



A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE GEOMETRIA E ARTES VISUAIS COM O USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

The interdisciplinarity between Geometry and Visual Arts with the use of Information and Communication Technologies (ICT)

Leonardo Monteiro Trotta

Doutor em Ciência da Literatura
Centro Universitário UniCarioca - Rio de Janeiro - Brasil
E-mail: leotrotta73@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7411-9352>

Luciane Medeiros de Souza Conrado

Doutora em Letras
Centro Universitário UniCarioca - Rio de Janeiro - Brasil
E-mail: luciane.conrado@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1487-5401>

Marco Aurélio Cerqueira Teixeira

Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação
Centro Universitário UniCarioca - Rio de Janeiro - Brasil
E-mail: macteixeira68@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0794-2060>

Resumo

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vem ganhando um protagonismo cada vez maior em nossa sociedade. A transformação digital acelerou os processos e foi incorporada ao nosso cotidiano, impactando cada vez mais nas nossas relações diárias. No âmbito da Educação, as TICs têm permitido formas diferenciadas de ensinar, favorecendo a aprendizagem significativa. Práticas pedagógicas que combinam a Geometria com Artes Visuais com o uso de TIC possibilitam uma abordagem diferenciada que potencializa o processo ensino-aprendizagem da Matemática. A adoção dessas práticas tem como objetivo melhorar o aprendizado de Matemática por parte dos alunos da Educação Básica, bem como melhorar o processo ensino-aprendizagem de Matemática nas turmas de Educação Básica. A metodologia compreende a elaboração de uma Sequência Didática (SD) onde se faz presente o uso de TIC no desenvolvimento das atividades propostas, conforme uma lógica sequencial, que possibilitará

uma melhor percepção das formas geométricas, intensificando a percepção dos alunos com relação a existência dessas formas geométricas em nosso cotidiano. Com isso, aluno poderá ampliar a compreensão sobre os elementos geométricos a partir de conceitos abordados em uma SD que foi avaliada por professores de Matemática que certificaram sua eficácia.

Palavras-chave: Geometria; Artes Visuais; Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Abstract

Information and Communication Technologies (ICTs) have been gaining increasing prominence in our society. Digital transformation has accelerated processes and been incorporated into our daily lives, increasingly impacting our daily relationships. In the scope of Education, ICTs have allowed different ways of teaching, favoring meaningful learning. Pedagogical practices that combine Geometry with Visual Arts with the use of ICT enable a differentiated approach that enhances the teaching-learning process of Mathematics. The adoption of these practices aims to improve the learning of Mathematics by Basic Education students, as well as improving the teaching-learning process of Mathematics in Basic Education classes. The methodology comprises the elaboration of a Didactic Sequence (SD) where the use of ICT is present in the development of the proposed activities, according to a sequential logic, which will enable a better perception of geometric shapes, intensifying students' perception regarding the existence of these geometric shapes in our daily lives. With this, the student will be able to expand their understanding of geometric elements based on concepts covered in a SD that was evaluated by Mathematics teachers who certified its effectiveness.

Keywords: Geometry; Visual Arts; Information and Communication Technology (ICT).

INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado da dissertação de mestrado intitulada “O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática nas turmas de Educação Básica”, vinculada institucionalmente ao Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UNICARIOCA e à linha de pesquisa “Desenvolvimento, Estratégias de Uso e Avaliação de Tecnologias Digitais na Educação Formal”.

O trabalho está estruturado considerando os aspectos mais relevantes sobre o aprendizado da Matemática nas turmas de Educação Básica. Inicialmente é descrita uma fundamentação teórica baseada em literatura que comprova o problema central da pesquisa, que é a dificuldade do aprendizado de Matemática nas turmas de Educação Básica. Logo em seguida começamos a detalhar uma possibilidade de aplicação de Artes Visuais combinadas à Geometria utilizando as TICs como elemento agregador que favorece o aprendizado dos assuntos trabalhados. No próximo passo do percurso

descrevemos o método e os produtos desenvolvidos que possibilitam a aplicação da SD que foi desenvolvida.

Apresentamos os resultados de uma pesquisa realizada com professores do Ensino Fundamental, de Matemática ou Artes Visuais que serve para comprovar que a atividade proposta é de fácil aplicação e favorece o aprendizado com relação aos assuntos abordados. Os resultados apresentados pelos professores de Matemática com relação à aplicabilidade das atividades propostas servem de elemento para a elaboração das considerações finais, levando em consideração que o estudo desenvolvido pode servir de base para novos estudos, bem como para novas investigações a respeito do tema abordado.

O APRENDIZADO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Matemática está presente no cotidiano do ser humano desde os tempos mais remotos. Ela faz parte da nossa vida, desde contar, comprar e operar sobre pequenas quantidades até para a realização de cálculos complexos.

A Matemática é fundamental para a resolução de problemas do dia a dia, para compreendemos as relações numéricas, as regularidades e também as irregularidades. Por isso, se faz necessário a relação dos conceitos matemáticos com os fenômenos cotidianos, criando sentido naquilo que aprendemos ao estudarmos a Matemática.

A compreensão da Matemática favorece a estruturação do pensamento, do raciocínio lógico e dedutivo, contribuindo na formação do cidadão. A apropriação de situações cotidianas para o aprendizado de Matemática, considerando a interdisciplinaridade pode favorecer o aprendizado da disciplina.

