



CUBISM: ARTISTIC AND MATHEMATICAL CONCEPTS IN AN INTERDISCIPLINARY EXPERIENCE AT SCHOOL

DOI: [10.5281/zenodo.17941240](https://doi.org/10.5281/zenodo.17941240)

Francisco de Paulo D'Avila Júnior¹ davilafrancesco@gmail.com
Junia Queli Martins Lopes² junia.lopes@educacao.mg.gov.br

Resumo

O presente texto relata uma experiência interdisciplinar realizada em uma escola, na qual um professor de arte e uma professora de matemática utilizaram o Cubismo como base para integrar conceitos de ambos os campos em suas aulas. O projeto visou investigar a interseção entre arte e matemática, ressaltando o potencial pedagógico da corrente artística revolucionária do século XX. Inicialmente, realiza-se uma breve contextualização histórica sobre a relação entre arte e matemática, com ênfase no Cubismo. Em seguida, descreve-se detalhadamente como as atividades interdisciplinares foram planejadas e realizadas, abordando as estratégias utilizadas e os resultados dos exercícios. Finalmente, discute-se a relevância da Interdisciplinariedade no enriquecimento dos processos de ensino-aprendizagem. Conclui-se que essa abordagem interdisciplinar não só facilitou a aprendizagem, mas também estimulou a inovação e a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento.

Palavras-chave: educação; cubismo; arte; matemática; interdisciplinariedade.

Abstract

This paper reports on an interdisciplinary experience carried out in a school where an art teacher and a mathematics teacher used Cubism as a basis to integrate concepts from both fields in their classes. The project aimed to investigate the intersection between art and mathematics, highlighting the pedagogical potential of this revolutionary 20th-century art movement. Initially, a brief historical contextualization is carried out on the relationship between art and mathematics, with an emphasis on Cubism. Subsequently, it describes in detail how the interdisciplinary activities were planned and carried out, addressing the strategies used and the results of the exercises. Finally, the relevance of interdisciplinarity in enriching the teaching and learning processes is discussed. It is concluded that this interdisciplinary approach not only facilitated learning but also stimulated innovation and collaboration between different areas of knowledge.

Keywords: education; cubism; art; mathematics; interdisciplinarity.

¹ Doutorando (Bolsista CAPES) do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), vinculado à linha de pesquisa Linguagem, Corpo e Estética na Educação (LiCorEs). Membro do grupo de pesquisa Labelit – Laboratório de Estudos em Educação, Linguagens e Teatralidades (UFPR/CNPq). Mestre em Artes pelo Programa de Pós-Graduação da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Licenciado em Teatro pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

² Professora efetiva de Matemática na Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. Mestra em Administração pelo Centro Universitário Unihorizontes. Especialista em Educação Especial, Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Graduada em Matemática pela Fundação Educacional Monsenhor Messias (UNIFEMM).



Ao longo dos séculos, a relação entre matemática e arte tem-se entrecruzado, influenciando diversos movimentos e estilos artísticos ao longo da história. Um exemplo inicial dessa relação pode ser encontrado no Paleolítico Superior (cerca de 40.000 anos atrás), quando os povos autóctones desenvolveram inscrições nas paredes de cavernas e abrigos rochosos, chamadas, por nós de *Arte Rupestre*. Essas inscrições, em sua vasta diversidade, já apresentavam elementos matemáticos, como padrões geométricos e proporção.

Na Grécia Antiga, a relação entre matemática e arte foi elevada a novos patamares, pois os gregos reconheciam a harmonia e a proporção como elementos essenciais da estética. Desde o tratado teórico *Cânone de Policleto*, desenvolvido pelo escultor Policleto (490 a.C – 420 a.C) no século V a.C, até a aplicação de diversas proporções geométricas, os gregos contribuíram significativamente para o uso da matemática na criação artística. Desde então, muitos outros movimentos artísticos têm utilizado essas referências gregas em suas criações.

Um dos períodos mais importantes da história da arte, o Renascimento, que ocorreu entre os séculos XIV e XVI na Europa, foi também uma época em que os conceitos matemáticos tiveram uma influência profunda na criação artística. Renascentistas como Leonardo da Vinci (1452-1519) e Michelangelo (1475-1564) integraram conceitos matemáticos em suas obras para alcançar um novo nível de realismo e harmonia. Seus trabalhos com a perspectiva e a aplicação da *Proporção Áurea*, como em *A última Ceia*, de Da Vinci e *A Criação de Adão*, de Michelangelo, são exemplos claros disso.

Se, no Renascimento, a matemática foi fundamental para a busca do realismo e da harmonia estética, o Cubismo do século XX representa uma abordagem radicalmente diferente, onde a matemática serviu para desconstruir e reinventar a expressão visual. Artistas como Pablo Picasso (1881-1973) e Georges Braque (1882-1963) desafiam as noções tradicionais de representação visual, fragmentando e reconstruindo formas a partir de preceitos matemáticos. O cubismo, com suas representações abstratas e geométricas, exemplifica como a arte, em conexão com a matemática, pode estimular a reflexão sobre a natureza da percepção e da realidade.

Na escola, a relação entre matemática e arte muitas vezes é subestimada ou até mesmo negligenciada, com disciplinas frequentemente vistas como separadas e distintas. No entanto, ao investigar a relação entre esses campos, os estudantes podem desenvolver uma compreensão mais profunda de ambos, realizando conexões entre os conteúdos estudados e o mundo que os rodeia. De forma prática, ao aplicar conceitos matemáticos, como geometria e proporção, na criação de obras de arte, os estudantes podem não apenas fortalecer suas habilidades matemáticas, mas também cultivar uma apreciação mais interessada pela estética e pelo processo criativo.

Nesse sentido, o relato aqui apresentado evidencia a potencialidade da interdisciplinaridade para uma compreensão mais ampla e crítica da realidade, ao unir diferentes áreas do conhecimento de maneira que faça sentido para os alunos. Quando conteúdos como arte e matemática se conectam, os estudantes podem ver como conceitos abstratos se aplicam em contextos reais e criativos. Trabalhar em projetos que cruzam essas áreas estimula a colaboração e o pensamento crítico, contribuindo para o desenvolvimento de competências específicas e transversais.

Os aspectos interdisciplinares promovidos pela aproximação de dois componentes curriculares, arte e matemática, foram abordados por meio de um projeto artístico-pedagógico, tendo como resultado final a criação de uma exposição de desenhos cubistas, uma obra de grafite cubista e um painel com representação de uma figura tridimensional. As práticas foram realizadas na Escola Estadual Bernardo Valadares de Vasconcellos, escola pertencente ao município de

Desta forma, este relato busca não apenas destacar a importância de projetos interdisciplinares, mas também motivar uma reflexão mais ampla sobre o papel da matemática e da arte no fortalecimento do ensino-aprendizagem na escola. O estudo se apoiou em uma breve análise, amparada em fontes bibliográficas, incluindo livros, artigos acadêmicos e dissertações relevantes sobre a interdisciplinaridade e a influência da matemática na história da arte.

