



INSTITUTO FEDERAL
Paraíba
Campus Campina Grande

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FELIPE BELCHIOR CALHEIRO GOMES

A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E ARTES: UMA
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

CAMPINA GRANDE - PB

2022

FELIPE BELCHIOR CALHEIRO GOMES

**A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E ARTES: UMA
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. José Jorge Casimiro dos Santos

CAMPINA GRANDE - PB

2022

G633i Gomes, Felipe Belchior Calheiro.

A interdisciplinaridade entre matemática e artes: uma proposta de intervenção pedagógica no ensino fundamental / Felipe Belchior Calheiro Gomes. - Campina Grande, 2022.

70 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2022.

Orientador: Prof. Me. José Jorge Casimiro dos Santos.

1.Arte 2. Educação- Matemática 3.Interdisciplinaridade I. Santos, José Jorge Casimiro dos II. Título.

CDU 51: 7



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE

FELIPE BELCHIOR CALHEIRO GOMES

**A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E ARTES: UMA
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande.

Habilitação: Licenciatura

Data da aprovação

15 / 12 / 2022.

BANCA EXAMINADORA:

ORIENTADOR: Prof. Me. José Jorge Casimiro dos Santos – IFPB

AVALIADOR: Prof. Me. Cicero da Silva Pereira – IFPB

AVALIADOR: Prof. Dr. Esdras Sarmiento Ferreira – IFPB

Dedico este trabalho ao meu padrinho / padrasto, Paulo Agra. Pelo seu amor e apoio...

Do seu filho do coração, Felipe.

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre foi e sempre será meu suporte. Onde por muitas vezes eu questioneei e Ele sempre esteve ao meu lado, reerguendo, consolando e dando forças.

À Nossa Senhora de Aparecida, minha santa protetora.

A minha família, que é o meu bem maior, agradeço à as minhas irmãs, Nadja e Poliana, ao meu Pai e em especial a minha Mãe, meu maior amor.

A Rafael Abreu, por todo o suporte e carinho.

A meu padrasto e padrinho, Paulo Agra (In Memoriam), obrigado por tudo.

Ao professor, José Jorge Casimiro dos Santos, pelo apoio e atenção dedicada para realização deste trabalho.

Agradeço aos professores Cicero Pereira e Esdras Ferreira, pela participação na banca e consequentemente contribuições.

Ao corpo docente do curso de Licenciatura em Matemática, que participaram desta conquista, direta ou indiretamente.

“Ter uma ideia, embora imprecisa e incompleta, sobre porquê e quando se resolveu levar o ensino da Matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral”.
Ubiratan D’Ambrosio.

RESUMO

Esta pesquisa objetivou avaliar como a Matemática e a Arte, através de uma abordagem interdisciplinar, podem favorecer o ensino e a aprendizagem da Matemática em uma turma do Protar do Ensino Fundamental II de uma Escola Pública. Em seu aporte teórico tem-se as ideias de, Lorenzato (1995), Tomaz e David (2008) e Carvalho (2017). Foi adotado uma abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação, fundamentada em compreender o que é a interdisciplinaridade e a sua relação entre Matemática e Artes. Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado um questionário semiestruturado juntamente com a aplicação de atividades que relacionem a Matemática, mais precisamente a Geometria e a Arte por meio da interdisciplinaridade. Ao longo dos encontros, foram desenvolvidas, atividades que tinham como propósito aprofundar conteúdos já apresentados, mas relacionando-os com reproduções de pinturas de artistas famosos. Apesar das limitações identificadas, os resultados apontam a viabilidade do uso da interdisciplinaridade da Matemática com diversas áreas de conhecimento, em especial com a Arte. Uma vez que a utilização de pinturas despertou um maior envolvimento de alguns alunos no processo de realização das atividades matemáticas.

Palavras-chave: Arte. Educação. Interdisciplinaridade. Matemática.

ABSTRACT

This research aimed to evaluate how Mathematics and Art, through an interdisciplinary approach, can favor the teaching and learning of Mathematics in a Protar class of Elementary School II of a Public School. In its theoretical contribution, there are the ideas of Lorenzato (1995), Tomaz and David (2008) and Carvalho (2017). A qualitative, action-research approach was adopted, based on understanding what interdisciplinarity is and its relationship between Mathematics and the Arts. As a data collection instrument, a semi-structured questionnaire was used along with the application of activities that relate Mathematics, more precisely Geometry and Art through interdisciplinarity. Throughout the meetings, activities were developed with the purpose of deepening content already presented, but relating them to reproductions of paintings by famous artists. Despite the identified limitations, the results point to the viability of using Mathematics' interdisciplinarity with different areas of knowledge, especially with Art. Since the use of paintings aroused a greater involvement of some students in the process of carrying out mathematical activities.

Keywords: Art. Education. Interdisciplinarity. Math.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação de Multidisciplinaridade.....	15
Figura 2 – Representação de Pluridisciplinaridade.....	15
Figura 3 – Representação de Interdisciplinaridade.....	16
Figura 4 – Representação de Transdisciplinaridade.....	16
Figura 5 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	38
Figura 6 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	38
Figura 7 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	39
Figura 8 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	40
Figura 9 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	40
Figura 10 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	40
Figura 11 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	40
Figura 12 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	40
Figura 13 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	42
Figura 14 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	42
Figura 15 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	42
Figura 16 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	44
Figura 17 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.	44
Figura 18 – Captura de tela do vídeo: Do zero ao infinito: Arte e Matemática.	45
Figura 19 – Momento de exibição do vídeo, referente ao 1º encontro.	46
Figura 20 – Momento de conversa, referente ao 1º encontro.	46
Figura 21 – Confecção dos materiais manipuláveis.	48
Figura 22 – Aplicação dos materiais manipuláveis no 2º encontro.	49
Figura 23 - Superfície modulada nº 2 – Lygia Clark.	50
Figura 24 - Piet Mondrian, composição em vermelho, azul e amarelo, 1930.	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cronograma das atividades.....	35
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

MEC - Ministério da Educação

PMCG - Prefeitura Municipal de Campina Grande

CRAS - Centro de Referência em Assistência Social

ECA - Estatuto da Criança e do Adolescente

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

LEM - Laboratório de Ensino de Matemática

IFPB - Instituto Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 A Interdisciplinaridade e o Ensino de Matemática	14
2.2.A Matemática e as Artes	26
3. METODOLOGIA	30
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	31
3.2 Locus e participantes da pesquisa.....	33
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	35
4.1 Caracterização do Sujeito da Pesquisa.....	36
4.2 Interdisciplinaridade e o ensino de Matemática na perspectiva dos alunos.....	39
4.3 Descrição e Análise das Atividades Propostas.....	44
4.3.1 1º Encontro: Apresentação do vídeo “Do zero ao infinito”, da série Arte e Matemática.....	45
4.3.2 2º Encontro: Os Quadriláteros de Lygia Clark.....	47
4.3.3 3º Encontro: Retângulos e cores primárias.....	53
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO	64

1. INTRODUÇÃO

Examinando minha experiência como estudante de licenciatura em Matemática, verifico que o tema interdisciplinaridade sempre esteve presente em minha caminhada, em várias oportunidades nos estágios procurei estabelecer uma conexão entre o saber ao qual estivesse trabalhando, com questões históricas, geográficas e principalmente artísticas aos quais o assunto estava inserido. Assim como a interdisciplinaridade foi o tema da minha proposta de intervenção pedagógica no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. Confesso que muitas das vezes, insistir numa abordagem cujo ensino de determinado assunto passava pela análise da interdisciplinaridade, não se mostrava uma tarefa fácil, visto que, por mais que seja um assunto estudado há bastante tempo, encontrar uma bibliografia que estabeleça uma conexão com o assunto estudado, se torna cada vez mais difícil.

É perceptível que a educação em Matemática enfrenta há muito tempo dificuldades de aprendizagem por partes dos alunos. De acordo com Bagatini (2010, p. 10), muitas vezes surgem perguntas como: *“para que vou usar isso?”* ou *“para que eu preciso aprender isso?”*. Ele ainda afirma que essa suposta “inutilidade” acaba por fazer com que o aprendizado da Matemática se torne desgastante e possivelmente sem graça, o que acarreta desestímulo em aprender a disciplina.

É perceptível que o ensino da Matemática possui características didáticas voltadas unicamente para a transmissão do conteúdo, com pouco e muitas vezes nenhuma ênfase que levem os alunos a refletirem sobre o seu significado. Então, esse ensino engessado significa para muitos reprovação e abandono da escola, o baixo rendimento é facilmente observado ao final do ano letivo e nos relatórios finais das escolas. Dados divulgados pelo movimento Todos pela Educação¹ apontam que o aprendizado de Matemática dos estudantes do 3º ano do ensino médio caiu 0,7 ponto percentual (pp) no Brasil entre 2007 e 2017. Isso quer dizer que os concluintes desta etapa de ensino estão saindo da escola sabendo menos do que os estudantes formados há uma década. Nas escolas públicas, a queda foi ainda maior: de 4 pp. O índice piora quando a comparação considera raça e o nível socioeconômico do estudante². Para melhorar esses e tantos outros problemas no ensino da Matemática, é que surge a

¹ Todos pela educação é um movimento da sociedade brasileira que tem como objetivo engajar o poder público e a sociedade brasileira no compromisso pela efetivação do direito das crianças e jovens a uma Educação Básica de qualidade. <https://todospelaeducacao.org.br/>

² OLIVEIRA, E. **Cai aprendizado de matemática no último ano do ensino médio, aponta levantamento**. G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/03/21/cai-aprendizado-de-matematica-no-ultimo-ano-do-ensino-medio-aponta-levantamento.ghtml>> Acesso em: 18 de outubro de 2022.

necessidade de abordar a Matemática de uma forma diferente, com o objetivo de atenuar as estatísticas que apresentam a carência do conhecimento matemático.

Com base no exposto acima, surge a necessidade de utilizar outras formas de ensinar a Matemática, fugindo assim do ensino tradicional, no qual a resolução de exercícios são uma das alternativas apresentadas pelo professor para o processo de ensino e aprendizagem. Vital (2022) aponta que, as aulas baseadas no ensino tradicional da Matemática acabam por excluir os alunos das interações socioculturais no processo de ensino e aprendizagem. O autor ainda aponta que, nesse modelo o educador não permiti desafiar, não amplia e não se coloca à disposição para o desenvolvimento individual, isto é, o educador restringe-se apenas a ensinar, o que acaba por fazer com que o aluno tenha a sua capacidade de desenvolvimento limitada.

A interdisciplinaridade tem como objetivo estabelecer consensos pontuais entre as áreas de conhecimento, por exemplo, essa abordagem não dita que os alunos devem aprender Matemática usando Arte, mas o que a Arte pode ter em comum com a Matemática, como os professores da educação básica podem explorar essa convergência entre a Matemática e a Arte. Disto isso, existe uma infinidade de diálogos possíveis entre a Matemática e demais ciências. Cabe ao professor procurar meios de aproximar as disciplinas e aproximar o conhecimento, visto que, o professor é um facilitador do aprendizado dos alunos, e deve ter ciente de que é responsável pelas mudanças desejáveis no processo de ensino e de aprendizagem, por isso a interdisciplinaridade é de fundamental importância, interligando assim conhecimentos, verificando o meio social ao que o aluno está inserido, suas necessidades e vivências, o mundo digital e a comunicação rápida, tudo isto, pode proporcionar um ambiente mais atrativo ao aprendizado.

O filósofo e matemático francês René Descartes³, apresentava a ideia de que o mundo é um todo coeso com várias partes separadas que interagem entre si. Tal pensamento pode ser usado para descrever uma disciplina, isto é, dividir o conhecimento em várias partes que interajam, reconectando assim as partes e entender que o todo é mais do que a soma das partes. A interdisciplinaridade vai estudar as relações entre as disciplinas, verificando a região de fronteira onde as mesmas podem coexistir. A interdisciplinaridade consiste em reconectar esses conhecimentos a partir do que lhes é comum. Confrontando assim os saberes pertinentes da região de fronteira.

³ MARCONATTO, A. L. **René Descartes (1596 – 1650)**. Só Filosofia. Disponível em: <http://www.filosofia.com.br/historia_show.php?id=70> Acesso em: 18 de outubro de 2022.

Por mais que a interdisciplinaridade não seja um tema tão recente, ela continua presente nas discursões pedagógicas atuais, visto ela é um elemento importante na formação do educador, pois promove uma nova proposta educativa, aliando o velho ao novo, a teoria à prática. Indubitavelmente as Artes Visuais são essenciais para o desenvolvimento rico e global das aptidões dos alunos. A Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO)⁴ relata que a Educação Artística é primordial para uma educação de qualidade, que objetivo promover “percepções e perspectivas, criatividade e iniciativa, reflexão crítica e capacidade profissional que são tão necessárias à vida no novo século”.

O presente trabalho propõe avaliar como a Matemática e a Arte, através de uma abordagem interdisciplinar, podem favorecer o ensino e a aprendizagem da Matemática em uma turma do Protar⁵ do Ensino Fundamental de uma escola pública. Em decorrência disso e uma vez que o local de pesquisa do presente trabalho é a sala de aula, local este ocupado já há alguns meses pelos alunos participantes da pesquisa, por tratar-se de um local de vivências e relações já pré-existentes e pré-estabelecidas, e uma vez que é impossível quantificar o conhecimento, a metodologia escolhida para a pesquisa foi a qualitativa, isto é, foi levando em consideração as interações dos alunos, interações estas na participação das atividades propostas. Segundo Oliveira (2007, *apud* FERREIRA, 2015, p. 89), a pesquisa qualitativa é: uma tentativa de se explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações, assim como analisar a interações entre as variáveis envolvidas no processo, assim como analisar, compreender e classificar tais processos, oferecendo contribuições para o processo de mudanças.

Levando-se em consideração um caráter mais cientificamente crítico - lembrando que a gente está falando, aqui, não do fazer artístico enquanto processo criativo, mas da análise científica a respeito da arte e delimitando essa análise no contexto da educação -, o termo Arte é bastante polissêmico, abrangendo assim diferentes formas de expressão, como a música, as artes visuais, o teatro, o cinema, a poesia e diversas outras. Uma vez que, o termo "arte" é bastante complexo e pode possuir diversos desdobramentos para ser utilizado como uma relativa cientificidade, e o objetivo do trabalho refere-se a relacionar a

⁴ UNESCO (2006). **Roteiro para a educação artística. Desenvolver as capacidades criativas para o século XXI.** Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO. Disponível em: <<https://crispasuper.files.wordpress.com/2012/06/roteiro2.pdf>>. Acesso em: 18 de outubro de 2022.

⁵ O Programa de Correção de Fluxo Tempo de Avançar é destinado, de modo particular, aos estudantes regularmente matriculados nas Unidades Educacionais do Sistema Municipal de Ensino de Campina Grande, que se encontram com dificuldades de aprendizagem, com histórico de repetências e, no mínimo, dois anos ou mais de distorção idade/série nas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. **SEMANÁRIO OFICIAL Nº 2.626 – CAMPINA GRANDE, 03 A 07 DE JUNHO DE 2019.**

interdisciplinaridade entre a matemática e as Artes, logo, ao referir-se a palavra "arte" no presente trabalho, está levando-se em consideração as artes visuais. Porém, a arte pode ser representada de várias formas, expressões, movimentos, sons e linguagens.

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal Rômulo José Gouveia, localizada no município de Campina Grande – PB, com uma turma do Programa Protar (Protar II – 8º e 9º ano), composta por 25 alunos. E teve como objetivos específicos colocar as seguintes questões:

- Apresentar ao aluno, de forma interdisciplinar a Matemática e as Artes Visuais;
- Demonstrar relações entre os saberes das duas disciplinas: Matemática e Artes Visuais;
- Analisar o envolvimento e os resultados obtidos através da participação e interação durante a aplicação das atividades.