[...] a aprendizagem efetiva da Matemática não consiste apenas no desenvolvimento de habilidades (como do cálculo ou da resolução de problemas), ou na fixação de alguns conceitos através da memorização ou da realização de uma série de exercícios, como entende a teoria tradicional tecnicista. O aluno aprende significativamente matemática, quando consegue atribuir sentido e significados às ideias Matemáticas – mesmo aquelas mais puras (isto é, abstraídas de uma realidade mais concreta) – e, sobre elas, é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. (Fiorentini, 1995, p. 32).

Consoante Pontes (2018), o uso das novas tecnologias no ensino de Matemática possibilita a aproximação do conhecimento científico ao conhecimento empírico dos

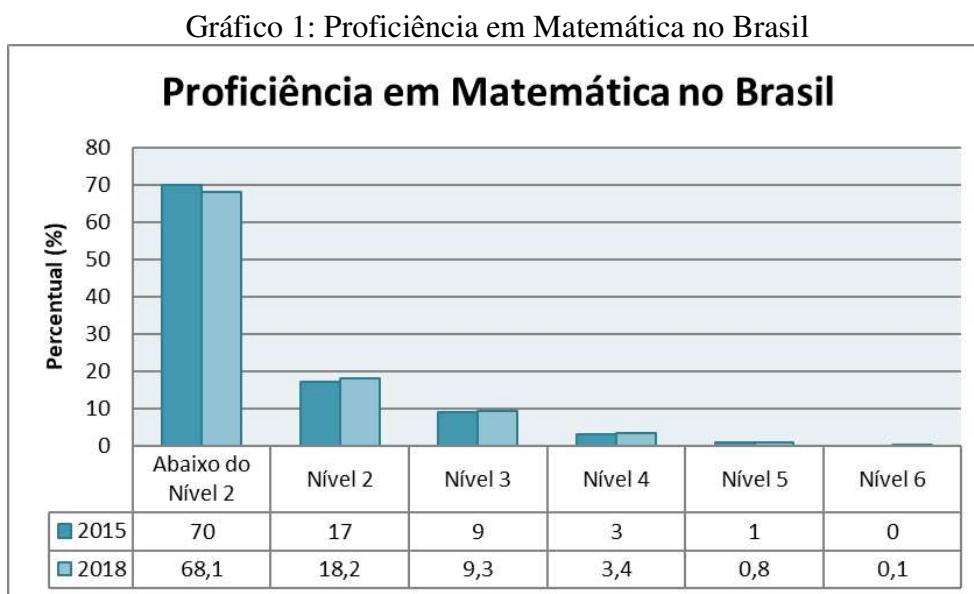
alunos, e por consequência, torna o processo de ensino e aprendizagem da Matemática mais eficaz.

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é muito comum em várias atividades cotidianas, em praticamente todas as atividades profissionais. Contudo, para que alcançarmos o objetivo de melhoria do aprendizado de Matemática, devemos levar em consideração alguns aspectos importantes: a integração dos envolvidos no processo, e o planejamento pedagógico, onde deve ser alicerçado o uso de TIC. O uso adequado de TIC que privilegie o aprendizado é um desafio para escola.

Ao verificarmos os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2018, podemos comprovar que os estudantes do Brasil possuem baixa proficiência em Matemática, quando comparado com outros 78 países que participaram dessa avaliação.

Segundo o Brasil (2019), quando pensamos em proficiência em Matemática, os estudantes do Brasil se encontram defasados em três anos e meio quando comparados aos demais países da OCDE.

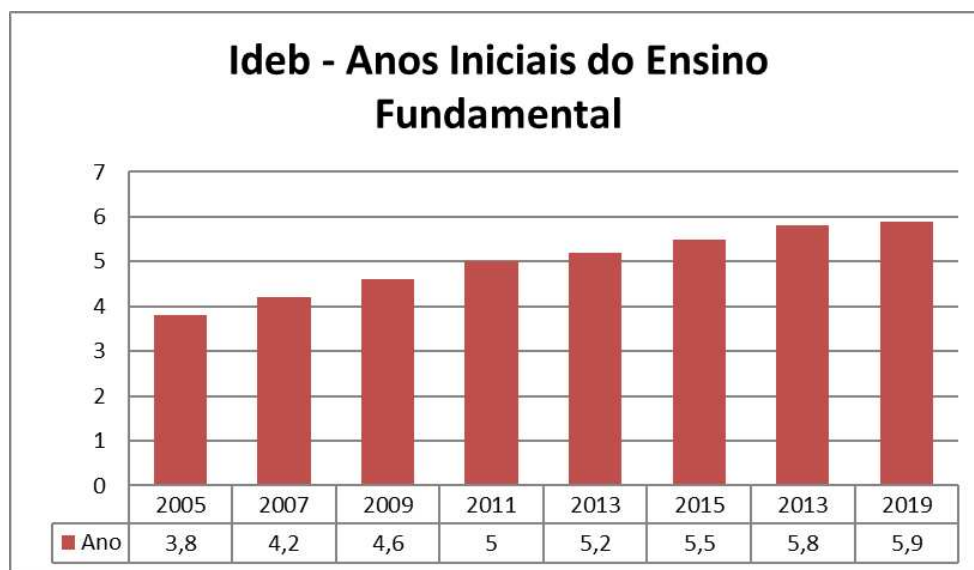
Conforme Gráfico 1, apresentado abaixo, baseado no IDEB de 2018, 68,1% dos estudantes brasileiros com 15 anos de idade, não possuem nível básico de Matemática (Nível 2) que é considerado o mínimo para o saber em Matemática.



Fonte: BRASIL (2019)

Conforme gráfico apresentado abaixo, os baixos resultados apresentados no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), que é o principal indicador de qualidade da educação básica brasileira, entre os anos de 2005 e 2019, também aponta que os alunos da Educação Básica possuem um déficit com relação a compreensão da Matemática.