O presente artigo está dividido em três partes. A primeira diz respeito a uma breve reconstituição histórica da relação entre a matemática e a arte, concentrando as análises no Movimento Cubista, que surgiu na França e foi liderado por Pablo Picasso, sendo uma das Vanguardas Artísticas do Século XX. Na sequência, é realizado o relato da experiência, detalhando todas as etapas e procedimentos realizados durante a feitura do projeto na escola. Por fim, estabelece-se uma discussão sobre a interdisciplinaridade, e sua importância na concretização de projetos e experiências educacionais na escola.

A Matemática na História da Arte

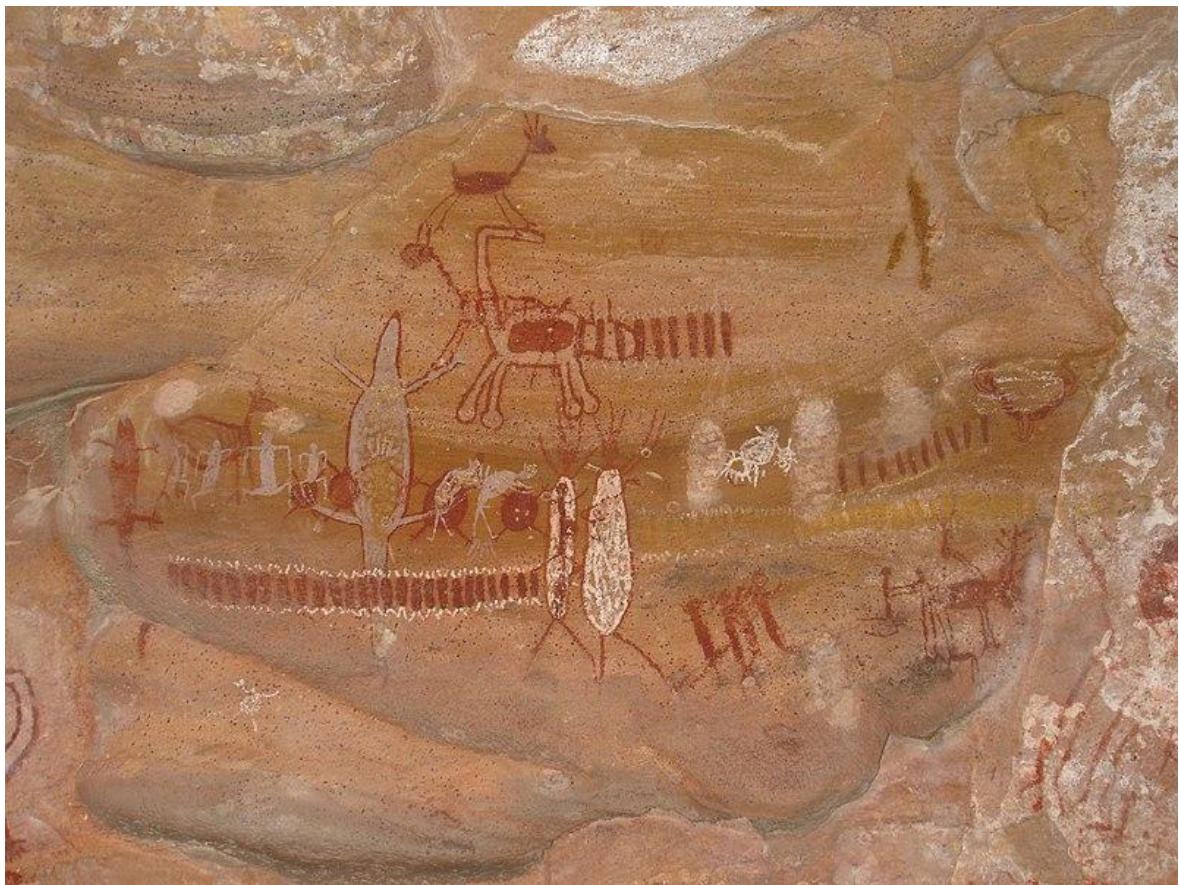
A relação entre a arte e a matemática não é recente, está presente no cotidiano do ser humano desde os primórdios da civilização e pode ser observada na natureza, nos objetos, nas construções e em convenções culturais. Segundo Acácia Bedim, a geometria seria, no que se refere à relação arte e matemática, um primeiro instrumento de observação e representação do mundo. Para a autora, a geometria:

Está presente de diversas formas e em variadas situações na nossa vida, seja na natureza, nos objetos que usamos, nas artes, nas brincadeiras infantis, nos jogos, nas construções, [...] faz parte da vida do ser humano desde a antiguidade, é um dos ramos mais antigos da Matemática, e estuda o espaço e as figuras que podem ocupá-lo. (Bedin, 2011, p. 48).

As Artes Rupestres, inscrições encontradas em cavernas, abrigos rochosos e outras superfícies de rochas, e realizadas durante o Paleolítico Superior há cerca de 40 mil anos, contribuem significativamente para uma maior compreensão sobre como os povos autóctones se organizavam e viviam. Tais pinturas eram realizadas com materiais extraídos da própria natureza, como argila, fezes de morcegos, sangue animal e resinas vegetais, e tratavam de temas como cotidiano desses povos, caça e pesca, assim como figuras zoomorfas e antropomorfas. Os exemplos mais conhecidos de arte rupestre foram descobertos em várias partes do mundo, incluindo França, Espanha e Brasil.

Embora seja possível identificar elementos matemáticos nas expressões culturais de povos autóctones, como os desenhos utilizados para marcar diversos eventos, festividades ou registrar práticas de caça, os conceitos formais da matemática, tal como entendemos hoje, não existiam naquele período. Vejamos, na figura 1, uma das pinturas presentes na Serra da Capivara, Piauí-BR.

Figura 1: Arte rupestre na Serra da Capivara, Piauí-Brasil.



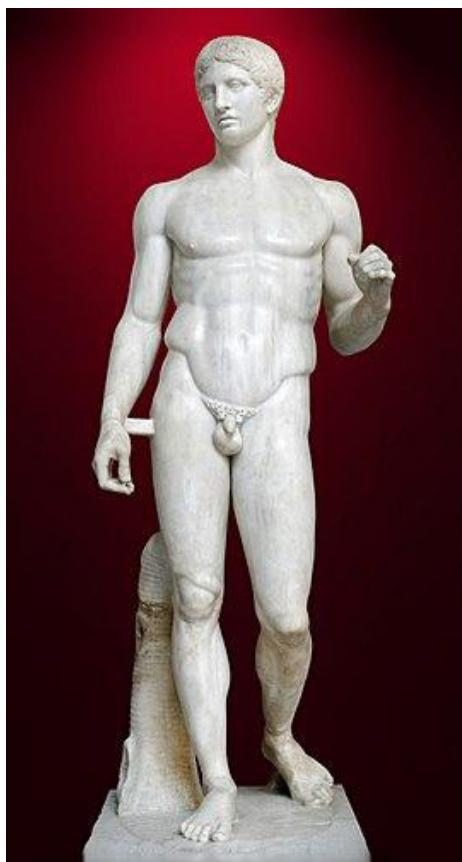
Fonte: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/Serra_da_Capivara_-_Several_Paintings_2.jpg.