Os elementos discursivos deste trabalho foram abordados da seguinte forma: No capítulo 2 apresentaremos a fundamentação teórica da pesquisa, apresentando o nosso entendimento acerca da interdisciplinaridade e a relação entre Matemática e Artes. No capítulo 3, é descrito a metodologia utilizada assim como o *locus* e os participantes da pesquisa. No 4º e último capítulo é feita uma análise e discussão dos dados. E por fim, são apresentadas as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Interdisciplinaridade e o Ensino de Matemática

Não existe um consenso com relação ao surgimento da interdisciplinaridade. É o que aponta Carlos (2007, *apud* OREFICE, 2016, p. 59), onde estudiosos do assunto apontam que a interdisciplinaridade teria surgido na Antiguidade Clássica através de alguns filósofos. Onde esses filósofos aspiravam ao domínio do saber como uma totalidade, e teve como seu principal expoente o filósofo Platão, que foi um dos principais pensadores a entrever um saber global e unificado baseado na *enkuklios paidéia*, que vem a ser um currículo de ensino que proporcionava aos alunos estudar de forma global todas as disciplinas.

Segundo Carvalho (2017) em dezembro de 1969, foi publicado o relatório 699.01 do Centre pour la Recherche et l'Innovation dans l'Enseignement/CERI/HE, elaborado por pesquisadores da Alemanha, França e Inglaterra, que se reuniram para identificar as estruturas institucionais das universidades e sua organização de estudos. O relatório foi desenvolvido para incentivar a colaboração entre países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Então, em 1973 na França, pesquisadores de várias partes do mundo, reuniram-se e produziram um documento referente as discussões ocorridas na OCDE em 1969. Nogueira (2016) aponta que desse documento participaram pesquisadores, representantes de diferentes universidades, de vários países, dentre eles, citamos Jean Piaget, Heinz Heckhausen, Erich Jantsch e Marcel Boisoit, os quais se posicionaram a favor da necessidade de a interdisciplinaridade emergir no campo das ciências e do ensino para que o avanço científico fosse impulsionado.

Ainda nesse documento citado anteriormente, como cita Carvalho (2017), Guy Michaud – outro pesquisador presente na OCDE – apresentou a proposta de distinção para os níveis de relação entre as disciplinas, com o objetivo de elucidar dificuldades de terminologias. O pesquisador classificou segundo os prefixos multi-, pluri-, inter- e trans agrupáveis ao vocabulário disciplinaridade.

Logo, segundo Fazenda (2011, *apud* CARVALHO, 2017, p. 36) essa classificação dos conceitos é determinada pelo nível de coordenação e cooperação entre as disciplinas. A seguir são apresentados os conceitos tomando como base o modelo de Jantsh (1973), segundo Nogueira (2016).

Na multidisciplinaridade refere-se as diversas disciplinas e que estas não possuem relação diretas e/ou indiretas, isto é, elas não possuem relações entre si. Por mais que essas disciplinas possam essa possibilidade, elas se manifestam sozinhas.

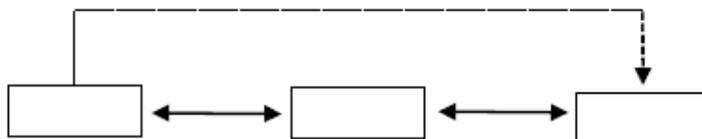
Figura 1 – Representação de Multidisciplinaridade



Fonte: JANTSCH (1973, p. 109).

Na pluridisciplinaridade ocorre a justaposição de disciplinas que se encontram em um mesmo nível hierárquico, agrupadas de maneira a destacar a relação existente entre elas. Onde é identificado um sistema com um só nível e com objetivos múltiplos, há cooperação sem coordenação.

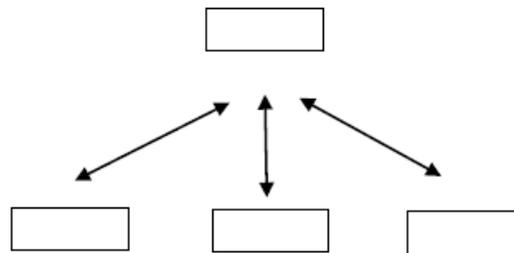
Figura 2 – Representação de Pluridisciplinaridade



Fonte: JANTSCH (1973, p. 109)

Na relação interdisciplinar, temos a existência de várias disciplinas que buscam um mesmo objetivo, atuando umas com as outras por meio de relações. Segundo Carvalho (2017), essas relações envolvem não só a troca de ideias, conceitos, terminologias, metodologias, procedimentos, dados e a organização relativa à pesquisa, mas também a criação de instrumentos e linguagem; ocorre uma relação coordenada de mutualidade (copropriedade), colaboração e diálogo entre os interessados.

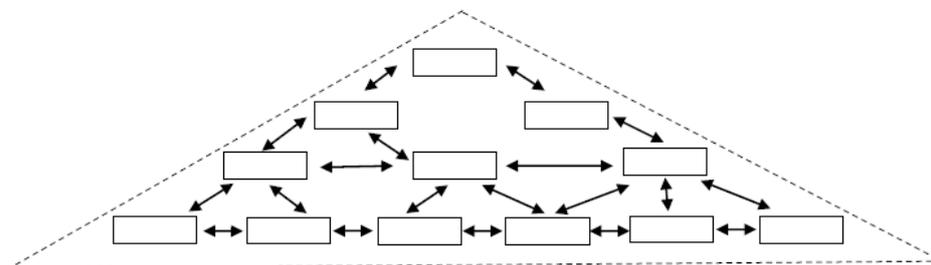
Figura 3 – Representação de Interdisciplinaridade



Fonte: JANTSCH (1973, p. 109)

Por fim, tem-se o nível superior, a transdisciplinaridade, que é o nível máximo da relação disciplinar. Com isso, a transdisciplinaridade é transitar, romper as barreiras entre todas as disciplinas, não existindo assim barreiras entre as disciplinas. Existindo uma coordenação entre todas as disciplinas.

Figura 4 – Representação de Transdisciplinaridade



Fonte: JANTSCH (1973, p. 109)

Na interdisciplinaridade vai ocorrer uma relação e troca entre disciplinas. É o que aponta Carvalho (2017), ele menciona que a interdisciplinaridade busca transcender a divisão entre as disciplinas possibilitando o diálogo entre os saberes e o enfrentamento da complexidade. A palavra interdisciplinaridade — assim como qualquer outra — não tem sentido estável e único, ou seja, sujeita-se ao contexto e às intenções de uso; aceita uma compreensão variada. Sua natureza polissêmica se depreende das circunstâncias em que é usada, pois se pode falar em interdisciplinaridade na esfera profissional, científica e escolar.

Nogueira (2016) cita que o pensador Jean Piaget aponta que a interdisciplinaridade configura a existência de troca e enriquecimento mútuo entre as disciplinas. Onde assim, existe colaboração entre diversas disciplinas ou setores heterogêneos de uma mesma

ciência, existindo assim certa reciprocidade nas trocas. Contudo, não se trata de tarefa fácil, considerando as fronteiras bem delimitadas que a ciência apresenta por conta de sua estrutura. Segundo Etges (1997, p. 18) a interdisciplinaridade é:

Um princípio mediador entre diferentes disciplinas, não poderá jamais ser elemento de redução a um denominador comum, mas elemento teórico-metodológico da diferença e da criatividade. A interdisciplinaridade é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão dos seus limites, mas, acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade.

Já Fazenda (1995, p. 34) conceitua interdisciplinaridade como:

Uma forma de comunicação que demanda considerar cada escola — sua cultura e os atores envolvidos; com isso, a prática interdisciplinar em cada contexto se torna singular. Além disso, a interdisciplinaridade enlaça os elementos do conhecimento ao promover sua integração; há uma dinâmica contínua na construção do conhecimento que permite [...] a criação e recriação de outros pontos para discussão.

A interdisciplinaridade surge na em meados dos anos 60 na França, onde através de movimentos estudantis reivindicavam um ensino mais voltado para as questões de ordem, político, econômico e social da época. Então, a interdisciplinaridade é estudada há bastante tempo por diversos pesquisadores. Segundo Carvalho (2017), os pesquisadores que estudam tal assunto, baseiam-se através de teorias curriculares, epistemológicas e pedagógicas.

Com Relação ao Brasil, a chegada da interdisciplinaridade também foi vinculada a movimentos estudantis anticapitalistas que aconteceu no final da década de 60. Esses movimentos exerceram uma forte influência na elaboração da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) Nº 5.692/71. Desde então, sua presença no cenário educacional brasileiro tem se intensificado e, recentemente, mais ainda, com a nova LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Mas segundo Orefice (2016) a assimilação inicial acerca da interdisciplinaridade foi superficial, isto é, a adesão da interdisciplinaridade transformou-se mais em um jargão educacional com pouca consistência e adequação do que efetivamente em uma prática concreta nas escolas.

Orefice (2016) aponta que mesmo na atualidade, o conhecimento ensinado nas escolas é fundamentado em diversas especificidades, isto é, a aprendizagem é fragmentada e o aluno não consegue mais enxergar o saber como um todo. A autora ainda apresenta que esse método de ensinar não seria capaz de envolver o aluno. Sendo assim, a escola deveria usar práticas mais interessantes, onde a escola apresentaria mais oportunidades de envolver os alunos com temas distintos nas mais variadas áreas de formação.

Segundo Thiese (2018, *apud* CARVALHO, 2017, p. 24).

As discussões referentes à interdisciplinaridade estão presentes em diversos setores da vida social: na economia, na política e na tecnologia. Na educação, contudo a presença da interdisciplinaridade “constitui um dos pressupostos diretamente relacionados com um contexto mais amplo e também muito complexo de mudanças.

A interdisciplinaridade possibilita aos alunos construir relações entre os diferentes conteúdos nas diversas disciplinas do currículo escolar. Por isso, ela deveria ser abraçada pelos educadores, uma vez que, permite a construção do conhecimento de maneira global, rompendo assim com as fronteiras das disciplinas.

Estudos apontam há existência de três tendências da interdisciplinaridade no âmbito mundial. Essas tendências são tomadas com base nas perspectivas decorrentes de questões sociais e culturais, é o que aponta Lenoir (2006, *apud* CARVALHO, 2017, p. 35), onde cita:

A perspectiva da França salienta a racionalidade maior e o cuidado epistemológico e crítico em busca da unidade do conhecimento como síntese conceitual e da unificação das ciências hierarquizadas em disciplinas. Na perspectiva dos Estados Unidos, prevalece a forma pragmática, operatória, instrumental, metodológica, caracterizada pelo saber-fazer para interceder no meio social e aprender a ser ou saber-ser. Na perspectiva do Brasil, destaca-se a atitude direcionada à subjetividade dos sujeitos e fundamentada na comunicação estabelecida na construção e reconstrução do conhecimento, essencial para que as disciplinas se relacionem no nível interdisciplinar. Essas três concepções — a lógica racional, a lógica instrumental e a lógica subjetiva — completam-se e são inseparáveis no campo educacional; sintetizam as bases da educação para o terceiro milênio: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a ser e aprender a conviver.

Na educação, a proposta interdisciplinar oferece uma alternativa para a abordagem disciplinar normalizada, declarando a necessidade de interconexões que permitam uma relação contextualizada, articulada entre as diferentes disciplinas, os problemas reais e o contexto social vivido pelo estudante. O interdisciplinar traz consigo a visão de um sujeito que se sinta uno na composição do universo, que seja ativo na autoria de sua própria história de vida, da escola e do mundo, ultrapassando e ampliando a compreensão pluridimensional do mundo, propondo um caminho novo para a existência de uma escola diferente da que temos hoje (FAZENDA, 1995).

E ainda segundo Carvalho (2017), a escola tem o objetivo formar cidadãos críticos, ativos e conscientes. Por isso a escola precisa de uma reorganização na forma de ensinar, pois, ao contrário, simplificar o conteúdo faz com que os sujeitos participativos do processo de ensino e de aprendizagem tenham uma educação com visões limitadas. Isso ocorre em

reflexo que, por mais que a interdisciplinaridade e outras ferramentas didáticas sejam conhecidas há algum tempo, elas são pouco usadas.

Dessa forma, tornar a escola um ambiente mais atrativo, participativo, dinâmico e interessantes para os estudantes, reflete em alunos mais preparados, engajados e por fim, esses alunos podem atingir melhores níveis de competências acadêmicas. Isso vai ocorrer por meio da interdisciplinaridade, pois vai permitir aprender os conteúdos de forma mais contextualizada.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000, p. 65) apontam que:

A nova proposta implica em aceitar o caráter transdisciplinar da linguagem e a inter-relação dos sistemas de linguagens, sem perder a especificidade dos conceitos diretores das disciplinas e suas metodologias de pesquisa, procura e integração horizontal e vertical dos conhecimentos trabalhados pela escola à semelhança daqueles presentes no social, exigindo dessa forma abertura para a crítica e discussão.

Diversos são os desafios enfrentados pelos professores que almejam inserir nas suas aulas, uma didática mais voltada e centrada na interdisciplinaridade. Requer coragem, uma vez que vai retirar o professor da sua zona de conforto, por isso, projetos assim tendem a desencorajar. Nogueira (2016) aponta que ações dessa natureza não dependem exclusivamente da disposição dos docentes. Existem outros aspectos imprescindíveis de serem considerados, como a organização escolar, a configuração curricular e a responsabilidade das políticas públicas em prover condições ao espaço educativo formalizado para que este possa se revelar na possibilidade interdisciplinar. Por isso a importância de uma formação continuada e da inovação nos cursos de licenciaturas. Com base no que foi descrito, Japiassu (1976, p. 38) aponta que o trabalho interdisciplinar requer do professor a seguinte atitude:

[...] o verdadeiro espírito interdisciplinar consiste nessa atitude de vigilância epistemológica capaz de levar cada especialista a abrir-se às outras especialidades diferentes da sua, a estar atento a tudo o que nas outras disciplinas possa trazer um enriquecimento ao seu domínio de investigação e a tudo o que, em sua especialidade, poderá desembocar em novos problemas e, por conseguinte, em outras disciplinas. O espírito interdisciplinar não exige que sejamos competentes em vários campos do saber, mas que nos interessemos, de fato, pelo que fazem nossos vizinhos em outras disciplinas.

A sala de aula deveria se rum local de rompimento de fronteiras disciplinares, onde deveria ocorrer o compartilhamento de atividades e experiências. Mas, ainda na maioria das escolas encontram-se um conhecimento fragmentado, é o que aponta as autoras David e

Tomaz (2013), onde esse conhecimento fragmentado, acaba por deixar para o aluno, a função de estabelecer sozinho as relações entre os conteúdos. As autoras ainda apontam que o conhecimento disciplinar por si só não favorece a compreensão e elegem os dois princípios básicos para o ensino da matemática: a contextualização e a interdisciplinaridade. Nesse segundo princípio têm-se o compartilhamento de atividades e experiências, ocorrendo assim as inter-relações da Matemática com outras disciplinas, focando no aluno como autor do seu processo de aquisição de conhecimento. Uma vez que, torna-se necessário levar em consideração no processo educativo, as vivências, os conhecimentos prévios e a contextualização, o que vai possibilitar uma maior conexão da Matemática com outras áreas do saber.

A interdisciplinaridade poderia ser alcançada quando os conhecimentos de várias disciplinas são utilizados para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista (David e Tomaz, 2008, p. 13). Ainda segundo as autoras, embora a multiplicidade de fatores sociais, econômicos e culturais acene para a interdisciplinaridade como uma solução para os limites e as incapacidades das disciplinas isoladas de compreender a realidade e responder às demandas do mercado de trabalho, na prática, difunde-se ainda a maioria das escolas um conhecimento fragmentado, o que acaba por deixar para o aluno a função de estabelecer sozinho as relações entre os conteúdos.

O interdisciplinar envolve um olhar epistemológico que vem do conhecimento e do objeto de estudo. É uma construção funcional de como a experiência prévia se manifesta a procura daquilo que ainda não conhecemos profundamente, mas usamos para inferir e aprofundar o nosso “saber”. A transformação do conhecimento e a construção do “saber” tornam-se legítima quando tudo o que é instituído incomoda e provoca a necessidade de buscar novas ideias e caminhos diferentes (Orefice 2016, p. 63-64).