Gráfico 2: Índice IDEB para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental de 2005 a 2019



Fonte: BRASIL (2020)

Essa dificuldade para a compreensão de Matemática nas turmas de Educação Básica é o problema central da pesquisa e para minimizar esse problema, a Sequência Didática proposta leva em consideração o desenvolvimento de atividades de Matemática que leve em consideração o conhecimento prévio dos alunos, visto que os alunos já resolvem problemas no seu cotidiano, porém não levam em consideração essa forma não convencional para solucionar os problemas matemáticos.

Para D'Ambrósio (2006) a contextualização da Matemática é essencial para uma melhor compreensão da disciplina e para o estabelecimento de relações da disciplina com o mundo real. Tal abordagem estimula o pensamento crítico e favorece o reconhecimento do que se aprende em Matemática no cotidiano.

O USO DAS TICs COMO ELEMENTO INTEGRADOR

Algumas tecnologias que auxiliam no processo ensino-aprendizagem são utilizadas pelas escolas há algum tempo. Nesse contexto, podemos destacar a linguagem, o quadro de giz e/ou branco, cadernos, livros, caneta, lápis, etc. Aos poucos as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) vêm ganhando espaço no ambiente escolar.

O uso das TICs pode viabilizar o desenvolvimento de propostas para atender necessidades em diversas áreas do conhecimento. As TICs como ferramenta pedagógica devem ser planejada levando em consideração qual a intencionalidade da mesma no processo de aprendizagem. As atividades propostas devem ter objetivos bem definidos e devem ter alguma avaliação que ratifique a relevância do uso de tais tecnologias.

Para conseguirmos alcançar o objetivo dessa proposta didática, que visa a melhoria do aprendizado da Matemática pelos alunos da Educação Básica, é fundamental considerarmos elementos que favoreçam o aprendizado com o uso das TICs. De acordo com Porto (2006), é preciso contextualizar o uso de tecnologias aos currículos escolares para viabilizar uma melhor significação com relação aos assuntos abordados.

O pensar e raciocinar matematicamente requer a construção do raciocínio que é alicerçado por ideias conceituais. O uso de TIC em atividades de Matemática é uma alternativa para dinamizar as aulas de Matemática, apresentando formas diferenciadas para a compreensão da disciplina. Segundo Kenski (2016), as TICs permitem que a atividade pedagógica seja desenvolvida através de atividades práticas diferenciadas. Por isso, os professores devem privilegiar atividades que estejam contextualizadas no cotidiano do aluno.

O uso de símbolos e a comunicação abstrata são essenciais para a construção do conhecimento em Matemática. Conforme Machado (2009, p. 43 *apud* Spinelli, 2011, p.13), “sem abstração não há conhecimento”. As TICs podem proporcionar abstrações, contextualizações diferentes, proporcionando uma melhor compreensão a respeito dos assuntos propostos, através de atividades que privilegiem a colaboração e comunicação.

O uso de tecnologias tem sido cada vez mais recorrente nas práticas pedagógicas. É importante que o uso das TICs esteja alinhado aos assuntos abordados nas atividades desenvolvidas pelos professores. Para Kenski (2020), é fundamental que a formação de professores possibilite aos futuros educadores o uso das tecnologias em diferentes atividades, para que o professor possa se apropriar das TICs de forma mais efetiva.

Compreender o contexto no qual estamos inseridos e a importância daquilo que estamos aprendendo é essencial para termos a percepção do emprego da Matemática em nosso dia a dia. Nesse contexto, a apropriação de tecnologias é um elemento importante para despertar no docente e principalmente no discente o interesse sobre os assuntos que são abordados.

A SD proposta neste trabalho utiliza um ambiente virtual para aproximar a Arte Abstrata à Geometria, onde as atividades propostas privilegiam o aprendizado significativo. A SD desenvolve atividades de Matemática com o uso da Arte incorporada aos conceitos de Geometria, levando em consideração as múltiplas competências e interações, refletindo o cotidiano dos alunos.

A GEOMETRIA E AS ARTES VISUAIS

A palavra Geometria tem origem na língua grega, e ao pé da letra significa medir a terra. Consoante Pennick (2009), a Geometria preliminarmente era associada a elementos do dia a dia, nas atividades cotidianas do ser humano, e se fez presente desde as primeiras civilizações. As formas geométricas serviram como base para a construção de utensílios de materiais diversos, além de serem usadas em pinturas. Para Pennick (2009), a Geometria antecede a Matemática e a interpretação algébrica da Geometria foi a fundamentação da divisão espacial utilizada na Geometria.

Conforme Brasil (2018), a Geometria engloba os conceitos que possuem relação com o concreto, procedimentos abrangentes que são utilizados para solucionar problemas do dia a dia de várias áreas do conhecimento. Ou seja, em nosso cotidiano nos deparamos com diversas tarefas nas quais utilizamos a relação espacial.

Na Grécia antiga, a Geometria era uma ciência aplicada para solucionar problemas práticos. A Geometria, mesmo sendo utilizada de forma intuitiva, servia para solucionar problemas práticos, para criar equipamentos que auxiliavam o ser humano ao desempenhar diversas atividades no dia a dia. A Geometria se desenvolveu e o conhecimento sobre o universo se ampliou, ganhando muito espaço àquela época.

Com o passar do tempo a Geometria serviu para determinar rotas de navios e aviões, sendo incorporado ao radar e outros aparelhos. Conforme Antonazzi (2005), as formas geométricas podem ser percebidas no desenvolvimento de utensílios que serviram para o desenvolvimento da civilização humana.