É característica inerente às diversas artes rupestres espalhadas pelo mundo apresentar padrões geométricos, como linhas paralelas, formas circulares ou espirais. Houve também, por parte desses povos, um interesse pela proporção e escala, a disposição espacial das figuras no espaço, além de conceitos numéricos implícitos nessas obras. Por exemplo, grupos de animais ou figuras representados em quantidades específicas que têm significado simbólico.

No entanto, foi na Grécia Antiga que a relação entre a arte e a matemática se estreitaram, impulsionada pela busca do ideal de beleza, tão cultivada entre os gregos, e expressa na produção artística desse período. Proporção, geometria, simetria e harmonia foram aplicadas para alcançar padrões estéticos elevados.

Policleto, que viveu no século V a.C., é conhecido por suas contribuições consideráveis para a escultura grega clássica, sendo criador do tratado teórico *Cânone de Policleto*, que estabeleceu padrões ideais de proporção e beleza para a arte grega. No Cânone de Policleto, o corpo humano deveria ser representado em uma proporção específica, onde a altura total do corpo é dividida em sete partes iguais, com a cabeça sendo uma dessas partes. Na figura 2, temos a escultura Doriforo (Lanceiro), uma das obras mais famosas do escultor Policleto, que representa um jovem no auge de seu vigor físico, em pé, segurando uma lança em uma das mãos e um escudo na outra. Embora a escultura original feita em bronze esteja perdida, existem diversas réplicas em mármore e que revelam que a escultura media 7 cabeças.

Figura 2: Doriforo, de Policleto. Antiguidade Clássica.



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Dor%C3%ADforo>.

Foram todas as contribuições dos gregos levadas a cabo na Antiguidade Clássica que, séculos mais tarde, inspiraram as realizações dos renascentistas. O Renascimento, movimento artístico, científico e intelectual, que surgiu na Itália entre os séculos XIV e XVI, defendia o humanismo, a valorização da razão, a redescoberta das artes e da cultura clássica como meios de promover o progresso humano. Leonardo da Vinci, Donatello, Michelangelo, Rafael Sanzio e Sandro Botticelli são os maiores nomes da arte renascentista. Segundo Fainguelernt e Nunes:

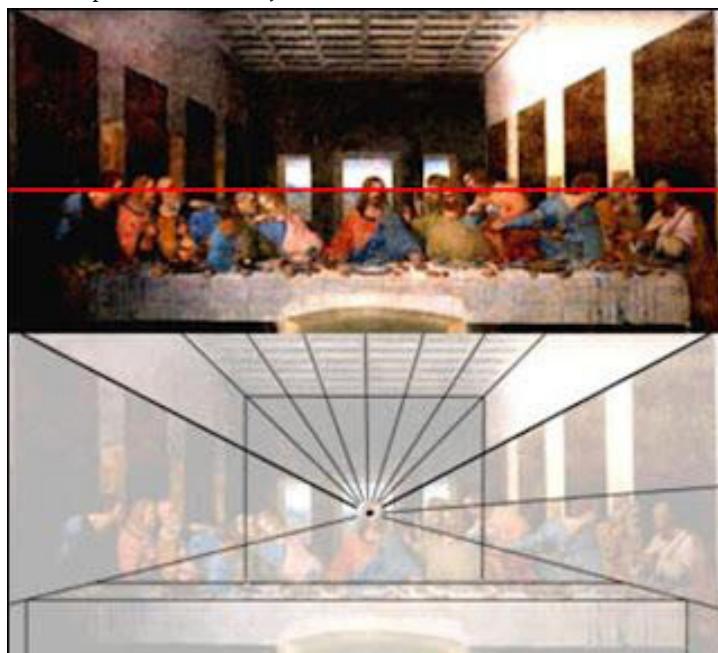
Uma das mais notáveis influências da arte sobre a matemática ocorreu no Renascimento. Até então, as gravuras e as pinturas eram “bidimensionais”. A partir dessa época, os artistas dominaram a técnica de projetar em uma tela plana figuras e ambientes em três dimensões. Surgia a noção de perspectiva. Ao tentar compreender os princípios que governavam o processo de projeção e perspectiva, os matemáticos criaram uma nova geometria, a chamada geometria projetiva. Com ela, surgiram e desenvolveram-se diversos conceitos indispensáveis, que depois foram adaptados a diversas outras instâncias da matemática, das ciências, da engenharia, da arquitetura e das artes. (Fainguelernt; Nunes, 2006, p. 19).

Leonardo Da Vinci, um dos maiores gênios da história da arte, não só aplicou princípios matemáticos em suas obras, mas também os estudou profundamente em sua busca pela perfeição estética. Sua abordagem meticulosa à anatomia humana e a exploração da perspectiva em sua obra demonstram a influência direta da matemática em sua arte, evidenciando como a compreensão das relações numéricas pode informar a composição visual. A perspectiva, conceito matemático muito presente em sua produção, revela com mais clareza essa aproximação. Segundo a Encyclopédia Itaú Cultural, a perspectiva é entendida como uma:

Técnica de representação do espaço tridimensional numa superfície plana, de modo que a imagem obtida se aproxime daquela que se apresenta à visão. Na história da arte, o termo é empregado de modo geral para designar os mais variados tipos de representação da profundidade espacial. Os desenvolvimentos da ótica acompanham a Antiguidade e a Idade Média, ainda que eles não se apliquem, nesses contextos, à representação artística. É no renascimento que a pesquisa científica da visão dá lugar a uma ciência da representação, alterando de modo radical o desenho, a pintura e a arquitetura. (<https://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo3636/perspectiva>).

Uma das obras mais famosas de Leonardo Da Vinci, *A Última Ceia*, foi desenvolvida justamente através de linhas paralelas direcionadas em um único ponto de fuga. Observamos na figura 3, tanto a obra, quanto o esquema utilizado. A imagem traz a representação do que teria sido o último encontro de Jesus com seus apóstolos, sentados, diante de uma mesa onde conversam e se alimentam. Jesus está no centro da imagem e diversas linhas convergem para a sua cabeça, o ponto de fuga utilizado por Leonardo na criação da profundidade da obra.

Figura 3: Esquema da construção da obra: A Última Ceia de Leonardo Da Vinci.



Fonte: <https://unilahistoria.blogspot.com/2013/05/a-perspectiva-na-pintura-renascentista.html>.