Os PCNs muitas das vezes são ainda o principal referencial para professores e gestores, isto é, eles são a base comum curricular de todos os estados brasileiros. Os PCNs auxiliam os professores na tarefa de reflexão e discussão de aspectos do cotidiano da prática pedagógica, a serem transformados continuamente. Segundo Ferreira (2015) os PCNs possuem objetivos para o Ensino Fundamental, que são: desempenhando seu papel na formação básica à cidadania, ocupando o seu lugar na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo, na sua aplicação a problemas relacionados à vida cotidiana e a atividades do mundo do trabalho e apoiando a interpretação e a compreensão de outras disciplinas. A autora ainda cita que nesse documento explana o que se espera que os alunos sejam capazes de fazer, isto é, sejam

capazes de questionar a realidade, formulando problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

O documento sugere que sejam feitas conexões dentro da própria Matemática, desta com outras disciplinas e com temas transversais, como ética, relação sexual, meio ambiente, saúde e pluralidade cultural (David e Tomaz, 2008, p. 13). Assim como citado pelas autoras, a Matemática não deve ser um campo fechado, deve ser capaz de fazer conexão com outras áreas do conhecimento, estabelecendo assim inter-relações entre a Matemática, o mundo real, promovendo a interdisciplinaridade, sem perder de vista os conteúdos matemáticos da Educação Básica. Logo, os PCNs apontam que:

Nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamento a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções e dos valores que veiculam nos conteúdos, no que elegem como critério de avaliação, na metodologia de trabalho que adotam, nas situações didáticas que propõem aos alunos. Por outro lado, sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para explicá-los; ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento. (Brasil, 1998b, p. 26).

Ferreira (2015) aponta que, através da interdisciplinaridade entre Matemática e Artes ocorre a convergência, isto é, criam-se pontes entre as disciplinas e o aluno. A autora ainda cita que através dessa relação de interdisciplinaridade, o aluno passa a perceber que a prática de ensino faz sentido para si e assim ocorre a aprendizagem da Matemática escolar. Além disso segundo Barbosa (1991, p. 4-5):

A arte não é apenas básica, mas fundamental na educação de um país que se desenvolve (...). Não é possível uma educação intelectual, formal ou informal em arte, porque é impossível o desenvolvimento integral da inteligência sem o desenvolvimento do pensamento divergente, do pensamento visual e do conhecimento representacional que caracterizam a arte. Se pretendermos uma educação não apenas intelectual, mas principalmente humanizadora, a necessidade da arte é ainda mais crucial para desenvolver a percepção e a imaginação, para capturar a realidade circundante e desenvolver a capacidade criadora necessária à modificação dessa realidade.

Segundo Bolar (2002, *apud* Tomaz e David, 2008, p. 125) quando os alunos são envolvidos em práticas matemáticas mais abertas e diversificadas, em que são encorajados a desenvolver suas próprias ideias. Esses alunos desenvolvem um relacionamento mais produtivo com a Matemática. Tornando-se assim aptos a usar a Matemática em situações diferentes, fazendo transferência de aprendizagem de uma situação para outra. A

Matemática não está isolada de outras áreas de estudos, isto é, um conhecimento pode estar sempre integrado a outro. Logo, a interdisciplinaridade é uma ampliação dessa relação. Relação essa existente entre a Matemática e diversas ciências, como as Artes.

Santos (2017) no que diz respeito ao ensino da Matemática, é comum professores defenderem que um conhecimento matemático de boa qualidade é aquele produzido pela memorização de fórmulas matemáticas, não considerando como aplica-las [...], a Matemática escolar é vista como uma ciência abstrata, sem aplicações no dia a dia ou no estudo das demais ciências. Porém, de acordo com os PCN, o ensino de Matemática no Ensino Fundamental II, deve visar à construção da cidadania, pois tem como objetivo, identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta. Permitindo que a Matemática estimule o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

Segundo o PCN (BRASIL, 1997, p. 25):

[...] é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

Partindo dessa ideia defendida pelo PCN, por meio do ensino da Matemática nos anos finais do ensino fundamental, o trabalho do professor deve ser capaz de permitir que o aluno vivencie e faça Matemática, evitando o uso excessivo apenas de técnicas e definições. Proporcionando que o aluno tenha um conhecimento mais dinâmico, mais contextualizado e que seja mais presente no seu dia a dia. Tornando-se assim um cidadão crítico e consciente na sociedade em que está inserido.

De acordo com Brasil o ensino da matemática deve se configurar como uma prática de:

Investigar é experimentar coletivamente, ler, escrever e discutir matematicamente, levantar hipóteses, buscar indícios, observar regularidades, registrar resultados provisórios, compartilhar diferentes estratégias, variar procedimentos, construir argumentos matemáticos, como também ouvir os argumentos matemáticos dos colegas, buscarem generalizar, conceituar. Professor e alunos participam desse movimento questionando, apresentando seu ponto de vista, oferecendo contra exemplos, argumentando, matematizando. A comunicação acontece por meio da dialogicidade. (BRASIL, 2014, p. 18).

Segundo Amador (2017), não há aprendizagem significativa se não existir a construção de sentidos, se não for “incorporado” e que exerça influência na conduta do aluno, para que se insira efetivamente na realidade. É importante que possa desencadear atitudes proativas para desvendar o novo e “reconstruir” seus conceitos, ampliando-os com mais habilidades de aprender, tornando-os assim mais inclusivos com os novos conceitos. Quanto mais enriquecido e elaborado for o conceito, maior será a possibilidade de servir de construção para novos conceitos, visto que quanto mais sabemos, mais temos condições de aprender, aguçando assim a vontade de “saber”.

A Matemática que conhecemos, ensinada nas universidades, e que por muitas vezes é tomada como sendo a única que deve ser passada adiante, deve dá lugar a uma disciplina que faça conexões com outras áreas do conhecimento, estabelecendo assim relações entre os seus conteúdos estudados, o dia a dia e a vida dos alunos. Santos (2017), aponta que, no que tange ao ensino da Matemática no Ensino Fundamental II, dentre as importâncias dessa componente curricular, configura-se a “instrumentalização” dos alunos para o estudo de outras componentes curriculares, além de capacitá-los no trato das atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos da realidade.

O Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática, no decorrer do tempo, sempre esteve ligado a diferentes áreas do conhecimento, respondendo a muitas questões, seja na área econômica, administrativa, tecnológica, afetando a todos os tipos de atividades humanas. Entretanto, mesmo fazendo parte do nosso cotidiano na forma de porcentagens, estatísticas, juros, etc., o ensino da Matemática possui uma antipatia que influencia negativamente o rendimento e a aprendizagem dos alunos, nos diferentes níveis de ensino, elevando os índices de reprovação. De acordo com o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2017), apenas 4,52% dos estudantes da última série do Ensino Médio alcançaram níveis de aprendizagem classificados como adequados pelo MEC (Passos, 2021). Objetivando encontrar caminhos que melhorem o ensino e aprendizagem de estudantes, são criadas diversas propostas pedagógicas. Essas propostas propõem quebrar barreiras de sua própria disciplina. Rompendo assim com um ensino transmissor e passivo, distante das perspectivas dos alunos.

Segundo Passos (2021) nos últimos anos novas propostas pedagógicas estão sendo inseridas nas salas de aula. Essas propostas de trabalho pedagógico consideram os processos cognitivos, afetivos, motivacionais e metodológicos. Uma vez que, de acordo com Luiz (2013) o ensino da Matemática precisa estar interligado com as demais áreas do conhecimento, ensinar Matemática sem explicitar a origem e as finalidades dos conceitos

não contribui para a formação integral do aluno. O professor deve saber o que, o modo como o faz e o porquê do que ensina, cabe ainda proporcionar um ambiente motivador de tal modo que todos os alunos se sintam seguros e capazes de solucionar os desafios propostos.

Ainda segundo Luiz (2013) a Matemática deve ser vista como uma rede de conhecimentos interligados, na qual vários temas podem ser trabalhados com atividades adequadas, para cada série. Com isso, surgem alternativas para o ensino com destaque para a Etnomatemática, a Interdisciplinaridade, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, Jogos Matemáticos, História da Matemática, Investigação Matemática e Tecnologia da Informação. Com isso, Passos (2021) aponta que algumas tendências pedagógicas, como a Interdisciplinaridade estão sendo aplicadas com o objetivo de alcançar um ensino comprometido com as transformações sociais e a construção da cidadania.

Como já explorado anteriormente, as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica é presente em toda a series e modalidades de ensino. A Matemática é vista por muitos alunos como uma disciplina difícil de ser compreendida, com elevados índices de reprovação. Os principais ramos da Matemática são, a Aritmética, a Álgebra e a Geometria. Segundo Arcanjo Filho (2011), a Geometria é uma das que mais sofre rejeição quanto ao ensino por parte dos professores e quando à aprendizagem por parte dos alunos, de modo que em muitas escolas os conteúdos referentes ao estudo de Geometria sequer são ministrados em sala de aula.

A Matemática estabelece elos entre diversos conhecimentos e, muitas vezes, torna-se incompreensível por ser ensinada de forma isolada, inserida apenas em si mesma, e, por vezes, com elevado grau de complexidade teórica ou de uma prática apenas processual, onde o estudante aplica, de forma quase mecânica, fórmulas decoradas na resolução de exercícios repetitivos, com pouca ou nenhuma ligação com questões relacionadas com outras vivências, tornando a aprendizagem superficial e impactando em dificuldades na construção de novos conhecimentos (Pastorello, 2017). Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 1997, p. 19).

Segundo Arcanjo Filho (2011) no ensino da Matemática, percebe-se uma priorização por parte dos professores no ensino da Aritmética, a Álgebra, enquanto que a Geometria geralmente é deixada em segundo plano. Porém, como afirmam as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 75):

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida.

Sobre a importância do ensino da Geometria, Lorenzato (1995, p. 5) diz que:

Na verdade, para justificar a necessidade de ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida.

Arcanjo Filho (2011), completa informando que não se deve menosprezar o ensino da Geometria. O autor ainda informa que esse ensino deveria ser intensificado a fim de que os alunos tenham conhecimento suficiente para resolver problemas no dia a dia. Além de relacionar a Geometria no dia a dia, é possível que ela auxilie os conteúdos de outras áreas, de outras disciplinas, como a leitura de mapas e a interpretação de gráficos e tabelas. Como afirma Lorenzato (1995, p. 6):

A Geometria é um excelente apoio às outras disciplinas: como interpretar um mapa, sem o auxílio da Geometria? E um gráfico estatístico? Como compreender conceitos de medida sem ideias geométricas? A história das civilizações está repleta de exemplos ilustrando o papel fundamental da Geometria (que é carregada de imagens) teve na conquista de conhecimentos artísticos, científicos e, em especial, matemáticos.

Uma possibilidade de ação interdisciplinar, vislumbrada no contexto desta pesquisa, é a de integrar o conteúdo de Geometria com o de Artes Visuais. Logo, a interdisciplinaridade entre Matemática e a Arte podem contribuir ao ponto de tornar-se o ensino da Geometria mais dinâmica, facilitando assim o processo de ensino e aprendizagem.

2.2. A Matemática e as Artes

Se você pedir para alguém falar sobre a Matemática, provavelmente ela será imediatamente associada a números, fórmulas e equações complicadas. Porém, por mais que esse pensamento seja comum, ele está bastante equivocado. Claro que a Matemática é isso tudo, mas ela é muito mais. Ela abrange diversas outras associações, e as artes é uma delas. Desde os primeiros registros, feitos pelos homens pré-históricos, tem-se uma relação entre essas duas áreas do conhecimento. Porém, em algum momento histórico, da humanidade, ocorreu uma ruptura, isto é, essas áreas se distanciaram. Observando as grades curriculares e/ou o processo de formação de novos professores em Matemática, percebe-se ainda um distanciamento entre essas duas ciências.

No nosso dia a dia percebemos que vivemos voltados para o mundo visual onde as imagens cercam todos os nossos espaços. Toda e qualquer situação que exija uma boa comunicação vem trazendo com suporte a utilização desse campo visual. O ser humano sentiu a necessidade de se ancorar a esse recurso desde os primórdios da humanidade. Na pré-história, o ser humano fez registro dos acontecimentos da época através de pinturas, esculturas e desenhos fixados nas paredes das cavernas (pinturas rupestres). No Egito, as artes eram evidenciadas nas paredes dos túmulos dos faraós. O tamanho de cada figura possui uma relação com sua importância. No renascimento, os artistas Michelangelo, Rafael e Leonardo da Vinci direcionaram suas atenções aos estudos sobre a figura humana. Neste sentido, procuraram aliar a arte à ciência. As artes, enquanto produção artística, passaram a ser mais democraticamente reconhecidas na sociedade contemporânea, reduzindo a dicotomia entre a arte produzida pelos ícones do mundo artístico e a produção popular. No Brasil podemos encontrar as mais diversas manifestações artísticas, nas suas diversas regiões podemos perceber manifestações artísticas expressadas por diferentes grupos culturais. Nestas criações culturais expressam-se valores, vivências, modos de ver, de sentir, de representar o mundo, a vida, o cotidiano, os sonhos, entre tantas outras produções humanas (Dos Santos, 2015, p. 58-59).

Segundo Bozzano *et al* (2013 *apud* Orefice, 2016, p. 27) o ensino de Arte no Brasil remete-nos ao passado do descobrimento e está marcado pela dependência cultural, pois recebemos influências das mais variadas culturas que foram absorvidas por nós e que deram forma a nossa diversidade, entretanto não podemos menosprezar a Arte daqueles que primeiro habitaram a nossa terra. Em várias regiões do Brasil existem sítios arqueológicos em que foram encontrados registros visuais e vestígios materiais de grupos humanos

autóctones que viveram aqui a milhares de anos antes da colonização e que desenvolveram estáticas particulares.

Segundo D'Ambrósio (2005) a Matemática é entendida como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, entender, manejar e conviver com a realidade dentro de um contexto natural e cultural. Sendo parte desse contexto as religiões, as ciências em geral e as Artes. Logo, a Matemática pode ser associada em outras áreas do conhecimento. Porém, dentro de sala de aula, ocorre uma fragmentação desses conhecimentos, isto é, as disciplinas são separadas de modo que, onde começa uma, termina a outra, não permitindo uma conexão entre as disciplinas pertencentes do currículo escolar. Tal ação não se tem mostrado eficiente no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

O ensino de matemática centrado em si mesmo, limitando-se à exploração de conteúdos meramente acadêmicos, de forma isolada, sem qualquer conexão entre seus próprios campos ou com outras áreas de conhecimento, pouco tem contribuído para formação integral do aluno, com vistas à conquista da cidadania (BRASIL, 1997, p.26).

No ano de 1961 foi eliminada a uniformização dos programas escolares, que possibilitou a coexistência da iniciação artística e do desenho no currículo, no intuito de resolver o conflito entre arte e técnica, permitindo a continuidade de muitas experiências iniciadas em 1958. O artigo 26 da LDB 4024/61, em seu parágrafo único, estabeleceu que os sistemas de ensino poderiam estender a duração de seus cursos para até seis anos, iniciando e/ou ampliando nos dois últimos anos os conhecimentos do aluno em artes aplicadas, adequadas ao gênero e à idade. Entretanto, as ideias de introduzir Arte na escola comum de maneira mais extensiva não frutificaram porque foi reduzido o rol de temas, desenhos de observação e comemorações cívicas e religiosas (NEGRÃO *et al*, 2012).

Segundo Barbosa (2011), além de existirem poucas escolas públicas que desenvolviam um trabalho de Arte naquele momento, os professores também se mostravam resistentes em relação ao ensino do desenho, limitando o ensino da Arte às áreas de iniciação técnica.

A arte como elemento integrativo entre as áreas cognitiva, afetiva e motora, dirigindo-se à formação global do indivíduo, continuou a ser dada fora da escola, nas escolinhas de Arte, que desenvolviam um trabalho sem garantia de continuidade pelo aluno, sujeita a uma série de variáveis, pouco estimulantes pelo professor quase sempre resultante do caráter complementar à Arte pelo sistema educativo (BARBOSA, 2011, p. 100-101).

Para ocorrer a integração de duas ou mais disciplinas, tem a interdisciplinaridade, que vai criar possibilidades de mesclar, criar e utilizar recursos, ocorrendo assim a justaposição de resultados e métodos, objetivando identificar e criar novos objetos de estudos. Então, relacionar a Matemática com a Arte, é capaz de desenvolver o senso de transferência de saber e, assim, podemos mostrar aos alunos que é possível aprender Matemática com outras áreas do conhecimento.