As Artes Visuais utilizam uma linguagem visual, em consonância com a Geometria.

As Artes visuais são os processos e produtos artísticos e culturais, nos diversos tempos históricos e contextos sociais, que têm a expressão visual como elemento de comunicação. Essas manifestações resultam de explorações plurais e transformações de materiais, de recursos tecnológicos e de apropriações da cultura cotidiana.

As Artes visuais possibilitam aos alunos explorar múltiplas culturas visuais, dialogar com as diferenças e conhecer outros espaços e possibilidades inventivas e expressivas, de modo a ampliar os limites escolares e criar novas formas de interação artística e de produção cultural, sejam elas concretas, sejam elas simbólicas. (BRASIL, 2018, p. 195)

Em nosso dia a dia, nos deparamos com diversas tarefas que envolvem relações espaciais. Conforme Brasil (2018), a Geometria compreende conceitos relacionados a realidade, procedimentos abrangentes utilizados para resolver problemas cotidianos de várias áreas do conhecimento.

A Arte Visual é constituída por uma forma de linguagem específica, a linguagem visual. A Sequência Didática utiliza recursos que aliam os conceitos abstratos, presentes no dia a dia, com os conceitos formais de Matemática.

A SD considera atividades que aliam a Geometria às obras de arte de Wassily Kandinsky que foram usadas em uma exposição virtual. Kandinsky que é considerado o pai do abstracionismo, utilizou conceitos matemáticos, sobretudo elementos geométricos, em muitas de suas obras de arte.

Da mesma forma que a Geometria, a arte de Kandinsky busca mostrar os elementos que fazem parte de nosso universo. Em muitas de suas obras, Kandinsky expressa elementos naturais em formas geométricas, priorizando cores, linhas e formas que possam traduzir o que nos apresenta o cotidiano.

As obras abstratas de Kandinsky normalmente possuem estilo fechado, em conformidade com a criação autônoma, com cores diversas e linhas retas que cruzam os desenhos, dando uma sensação de divisão espacial na tela. Para Kandinsky, círculo e triângulo são figuras primárias e que possuem um grande contraste. Esse efeito pode ser percebido na obra abaixo (Figura 1), onde Kandinsky utiliza formas que parecem ter sido feitas com o apoio de régua e compasso.

Segundo Gombrich (2015), o equilíbrio das formas nas obras de Kandinsky podem ser observados nos elementos que ele utiliza como cores, formas, contrastes e

semelhanças de formas. Esse equilíbrio favorece o entendimento de espaço e de dimensionamento. O uso de formas geométricas é uma marca das obras de Kandinsky.

Figura 1: Delicate Tension (Tensão delicada em português) - obra de Wassily Kandinsky - 1923



Fonte: Kandinsky (s. d.)

O conceito de Plano Básico desenvolvido por Kandinsky evidencia que

[...] a tela é um espaço de relações anteriores ao ato criador. E cabe ao artista compreender estas relações especializadas como forma de contracenar com as forças em tensão que ali existem. Do mesmo modo, a partitura: a distribuição das figuras e notas entra em contato com relações espaciais prévias, dispostas na relação de eixos horizontais e verticais. A consciência dessas referências, forças e tensões prévias por parte do pintor e do compositor proporciona uma ampliação do imaginário e da atuação do artista, pois os atos criativos dialogam não apenas com universos imediatos da realidade humana, como também com dimensões cósmicas, não visíveis, mas perceptíveis em seus efeitos e fisicidade. (MOTA, 2021, p. 23)

Segundo Mota (2021), durante a fase abstrata, Kandinsky se apropriou de formas ou grupo de figuras geométricas por entender que a arte não necessariamente precisa

expressar o que vemos na natureza de forma literal. De forma similar, consoante Brasil (2018), a Geometria pode ser interpretada a partir da abstração do indivíduo, através da relação existente entre o real e o abstrato, conforme sua compreensão da relação existente entre a realidade, seu sentimento e os simbolismos.

METODOLOGIA

O trabalho se inicia na observação de um problema específico, que é a dificuldade para a compreensão da Matemática nas turmas de Educação Básica, passa pela constatação através da revisão bibliográfica, que conceitua a inquietação que expõe o problema de pesquisa.

O estudo bibliográfico visa a fundamentação teórica sobre o tema e serve para compreender o fenômeno observado. Esse estudo orienta o desenvolvimento das práticas pedagógicas propostas a serem desenvolvidas que favorecem o ensino de Geometria com o uso de Artes mediado por TIC.

A culminância do trabalho é a produção de uma Sequência Didática para aplicação em turmas do Ensino Fundamental, que considera o uso de TIC e estabelece relação entre a Geometria e as Artes Visuais.

Segundo Zabala (1998, p. 20 apud Castellar, 2016, p. 15) a SD é o “encadeamento e articulação de atividades no decorrer de uma unidade didática”. Em uma SD podemos trabalhar com elementos integradores, que articulem os temas oficiais com propostas estabelecidas pela equipe docente, podendo considerar propostas que ampliem o entendimento dos conceitos por parte dos estudantes.