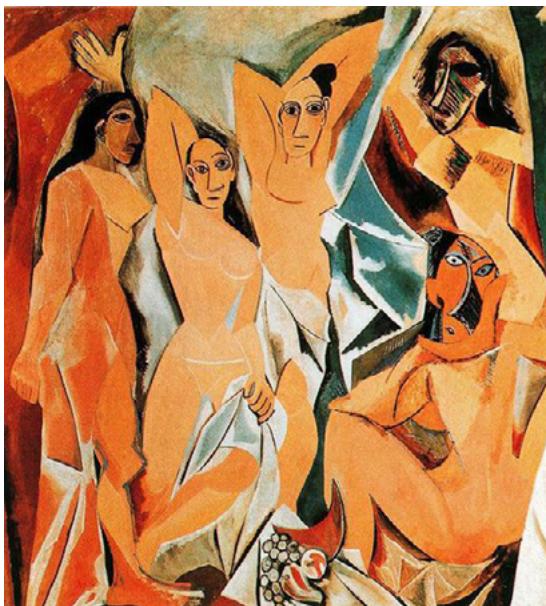
Entretanto, foi no século passado, no que ficou conhecido como as *Vanguardas Artísticas do Século XX*, que matemática e arte se fundiram, dando origem a uma expressão artística que tinha como objetivo romper com as convenções tradicionais da arte através do uso de princípios geométricos, perspectivas múltiplas, abstração e fragmentação visual. O Cubismo, liderado por artistas como Pablo Picasso e Georges Braque, revolucionou a forma como a arte visual era concebida e percebida. Segundo Graça Proença (2008), em suas práticas artísticas, os cubistas,

[...] passaram a representar os objetos com todas as suas partes num mesmo plano. É como se estivessem todos os seus lados no plano frontal em relação ao espectador. Na realidade, essa atitude de decompor os objetos não tinha 38 nenhum compromisso com a fidelidade com a aparência real das coisas. Significava em suma, o abandono da busca da ilusão da perspectiva ou das três dimensões dos seres, tão perseguidos pelos pintores renascentistas. (Proença, 2008, p. 254).

Na busca por representações mais dinâmicas e abstratas, os cubistas incorporaram princípios geométricos e matemáticos em suas obras. Eles desmontaram formas e figuras em elementos geométricos básicos, desafiaram a perspectiva tradicional ao representar objetos de múltiplos pontos de vista e simplificaram formas complexas em composições abstratas. Essa abordagem matemática transformou a aparência da arte, ao passo que expandiu os limites da percepção visual e da representação espacial.

O ponto de partida para a criação do cubismo, teria sido a pintura *Les Demoiselles d'Avignon* (1907), demonstrada na figura 4 abaixo. A obra retrata cinco figuras femininas, representadas de uma maneira altamente estilizada e fragmentada. Com formas geométricas angulares e distorcidas, rostos simplificados, chama a atenção para a maneira como Pablo abordou a perspectiva e composição. As figuras podem ser vistas de vários ângulos e parecem comprimidas e sobrepostas umas as outras.

Figura 4: Les Demoiselles d'Avignon. Pablo Picasso, França, 1907.



Fonte: <https://www.wikiart.org/pt/pablo-picasso/les-demoiselles-davignon-1907>.

O Cubismo pode ser dividido em duas fases principais: o *Cubismo Analítico* e o *Cubismo Sintético*. O Cubismo Analítico, desenvolvido por volta de 1908 a 1911, foi caracterizado pela decomposição das formas em seus componentes geométricos básicos e pela representação de objetos a partir de múltiplos pontos de vista simultâneos. As obras cubistas analíticas apresentavam uma paleta de cores restrita, com tons de cinza e marrom predominantes, e uma ênfase na fragmentação e na complexidade visual. O Cubismo Sintético, que emergiu por volta de 1911, foi uma reação ao Cubismo Analítico e introduziu novos elementos na prática cubista. Nessa fase, os artistas começaram a reintroduzir elementos figurativos em suas obras, incorporando colagens, letras, números e outros materiais do cotidiano. O Cubismo Sintético também era caracterizado por uma paleta de cores mais vibrante e uma abordagem mais acessível e direta à representação visual.

Após percorrermos a história das interações entre a matemática e a arte, culminando no Cubismo como um ponto de convergência entre essas duas áreas, é possível refletir sobre como esses conceitos podem ser incorporados ao ambiente escolar. No próximo item, apresentaremos um relato de um projeto interdisciplinar cubista realizado em uma escola estadual de Minas Gerais, demonstrando as práticas, estratégias e contribuições para o processo de ensino e aprendizagem.

"Pinto os objetos como penso e não como vejo"

Pablo Picasso



A aproximação entre arte e matemática na escola, através do Cubismo, não é uma novidade. Já fez e faz parte de diversos projetos que buscaram a interdisciplinaridade entre os campos de estudo, utilizando o Cubismo como uma espécie de síntese das duas áreas. No caso do projeto desenvolvido na Escola Estadual Bernardo Valadares de Vasconcellos, localizada na cidade de Sete Lagoas, pertencente ao colar metropolitano de Belo Horizonte, e liderado pelos professores Francesco D'Avila (Arte) e Júnia Lopes (Matemática) em 2024, o trabalho buscou sua particularidade na forma como as pesquisas realizadas em contexto de sala de aula foram elaboradas e expostas ao público.

O projeto foi construído nos primeiros dias do ano letivo de 2024, que, nas escolas estaduais mineiras, começou em 01 de fevereiro, nas reuniões pedagógicas que antecederam o início das aulas. Os professores de arte e matemática, ao decidirem desenvolver algo juntos, pensaram em um projeto capaz de trabalhar os aspectos das duas áreas na melhor compreensão dos conceitos pelos estudantes. Chegou-se à conclusão de que o Cubismo seria um importante tema para ser abordado nesta experiência interdisciplinar.

Posteriormente, nas duas primeiras semanas de aula, foram realizadas avaliações diagnósticas das turmas em que os professores trabalharam, para melhor identificar quais anos escolares poderiam receber o projeto. Identificou-se que ambos os professores trabalhavam nas turmas de Primeiros Anos do Novo Ensino Médio, e que realizar o projeto nessas turmas, seria uma boa forma de integrar esses estudantes que estavam recém chegando a uma nova etapa da vida escolar.

O forte apelo interdisciplinar do projeto pautou a criação de todas as etapas do trabalho. Os professores elaboraram uma apresentação de slides no software *PowerPoint*, com o objetivo de promover um encontro, uma aula inaugural do projeto, na qual ambos estivessem presentes. O objetivo da aula foi apresentar a ideia de colaboração entre as disciplinas, e também os conceitos básicos que norteariam a proposta, tanto na área da matemática, quanto na de arte. A apresentação foi iniciada com um retrospecto da relação da arte e a matemática, desde os primórdios da humanidade com as inscrições rupestres, passando pelos gregos, renascentistas, até o momento auge dessa relação, o movimento de vanguarda Cubismo. Na figura 5, o registro desta aula, realizado no dia 12 de março.