Segundo Tomaz e David (2008, *apud* CARVALHO, 2017, p. 31) “a atividade de artes amplia a aprendizagem matemática do aluno, porque pode gerar novos significados para o conhecimento”. Assim, a introdução das Artes é necessária, haja visto que, além da relevância apontada pelos autores, pois no nível pedagógico vai permitir a interação com a Matemática, possibilitando assim a interdisciplinaridade. Com isso, a interdisciplinaridade, e outras ferramentas didáticas, como o uso de material manipulável são fundamentais para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

[...] Além disso, seria uma crueldade constranger alguém a fazer aquilo que tu queres, ignorando ele o que tu queres. Do mesmo odo, seria uma crueldade querer que trace linhas retas, ângulos retos ou círculos redondos, sem primeiro ter metido nas mãos o esquadro, a régua e o compasso, e sem lhe haver mostrado o uso desses instrumentos (COMMENIUS, 2001, p. 350).

A realidade das escolas brasileiras nos evidencia uma educação marcada, historicamente, por currículos fragmentados e desarticulados. As disciplinas são organizadas no currículo em forma de grades estanques não apresentando relação com a vida do educando, o que dificulta sua aprendizagem e reforça a postura de aluno passivo, repetidor fiel dos ensinamentos do professor. Esse modelo educacional é caracterizado por uma relação professor/aluno unilateral e horizontal, aos moldes da educação “bancária” de Paulo Freire (2013). Na concepção bancária, o saber é doado pelos que se julgam sábios aqueles que eles consideram nada sabem, constituindo um ato de “depositar” simplesmente, transferir conhecimento e valores (Santos. 2017). O autor ainda informa que, os componentes curriculares, em geral, são estudados isoladamente.

Na perspectiva escolar, surge a interdisciplinaridade, que não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para [...] compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista (BRASIL, 2000, p.34). Então, segundo Santos (2017) pensar em um trabalho interdisciplinar é necessário. Contudo, para que isso ocorra faz-se necessário mudanças metodológicas na prática docente, com o objetivo de contextualizar, reconstruir e tornar os conhecimentos condizentes com as práticas

sociais da vida no mundo, pautados, inclusive, na ética, no diálogo, na reflexão, promovendo o desenvolvimento integral do aluno.

Introduzir a Arte na Educação vai muito além da interação com outras disciplinas educacionais. Ela possui uma relevância significativa para a formação cultural, cognitiva, psicológica e outros aspectos relacionados à formação humana. Segundo Dos Santos (2017) a Arte como disciplina foi, se configurando de acordo com os anseios por uma educação cidadã e de qualidade. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB nº 5.692/71 no seu artigo 7º titula a Arte no currículo escolar como Educação Artística, todavia não a considera como disciplina e sem como atividades propostas no cotidiano. Já a nova LDB nº 9.394/96 vem constituir a Arte como componente curricular obrigatório.

Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos.

2º O ensino da arte constituirá componente curricular obrigatório, nos diversos níveis da educação básica, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos

O ensino da arte, especialmente em suas expressões regionais, constituirá componente curricular obrigatório da educação básica, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos. (Redação dada pela Lei nº 12.287/2010) (LDBE – LEI 9.394/96).

A relação entre Matemática e Arte não é algo novo. Essa relação ocupa um espaço na história que vai desde o período Renascentista até os dias de hoje. Então, proporcionar a interdisciplinaridade entre Matemática e Arte, terá como objetivo romper com as fronteiras disciplinares entre as duas áreas do conhecimento, buscando assim, uma maior autonomia do aluno. Proporcionando um intercâmbio entre as duas disciplinas. Essa interdisciplinaridade deve girar em torno das necessidades significativas e concretas. Significativa no sentido de oferecer uma nova cara para as abordagens realizadas em sala de aula. E concretas, no sentido de que, espera-se que tais atividades desenvolvidas e realizadas, possam configurar-se como ferramentas metodológicas para serem usadas em anos posteriores.

Com isso, a interdisciplinaridade entre Matemática e Artes, vai proporcionar a criação de pontes entre as duas ciências. Ocasionalmente assim uma convergência de saberes, facilitando o processo de compreensão dos conceitos de geometria. Assim, procuramos formar um aluno que seja capaz de, através das obras de Artes, identificar relações matemáticas presentes que possam ser exploradas em prol da sua aprendizagem Matemática.

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

Para alunos de Licenciatura, torna-se obrigatório o Estágio Supervisionado em escolas públicas, seja do Município ou do Estado. Por esse motivo, no início do ano de 2022, realizei o estágio nas turmas fruto da pesquisa. Através do estágio, foi possível perceber a necessidade de fugir do ensino tradicional e procurar apontar a possibilidade de ensinar a Matemática por meio caminhos não tão tradicionais. O próprio professor, José Jorge, que foi o professor orientador do estágio, enfatizou a ideia dessa relação. Porém, em decorrência de diversos fatores, não foi possível.

Visto que, no estágio foi percebido um certo desânimo e desinteresse pelas atividades em sala de aula, por parte dos alunos, foi decidido com essa pesquisa, relacionar a Matemática com a Arte, mais precisamente o ensino da geometria. Relacionando assim, os conteúdos matemáticos de geometria com a arte visual. As atividades desenvolvidas objetivaram despertar o interesse dos alunos através de um olhar mais crítico, desenvolvendo a criatividade e sua autonomia de perceber a relação da Matemática com outras áreas, mais precisamente com a Arte.

O professor é um mediador do conhecimento, por isso, ele precisa estimular a capacidade do aluno de interagir com o conhecimento e com o mundo, contribuir para a sua formação como sujeito. Por esse motivo, abordar esse tema, demonstrou ser relevante, pois norteou para uma prática pedagógica mais atual, que leve em consideração a formação do aluno, como um sujeito ativo no processo de ensino e de aprendizagem.

Segundo D'Ambrósio (2009, p. 59) os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do Teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes. Soares, (2021) fala que, quando o professor utiliza aulas dinâmicas, ele proporciona ao estudante meios que fazem com que o aluno se sinta encorajado, perdendo o medo de demonstrar a aprendizagem.

Aprender matemática é mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas respostas: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível (PARANÁ, 1990, p.66).

Conforme relatado por Borges (2020, p. 52) a partir do estudo de Freinet (1975) a sala de aula não é um espaço físico determinado pelas instituições, mas qualquer espaço onde o

exercício do pensamento e da criatividade esteja presente e a serviço da sociedade. O aluno constrói o seu conhecimento não apenas tendo acesso à informação, mas se apropriando do saber, inserindo o prazer no processo de aprendizagem. A sala de aula deve ser o local onde os alunos se revelam, criam, inventam e exprimem suas vivências.

Como exposto no começo do trabalho, as nossas categorias de análise e nosso objeto de estudo nos remetem a conhecer os fundamentos da interdisciplinaridade e a relação entre a Matemática e a Arte, haja vista que nosso olhar investigativo está focalizado nessa tríade Interdisciplinaridade, Matemática e Arte. Logo, para compreender como se dá a relação entre a interdisciplinaridade entre Matemática e Artes, a presente pesquisa buscou fomento em aspectos de abordagem qualitativa de pesquisa, com análise documental, entrevista semiestruturada com os alunos sujeitos da pesquisa e a elaboração, aplicação e análise de atividades que relacionem a Matemática e a Arte.

De acordo com Bogdan *et al* (1994, p. 16) a investigação qualitativa surgiu no final do século XIX e início do século XX, sendo nas décadas de 1960 e 1970 que essa abordagem alcançou seu ápice devido a novos estudos sobre esta abordagem e sua divulgação. De acordo com os autores, podemos entender a pesquisa qualitativa como aquela investigação em que os dados recolhidos são “[...] ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais, conversas, e de complexo tratamento estatístico”.

Algumas recomendações com relação ao trabalho de campo (observações, entrevistas) na pesquisa qualitativa são apresentadas por Bogdan *et al*, os quais citam que:

Depois de voltar de observação, entrevista, ou qualquer outra sessão de investigação, é típica que o investigador escreva, de preferência em um processador de texto ou computador, o que aconteceu. Ele ou ela dão uma descrição das pessoas, lugares, acontecimentos, atividades e conversas. Em adição como parte dessas notas, o investigador registrará ideias, estratégias, reflexões e palpites, bem como os padrões que emergem. Isto são as notas de campo: o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.150).

Começamos a ver a pesquisa em uma dimensão mais ampla e que possibilite hipóteses sobre a relação da Matemática com as Artes como forma de potencialização da aprendizagem. Foi decidido não mensurar a aprendizagem dos alunos, considerando essa interdisciplinaridade entre Matemática e Artes. Com isso, objetivou que a pesquisa qualitativa estivesse de acordo com as propostas de ensino das atividades desenvolvidas, que deixasse transparecer uma proposta de ensino interdisciplinar, envolvendo Matemática e Arte.

O estudo qualitativo pode ser conduzido através de diferentes caminhos. A pesquisa em questão tomou o viés da pesquisa-ação. Segundo Koerich (2019), a pesquisa-ação abarca um processo empírico que compreende a identificação do problema dentro de um contexto social e/ou institucional, o levantamento de dados relativos ao problema e, a análise e significação dos dados levantados pelos participantes. Nessa perspectiva, pode-se observar a importância desta metodologia para pesquisas na área de Educação, tendo em vista que as pesquisas desenvolvidas nessa área têm a finalidade de compreender, evidenciar e diagnosticar, problemas, demandas na área de Educação, sugerindo melhorias na qualidade da Educação Brasileira.

O questionário aplicado foi do tipo semiestruturado, contendo questões abertas e fechadas, a fim de obter dados, cujas análises subsidiaram esta pesquisa. Segundo Minayo (2004), o questionário semiestruturado compõe-se de perguntas estruturadas (fechadas) e perguntas abertas, nas quais quem responde tem a liberdade de discorrer sobre o tema proposto sem enquadramento pré-fixado pelo pesquisador. O objetivo do questionário é compreender o perfil dos sujeitos da pesquisa. Esse questionário foi dividido em dois blocos, o primeiro bloco chamado de bloco geral e o segundo bloco educacional. O bloco geral, como o próprio nome já informa, tem como objetivo conhecer o aluno, já o segundo bloco, o principal objetivo é conhecer a parte educacional do aluno. O questionário foi aplicado a 25 alunos, matriculados nas turmas do Protar, da Escola Rômulo José Gouveia.

Por fim, objetivou colocar o aluno como interlocutor ativo no processo de ensino e aprendizagem, e espera-se proporcionar aos alunos, a partir das atividades uma aprendizagem significativa entre a relação existente entre Matemática e Artes.

3.2 Locus e participantes da pesquisa

Neste ponto do trabalho, foi decidido analisar o perfil dos participantes da pesquisa (alunos). Inicialmente, aplicamos um questionário (Apêndice A) com a finalidade de conhecer melhor o perfil dos participantes da pesquisa e constatar alguns dados que supúnhamos importante para a pesquisa, mas precisávamos de dados concretos que confirmassem nossas impressões a respeito dos alunos que participaram da pesquisa.

A pesquisa foi realizada na Escola Municipal do Ensino Fundamental Rômulo José Gouveia, situada no bairro Aluízio Campos, na cidade de Campina Grande. A escola inaugurada no segundo semestre de 2020. Começando assim as suas atividades no ano seguinte.

Segundo Câmara (2021) o Complexo Multimodal Aluízio Campos é uma área dentro do município de Campina Grande – PB, sendo seu principal enfoque ser uma área auto

suficiente de recursos oriundos da PMCG, é uma obra com características gigantescas com objetivo de atrair empresas e desenvolvimento para a cidade. O Complexo Habitacional Aluizio Campos é o maior complexo em construção no Brasil, não sendo apenas habitacional, o complexo é dividido em residencial, misto, jardim botânico, logístico, industrial e tecnópolis. Atualmente são 3012 casas e 1088 apartamentos.

Ainda segundo Câmara (2021) a construção do complexo foi financiada por recursos do governo federal do extinto Programa Minha Casa, Minha Vida (que consorciava participantes de renda mensal de até R\$ 1.800,00) através do também extinto Ministério das Cidades, teve como os seus principais financiadores o Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), enquanto a Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG) se responsabilizou pela construção das moradias. Segundo dados coletados junto as autoridades da PMCG, a construção de aproximadamente dez praças, três creches, três escolas e duas Unidades Básicas de Saúde, sendo uma o Centro de Referência em Assistência Social (CRAS).

No Brasil, o direito à moradia é previsto no artigo 6º da Constituição Federal de 1988. Logo, a implementação das políticas públicas habitacionais, são direcionadas a uma população mais carente localizada em áreas de risco, ou que não possuem moradia própria. Partindo desse pressuposto, a escola, local da pesquisa, está inserida em um complexo habitacional fruto de políticas públicas, por esses motivos expostos, tornou-se necessário avaliar o perfil dos alunos participantes da pesquisa. Outro fato a ser considerado nas respostas obtidas deve-se ao fato de que, vivemos uma pandemia de Covid-19, onde as escolas estavam fechadas e as aulas passaram a ser remotas, onde escolas, alunos e professores muitas vezes não tinham os meios tecnológicos e mentais para exercer as suas funções que faziam normalmente em um ensino presencial.

O questionário em questão foi dividido em duas partes, a primeira parte intitulada de parte geral, buscou analisar o perfil pessoal dos alunos. Perguntas direcionadas sobre a idade, quantidade de membros na família, se possuem acesso à internet, entre outras. Já o segundo bloco, intitulado de bloco educacional, foi direcionado a saber se os alunos sabiam o que era a interdisciplinaridade, se era possível ensinar / aprender matemática por meio de outras disciplinas.

O Protar é um programa da Prefeitura de Campina Grande, esse programa se assemelha ao EJA, isto é, o Protar é um programa de correção de fluxo, destinado ao público que não completou, abandonou ou não teve acesso à educação formal na idade apropriada. Diferente do EJA, esse programa da Prefeitura, as aulas iniciam-se às 16:00 horas e termina 20:00, de segunda a sexta-feira, uma vez que, alguns alunos não completaram a maioria. O programa

possui dois níveis, o protar 1, que se refere as turmas do 6º e 7º ano do ensino fundamental e o protar 2, que são as turmas do 8º e 9º ano também do ensino fundamental. A pesquisa foi realizada nas turmas do protar 2, onde são duas turmas, divididas em 2A e 2B. A quantidade de alunos matriculados é 24 e 33 respectivamente. O quadro a seguir ilustra as atividades desenvolvidas na pesquisa, nas suas respectivas datas.

Tabela 1: Cronograma das atividades.

Atividade	Tema da aula	Conteúdos matemáticos trabalhados
1º 24/10/2022	Aplicação do questionário. Vídeo sobre a relação entre a Matemática e a Arte.	O que é a interdisciplinaridade? É possível ensinar / aprender Matemática com outras áreas? A origem e a evolução da Matemática.
2º 25/10/2022	Quadriláteros de Lygia Clark.	Quadriláteros e áreas de figuras equivalentes.
3º 31/10/2022	Retângulos e cores primárias.	Retângulos e quadrados, suas semelhanças e diferenças. Área e perímetro.

Fonte: Autoria própria.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Caracterização do Sujeito da Pesquisa

A seguir são apresentadas as respostas do questionário referente ao primeiro bloco. No Brasil, mais de 7 milhões de estudantes da educação básica estão em situação de distorção idade-série – ou seja: têm dois ou mais anos de atraso escolar. São principalmente adolescentes que, em algum momento, foram reprovados ou evadiram e retornaram à escola em uma série não correspondente à sua idade⁶.

Para completar o ciclo de 9 (nove) anos do Ensino Fundamental, esta etapa tem duração de 4 anos e deve ser iniciada, primordialmente, aos 10 anos e finalizada até os 14 anos de idade. Logo, o aluno deve ter 13 e 14 anos, ao cursar o 8º e 9º ano do Ensino Fundamental respectivamente. Como observado nas respostas, a faixa etária dos participantes encontra-se inferiores ao esperado pela Constituição Federal de 1988 e no Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, de 1990.

Esse fenômeno de distorção idade-série, atinge, principalmente, quem vem das camadas mais vulneráveis da população. No bloco específico, intitulado de bloco educacional, foi perguntado aos alunos se eles tinham interrompido os estudos e caso a resposta fosse sim, para informar por quanto tempo. Através das respostas obtidas, 10 dos alunos informaram que sim, que em algum momento tiveram que interromper os estudos por um período, e o tempo informado variava de 1 até 3 anos. Durante a aplicação do questionário, a maioria informou que isso ocorreu devido a pandemia. Pois não tinham recursos tecnológicos para acompanhar as aulas.