Conforme Brasil (2018), as propostas pedagógicas da Educação Básica devem considerar atividades interdisciplinares:

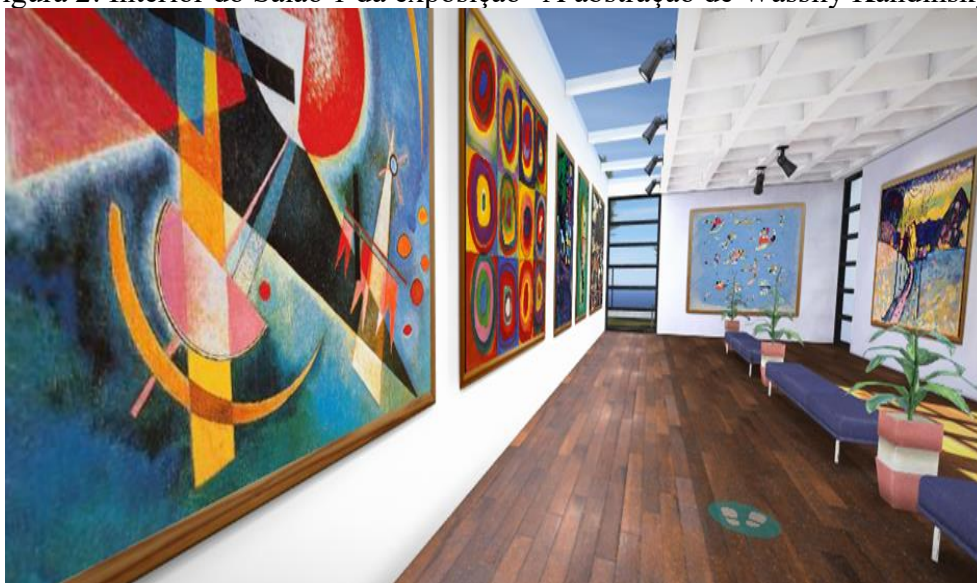
Atentar sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (BRASIL, 2017, p. 16).

A interdisciplinaridade utilizada na SD busca o rompimento com a construção fragmentada do conhecimento, utilizando abordagens que valorizam a integração para proporcionar um aprendizado significativo. As atividades propostas na Sequência Didática utilizam Tecnologia da Informação e Comunicação que são percebidas em

produtos técnicos (exposição virtual, e-book e vídeo-book) que foram elaborados para viabilizar o desenvolvimento dos temas na SD.

Foi configurada uma exposição virtual no aplicativo web Artsteps com obras de Kandinsky chamada “A abstração de Wassily Kandinsky”. O Artsteps é acessado a partir de um navegador web que permite a criação de galerias ou exposições virtuais em espaços 3D. As criações no Artsteps podem ser visualizadas em um computador ou em um smartphone/iPhone/tablet/iPad ou em interação com óculos de Realidade Virtual, onde é possível uma maior imersão durante a navegação.

Figura 2: Interior do Salão 1 da exposição "A abstração de Wassily Kandinsky"



Fonte: Teixeira (2021)

Foi desenvolvido um e-book que é uma ficha técnica onde foi descrito um passo a passo que demonstra como foi construída a exposição "A abstração de Wassily Kandinsky". A ficha técnica, além de demonstrar como foi criada a exposição em si também serve de guia para a criação de qualquer exposição virtual no aplicativo Artsteps.

Para auxiliar e melhorar a experiência durante a visita na exposição virtual, bem como auxiliar no desenvolvimento das atividades propostas na Sequência Didática, foi elaborado outro e-book denominado “Guia para a exposição virtual - A abstração de Wassily Kandinsky”.

As atividades que foram detalhadas na Sequência Didática possibilitam aos alunos perceber a relação entre as formas geométricas e os objetos que fazem parte de nosso dia a dia. Além disso, a Sequência Didática faz uma reflexão sobre o uso das formas

geométricas em algumas obras de arte de Wassily Kandinsky através da visita à exposição virtual que foi elaborada pelo autor.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA
Instituição de Ensino: Professores: Duração da atividade: 350 minutos, distribuídos em 7 tempos de aula de 50 minutos cada. [X] Ensino Fundamental [] Ensino Médio [] Ensino Superior Ano de Escolaridade: 4º ano. Unidades temáticas: Geometria e Artes visuais. Objetos do conhecimento: Conforme a Brasil (2021), os Objetos do Conhecimento contemplados na Sequência Didática são: <u>Geometria</u> • Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características. • Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características. <u>Artes visuais</u> • Contextos e práticas. • Elementos da linguagem. • Matrizes estéticas e culturais. • Materialidades. • Processos de criação. • Sistemas da linguagem. Componentes Curriculares:

Matemática e Arte.

Competências Específicas:

Conforme Brasil (2018), as Competências Específicas que serão contempladas na Sequência Didática são:

Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental

- Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
- Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
- Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
- Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Competências específicas de Arte para o Ensino Fundamental

- Explorar, conhecer, fruir e analisar criticamente práticas e produções artísticas e culturais do seu entorno social, dos povos indígenas, das comunidades tradicionais brasileiras e de diversas sociedades, em distintos tempos e espaços,

para reconhecer a arte como um fenômeno cultural, histórico, social e sensível a diferentes contextos e dialogar com as diversidades.

- Compreender as relações entre as linguagens da Arte e suas práticas integradas, inclusive aquelas possibilitadas pelo uso das novas tecnologias de informação e comunicação, pelo cinema e pelo audiovisual, nas condições particulares de produção, na prática de cada linguagem e nas suas articulações.
- Mobilizar recursos tecnológicos como formas de registro, pesquisa e criação artística.
- Estabelecer relações entre arte, mídia, mercado e consumo, compreendendo, de forma crítica e problematizada, modos de produção e de circulação da arte na sociedade.
- Desenvolver a autonomia, a crítica, a autoria e o trabalho coletivo e colaborativo nas artes.
- Analisar e valorizar o patrimônio artístico nacional e internacional, material e imaterial, com suas histórias e diferentes visões de mundo.