Figura 5: Aula colaborativa entre arte e matemática sobre o cubismo. Escola Estadual Bernardo Valadares de Vasconcellos, Sete Lagoas-MG, 2024.



Fonte: Acervo pessoal.

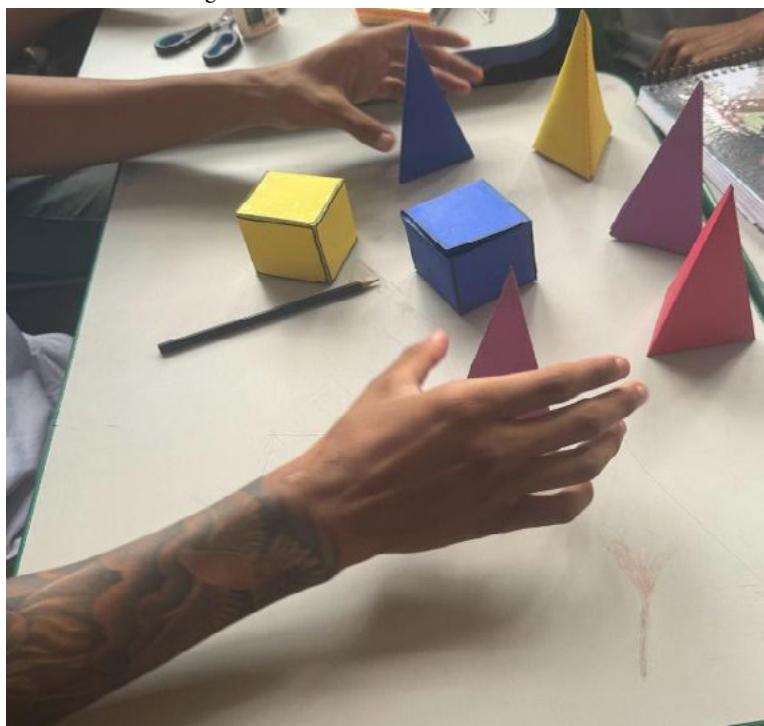
No que se refere à matemática, a professora Júnia Lopes, desenvolveu um documento com diversos conceitos e uma lista de diferentes tipos de formas geométricas, para que, durante a explicação, os estudantes pudessem acompanhar as demonstrações que fossem projetadas. Durante a explicação, foram apresentados os elementos matemáticos com mais precisão, no que diz respeito às produções dos cubistas, levando em conta espacialidade, forma, bi e tridimensionalidade, sobreposição, e outros elementos matemáticos constitutivos dessas obras.

Três práticas artísticas nortearam o desenvolvimento do projeto, sendo a realização de uma exposição de desenhos cubistas, um painel com uma figura tridimensional e a criação de um grafite cubista na área da cantina da escola. Quarenta estudantes das turmas 101 e 102, participaram do projeto, e cada um deles pôde escolher em qual prática desejava se engajar. Foi estabelecido um diálogo interessante entre as duas matérias, que se auxiliaram durante todo o percurso, e serão melhor detalhadas a partir de agora.

Nas duas semanas subsequentes à aula dada, os professores começaram a trabalhar em suas aulas atividades de pesquisa, análise e criação com as turmas participantes do projeto. Os trabalhos começaram pela matemática, com a professora Júnia, explicando de forma mais detalhada os diversos conceitos matemáticos que interessaram os artistas do Cubismo. Sobre as diferenças entre a geometria plana e espacial; dos sólidos geométricos (cubo, pirâmide, esferas, cilindros, etc.); dos vértices, arestas e faces, cálculo das áreas, além da percepção da geometria com exemplos no cotidiano. Todo o estudo realizado tinha como objetivo construir de forma prática essas formas, para a posterior confecção de uma obra de arte tridimensional nas aulas de arte.

Incialmente, os estudantes receberam folhas de ofício A4, e começaram, nas aulas de matemática, a desenhar, a partir do cálculo das áreas, formas geométricas variadas. Após realizar o desenho no papel, os estudantes coloriram, recortaram e montaram as formas geométricas produzidas. Essas formas foram encaminhadas para o professor de Arte, Francesco D'Avila, que liderou alguns estudantes dessas turmas na elaboração de um painel tridimensional. A escolha da imagem foi um corpo feminino, e o painel foi fixado na parede de uma escada que dá acesso ao segundo pavimento da unidade educacional. Na figura 6, vemos um estudante montando as formas geométricas.

Figura 6: Estudante montando formas geométricas. E.E. Bernardo Valadares de Vasconcellos. Sete Lagoas-MG, 2024.



Fonte: Acervo pessoal.

Com mais de 50 formas geométricas, foi possível montar a figura tridimensional para ser exposta para a escola. A montagem do mural tridimensional foi uma atividade crucial, pois ofereceu uma oportunidade para os alunos visualizarem e aplicarem os conceitos matemáticos e artísticos aprendidos. Os estudantes puderam experimentar diretamente como as formas se relacionam no espaço tridimensional, explorando conceitos como volume, proporção e perspectiva. Além disso, a montagem desse mural tridimensional proporcionou aos estudantes a oportunidade de expressar sua criatividade e compreensão visualmente. No trabalho com as formas geométricas em um contexto artístico, os estudantes exploraram a estética das formas, cores e composição, desenvolvendo também sua sensibilidade artística. Na figura 7, observa-se o resultado da criação do mural tridimensional.

Figura 7: Painel tridimensional cubista. E.E. Bernardo Valadares de Vasconcellos. Sete Lagoas, 2024.



Fonte: Acervo pessoal.

Nas aulas de arte, a partir dos estudos desenvolvidos nas aulas de matemática e das formas, os estudantes foram orientados a criar sua própria arte cubista em forma de desenho. Para isso, receberam folhas em diferentes formatos, A4 e A0, além de um cronograma de execução e entrega do trabalho. Os estudantes poderiam buscar referências de obras cubistas, criar um desenho do zero ou buscar a abstração total das formas na sua produção. Os desenhos poderiam ser sombreados ou coloridos, desenvolvidos na vertical ou horizontal, dando dessa forma total liberdade para a criação artística dos estudantes.

Os desenhos produzidos com as duas turmas envolvidas no projeto passaram por uma curadoria, realizada pelos próprios estudantes, para elencar as melhores representações para compor a exposição cubista para a escola. A exposição foi montada pelos dois professores e pelos estudantes das turmas e inaugurada no dia 25 de março de 2024. Na figura 8, uma foto da exposição.

Figura 8: Exposição de desenhos cubistas. E.E. Bernardo Valadares de Vasconcellos. Sete Lagoas, 2024.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 9: Desenho de um estudante. E.E. Bernardo Valadares de Vasconcellos. Sete Lagoas, 2024.



Fonte: Acervo pessoal.

