos estudantes a manipulação de objetos, o aprofundamento teórico e o desenvolvimento do raciocínio matemático, conforme é apontado por Wagner:

As construções geométricas continuam até hoje a ter grande importância na compreensão da matemática elementar. Seus problemas desafiam o raciocínio e exigem sólido conhecimento dos teoremas de geometria e das propriedades das figuras, e não é exagero dizer que não há nada melhor para aprender geometria do que praticar as construções geométricas (2009, p. 5).

A utilização de instrumentos de medidas (régua, compasso, esquadro e transferidor) e a adoção de recursos tecnológicos como, por exemplo, o *software* GeoGebra, para as construções geométricas, fundamentam-se na promoção de um ambiente favorável à participação ativa e à aprendizagem significativa.

O aluno poderá aprender conceitos geométricos que, por vezes, são trabalhados em sala de aula sem uma construção prática. Nesse sentido, será por meio do estudo desse tema e da sua manipulação no software que o educando poderá fazer um paralelo com conhecimentos já trabalhados em sala de aula (Gomes, 2017, p. 13).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) recomenda “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (Brasil, 2017, p. 263). Assim, torna-se essencial considerar as metodologias empregadas no sentido de incorporar, no ambiente da sala de aula, o uso de instrumentos que possibilitem aos estudantes manipular os conceitos relacionados ao conteúdo proposto. Essa abordagem visa não apenas à compreensão teórica, mas também à construção prática do conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais engajadora e contextualizada.

METODOLOGIA

A oficina intitulada “Construções Geométricas na Arte do Ladrilhamento”, atividade vinculada ao projeto interdisciplinar “Formas e Retalhos: construindo o conhecimento geométrico por meio da experiência prática”, foi aplicada em duas turmas da segunda série do Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Bernardino Pereira de Barros, situada no município de Abaetetuba, no estado do Pará. As ações da oficina foram conduzidas por uma docente da referida instituição, que também atua como preceptora no Programa Residência Pedagógica, em conjunto com os residentes vinculados ao curso de Licenciatura em Matemática do Campus Universitário de Abaetetuba, da Universidade Federal do Pará (UFPA).

O desenvolvimento da oficina ocorreu em duas fases. Na primeira, foi realizado o planejamento, envolvendo seleção de tópicos da Geometria relacionados com a arte do ladrilhamento, tais como conceito, elementos e classificação dos polígonos, e confecção de *slides* e *cards* (cartões) com os conteúdos matemáticos abordados. Diversos materiais foram empregados nesse processo, como: papel A4, *datashow*, *pendrive*, compasso, transferidor, régua, esquadro, caneta piloto, lápis de cor, cola de isopor, EVA e tesoura.

Na segunda fase, ao longo de seis aulas, os alunos foram introduzidos à arte do ladrilhamento, realizando construções práticas com papel, instrumentos de medidas e recursos tecnológicos. Iniciada em 18 de agosto de 2023, a execução da oficina transcorreu da seguinte maneira: primeiramente, foi abordada a arte do ladrilhamento, por meio de uma aula lúdica, utilizando música e exemplos do cotidiano, na qual os estudantes conseguiram compartilhar seus conhecimentos prévios acerca do assunto. Posteriormente, cada aluno recebeu uma folha de papel A4, onde deveria desenhar livremente um ladrilhamento utilizando formas geométricas, sem o manuseio de instrumentos de medidas.

Em 25 de agosto de 2023, por meio de *slides*, foi ministrado o conteúdo sobre polígonos, abordando o conceito, elementos e classificação. Em seguida, os alunos receberam um *card*, sintetizando todas as informações referentes aos polígonos dos tipos triângulos e quadriláteros. No dia 01 de setembro de 2023, foi realizada uma atividade voltada para a construção de figuras geométricas, utilizando instrumentos de medidas. Ao longo da aula, a construção se desenvolveu por etapas, onde cada estudante reproduziu um triângulo no papel A4, de acordo

com as medidas escolhidas por eles e as orientações dadas pelos residentes. O mesmo processo se repetiu para a construção do quadrado e do retângulo.