HABILIDADE (EF02MA14):

Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.

HABILIDADE (EF02MA15):

Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

HABILIDADE (EF15AR01):

Identificar e apreciar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, cultivando a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético.

HABILIDADE (EF15AR02):

Explorar e reconhecer elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, cor, espaço, movimento etc.).

HABILIDADE (EF15AR03):

Reconhecer e analisar a influência de distintas matrizes estéticas e culturais das artes visuais nas manifestações artísticas das culturas locais, regionais e nacionais.

HABILIDADE (EF15AR05):

Experimentar a criação em artes visuais de modo individual, coletivo e colaborativo, explorando diferentes espaços da escola e da comunidade.

HABILIDADE (EF15AR06):

Dialogar sobre a sua criação e as dos colegas, para alcançar sentidos plurais.

HABILIDADE (EF15AR07):

Reconhecer algumas categorias do sistema das artes visuais (museus, galerias, instituições, artistas, artesãos, curadores etc.).

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Compreender as figuras geométricas a partir de uma exposição virtual com as obras da arte de Wassily Kandinsky, associando-as aos elementos geométricos representados em nosso dia-a-dia.

Objetivos específicos:

- Reconhecer as figuras geométricas e suas características.
- Tomar conhecimento de propriedades das figuras geométricas.
- Desenvolver a forma de pensar geometricamente.
- Diferenciar os tipos de figuras geométricas.
- Identificar as semelhanças e diferenças entre as figuras geométricas.
- Compreender o que é Arte abstrata.
- Conhecer parte da biografia de Wassily Kandinsky e algumas de suas obras.
- Identificar elementos geométricos a partir da arte abstrata de Kandinsky.
- Compreender as propriedades de algumas figuras geométricas.
- Discutir sobre a presença da Geometria no cotidiano.
- Explorar uma exposição de Arte.
- Desenvolver um trabalho de Arte considerando os elementos estudados na Sequência Didática.
- Reconhecer a Arte abstrata e estabelecer relações com as próprias experiências pessoais.

• Desenvolver o senso crítico, respeitando a tolerância e diversidade de interpretações por intermédio de uma prática educativa inclusiva.
CONTEÚDOS
• Geometria. • Artes Visuais.
METODOLOGIA
1ª etapa (aula 1) - Revisão sobre o conteúdo abordado que servirão como diagnóstico da turma (50 minutos = 1 hora/aula) Segundo Moreira (2006), o papel de mediador do professor no processo ensino-aprendizagem denota que o conhecimento significativo está relacionado à associação do conhecimento do novo com o conhecimento prévio do aluno. O autor considera que o principal fator no processo de aprendizagem é o conhecimento prévio do aluno. 2ª etapa (aula 2) - Revisão dos conceitos de Geometria e do uso da Geometria ao longo dos anos (50 minutos = 1 hora/aula) Apresentar o vídeo como título “Conceito e História da Geometria” disponível em: <https://youtu.be/0LSy6MnOIHU>. Apresentar aos alunos as características dos sólidos geométricos fazendo uma relação dos sólidos com os elementos do vídeo apresentado. Conforme Carvalho (2012), o surgimento da Geometria se deu de forma empírica. A partir das necessidades dos povos antigos várias formas foram sendo sistematicamente desenvolvidas, contribuindo significativamente com o desenvolvimento da Geometria, passando a ser considerada por Platão, Eudoxo, entre outros, como uma área importante da Matemática. 3ª etapa (aula 3) - Verificação da presença das formas geométricas no cotidiano (50 minutos = 1 hora/aula) Apresentar o vídeo como título “A Geometria no cotidiano” disponível em: <https://youtu.be/XuJpwCFL1xA>.

Desenvolver um debate com os alunos sobre a percepção dos mesmos com relação à presença de elementos geométricos no dia a dia. Lorenzato (1995) evidencia a importância da Geometria como sendo um forte componente pedagógico que permite a articulação com outros componentes da Matemática, como a Aritmética e a Álgebra. Além disso, a Geometria permite um melhor entendimento dos objetos que temos em nosso cotidiano, e o aprendizado a partir desses objetos favorece ao aprendizado do aluno.

4ª etapa (aula 4) - Revisão dos conceitos de Arte (50 minutos = 1 hora/aula)

Evidenciar junto aos alunos alguns conceitos sobre arte, tais como “O que é arte?” e “Para que serve?”. Deve-se apresentar aos alunos obras de arte de características e períodos distintos para que eles tenham a percepção das diferentes correntes artísticas que são apresentadas nas obras de arte.

Conforme BARBOSA (2020), o ensino de Arte tem de certa forma desempenhado um papel importante, como forma de desenvolvimento cognitivo, sendo uma linguagem que valoriza o aprendizado significativo.

5ª etapa (aula 5) - Verificação da presença das formas geométricas nas obras de arte abstrata (25 minutos = 0,5 hora/aula)

Apresentar o vídeo como título “Kandinsky e a arte abstrata” disponível em: <<https://youtu.be/qBSUZ2adi7Y>>.

Fortuna (2006) evidencia que a Arte abstrata é uma forma de comunicação especial, que educa estimulando os sentidos, a partir de uma visão diferenciada da arte. A arte potencializa o real através do imaginário. Na Arte abstrata os objetos podem ser transformados se transformando em algo único, singular.

6ª etapa (aula 6) – Exposição virtual de obras de Vassily Kandinsky (25 minutos = 0,5 hora/aula)

Acessar o link: <<https://www.artsteps.com/view/60b97d331d145ad299964336>>.