Outro aspecto importante a frisar, refere-se ao acesso à internet, onde 19 alunos possuem acesso apenas através do celular, 5 alunos possuem em todos os itens citados na pergunta e 1 aluno informa que não possui acesso à internet.

Em uma pesquisa⁷ intitulada "Lições da Pandemia: Motivos para Reduzir as Distâncias na Educação", desenvolvida pelo Descomplica e pelo Instituto Locomotiva, entrevistou aproximadamente 800 famílias de alunos do ensino fundamental 2 e do ensino médio. Os dados da pesquisa apontam que quase metade (49%) dos alunos das classes D e E afirmam que acompanharam as aulas remotas durante a pandemia usando um celular compartilhado, ou seja,

⁶ **Panorama da distorção idade-série no Brasil.** UNICEF. Acesso em: 13 nov. 2022. Disponível em: < https://www.unicef.org/brazil/media/461/file/Panorama_da_distorcao_idade-serie_no_Brasil.pdf>.

⁷ BIMBATI, A. P. **49% de alunos mais pobres estudam em celular dos pais. Entre ricos, são 23%**. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/noticias/2021/10/21/alunos-celular-compartilhado-desigualdade-pesquisa.htm>. Acesso em: 30 out. 2022.

de outra pessoa da família. Entre os estudantes mais ricos, esse número ficou em 23%. Essa pesquisa ainda aponta que, além de compartilhar o celular, 55% tiveram que dividir o espaço de estudo com outra pessoa.

Os alunos da pesquisa apontaram que, sentem dificuldades em estudar usando o aparelho telefônico, pois o pacote de dados é insuficiente para necessidades como assistir vídeos ou baixar arquivos. O que acaba por prejudicar o desempenho escolar desse aluno. Então, com o retorno do ensino presencial, esses alunos relatam e esperam que consigam “recuperar o que foi perdido”. Tais desigualdades só diminuirão com um trabalho e mobilização por parte de toda a sociedade. Como o perfil socioeconômico dos estudantes da rede pública normalmente aponta para uma realidade em que esse acesso a equipamentos, a dados e à estrutura que permite o engajamento maior nas atividades remotas, é mais difícil, o que nós vislumbramos é uma tendência de queda ainda maior das aprendizagens na rede pública do que se verifica na rede particular⁸.

A cor e raça é uma outra relevância na análise das desigualdades educacionais entre diferentes grupos populacionais. Segundo dados do censo escolar⁹, (Inep, 2017), estudantes de cor/raça indígena, preta e parda tendem a ser mais prejudicados no que se refere à taxa de distorção idade-série, tanto no meio urbano, quanto no meio rural. Dos alunos entrevistados, 88% se consideram como pretos e/ou pardos.

Outra pergunta feita no questionário foi se os alunos pretendiam da continuidade aos estudos após a conclusão do Ensino Médio, 4 alunos pretendem apenas concluir o ensino médio, 14 alunos desejam após o ensino médio, fazer um curso superior ou um curso técnico, e 7 alunos ainda não sabem o que desejam para o futuro, isto é, se terminam apenas o ensino médio ou fazem algum curso técnico ou faculdade.

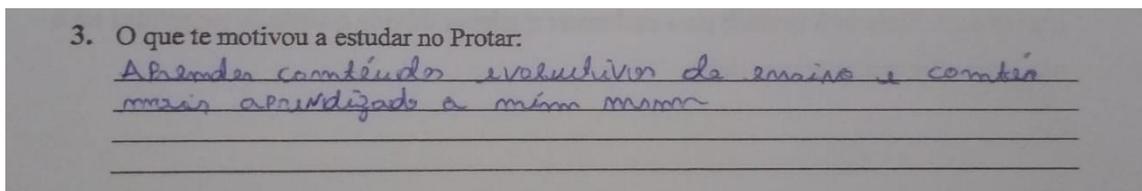
Levando em consideração que os alunos participantes do protar, estão com distorção idade-série, foi perguntado o motivo para estarem matriculados nessa forma de ensino. A maioria dos alunos informaram que o motivo seria terminar os estudos, alguns complementaram as repostas com a vontade de fazer algum curso após terminar os estudos e mudar de vida. Outros alunos informaram que foram “colocados” no protar, que não tiveram opção de escolha. O que possivelmente foi uma decisão tomada pela direção da escola, visto que, esses alunos estão com distorção idade-série. Outras repostas incluem o horário, o fato de terem sido

⁸ ARAÚJO, A. L. **Pandemia acentua déficit educacional e exige ações do poder público**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/pandemia-acentua-deficit-educacional-e-exige-acoes-do-poder-publico>. Acesso em: 30 out. 2022.

⁹ UNICEF BRASIL. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/cultura-do-fracasso-escolar-afeta-milhoes-de-estudantes-e-desigualdade-se-agrava-na-pandemia>>. Acesso em: 13 nov. 2022.

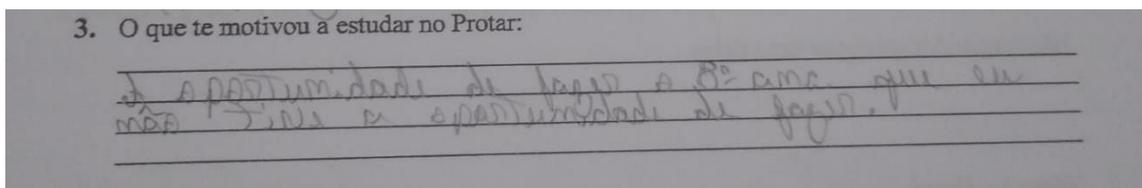
transferidos, a quadra e o futebol ofertado nas aulas de Educação Física, a necessidade de terminar os estudos mais rápido, como evidenciado por alguns alunos que falam em “um pulo muito grande para o ensino médio”. Alguns alunos citam que estão em uma idade que não corresponde a série. Outros alunos participantes relatam que ao fazer parte do protar, acreditavam que seriam ofertados cursos além das aulas normais e que iria ajudar no processo de obter um emprego. Outras respostas incluem:

Figura 5 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Figura 6 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Entre respostas dadas as demais perguntas, 5 alunos são maiores de 18 anos e a maioria possui 14 anos, o que equivale a 56%. Com relação ao gênero, 56% são do gênero masculino, 36% do gênero feminino e apenas um aluno preferiu não se identificar com base ao gênero. Outra pergunta foi referente ao estado civil 22 alunos (88%) são solteiros, o que aponta que apenas 3 alunos são casados. Querendo saber se os alunos possuíam filhos, apenas 2 alunos informaram que sim.

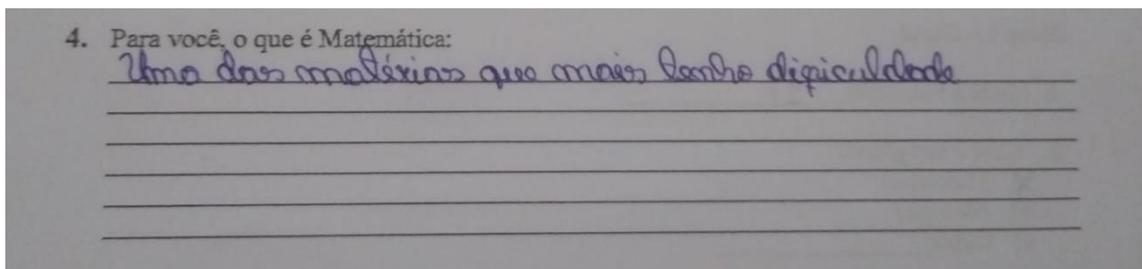
Por seguinte, foi perguntado a quantidade de pessoas que moram na mesma casa que eles, 40% possuem até 3 membros que moram na mesma residência, 36% possuem de 4 a 6 membros, 20% possuem de 7 a 9 membros na mesma casa e apenas um aluno, possui 10 ou mais membros na mesma família. Com relação a exercer atividade remunerada, 92% não exercem atividade remunerada, ou seja, apenas 2 alunos, o que equivale em nível percentual a 8% exercem atividade remunerada.

4.2 Interdisciplinaridade e o ensino de Matemática na perspectiva dos alunos

Na sequência das perguntas feitas no segundo bloco – bloco educativo –, foi pedido para os alunos escreverem o que para eles era a Matemática. As respostas foram as mais variadas possíveis, uma parte dos alunos escreveram que a Matemática é uma disciplina / matéria que se usa muito no dia a dia. Outros alunos associaram a Matemática com o conceito dos conteúdos estudados, como raiz quadrada, operações básicas, formulas, equações, entre outras assimilações.

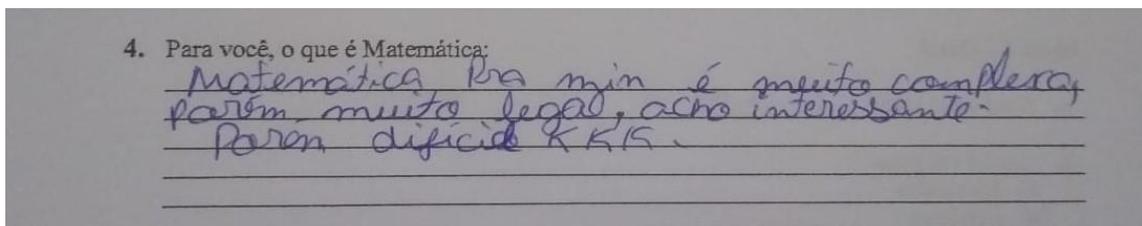
Outros alunos relatam que a Matemática se tratava de uma disciplina “difícil de aprender”, “muito complicada”. As imagens a seguir, ilustra uma resposta obtida semelhante a esse grupo relatado, onde dois alunos relatam que possuem dificuldade na disciplina de Matemática, onde a mesma seria bastante complexa, porém, um aluno relata que a Matemática vai ajudá-lo no seu futuro.

Figura 7 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



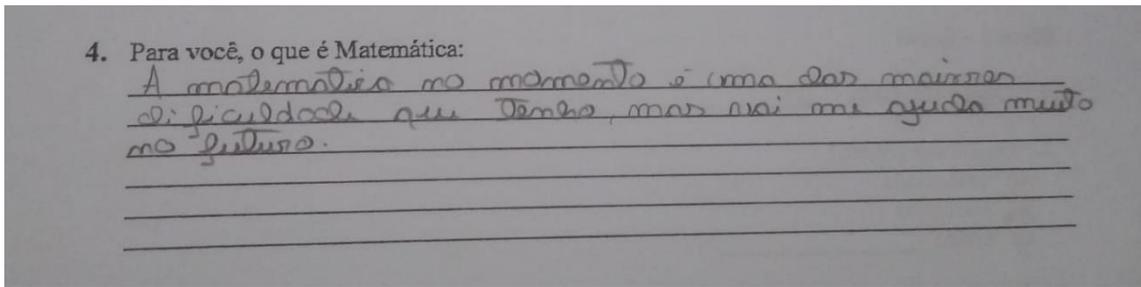
Fonte: Autoria própria.

Figura 8 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

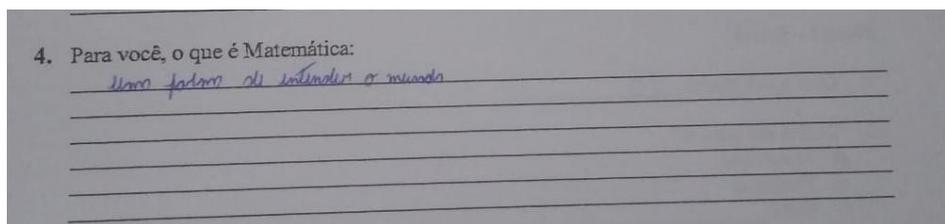
Figura 9 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

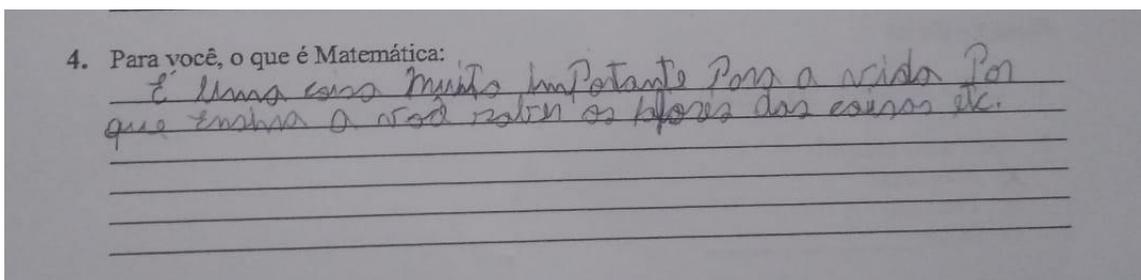
Alguns alunos relatam que a Matemática estaria presente em tudo, presente na vida deles, por isso a necessidade de estudá-la. Onde a Matemática seria uma das bases educativas para a vida. As imagens a seguir ilustram repostas semelhantes a esse grupo.

Figura 10 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Figura 11 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Por meios de algumas repostas, é possível perceber que intuitivamente alguns alunos compreendem a interdisciplinaridade da Matemática. Esses alunos enxergam como ela está presente na natureza, na sociedade, na nossa casa, na rua, na cidade, no campo etc. Essa relação da Matemática com outras áreas / ciências, refere-se à interdisciplinaridade. Com isso, a interdisciplinaridade é uma das formas de tentar reverter a situação de “resistência quanto ao aprendizado da Matemática”.

Com base na opinião dos alunos sobre o que é a Matemática, Silveira (2002) diz que as opiniões de alunos (quando falam da disciplina de Matemática) revelam sentidos repetidos de outras vozes, ou seja, elas refletem dizeres que já foram ditos pelo professor e pela sociedade em que eles estão inseridos. O ponto de vista do aluno sobre a Matemática revela, de forma implícita, alteração de sentidos influenciados por outros discursos sobre o conhecimento matemático. Assim, algumas dificuldades do aluno ancoram-se nessa leitura interpretativa que ele faz, bem como no que já foi falado sobre a Matemática. Já Baraldi (1999) destaca que as concepções de Matemática influenciam a maneira como o aluno aprende essa disciplina e como trata os objetos matemáticos. Para ela, a reflexão sobre uma diversidade de concepções existentes se constitui como elemento importante para a superação de problemas presentes no ensino e na aprendizagem matemática.

Por seguinte, foi perguntado se os alunos gostavam de estudar Matemática. De todos os 25 alunos que responderam ao questionário, 01 escreveu que gostava de estudar mais ou menos, 11 alunos responderam que não gostavam, as respostas foram relacionadas a terem dificuldade, ou por achar a Matemática chata, ou ainda, por considerar a Matemática difícil. As imagens a seguir ilustram exemplos de respostas relacionadas.

Figura 12 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.

5. Você gosta de estudar Matemática? Sim () Não (X) Por que?
 Porque eu tenho um pouco de dificuldade.

Fonte: Autoria própria.

Figura 13 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.

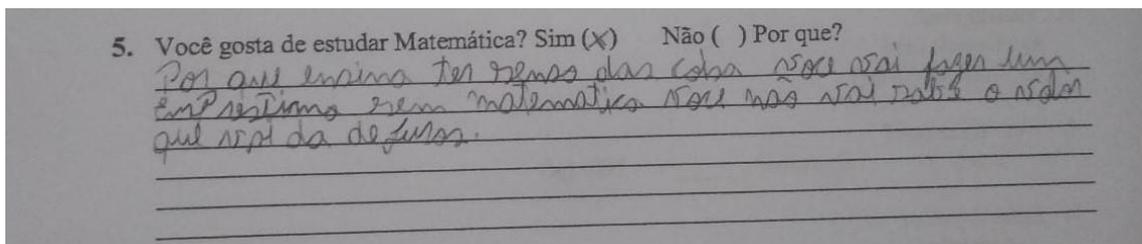
5. Você gosta de estudar Matemática? Sim () Não (X) Por que?
 não
 Porque acho muito difícil de entender.

Fonte: Autoria própria.