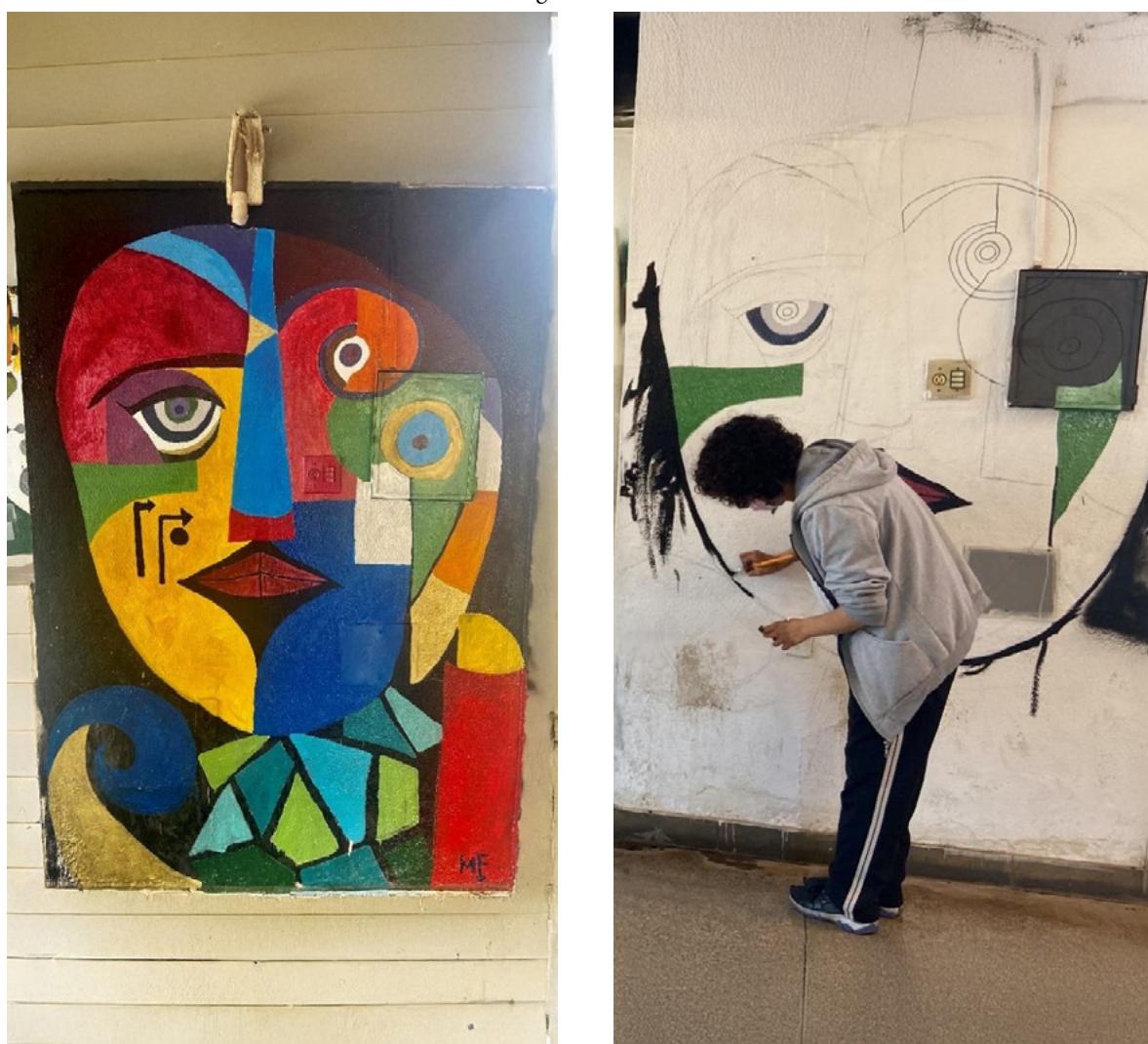


Ao criarem seus próprios desenhos cubistas, os estudantes puderam aplicar diretamente os princípios geométricos e matemáticos discutidos em sala de aula. Eles experimentaram a simplificação das formas, a fragmentação de objetos e a representação de múltiplos pontos de vista. Diversas formas geométricas foram constatadas nos desenhos entregues pelos estudantes, como cilindro, triângulo, retângulo, quadrado, círculo, etc. Um dos resultados dessa experimentação foi a obra percebida na figura 9, desenvolvida por um estudante com técnica de desenho avançada.

A próxima prática a ser descrita, versa sobre a produção de um Grafite na escola. Foi realizado um estudo junto à direção da escola sobre qual área poderia receber a intervenção, e foi escolhida uma parede que fica junto à cantina da escola, perto dos bebedouros de água, um espaço muito frequentado pelos estudantes. Tal espaço, com o desgaste e falta de reparos, estava deteriorado, sujo, sem vida, e com a pintura, poderia ser novamente revitalizado.

A escolha do desenho se deu entre o professor de artes e as turmas, após o professor apresentar algumas possibilidades. A decisão foi construir uma imagem inspirada na obra do criador do Cubismo, Pablo Picasso. A escola forneceu o material para a pintura: latas de tinta spray de diversas cores, além de pincéis, rolos e outros materiais secundários. Na figura 10, uma das estudantes contribuindo na pintura e na figura 11, o grafite concluído.

Figuras 10 e 11: Grafite cubista sendo desenvolvido e concluído. E. E. Bernardo Valadares de Vasconcellos. Sete Lagoas, 2024.



Fonte: Acervo pessoal.

Figura 12: Estudantes medindo áreas do Grafite. E.E. Bernardo Valadares de Vasconcellos. Sete Lagoas, 2024.



Fonte: Acervo pessoal.

O trabalho desenvolvido pela professora de matemática foi fundamental para a construção do grafite cubista. Foi calculado com os estudantes as áreas do desenho na parede que recebeu a intervenção. Após a conclusão do trabalho, os estudantes, com régulas e esquadros, calcularam cada forma geométrica desenvolvida no grafite, como podemos observar na figura 12 acima.

Por seu caráter permanente e localização privilegiada (na cantina da escola), o grafite cubista foi uma das obras de maior impacto para toda a comunidade escolar. As práticas desenvolvidas pelos professores de arte e matemática finalizaram com a inauguração do grafite, tendo as exposições dos trabalhos acontecido paralelamente nos espaços e murais da escola.

Breve reflexão sobre interdisciplinaridade na escola

A Interdisciplinaridade é considerada tema central no campo da educação, integrando o processo de ensino e aprendizagem. Surgiu como uma resposta à fragmentação do conhecimento em disciplinas isoladas, característica dos sistemas educacionais e acadêmicos tradicionais. Ao romper com as barreiras tradicionais entre as disciplinas, a interdisciplinaridade promove uma compreensão ampla e profunda dos fenômenos estudados, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e a resolução de problemas. Na educação, a interdisciplinaridade emerge como uma abordagem fundamental para lidar com a complexidade do conhecimento e preparar os estudantes para os desafios contemporâneos.