A exposição possui 2 salões, denominados Salão 1 e Salão 2, com obras de Kandinsky. Na área externa, a exposição conta com fotos do artista e vídeos animados.

As obras da exposição virtual também podem ser vistas em um E-Book e/ou em um Vídeo Book. Essas duas opções podem ser utilizadas pelos professores e alunos como fonte de consulta da exposição virtual.

Observação: Como a exposição virtual é um ambiente gráfico disponibilizado em uma página de Internet é recomendado que o professor acesse o link e deixe a página já carregada no dispositivo que irá utilizar para ministrar esta aula.

Conforme Kenski (2016), a ação docente com o suporte tecnológico que está à disposição estabelece uma relação entre o conhecimento a ser ensinado com elementos que facilitam a compreensão do conhecimento.

7ª etapa (aulas 7 e 8) - Atividade avaliativa (100 minutos = 2 horas/aula)

Propor uma atividade na qual os alunos serão os artistas. Com base nas aulas de Geometria e Artes, os alunos deverão criar a sua obra de arte abstrata.

Para Kraemer (2005) e Luckesi (1999) a avaliação com função diagnóstica pretende certificar a posição do aluno em face das novas aprendizagens em oposição às aprendizagens anteriores, podendo servir de base para dificuldades futuras ou resolver situações presentes. Quando a avaliação é somente diagnóstica esta será apenas objeto da certificação da consecução de objetivos. De forma antagônica, a avaliação no modelo formativo tem como foco as competências.

Realizar uma exposição dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos e em uma roda de conversa realizar um debate sobre as obras.

De acordo com Freire (2011), as rodas de conversa privilegiam a fala e a escuta de todos os participantes. O diálogo denota como compreendemos o mundo e como podemos transformá-lo favorecendo a oportunidade para todos se desenvolverem.

RECURSOS

- Computador com MS Powerpoint para apresentação das atividades.
- Computador, Notebook, tablet e/ou celular com acesso à internet para a exposição virtual e acesso aos recursos tecnológicos usados na Sequência Didática.
- Datashow ou TV para apresentar as atividades e a exposição de Kandinsky.
- Papel para desenvolvimento das atividades pelos alunos.
- Canetas, lápis e giz de cera para o desenvolvimento das atividades pelos alunos.

AVALIAÇÃO

- A cada etapa deverá ser realizado uma revisão sobre o entendimento dos alunos ao que foi apresentado.
- Os alunos deverão criar a sua obra de arte abstrata.
- Exposição dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos e roda de conversa para debater sobre as obras.

AVALIAÇÃO DOS DOCENTES

Com o objetivo de investigar que o uso dos produtos técnicos elaborados (exposição virtual, e-book e vídeo-book) e a Sequência Didática proposta colaboram com a prática docente foi elaborado um questionário com onze questões, sendo cinco questões fechadas e seis questões abertas, onde professores de Matemática e/ou de Educação Básica possam evidenciar que a SD é apropriada, se algum elemento pode ser aprimorado e quais as dificuldades que enfrentariam para aplicar a SD e utilizar os produtos técnicos produzidos na realidade na qual está inserido.

Todos os professores destacaram que SD contribui para a sua prática docente. Com base nas respostas da pesquisa realizada podemos destacar alguns pontos apresentados pelos professores abordados pela SD que contribuem significativamente para a sua prática docente:

- O uso de elementos do cotidiano para explicar a Geometria;
- A abordagem inovadora da SD;
- O formato da SD que favorece o aprendizado;
- A interdisciplinaridade que contribui para uma visão diferenciada ao associar a Geometria com Artes Visuais;
- O uso de recursos tecnológicos pela SD;
- O formato da SD que desenvolve as atividades de forma encadeada e gradativa;
- A didática adotada;
- O uso da arte como contraponto da Matemática.

Os professores foram unânimes em considerar que as atividades propostas estão articuladas entre si e com o tema proposto. Para os professores, as Artes Visuais associadas à Geometria permitem uma ampliação sobre o tema e uma maior reflexão por parte dos alunos. Com relação à tecnologia, os professores consideram que os recursos

digitais utilizados na SD devem despertar o interesse dos alunos com relação aos assuntos abordados.

Apesar dos professores entenderem que o uso de recursos tecnológicos em sua prática docente desperta o interesse dos alunos, favorecendo o aprendizado, alguns professores indicaram na pesquisa não utilizam tais recursos de forma frequente.

A preocupação dos professores relacionada à falta de recursos tecnológicos em determinadas escolas é relevante. Por isso, foram desenvolvidos e-book e vídeo-book com o mesmo conteúdo da exposição. O e-book e o vídeo-book podem ser utilizados para exibir as obras de Kandinsky em substituição à exposição virtual.

O trabalho desenvolvido pode ser adaptado às eventuais necessidades do docente, de uma turma, de uma escola, e à dificuldade de uso de determinada tecnologia, etc. A Sequência Didática deve ser encarada como uma proposta de prática pedagógica que favorece o aprendizado de Geometria e Artes Visuais. Qualquer ajuste necessário pode ser considerado e experienciado.

CONCLUSÃO

No mundo contemporâneo vivemos em constantes mudanças sociais, econômicas e tecnológicas, e compreender como a Educação pode, nesse cenário, desenvolver práticas que oportunizem a construção de uma sociedade mais democrática é o grande desafio dos profissionais de Educação.

As práticas pedagógicas propostas neste trabalho foram desenvolvidas com o objetivo de utilizar as TICs para melhorar o aprendizado do letramento da Matemática dos alunos da Educação Básica e por consequência melhorar o processo ensino-aprendizagem de Matemática nas turmas de Educação Básica.