O restante dos alunos, mais precisamente, 13 alunos, responderam que gostavam de estudar Matemática. Alguns não responderam o motivo de gostar, mas outros expuseram o(s)

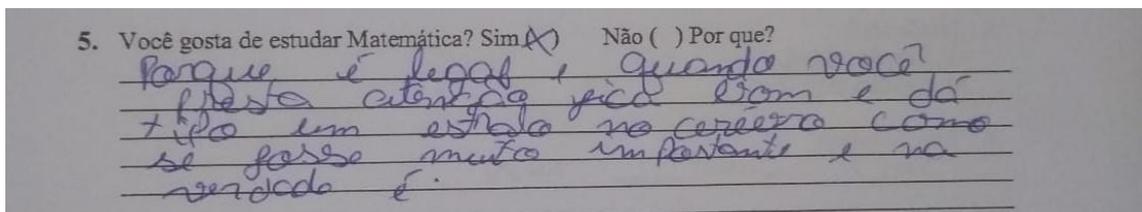
motivo(s), um aluno comenta da importância da Matemática na prática, outro comenta que tudo gira em torno da Matemática, que a Matemática ajuda em tudo na vida, um terceiro fala que gosta de estudar em decorrência da importância e do conhecimento. Outros alunos comentam que gostam de estudar Matemática pois ela está presente no dia a dia e sentem a necessidade de estudar, para tornar-se “alguém” na vida. As imagens a seguir ilustram exemplos de respostas relacionadas.

Figura 14 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Figura 15 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Segundo um estudo¹⁰ recente feito com base nos resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2021), apenas 5% dos estudantes terminam o ensino médio da rede pública com aprendizado considerado adequado em Matemática. Essa pesquisa ainda aponta que, cerca de 57% dos estudantes que estavam prestes a se formar na escola no ano passado têm conhecimento insuficiente em matemática e outros 38%, somente o básico. Já com relação ao ensino fundamental nos anos iniciais, apenas 36,7% dos estudantes da rede pública possuem aprendizado adequado em Matemática em 202, já nos anos finais do ensino fundamental, o percentual que já não era alto caiu também e chegou a 15,3%. A pandemia foi um fator crucial para aumentar a defasagem na aprendizagem de Matemática. Aprender Matemática de forma

¹⁰ G1. Só 5% terminam ensino médio público com aprendizado adequado em Matemática, aponta estudo. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2022/11/30/so-5percent-terminam-ensino-medio-publico-com-aprendizado-adequado-em-matematica-aponta-estudo.ghtml>. Acesso em: 30 out. 2022.

remota e precária não foi fácil para os alunos. É o que foi possível perceber por meio dos relatos dos alunos entrevistados.

Segundo Reis (2005) cita algumas possíveis causas para a rejeição da Matemática, entre essas causas estariam: a falta de motivação do professor ao ensinar e falta de motivação dos alunos em aprender; a ideia pré-concebida e aceita pelos alunos de que é a Matemática é difícil; o rigor da Matemática; as experiências negativas que os alunos tiveram com a disciplina; falta de relação entre a Matemática ensinada na escola e o cotidiano do aluno; e por último, a prática do professor, as relações que este estabelece com os alunos e a forma como ensina e avalia.

Ainda segundo o autor citado anteriormente, é comum em nossa sociedade ouvirmos frases de repulsa à Matemática como: “Matemática é muito difícil”, “Matemática é chata”, “eu odeio esta matéria”. Então uma pessoa que desde criança, antes mesmo de entrar na escola ouve esses e outros comentários sobre a Matemática acaba se convencendo de que esta disciplina é realmente difícil e passa a rejeitá-la, dizendo que não nasceu para isso e que não tem o dom, como se o gosto ou a habilidade para a Matemática fosse algo que acompanha a pessoa ao nascer, inato.

O processo de educação é complexo e demanda muita dedicação para engajar os alunos e produzir interesse nas aulas. Por esse motivo, torna-se necessário que o professor utilize métodos para, além de desenvolver o interesse pela a disciplina de matemática, ele possa ajudar o aluno a entender o conteúdo de uma maneira mais prática. Usando assim, estratégias didáticas e metodológicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

No prosseguimento do questionário, foi perguntado se os alunos conheciam o conceito e/ou a palavra interdisciplinaridade, a resposta unânime foi “não”. Logo em seguida perguntou-se os alunos achavam que seria possível estudar / relacionar a Matemática com outras disciplinas. Nove (09) desses alunos informaram que não seria possível tal relação, já o restante, responderam que sim, onde a maioria das repostas ocorreu na relação entre a Matemática e outras disciplinas de mesma área, como física, química e ciências. Outros alunos relatam que seria possível estudar a Matemática com disciplinas mais antagônicas, como a Geografia, o Inglês. Dois alunos escreveram que seria possível relacionar e/ou estudar a Matemática com todas as disciplinas, uma vez que, a Matemática estaria presente em tudo. As imagens a seguir ilustram exemplos de respostas relacionadas.

Figura 16 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.

7. Você acha que é possível estudar / relacionar a Matemática com outras disciplinas?
 Sim Não (). Se sim, com quais disciplinas?
 Todas. Porque a matemática está em tudo.

Fonte: Autoria própria.

Figura 17 – Resposta do aluno sujeito da pesquisa.

7. Você acha que é possível estudar / relacionar a Matemática com outras disciplinas?
 Sim Não (). Se sim, com quais disciplinas?
 Sim em tudo como matemática.
 Geom. Biografia. Ciência. educação física
 etc...

Fonte: Autoria própria.

4.3 Descrição e Análise das Atividades Propostas

Nesta seção são apresentadas as atividades desenvolvidas na pesquisa em questão, realizada com os alunos do Protar 2, turmas A e B, da Escola Rômulo José Gouveia, escola municipal na cidade de Campina Grande, Paraíba. O objetivo das atividades desenvolvidas foi relacionar a Matemática, mais precisamente a Geometria, com a Arte. Por esse motivo, procurou-se entender, do ponto de visto dos sujeitos pesquisados, a possibilidade de existência dessa ponte e quais são as suas opiniões à respeito do processo.

As atividades foram impressas em papel A4 coloridas, disponibilizadas para cada aluno no momento da aplicação. Foi decidido que, antes da realização das atividades pelos alunos, seria feito uma revisão dos conteúdos matemáticos abordados na atividade, como também, uma breve explicação do contexto histórico e geográfico em que está inserida aquela obra e autor(a) trabalhada.

4.3.1 1º Encontro: Apresentação do vídeo “Do zero ao infinito”, da série Arte e Matemática

No dia 24 de outubro de 2022, nos dois últimos horários que compreendem de 18h35min às 20h00min, logo após a aplicação do questionário, foi apresentado um vídeo de aproximadamente 26 minutos. O vídeo em questão é o primeiro de uma série intitulada Arte e

Matemática, apresentada por Luiz Barco. A série objetiva apontar a possibilidade de lançar novos olhares sobre a Matemática e Artes. Durante o vídeo e toda a série é possível descobrir que essas duas áreas do conhecimento estão presentes em todos os aspectos da vida, evidenciando como essas áreas influenciam uma a outra até os nossos dias. A imagem a seguir refere-se a uma captura extraída do site *youtube*, onde foi possível ter acesso ao vídeo apresentado aos alunos.

Figura 18 – Captura de tela do vídeo: Do zero ao infinito: Arte e Matemática.



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=AxYCY2-KvB8>. Acesso em: 22 out. 2022.

Ao apresentar ao vídeo, teve-se como objetivo identificar os significados produzidos pelos sujeitos da pesquisa ao assistir ao vídeo, percebendo assim a relação entre Matemática e Arte. Por seguinte, fazer uma reflexão sobre essa relação existente entre as duas áreas, com isso ao término do vídeo, foi pedido aos alunos que fizessem um breve comentário do que achou do vídeo e sobre o que ele fala. As imagens a seguir referem-se ao momento que os alunos estavam assistindo ao vídeo e o momento da reflexão.

Figura 19 – Momento de exibição do vídeo, referente ao 1º encontro.



Fonte: Autoria própria.

Figura 20 – Momento de conversa, referente ao 1º encontro.



Fonte: Autoria própria.

Os alunos compreenderam que seria possível sim relacionar / estudar a Matemática com a Arte. Alguns alunos que tinham respondido não, para a última pergunta do questionário, pediram para que o questionário fosse devolvido e eles corrigissem a questão. Foi informado aos alunos que não teria necessidade, pois o conhecimento é construído por meio de erros, acertos e das suas próprias vivências. Durante a conversa foi-se perguntado por um dos alunos se seria possível relacionar a Matemática com a música. Ao indagar a esse aluno se ele tocava algum instrumento, o mesmo respondeu que tocava guitarra, com isso, surgiu a possibilidade de conversar de forma resumida a relação entre a Matemática e música, que não deixa de ser uma forma de arte. Foi explicado ao aluno que um grande matemático, Pitágoras, fez descobertas significativas para a Matemática e para a música. Entre essas descobertas, está a escala musical

– Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si, Dó – também conhecida como gama pitagórica, em homenagem a Pitágoras.

Por seguinte, surgiu curiosidade em saber como surgiu a Matemática, do que se tratava o osso com riscos, se aquilo poderia ser considerado como Matemática. E como e por que surgiram os números.

Em relação aos relatos dos alunos, apesar de irem em uma direção que não esperava, haja visto que o vídeo fala sobre a relação entre a matemática e Arte, as suas leituras não estão eradas, haja visto que, o vídeo faz um apanhado geral dessa relação. E esses alunos tomaram uma determinada imagem do vídeo para comentar. Por fim, acredito que o vídeo e a reflexão cumpriram com o objetivo principal, que seria mostrar a relação existente entre a Matemática e a Arte, percebido também através das leituras feitas pelos alunos sujeitos da pesquisa, isto é, esses alunos, perceberam que existe uma relação entre as duas áreas e que, torna-se possível estudar / relacionar a Matemática com outras disciplinas, mais precisamente a Arte.

Durante a aplicação do vídeo, uma grande dificuldade observada, foi o fato da escola não dispor de data show ou TV. Tornou-se necessário levar o notebook com caixas de som, para que assim, os alunos conseguissem assistir ao vídeo. Em decorrência da amplitude do som ser baixa, a porta e janelas tiveram que ser fechadas, para abafar o barulho externo, porém, ocasionou em um pequeno desconforto relacionado ao calor. Os fatores citados acima não foram tão significativos ao ponto de impossibilitar a compreensão do objetivo do vídeo e compreender a relação entre a Matemática e a Arte.

4.3.2 2º Encontro: Os Quadriláteros de Lygia Clark

O segundo encontro ocorreu no dia seguinte (25/10/2022), uma vez que, as aulas de Matemática nas turmas do Protar ocorrem nas segundas e terças-feiras. Como já informando anteriormente, antes de ocorrer a aplicação da atividade, decidiu-se fazer uma revisão dos conteúdos matemáticos que seriam abordados. A atividade em questão seria referente a quadriláteros, por esse motivo, no início da aula, foi apresentado a definição, características, principais elementos e propriedades dos quadriláteros, paralelogramos – retângulo, losango e quadrado -, e dos trapézios. Para o estudo foi usado como referência as obras de JÚNIOR JOSE e CASTRUCCI (2018), BIANCHINI (2011) e GAY e SILVA (2018).

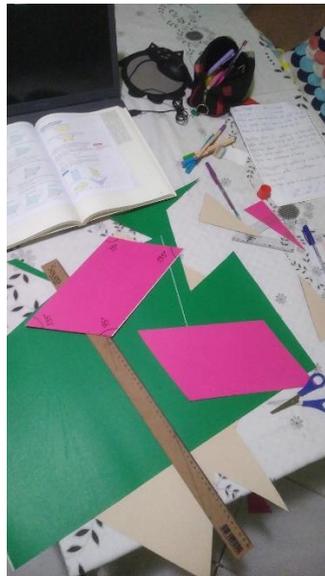
Para facilitar a compreensão dos alunos sobre o assunto de quadriláteros, foram produzidos materiais manipuláveis, objetivando assim, mudar o processo de ensino e de aprendizagem. Segundo Rosa (1994, p. 178):

Mudar, em educação, não depende apenas de teorias revolucionárias ou eficácia de novos métodos. Diferentes de outros campos de atuação profissional, nenhuma transformação substantiva, nessa área, prescinde do envolvimento dos educadores. Por isso mesmo, toda mudança em educação significa, antes de mais nada, mudança de atitude.

Diversos educadores procuram utilizar materiais didáticos manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem, principalmente na disciplina de Geometria. Uma vez que, o uso desses materiais contribui significativamente para a compreensão e a visualização dos elementos geométricos. A escola, onde os sujeitos da pesquisa estudam, não possui Laboratório de Ensino de Matemática, então, por mais que o professor titular da turma tenha interesse em inserir práticas pedagógicas diferenciadas, a realidade encontrada acaba por não permitir tal ação. Sobre a importância do Laboratório de Ensino de Matemática, Lorenzato (2006), explica que o LEM, é um espaço onde os professores de matemática tornam os conteúdos matemáticos mais compreensivos para os alunos, bem como a importância desse ambiente para o processo de ensino.

As imagens abaixo referem-se à construção dos materiais manipuláveis, como também o uso desses materiais no segundo encontro da pesquisa.

Figura 21 – Confecção dos materiais manipuláveis.



Fonte: Autoria própria.

Figura 22 – Aplicação dos materiais manipuláveis no 2º encontro.



Fonte: Autoria própria.

Lorenzato, ainda enfatiza ainda que o uso desses materiais concretos contribui para uma aprendizagem ativa dos alunos, além de auxiliar na transição da aprendizagem concreta para abstrata. Busca-se enfatizar aqui, que se entende a construção dos materiais didáticos como uma investigação matemática, em que visa proporcionar aos alunos momentos de investigações na busca de soluções, ao desconhecido.

À medida que os alunos demonstraram terem compreendido o assunto, foi entregue as folhas com uma representação da obra de Lygia Clark, com um breve resumo sobre a artista brasileira e as questões da atividade. A seguir, é possível observar a 2ª atividade apresentada aos alunos sujeitos da pesquisa.

Atividade 1: Quadriláteros de Lygia Clark

Lygia Clark foi uma artista brasileira nascida em Belo Horizonte (1920 – 1988). É uma das fundadoras do Grupo Neoconcreto. Esse grupo iniciou em 1954 uma pesquisa que acabou, por um lado, por romper com a temática concretista e por outro, por realizá-la com mais eficiência. Os concretos queriam romper com o conceito de obra que representasse o mundo. Para isso, utilizaram a linguagem da matemática, criando uma nova realidade no quadro, e trabalharam diretamente no mundo, com o design e o urbanismo. Partindo desta ideia, analisemos a obra *Plano em superfícies moduladas nº 2*, de 1956.

Figura 23 - Superfície modulada nº 2 – Lygia Clark.



Fonte: <https://portal.lygiaclark.org.br/acervo/59171/planos-em-superficie-modulada-n-2>. Acesso em: 22 out. 2022.

1. A obra *Plano em superfícies moduladas nº 2*, da artista plástica Lygia Clark, é formada por quadriláteros. Quais quadriláteros você identifica na obra?
2. Lygia Clark utiliza algum quadrado nessa obra? Complete com V ou F:
 - () Todo quadrado é um retângulo.
 - () Todo retângulo é um quadrado.
 - () Todo retângulo é um paralelogramo.
 - () Todo quadrado é um paralelogramo.
 - () Todo quadrado é um losango.
 - () todo losango é um quadrado.
3. Destaque do quadro uma figura que tenha apenas dois ângulos retos. Agora, desenhe um quadrilátero com apenas um ângulo reto.
4. Qual seria a principal diferença entre o retângulo, quadrado e losango?
5. Investigue, com a ajuda de um transferidor, a medida dos ângulos de cada uma das figuras que aparecem nesse quadro.
6. Fazendo uso de uma régua, verifique e calcule a área e o perímetro de um retângulo.