As origens da interdisciplinaridade remontam às ideias de pensadores como John Dewey (1859-1952), que reconheciam a importância de uma abordagem mais integrada e contextualizada do conhecimento. Dewey foi um grande pensador na área educacional, que influenciou o sistema escolar moderno, difundindo ideias como aprendizagem participativa, ensino baseado no método científico e valorização da experiência. Segundo Santos, Oliveira e Paiva (2022):

Para Dewey, o conhecimento deveria ser apresentado ao aluno de maneira a estimular seu interesse pessoal pelo processo de aprendizagem, levando-o a desenvolver as habilidades necessárias para a solução de problemas e prepará-lo para se tornar um ser autônomo, capaz de pensar por si próprio e viver adequadamente em sociedade, assumindo um papel ativo em um mundo em constante mudança. (Santos; Oliveira; Paiva, 2022, p. 90).



A interdisciplinaridade na educação pode assumir diferentes formas e abordagens, dependendo dos objetivos, contextos e metodologias adotadas. Desde a integração curricular, que busca articular os conteúdos das disciplinas de forma coerente e significativa, até os projetos interdisciplinares, que envolvem a colaboração entre professores e alunos na resolução de problemas reais, há uma variedade de modelos e estratégias que podem ser investigados. Além disso, a formação de grupos de estudos e comunidades de aprendizagem também é apontada como uma forma eficaz de promover a aprendizagem colaborativa e o compartilhamento de conhecimentos entre professores e estudantes.

Segundo Manuel Cândido Júnior (2023), anteriormente, a interdisciplinaridade na educação visava integrar várias disciplinas em um único método de ensino para proporcionar aos alunos uma perspectiva mais abrangente e contextualizada dos temas estudados. Atualmente, o autor apresenta que:

A interpretação da interdisciplinaridade na educação das escolas é mais ampla e inclui não apenas a integração de diferentes disciplinas, mas também a integração de diferentes áreas do conhecimento, bem como a integração da teoria com a prática e da academia com o mundo real (Cândido Júnior, 2023, p. 34).

Cândido Júnior (2023) ainda frisa que a interdisciplinaridade implica uma reflexão crítica não apenas sobre o conhecimento em si, mas também sobre os métodos de sua produção e aplicação, visando uma eficácia aprimorada. Apesar de suas potencialidades, a implementação da interdisciplinaridade na educação enfrenta uma série de desafios e limitações. A resistência institucional e cultural, a falta de formação e apoio aos professores, a dificuldade de articulação entre as disciplinas e a avaliação dos resultados alcançados são apenas alguns dos obstáculos que precisam ser superados. De acordo com Cândido Júnior:

Um dos desafios da abordagem interdisciplinar é a dificuldade de articulação entre as diferentes áreas do conhecimento, que pode demandar um maior esforço de colaboração e de diálogo entre os professores e a equipe pedagógica. Além disso, a abordagem interdisciplinar pode demandar uma mudança na concepção e na prática pedagógica, exigindo uma maior flexibilidade e adaptação dos docentes, bem como uma revisão das estratégias didáticas e metodológicas utilizadas em sala de aula (Cândido Júnior, 2023, p. 39).

Por outro lado, os benefícios da interdisciplinaridade, como uma compreensão mais abrangente e integrada dos fenômenos estudados, o estímulo ao pensamento crítico e criativo, e a promoção da formação de cidadãos mais conscientes e atuantes, justificam os esforços para sua adoção e implementação na prática educacional, garantindo uma formação e preparo mais completo para os estudantes.

Na educação contemporânea, a construção do saber requer uma maior interação social, refletindo a interconectividade da globalização. Vivemos em novos tempos, onde os desafios e as oportunidades transcendem fronteiras geográficas e culturais, demandando uma abordagem educativa que vá além das disciplinas isoladas. Nesse contexto, a interdisciplinaridade emerge como

[...] a globalização determinou em tempos que nos são muito próximos uma inversão no fluxo de conhecimento. Se antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola. Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de fazermos uma reconversão (Chassot, 2000, p. 82).

No contexto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a interdisciplinaridade é enfatizada como um princípio essencial para o processo de ensino e aprendizagem. Seu propósito é proporcionar aos estudantes uma compreensão abrangente e conectada do conhecimento, rompendo com abordagens fragmentadas. Na BNCC, destaca-se a importância de transcender a abordagem isolada de temas e conteúdos, promovendo, em vez disso, uma integração orgânica entre diferentes áreas de estudo. Essa abordagem integrada visa criar uma visão mais contextualizada e aplicada do conhecimento, incentivando a capacidade dos estudantes de relacionar conceitos e habilidades de maneira interconectada.

Por outro lado, as autoras Mittitier e Lourençon (2017) discorrem que:

Na BNCC, as temáticas contempladas em habilidades de todos os componentes curriculares couberam aos sistemas de ensino e escolas, porém, o processo, o método, não foi tratado no documento. Nesse cenário instaurou-se a preocupação do presente trabalho, uma vez que os preceitos de interdisciplinaridade presentes em documentos norteadores do currículo até então vigentes no país traziam a relevância desse princípio para a prática pedagógica e a construção do conhecimento (Mittitier; Lourençon, 2017, p. 5).

Sendo assim, a ausência de um direcionamento claro sobre o processo e o método de implementação da interdisciplinaridade na BNCC levanta questões significativas sobre como essa abordagem está sendo efetivamente incorporada nas práticas pedagógicas das escolas. As autoras Mittitier e Lourençon apontam para a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre como as temáticas interdisciplinares podem ser efetivamente trabalhadas nas escolas. Essa lacuna no documento da BNCC ressalta a importância de uma discussão contínua e colaborativa entre educadores, gestores e especialistas em educação, a fim de desenvolver abordagens interdisciplinares coerentes e sustentáveis que possam enriquecer a experiência educacional dos estudantes.

No que se refere a prática experimentada na Escola Estadual Bernardo Valadares de Vasconcellos, a interdisciplinaridade foi alcançada pela integração dos conceitos artísticos do cubismo com os princípios matemáticos das formas geométricas. Ao investigar o movimento cubista, os estudantes foram introduzidos a uma nova forma de perceber e representar a realidade, desafiadno a perspectiva tradicional e fragmentando objetos em formas geométricas. Paralelamente, nas aulas de matemática, os estudantes trabalharam com construções geométricas, calculando áreas, volumes e explorando a simetria e a proporção. Essa abordagem integrada permitiu que os alunos vissem a matemática aplicada na arte, e vice-versa, promovendo uma compreensão mais contextualizada de ambos os campos.