O uso de TIC e em todas as áreas do conhecimento não é uma tendência de estação, é um requisito importante e vai nos impactar direta e indiretamente. Por isso as organizações e indivíduos devem investir no uso de TIC de forma consciente, considerando práticas que tragam benefícios ao nosso dia a dia.

Com a disseminação da internet, um conceito passou a ser amplamente divulgado, e adotado em diversas áreas do conhecimento e de atuação profissional: as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). É importante enfatizar que a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) sem informação e comunicação é pura tecnologia.

O uso de tecnologias normalmente requer conhecimento específicos e tempo para o desenvolvimento de atividades que as utilizem. Apesar das tecnologias contribuírem para algumas dinâmicas diferenciadas no processo ensino-aprendizagem, é a atuação do professor que faz a diferença para conquistarmos a aprendizagem significativa. Por isso, as atividades propostas na Sequência Didática foram desenvolvidas sem a necessidade de conhecimentos aprofundados sobre os recursos tecnológicos utilizados.

O desenvolvimento de atividades com o uso de TIC favorece o dinamismo e também proporciona ao professor desenvolver práticas com estratégias diferenciadas e envolventes, trabalhando a colaboração e a integração entre os alunos, e entre alunos e professor. É importante salientar que o uso de tecnologias não resolve as lacunas existentes nas escolas. O uso de TIC é uma possibilidade real que deve ser parte da construção da significação do processo ensino-aprendizagem.

O uso de recursos tecnológicos é importante porém, o sucesso do desenvolvimento das atividades previstas na Sequência Didática está diretamente relacionado à forma que o professor desenvolve as atividades e como os alunos as compreendem e se sentem confortáveis em desenvolvê-las colaborativamente.

A motivação por parte dos alunos e dos educadores é fundamental no processo ensino-aprendizagem, pois favorece o aprendizado crítico e consciente. A atividade realizada de forma colaborativa como é proposto na Sequência Didática privilegia uma maior articulação dos alunos proporcionando um aprendizado coletivo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, José Carlos de. **Conceito e História da Geometria**. Youtube. Disponível em: <<https://youtu.be/0LSy6MnOIHU>>. Acesso em 17 de out. 2021.

ANTONAZZI, Helena Maria. **Matemática e arte: uma associação possível**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

BARBOSA, A. M. **Arte-educação no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Sistema de consulta ao IDEB**. 2020. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. PISA 2018. **Relatório Brasil no PISA 2018 versão preliminar**. Brasília, DF: INEP/MEC, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/PISA/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CARVALHO, Joaquim Francisco de. **Evolução do pensamento matemático, das origens aos nossos dias**. Artigos e Ensaios. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252012000200021>. Acesso em: 12 out. 2021.

CASTELLAR, Sonia M. Vanzella. **Metodologias ativas**: sequências didáticas. 1 ed. - São Paulo: FTD, 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino**. São Paulo: Educação e Pesquisa, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil**. Revista Zetetiké, 3(4): 1-36. 1995. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877/15035>>. Acesso em: 30 set. 2020.

FORTUNA, M. **Arte abstrata**: uma comunicação peculiar; os audiovisuais a serviço do abstracionismo. In: Anais do Intercom - Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Brasília: UnB. 2006. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2006/resumos/R0428-1.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2021.

FRAZÃO, Dilva. **Biografia de Wassily Kandinsky**. 2021. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/wassily_kandinsky/>. Acesso em: 10 jul. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 50 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GOMBRICH, Ernst Hans. **A história da arte**. Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente**. 3 ed. Campinas: Papyrus Editora, 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8 ed. Campinas: Papirus Editora, 2016.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?** A educação matemática em revista. Geometria. Blumenau, número 04, p.03-13, 1995.

LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

KRAEMER, M. E. **A avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer**. 2005. Disponível em: <<http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/avaliacao/article/view/1310/1300>>. Acesso em: 30 mar. 2021.

MARCELO. **Kandinsky e a arte abstrata**. Youtube. Disponível em: <<https://youtu.be/qBSUZ2adi7Y>>. Acesso em 17 de out. 2021.

MORAN, J. M., MASSETTO, M. T., BEHRENS M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2006.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3ª ed. São Paulo: Cortez; 2001.

MOTA, Marcus. **Entre música e pintura: Kandinsky e a composição multissensorial**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2021.

PENNICK, Nigel. **Geometria sagrada: Simbolismo e Intenção nas Estruturas Religiosas**. 10. ed. São Paulo: Pensamento, 2009.

PONTES, Edel Alexandre Silva. **O ato de ensinar do professor de matemática na educação básica**. Ensaios Pedagógicos, v. 2, n. 2, p. 109-115, 2018. Disponível em: <<http://www.ensaiospedagogicos.ufscar.br/index.php/ENP/article/view/76/107>>. Acesso em: 30 de ago. 2020.

PORTO, T. M. E. **As tecnologias de comunicação e informação na escola: relações possíveis... relações construídas**. Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 31, jan./abr. 2006.

SOUSA, Adriana. **Geometria no cotidiano**. Youtube. Disponível em: <<https://youtu.be/XuJpwCFL1xA>>. Acesso em 17 de out. 2021.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da Matemática**. 138 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

TEIXEIRA, Marco Aurélio Cerqueira. **A abstração de Wassily Kandinsky**. Artsteps, 2021. Disponível em: <https://www.artsteps.com/view/60b97d331d145ad299964336?currentUser>. Acesso em: 11 de jun. 2023.

Submetido em 08/10/2023.

Aprovado em 22/04/2024.