7. Fazendo uso de uma régua, verifique e calcule a área e o perímetro de um trapézio.
8. Trace as diagonais de cada uma das figuras que compõe o quadro e responda SIM ou NÃO.
 - a) As diagonais do paralelogramo cortam-se aonde?
 - b) As diagonais do paralelogramo são congruentes?
 - c) As diagonais do paralelogramo são perpendiculares entre si?
 - d) As diagonais do retângulo cortam-se ao meio?
 - e) As diagonais do retângulo são congruentes?
 - f) As diagonais do retângulo são perpendiculares entre si?
 - g) As diagonais do trapézio cortam-se ao meio?
 - h) As diagonais do trapézio são congruentes?
 - i) As diagonais do trapézio são perpendiculares entre si?
9. Desenhe:
 - a) Um quadrado
 - b) Um retângulo
 - c) Um losango
 - d) Um trapézio isóscele
 - e) Um trapézio retângulo
 - f) Um paralelogramo

Após a atividade ser entregue, foi explicado aos alunos acerca do processo de produção das obras de Lygia Clark¹¹ e a sua influência na educação, mais precisamente na geometria. Por seguinte, foi pedido para que os alunos comesçassem o processo de resolução das perguntas propostas.

O principal objetivo da atividade era referente a estabelecer uma relação entre a pintura Neoconcretista de Lygia Clark e os conteúdos previamente estudados, envolvendo medidas de ângulo, quadriláteros, assim como sua classificação. Fazendo com que os sujeitos da pesquisa, percebessem e entendessem a relação existente entre as duas áreas, consideradas por muitos, como áreas antagônicas.

A primeira parte da atividade consistia em nomear os quadriláteros presentes na composição da obra, compreender a diferença entre os quadriláteros e a compreensão de

¹¹ NUNES, K. R. A. **Um brinde à arte de Lygia Clark – e à sua influência da educação**. Disponível em: <<https://desafiosdaeducacao.com.br/arte-de-lygia-clark/>> Acesso em: 22 out. 2022.

ângulos. Os alunos conseguiram compreender e resolver as questões, o fator material manipulável foi crucial para que essa parte da atividade fosse resolvida sem nenhuma dificuldade.

A segunda parte consistia em, com o uso do transferidor, dar o valor de cada um dos ângulos das figuras contidas na pintura. Um grande problema encontrado foi a quantidade de transferidores ser inferior a quantidade de alunos. A proporção era de 1 transferidor para 4 alunos, o que impossibilitou de uma maior compreensão do assunto, uma vez que, esses alunos precisaram resolver em grupos. E nenhum aluno sabia usar corretamente o transferidor, por isso, foi necessário gastar um bom tempo ensinando aos alunos como manusear o equipamento. Por esse motivo, foi percebido que a não compreensão do que seria um transferidor e o seu não manuseio, configurou como um obstáculo epistemológico, que dificultou o processo de ensino e aprendizagem.

A terceira parte consistia em utilizar os conceitos de área e perímetro de um retângulo e de um trapézio. Mesmo esse assunto ter sido abordado no início da aula e o professor titular da turma já ter explicado anteriormente, os alunos apresentaram dificuldade em compreender como calcular a área e o perímetro. Sendo necessário retornar mais uma vez ao quadro e explicar matematicamente e fazendo uso do material criado, como calcular a área e um perímetro de um retângulo e de um trapézio. Mesmo os alunos encontrando obstáculos epistemológicos, alguns alunos não deixaram se abater e realizaram a resolução das questões propostas.

A aula começou um pouco mais tarde, pois não tinha sala disponível para alocar os alunos. Ao perguntar ao professor da turma se isso é normal, o mesmo informou que sim, precisamente nas terças-feiras isso ocorria, pois as aulas de matemática nesse dia seriam as primeiras. O professor também informa que isso ocorre quase todo dia, com outras disciplinas que possuem os primeiros horários. Então, os alunos não possuem uma sala específica, onde tiver vaga e quando tiver é que eles são colocados lá. A direção da escola comunicou que a prefeitura deseja que no próximo ano (2023) a instituição ofereça mais uma vez a modalidade de ensino Protar, a mesma, segundo o professor recusa-se a oferecer essa modalidade se a escola não dispor de uma sala exata.

Durante a aplicação da atividade, dois alunos ao entrar na sala e perceber que se tratava da aplicação da atividade, informaram que iam ao banheiro e retornavam depois, o que não ocorreu. E faltando pouco tempo para ao término da aula, com os demais alunos já quase terminando a atividade, outros três alunos chegaram na sala de aula. Sendo necessário ficar um pouco mais com esses alunos, para explicar o objetivo da atividade, e resolver as questões.

Antes de começar a atividade, alguns alunos mostraram interesse e entusiasmo em saber como uma obra de Arte poderia ter relação com a Matemática. Então, à medida que avançamos da realização da atividade, ocorria em voltar e explicar a relação entre essas duas áreas consideradas por muitos antagônicas. Ao final da explicação teórica e fazendo o uso dos materiais manipuláveis, foi pedido para que os alunos resolvessem os problemas propostos na folha que receberam.

A riqueza da atividade se deu, quando os alunos conseguiram visualizar na Obra de Lygia Clark, os quadriláteros ensinados anteriormente. Então, por meio da atividade, os alunos perceberam a relação mútua entre Matemática e Artes. Os alunos conseguiram se apropriar do conteúdo ensinado, do material manipulável e com isso, resolver a primeira parte da atividade sem nenhuma dificuldade.

Dentre as alunas que teriam chegado atrasadas, uma em especial chamou à atenção. Pois essa aluna foi a única a conseguir responder a 8º questão, apenas fazendo uso visual do material manipulável. Assim, podemos perceber que o conhecimento produzido através do material manipulável, foi um facilitador ao processo de ensino e aprendizagem dessa aula em especial.

Na terceira parte da atividade, pedia-se para calcular a área e o perímetro do retângulo e de um trapézio. Visto que, a quantidade de régua era inferior a quantidade de alunos, tornou-se necessário informar aos alunos quais seriam os valores dos dados, para que os alunos realizassem os cálculos. Inicialmente alguns alunos apresentaram dificuldade em ordenar esses dados e realizar o cálculo. No momento em que seria explicado o procedimento, um aluno, explicou para a turma como deveria ser feito. O que foi bastante enriquecedor a ação do aluno. Depois da explicação a maioria dos alunos não apresentaram dúvidas. Mas, dois alunos, tiveram uma dificuldade em realizar a operação de multiplicação e divisão. Após explicar para esses alunos como realizaria essas operações, foi possível perceber que, o conhecimento que deveria ser produzido anteriormente em séries anteriores, não foi produzido, apresentando-se assim como um obstáculo epistemológico.

4.3.3 3º Encontro: Retângulos e cores primárias.

O terceiro encontro ocorreu na semana seguinte (31/10/2022). Antes de ocorrer a aplicação da atividade, decidiu-se fazer uma revisão dos conteúdos matemáticos que seriam abordados. A atividade em questão seria referente a retângulos, por esse motivo, no início da aula, foi apresentado a definição, características, principais elementos e propriedades do

retângulo. Para o estudo foi usado como referência as obras de JÚNIOR JOSE e CASTRUCCI (2018), BIANCHINI (2011) e GAY e SILVA (2018). Foram utilizados também alguns dos materiais manipuláveis da ala anterior, com o objetivo de facilitar a compreensão.

Levando-se em consideração a pouca participação dos alunos no encontro anterior, foi decidido informar que no final das atividades, seria realizado um concurso, onde os alunos deveriam relacionar a Matemática e a Arte. Esse concurso teria premiação para os três primeiros colocados. E no encontro em questão, levou-se chocolate, para que os alunos participassem mais. Tomando como base as teorias do psicólogo, Burrhus Frederic Skinner. Skinner é considerado o criador do behaviorismo radical. Segundo ele, o comportamento humano é uma resposta às recompensas do meio externo.

A teoria de Skinner baseia-se na ideia de que o aprendizado ocorre em função de mudança no comportamento manifesto. As mudanças no comportamento são o resultado de uma resposta individual a eventos (estímulos) que ocorrem no meio. Assim, uma resposta produz uma consequência. Quando um padrão particular Estímulo-Resposta (S-R) é reforçado (recompensado), o indivíduo é condicionado a reagir. A característica que distingue o condicionamento operante em relação às formas anteriores de behaviorismo é que o organismo pode emitir respostas, em vez de só obter respostas devido a um estímulo externo¹².

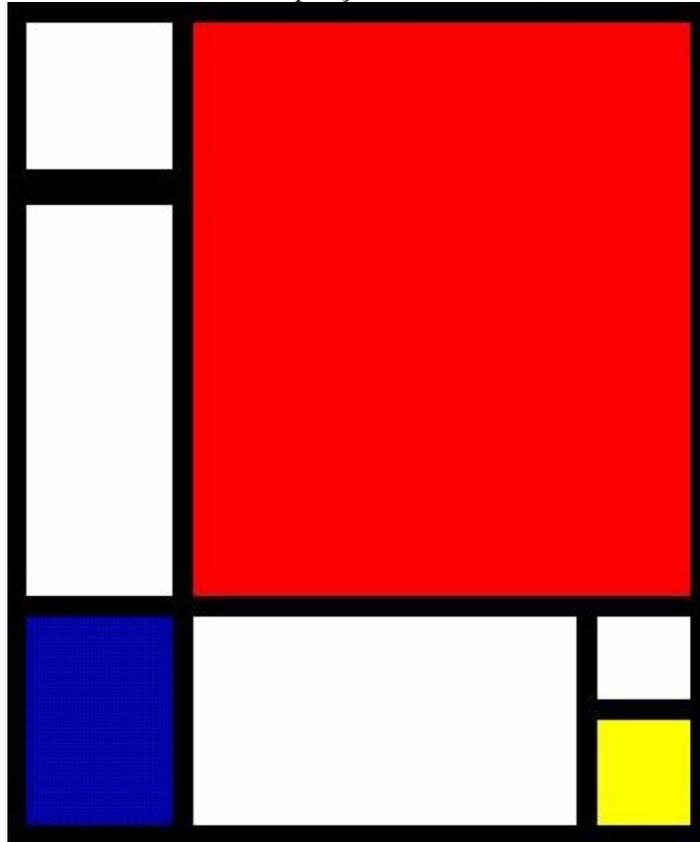
Skinner foi um revolucionário com ideais que estavam bem à frente de seu tempo. Suas pretensões eram de caráter humanista, sendo que sempre buscava em seus estudos encontrar soluções para os problemas sociais e proporcionar melhor qualidade de vida para as pessoas (Borges *et al*, 2020, p. 146). Ainda segundo esse autor, durante o ensino da Matemática torna-se imprescindível que o professor tenha o domínio do conteúdo e discernimento teórico-metodológico para que a aprendizagem aconteça. A escolha de estratégias e material didático pertinentes são aspectos relevantes. A herança dos pensamentos Skinnerianos na disciplina pode ser facilmente observada nos livros e planejamentos didáticos, na escolha e elaboração de materiais e mesmo no uso da tecnologia. E embora as ideias do cientista estejam amparadas em metodologias tradicionais e, na maioria das vezes, a uma aprendizagem mecânica, é essencial entender essa aprendizagem como parte do desenvolvimento cognitivo do aluno e valorizar cada etapa conquistada.

A seguir temos a segunda atividade aplicada no terceiro encontro.

¹² Secretária de Educação do Estado do Paraná. **Organização do Trabalho Pedagógico – Pensadores da Educação** – Skinner. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=343>> Acesso em: 15 out. 2022.

Atividade 2: Retângulos e cores primárias

Figura 24 - Piet Mondrian, composição em vermelho, azul e amarelo, 1930.



Fonte: <https://www.wikiart.org/pt/piet-mondrian/composicao-ii-em-vermelho-azul-e-amarelo-1930>. Acesso em: 22 out. 2022.

Pieter Cornelis Mondrian (1872 – 1944) foi um dos grandes pintores do século XX. Ele nasceu em 7 de março de 1872, em Amersfoort, Holanda, mudando-se em 1882 para Amsterdã onde inicia seus estudos de pintura na Academia de Belas Artes. No final de 1911, deixa Amsterdã e parte para Paris a fim de aprender com o pintor espanhol Pablo Picasso (1881 – 1973). Nessa época, muda de nome e passa a se chamar Piet Mondrian. Seus primeiros quadros pintados em Paris utilizavam cores cinzentas e assemelhavam-se às obras do seu mentor e do pintor George Braque (1882 – 1963), os artistas mais importantes do movimento Cubista. Sob a influência deles passa a geometrizar as formas passando a ser simples composições de formas geométricas e cores primárias, vermelho, azul e amarelo. Morre vítima de pneumonia em 1944.

1. Que figuras você pode observar nesta obra?
2. Que cores se destacam nesta obra?

3. Utilizando a régua, meça o tamanho de cada lado do quadro. O que você observou? Que quadrilátero é?
4. Agora, meça o tamanho dos lados da parte vermelha do quadro. O que você observou? Que quadrilátero é?
5. Existe alguma diferença entre quadrado e retângulo? Se a resposta for sim, diga qual é essa diferença.
6. Marque V para verdade e F para falso:
 - a) Todo retângulo é um quadrado.
 - b) Todo quadrado é um retângulo.
7. Qual é a maneira mais fácil de calcular o comprimento / tamanho dessa figura?
8. O tamanho original desta obra é de 60 cm de altura e 35 cm de base. Qual é o seu perímetro? _____. Calcule também a sua área. _____
9. Como posso transformar centímetro para metros?
10. Faça uma releitura de uma obra de Mondrian.

Após iniciar a aula explicando o objetivo da pesquisa, retornando alguns conteúdos anteriores importantes para a resolução das questões, foi entregue a atividade e explicado um pouco sobre a vida de Pieter Cornelis¹³, pintor Holandês do século XX. Por seguinte, foi pedido para que os alunos comesçassem o processo de resolução das perguntas propostas. Depois de dado um certo tempo para que os alunos fizessem a atividade, foi realizado o processo de correção.

Inicialmente foi pedido aos alunos que, ao participar, seja lendo as perguntas ou informando as repostas, eles iriam ganhar chocolate. Por meio disso, foi observado uma maior participação, se comparamos com o encontro anterior.

A primeira parte da atividade, foi referente a compreender as figuras presentes na obra de Pieter, compreender a diferença e semelhança entre quadrado e retângulo, ocorreu de forma tranquila, onde todos os alunos conseguiram compreender. O uso dos materiais manipuláveis foi crucial e fundamental para essa compreensão. Em um certo momento, seria necessária uma régua, para medir o tamanho dos lados. Nem todos os alunos possuíam régua, por isso, tornou-se necessário dividir os alunos em duplas. No momento em que os alunos precisaram medir a figura, apresentaram dúvidas. Os alunos não sabiam onde deveria começar a medir, se seria no 1 ou do zero.

¹³ FRAZÃO, D. **Biografia de Piet Mondrian**. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/piet_mondrian/>. Acesso em: 22 out. 2022.

A segunda parte da atividade era referente ao cálculo de área e o perímetro da obra. E mais uma vez foi observado que alguns alunos tiveram dificuldade em compreender o conceito e realizar o cálculo. Por último, foi pedido para os alunos fazerem uma releitura da obra de Mondrian. Onde através da releitura, espera-se que os alunos criem a sua própria obra de arte, tomando como referência a obra inicial, mantendo assim uma conexão com a obra do pintor Mondrian.

Com relação as considerações observadas, mais uma vez a aula demorou para iniciar, uma vez que, no horário marcado para a aula ser iniciada, tinham apenas 2 alunos. O fator chocolate e concurso, facilitaram na maior participação nas atividades.

A maioria dos alunos compreendiam como se dava o processo de transformar centímetro para metro, mas não conseguiram resolver essa operação. Os alunos informaram que tinham dificuldades em “trabalhar” com números decimais. Surgindo assim um obstáculo epistemológico, uma vez que, o conhecimento referente a operações com números decimais, refere-se a séries anteriores. Então, esses conhecimentos não foram produzidos corretamente, com isso, esses alunos não conseguiram produzir significado operando com números decimais.

Por meio das respostas obtidas dos alunos, todos conseguiram lê e compreender a imagem. O que foi fundamental para a última questão da atividade, onde pedia-se que os alunos fizessem uma releitura da obra de Mondrian. Nesse ponto, os alunos ficaram livres para recriar à sua maneira. Com diferentes tamanhos e cores.

Alguns alunos mais uma vez apresentaram dificuldade em determinar / calcular o perímetro e a área da obra, mesmo tendo produzido significado para a primeira parte da atividade e no encontro / atividade anterior, terem resolvido questões semelhantes. Tal dificuldade foi um empecilho epistemológico. O restante da turma, aproximadamente metade dela, conseguiram compreender antecipadamente o processo de calcular o que a questão pedia. Isto é, tal assunto não se caracterizou como um obstáculo.