Em 15 de setembro de 2023, os estudantes receberam os trabalhos de ladrilhamento produzidos na primeira aula e foram desafiados a reproduzir o mesmo desenho, mas desta vez fazendo uso dos instrumentos de medidas, de acordo com os conhecimentos adquiridos previamente. Por fim, uma atividade foi distribuída para ser realizada em casa e entregue no próximo encontro, envolvendo o recorte das formas e a colagem do ladrilhamento, com o uso de EVA, tecido e materiais alternativos. Em 22 de setembro de 2023, as atividades foram recebidas e aqueles que ainda não tinham terminado puderam concluí-la em sala de aula.

Dando prosseguimento à oficina, em 20 de outubro de 2023, houve a construção de polígonos com auxílio do *software* GeoGebra., uma vez que os estudantes já sabiam manusear as ferramentas do programa. A atividade foi desenvolvida através de comandos, digitados pelos residentes em um *notebook* conectado ao *datashow*, permitindo que os estudantes acompanhassem a atividade e executassem em seus aparelhos celulares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a oficina “Construções Geométricas na arte do Ladrilhamento” não foram apenas satisfatórios, mas também promissores para uma melhor compreensão dos conceitos geométricos. Além de aprimorar as habilidades motoras e o raciocínio lógico dos alunos, as atividades oportunizaram o envolvimento ativo e dinâmico na criação dos ladrilhamentos de maneira prática e criativa. Esses resultados corroboram os argumentos de Wagner (2009) e Gomes (2017), ao afirmarem que não existe método mais eficaz para o aprendizado da Geometria do que praticar as construções geométricas.

A Figura 1 mostra os trabalhos produzidos pelos alunos durante a oficina, sendo apresentados na “XI Mostra Científica e Cultural da Escola Bernardino (XIMCCEB)”, ocorrida em 18 de outubro de 2023, expostos por duas estudantes da segunda série “A”. Para a apresentação no evento, foram confeccionados dois quadros contendo a reprodução dos trabalhos, construídos por elas em sala de aula, compostos por diferentes figuras geométricas em tecido. Outra atividade apresentada pelas estudantes foi a confecção de peças em isopor, que compunham um jogo sobre o ladrilhamento, e a produção de um painel fotográfico mostrando a trajetória da oficina.

Figura 1 – XI Mostra Científica e Cultural da Escola Bernardino.



Fonte: Acervo Pessoal, 2023.

Além da apresentação no evento da escola, as atividades e os materiais confeccionados foram apresentados na “I FEMAT Abaetetuba – Feira Municipal de Matemática de Abaetetuba”, realizada no Campus Universitário de Abaetetuba, na Universidade Federal do Pará, em 01 de novembro de 2023. A apresentação contou novamente com as mesmas estudantes, recebendo orientação dos residentes e da docente preceptora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÃO)

Concluimos que as ações da oficina se revelaram fundamentais para aprimorar o entendimento dos conceitos geométricos, destacando a importância de atividades práticas para o ensino. Os desafios enfrentados em envolver os estudantes de forma equitativa apontam para a necessidade de planejamento detalhado, recursos adequados e estratégias diferenciadas.

Ademais, constatamos que a iniciativa proporcionou a oportunidade de observar as respostas dos estudantes diante das diversas aplicações de métodos de ensino em sala de aula, buscando elucidar, por meio de materiais manipuláveis, temas considerados complexos. Vale ressaltar que a aplicação de metodologias diferenciadas, como a utilização do GeoGebra e os instrumentos de medidas, mostrou-se desafiadora, no entanto ressaltou a relevância de abordagens pedagógicas que possibilitem a construção do conhecimento pelo aluno.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Lei nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, DF, 2017a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 23 nov. 2023.

BRASIL. **Portaria MEC nº 1.432/2018**. Estabelece os referenciais para elaboração dos itinerários formativos conforme preveem as Diretrizes Nacionais do Ensino Médio. Acesso em: 11 dez. 2023.

GOMES, Thiago de Azevedo. **Ladrilhamento no plano com o uso do software GeoGebra**. 2017. 88f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio - UNIGRANRIO. Duque de Caxias, RJ, 2017.

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Caderno Orientador para a Nucleação da Formação para o Mundo do Trabalho – Etapa Ensino Médio**. Orientação para Escolas da Rede Estadual de Ensino Médio do Pará (2022). Belém: SEDUC-PA, 2022.

PARÁ. **Documento Curricular do Estado do Pará – Etapa Ensino Médio:** Volume II. Belém: SEDUC-PA, 2021.

WAGNER, Eduardo. **Uma introdução às construções geométricas**. Rio de Janeiro: OBMEP, 2009.