As produções finais do projeto – a exposição de desenhos cubistas, o grafite na cantina da escola e a figura tridimensional – são testemunhos concretos dos aspectos interdisciplinares adotados. Cada uma dessas criações incorporou tanto a estética cubista quanto a precisão matemática. A exposição de desenhos permitiu que os alunos exibissem sua habilidade em decompor figuras em formas geométricas complexas, enquanto o grafite aplicou esses conceitos em uma escala maior e mais pública, envolvendo a comunidade escolar. A figura tridimensional, composta por mais de



O projeto interdisciplinar também foi instrumental no desenvolvimento de competências transversais nos alunos, como a comunicação, a colaboração e a criatividade. Trabalhando em grupos para criar os produtos finais, os estudantes aprenderam a dialogar e a compartilhar ideias, conciliando perspectivas artísticas e matemáticas. Essa interação promoveu a capacidade de trabalhar em equipe, uma habilidade vital no contexto educacional e profissional. Além disso, a necessidade de traduzir conceitos matemáticos em formas artísticas estimulou a criatividade, encorajando os alunos a pensar “fora da caixa” e a experimentar novas formas de expressão.

A avaliação do projeto também refletiu a abordagem interdisciplinar, combinando critérios de ambas as disciplinas. As avaliações foram realizadas considerando tanto a precisão matemática na construção das formas geométricas quanto a expressividade e o engajamento nas produções artística cubistas. Nas provas bimestrais aplicadas, inclusive, os estudantes precisaram responder, tanto na prova de matemática quanto na de arte questões de ambos os conteúdos. Essa forma de avaliação mista incentivou os alunos a se empenharem igualmente em ambos os aspectos.

Finalmente, o projeto interdisciplinar demonstrou a importância da flexibilidade e da adaptação no processo educativo. Ao trabalhar com conceitos de arte e matemática de maneira integrada, os professores aprenderam a ser flexíveis em suas abordagens e a adaptar seus métodos às necessidades e interesses dos estudantes. Essa flexibilidade permitiu um ensino mais personalizado, atendendo às diversas formas de aprender dos estudantes. A capacidade de adaptação é uma competência essencial no mundo atual, caracterizado por rápidas mudanças e inovações constantes, e foi reforçada através da prática interdisciplinar implementada no projeto interdisciplinar cubista.

Considerações Finais

O projeto interdisciplinar cubista foi um catalisador para a curiosidade e a criatividade dos estudantes, transformando a sala de aula em um ateliê de experimentação. Ao trabalhar com um tema comum, os estudantes puderam ver a relevância prática da matemática na criação artística, o que tornou a construção de conhecimento mais dinâmica e conectada ao fazer real. Essa integração entre as disciplinas ajudou a desenvolver habilidades críticas, como a resolução de problemas, o pensamento criativo e a colaboração.

De forma prática, essa integração foi experimentada através da construção de formas geométricas e sua aplicação em criações cubistas, como a exposição de desenhos, o grafite e a figura tridimensional. Ao manipular formas geométricas em suas composições artísticas, os estudantes exercitaram sua criatividade ao passo que aplicaram conceitos matemáticos de geometria plana, geometria espacial, áreas, volumes e relações entre formas. Uma das atividades mais significativas desse projeto foi a criação de formas geométricas variadas em papel. Os estudantes, munidos das ferramentas matemáticas aprendidas, calcularam áreas e desenharam formas diversas, que posteriormente foram coloridas, recortadas e montadas. Destaca-se também a criação do grafite na escola, tornando-se uma obra de arte permanente no espaço escolar.

O projeto foi solidamente fundamentado por uma base teórica estudada em ambos os componentes curriculares. Nas aulas de arte, os estudantes exploraram a história e os aspectos do Cubismo, entendendo como esse estilo artístico incorporou e desafiou conceitos matemáticos. Paralelamente, nas aulas de matemática, a precisão e a lógica das formas geométricas foram contextualizadas através do Cubismo, demonstrando a aplicação real desses conceitos. Esse equilíbrio entre teoria e prática buscou reforçar o entendimento dos estudantes, ao passo que ressaltou a importância da interdisciplinaridade como um método eficaz de ensino, capacitando-os a ver o mundo de maneira mais integrada e carregada de sentido.

Durante o desenvolvimento do projeto, os professores de arte e matemática experimentaram uma transformação em sua autopercepção em relação à importância da interdisciplinaridade. Foi percebido que a integração das disciplinas proporcionou um novo sentido ao aprendizado, tornando-o mais relevante e conectado com a realidade dos estudantes. A colaboração estreita entre os docentes permitiu um intercâmbio de ideias e metodologias, fortalecendo suas práticas pedagógicas e ampliando suas perspectivas sobre como diferentes áreas do conhecimento podem se complementar.

O sucesso do projeto interdisciplinar cubista sugere um potencial significativo para expansão e replicação em outras turmas e disciplinas. A metodologia aplicada pode ser adaptada para explorar outras correntes artísticas e suas interseções com diferentes áreas do conhecimento, como ciências, história e tecnologia. A sustentabilidade do projeto é garantida pelo seu caráter dinâmico e adaptável, permitindo atualizações contínuas e a inclusão de novas abordagens pedagógicas.

Referências

BEDIM, Acácia Aparecida Pinto. **O ensino de conceitos geométricos no 2º Ano do Ensino Fundamental usando a webquest “Viajando nas obras de arte”**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Presidente Prudente. Disponível em: <https://doi.org/10.14572/nuances.v21i22.1729>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CÂNDIDO JÚNIOR, Manuel. Desafios e Possibilidades da Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências na Educação Básica: Um Estudo Bibliográfico. In: PACHECO, Clecia Simone Gonçalves Rosa; CORDEIRO, Luciana Nunes; BORGES, Ana Patrícia Vargas; SILVA, Gerivaldo Bezerra (Orgs.). **A Interdisciplinaridade e o Ensino de Ciências: Concepções, Fundamentos, Diálogos e Práticas na Pós-Graduação**. São Paulo: Editora Científica Digital LTDA, 2023. p. 32-47. Disponível em: <https://doi.org/10.37885/230713767>. Acesso em: 15 jun. 2024.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 1^a ed. 2000, 434 p., 2^a ed. 2001, 438 p.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Katia Regina Ashton. **Fazendo arte com a matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

ITAÚ CULTURAL. Perspectiva. **Enciclopédia Itaú Cultural**. São Paulo: Itaú Cultural, 2017. Disponível em: <https://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo3636/perspectiva>. Acesso em: 29 dez. 2024.

MITTITIER, Juliana Gouvêa; LOURENÇON, Bárbara Negrini. **Interdisciplinaridade na BNCC: Quais Perspectivas?** In: VI SEMATED – Semana da Matemática e Educação Tendências em Educação Matemática Araraquara – SP, 08 a 13 de maio de 2017. Disponível em: https://arq.ifsp.edu.br/eventos/files/pdfs/SEMATED_2017_T6.pdf. Acesso em: 16 jun. 2024.

PROENÇA, Graça. **História da arte**. 17^a ed. São Paulo: Editora Ática, 2008.

SANTOS, Josely Alves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; PAIVA, Adriana Borges. O pensamento educacional de John Dewey. **Cadernos da Fucamp**, v. 21, n. 52, p. 76-91, set.2022. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2818>. Acesso em: 17 jun. 2024.