Por mais que durante as aplicações das atividades, foi possível perceber obstáculos de cunho epistemológicos, não se configurou como impedimento para a realização e/ou participação das atividades. O que foi bastante significativo e enriquecedor.

As atividades propostas não tiveram o interesse de distinguir se um aluno sabe menos do que o outro, se erraram ao realizar as atividades, ou ao fazer os cálculos. Ou ainda, de culpá-los ou repreende-los por não obterem êxito nas atividades. Uma vez que, colocar o fracasso único e exclusivamente no aluno, seria uma visão simplória do processo educativo. Então, as atividades aplicadas na presente pesquisa, tiveram como objetivo, é construir a aprendizagem entrelaçada entre duas ciências consideradas por muitos antagônicas, Matemática e Artes.

Então, por meio das atividades propostas na pesquisa, foi possível perceber que, ao realizar uma abordagem contextualizada entre a Matemática e Arte, essas ciências contribuíram para uma maior compreensão, participação e entendimento da Matemática em sala de aula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa surgiu da necessidade de estudar a viabilidade da interdisciplinaridade da Matemática com a Arte. Visto que, a Matemática não está isolada de outras áreas de estudos. Nossa principal meta foi produzir atividades que relacionassem a geometria com a Arte, mas precisamente fazendo uso de pinturas. Segundo Japiassu (1976), os professores que tentam fazer pesquisas interdisciplinares, colocando assim em prática os saberes que transmitem, defrontam-se frequentemente com estruturas bem estabelecidas que resistem a esse tipo de empreendimento inovador.

Como relatado por Tomaz e David (2013, p. 18) mesmo conscientes do potencial da Matemática para a formação cidadã e da certeza que a Matemática não é um campo fechado em si mesmo, os educadores matemáticos e professores da Educação Básica ainda procuram por formas de concretizar essa formação ou maneiras de desenvolver projetos e promover a interdisciplinaridade, sem perder de vista os conteúdos matemáticos da Educação Básica. Visto que, a Escola e a Matemática escolar não têm contribuído efetivamente para a formação cidadã dos indivíduos.

Através do estágio realizada anteriormente nas turmas do Protar e por ouvir muitas vezes por parte de alguns funcionários e professores, que esses alunos pertencem a uma “turma ruim”, e por desejar oferecer uma metodologia diferente, oferecer uma mudança de paradigma, com isso foi decidido realizar a pesquisa com esses alunos, pois, são alunos marginalizados e que de tanto ouvirem que são ruins, acabam internalizando isso.

Tivemos como objetivo não defender uma única possibilidade de interdisciplinaridade, mas apenas mostrar como o uso de perspectivas teóricas que fujam do modelo tradicional, podem ajudar o aluno a produzir conhecimentos novos e relacionar conhecimentos já existentes. Pois, segundo Tomaz e David (2013, p. 45) numa atividade interdisciplinar, o aluno realiza transferência de aprendizagem de uma situação para a outra, de uma disciplina para a outra. Essa transferência de aprendizagem é a própria propulsora da aprendizagem situada, pois não se espera que algum conhecimento se preserve intacto de uma situação para outra, nem que se crie sempre um conhecimento totalmente novo a cada situação.

A interdisciplinaridade facilita a “transferência” de aprendizagem, quebrando assim as fronteiras existentes entre a Matemática e a Arte. O que permitiu estabelecer um relacionamento positivo dos alunos com a matemática, favorecendo a aprendizagem. Boaler (2002, *apud*, Tomaz e David, 2013, p. 125), comenta que, quando os alunos são envolvidos em práticas

matemáticas mais abertas e diversificadas (...) eles desenvolvem um relacionamento mais produtivo com a Matemática.

A aplicação das atividades, caracterizam-se, portanto, pela ampliação de significados da noção, da identificação, características dos quadriláteros, da utilização de dados para o cálculo da área e do perímetro, da capacidade de fazer “transferência” de aprendizagem entre as atividades e entre a Matemática e a Arte, possibilitando assim, um desenvolvimento positivo e ativo entre as duas áreas do conhecimento. Ao gerar novos significados para os conhecimentos matemáticos, ocorre uma ampliação da aprendizagem.

Houve alguns impasses, durante a realização da pesquisa, como a falta de retroprojeto ou TV, ambiente quente, a falta de sala de aula, o não compromisso por parte de poucos alunos e por fim, a questão da falta de energia, o que impossibilitou na continuação da pesquisa. Porém, não foram empecilhos para fazer a pesquisa, até porque o envolvimento da maioria dos alunos pesquisados em participar das atividades, os questionamentos que surgiram durante as atividades, mostrando o início de visão mais crítica e contextualizada da Matemática, foram as molas propulsoras para a realização da pesquisa.

Por meio desses três encontros realizados, esperamos ter mostrado aos alunos, um caminho diferente, além de questionários e cálculos no quadro. Esperamos que esses alunos possam despejar as suas então poucas expectativas em relação a uma vida melhor do que a que têm. E que, no meu caminho a traçar como professor de Matemática, seja cada vez mais possível retirar essa Matemática descontextualizada e distante do aluno.

Com isso, podemos deixar um questionamento para professores de Matemática: Porque não inovar nas suas aulas, trazendo a Matemática para a parte concreta e saindo do abstrato? Os alunos precisam ver onde a Matemática será usada e, assim, despertar o interesse pelo conteúdo.

Propormos que professores da Educação Básica, possam ensinar a Matemática por meio de outro viés, que não seja o ensino dito tradicional. Independente da ferramenta utilizada, seja por meio da resolução de problemas, ou através do uso de *softwares* e/ou material manipulável, ou ainda através da interdisciplinaridade, fazendo assim, uma ponte entre a Matemática e outras disciplinas, permitindo que ocorra uma transferência de saber. Logo, é necessário ousar e ir além, mostrar que existem possibilidades e realidades para o ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

ARCANJO, FILHO, M.; TAVARES, A. H. C. O ensino de geometria numa perspectiva interdisciplinar como iniciativa para uma abordagem transdisciplinar. **Revista brasileira da educação profissional tecnológica**. n. 4, vol. 1. DOI: 10.15628/rbept.2011.3178. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/3178/1363>. Acesso em: 05 dez. 2022.

AIDAR, Laura. **8 obras de Portinari que você precisa conhecer**. Toda Matéria. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/obras-de-portinari/> Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.

AJZENBERG, E. **Roteiro de visita: Lygia Clark**. USP MAC. Disponível em: <http://www.macvirtual.usp.br/mac/templates/projetos/roteiro/PDF/16.pdf> Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.

AMADOR, I. P. **A Matemática nos anos finais do ensino fundamental: um estudo visando conhecer as principais dificuldades de ensino e aprendizagem em Cachoeira do Sul (RS)**. 2017, 138f. Programa de pós-graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

BAGATINI, A. **Olímpiadas de matemática, altas habilidades e resolução de problemas**. 2010. 82 f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2010.

BARALDI, I. M. **Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos**. Bauru, 1999.

BARBOSA, A. M. **A imagem no ensino da arte: anos oitenta e novos tempos**. São Paulo: Perspectiva; Porto Alegre: Fundação IOCHPE, 1991.

BARBOSA, A. M.; COUTINHO, R. G. **Ensino da Arte no Brasil: Aspectos históricos e metodológicos**. São Paulo: Núcleo de Educação a Distância – UNESP / Redefor, 2011.

BIANCHINI, E. **Matemática (Ensino fundamental 8º ano)**. 7º ed. São Paulo: Moderna, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, PT: Porto Editora, 1994.

BORGES, J. R. A.; SARAMAGO, G.; BORGES, T. D. F. F.; DIAS, R. F. **O pensamento de Skinner e o processo de ensino-aprendizagem da matemática**. Cadernos da Fucamp, v.19, n.39, p.130-/2020.

BORGES, JANDERSON DA SILVA. **Um novo olhar para a leitura de romances pelos alunos do 6º ano do ensino fundamental em uma escola pública de patos de minas – mg**. 2020, 115f. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras). Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2020.

BRASIL (MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA). **Parâmetros Curriculares Nacionais: arte**. Brasília, MEC/SEF. portal.mec.gov.br. 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf. Acesso em: 14 out. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretária de educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília, 1998b.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental (1º a 4º série) Artes**. Brasília: 1997. 130p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro06.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 14 OUT. 2022.

BRASIL. **Ministério da educação e cultura. Orientações curriculares nacionais para o Ensino médio**. Ciência da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: SEB, 2006, p. 75,76.

CÂMARA, U. T. S. **O complexo Aluizio campos e a transformação na paisagem: uma análise através das técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto**. 2021, 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

CARVALHO, M. M. **Interdisciplinaridade e cursos de licenciatura da UFTM: Preocupações epistemológicas e educacionais**. 2017. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2017.

COMMENIUS, I. A. **Didática magna**. 2001. Disponível em <<http://ebooksbrasil.org/adobeebook/didaticamagna.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da Teoria à Prática**. 17ª edição. Campinas: Papyrus, 2009.

D'AMBRÓSIO, U. **Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje?**. São Paulo. 2002. Disponível em: <<http://vello.sites.uol.com.br/aprendida.html>> Acesso em: 21 fev. 2022.

DOS SANTOS, J. F. **Pintando o sete: Matemática e artes nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2015, 208f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão. 2015.

ETGES, N. J. **Ciência, interdisciplinaridade e educação**. In: JANTSCH, A. P. & BIANCHETTI, L. (orgs.). interdisciplinaridade – para além da filosofia do sujeito. Petrópolis: vizes, 1997.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1991.

FERREIRA, R. J. **Matemática e arte, um diálogo possível: trabalhando atividades interdisciplinares no 9º ano do ensino fundamental**. 2015, 134f. Programa de pós-graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

GAY, M. R. G.; SILVA, W. R. **Araribá mais matemática: Matemática (Ensino fundamental 8º ano)**. 1º ed. São Paulo: Moderna, 2018.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JUNIOR GIOVANNI, J. R.; CASTRUCCI, B. **A conquista da Matemática: (Ensino fundamental 8º ano)**. 4º ed. São Paulo: Moderna, 2018.

KOERICH, M. S.; BACKES, D. S.; DE SOUSA, F. G. M.; ERDMANN, A. L.; ALBURQUERQUE, G. L. Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. **Revista eletrônica de enfermagem**. v. 11, n 3, p. 717 – 723, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/47234/23150>. Acesso em: 01 dez. 2022.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

LUIZ, E. A. J.; COL. L. Alternativas metodológicas para o ensino de Matemática visando uma aprendizagem significativa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 6., 2013, Canoas. **Anais eletrônicos [...]** Canoas: Ulbra, 2013, p. 1-12. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1015/115#:~:text=Pesquisadores%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Matem%C3%A1tica%20sugerem,da%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Etnomatem%C3%A1tica>. Acesso em: 03 dez. 2022.

MARCONATTO, A. L. **René Descartes (1596 – 1650). Só Filosofia**. Disponível em: <http://www.filosofia.com.br/historia_show.php?id=70> Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Vozes, 2004.

NEGRÃO, S. M.; KUSSAKAWA, J. A. **Gritos de indignação que ressoam desde o século XIX no ensino de Arte brasileiro**. IX ANPED SUL - Seminários de Pesquisa em Educação da Região Sul, Santa Maria – RS, 2017. 17.

NOGUEIRA, M. L. S. L. S. **Práticas interdisciplinares em educação ambiental na educação básica: o que nos revelam as pesquisas acadêmicas brasileiras (1981-2012)**. 2016, 337f. Programa de pós-graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2016.

OLIVEIRA, E. **Cai aprendizado de matemática no último ano do ensino médio, aponta levantamento**. G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/03/21/cai-aprendizado-de-matematica-no-ultimo-ano-do-ensino-medio-aponta-levantamento.ghtml>> Acesso em: 18 out. de 2022.

OREFICE, E. F. C. **A arte e a competência leitora: uma experiência interdisciplinar**. 2016, 114f. Dissertação - programa de pós-graduação em educação. Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Departamento de Ensino Fundamental. **Orientações Pedagógicas, matemática: sala de apoio à aprendizagem**. Curitiba: SEED-PR.,2005,130p.

PASSOS, A. P.; NICOT, Y. E. Interdisciplinaridade na Matemática através da aprendizagem significativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18294>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18294>. Acesso em: 03 dez. 2022.

PASTORELLO, K. Uma estratégia pedagógica interdisciplinar para estudo dos sólidos geométricos que integra cinzeitos relacionados à densidade. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 21., 2017, Pelotas. **Anais eletrônicos** [...]. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/files/2018/10/gb3_kelly_pastorello.pdf. Acesso em: 05 dez. 2022.

REIS, Leonardo Rodrigues dos. **Rejeição à matemática: causas e formas de intervenção**. 2005. 12 f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

ROSA, Sanny S. da. **Construtivismo e Mudança**. 4ª. Edição. São Paulo: Editora Cortez, 1996.
SANTOS, C. M. **A interdisciplinaridade e o uso das tic como fomento para o ensino de Ciências e Matemática no ensino fundamental II**. 2017, 194f. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba. 2017.

SILVEIRA, M. R. A. “**Matemática é difícil**”: Um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos, 2002. Anais da 25ª Reunião Anual da ANPED. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/25/marisaosaniabreusilveirat19.rtf>> Acesso em 01 de dez. de 2014.

SOARES, Aline Maria de Almeida. **Mudanças na metodologia tradicional de matemática: uma necessidade para a inclusão**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 06, Ed. 08, Vol. 04, pp. 131-143. Agosto 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/mudancas-na-metodologia>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/mudancas-na-metodologia.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **A interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Coleção Tendências em Educação Matemática, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

UNESCO (2006). **Roteiro para a educação artística. Desenvolver as capacidades criativas para o século XXI**. Lisboa: Comissão Nacional da UNESCO. Disponível em: <<https://crispasuper.files.wordpress.com/2012/06/roteiro2.pdf>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.

VITAL, MACIEJEWSKI JAIME. **Ensino tradicional da matemática x Resolução de problemas**. Recanto das letras. Disponível em: < <https://www.recantodasletras.com.br/artigos-de-educacao/3183824> > Acesso em: 18 de fevereiro de 2022.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Declaro, por meio deste termo, que concordei em participar na pesquisa de campo intitulada: **A interdisciplinaridade na matemática: uma proposta de intervenção pedagógica no ensino fundamental**, desenvolvida por: **Felipe Belchior Calheiro Gomes**, aluno do curso de **Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Campina Grande – IFPB**, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº **(83) 9803-6370** ou e-mail felipe.belchior@academico.ifpb.edu.br , e orientada pelo professor: **José Jorge Casimiro dos Santos**. Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é: **traçar o perfil dos alunos matriculados na turma do Protar, objetivando apresentar a relação existente entre Matemática e Artes**. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo pesquisador e/ou seu orientador. Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Campina Grande, _____ de _____ de _____

Assinatura do(a) participante

Questionário

O questionário a seguir faz parte da pesquisa intitulada **A interdisciplinaridade da Matemática: uma proposta de intervenção pedagógica nas turmas do Protar da Escola Rômulo José Gouveia**, cujo o objetivo é: **Refletir sobre a possibilidade da interdisciplinaridade entre o ensino da Matemática e de Artes, evidenciando as relações em dupla via existentes entre elas**. Este estudo está sendo desenvolvido pelo aluno **Felipe Belchior Calheiro Gomes** sob orientação do professor **José Jorge Casimiro dos Santos**, junto ao curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande. As informações a serem fornecidas neste questionário serão utilizadas apenas para fins acadêmicos. Sinta-se à vontade para esclarecer qualquer dúvida quanto às perguntas ou a não responder qualquer uma delas.

Bloco 1 – Geral

1. Qual a sua idade: _____
2. Qual o seu gênero?
 - a) Masculino
 - b) Feminino
 - c) Outro _____
3. Estado civil:
 - a) Casado (a) ()
 - b) Solteiro (a) ()
4. Tem filhos(as)?

Sim () Quantos? _____ Não ()
5. Etnia/raça/Cor

Amarela ()

Branca ()

Indígena ()

Negra ()

Parda ()

Prefino não identificar ()

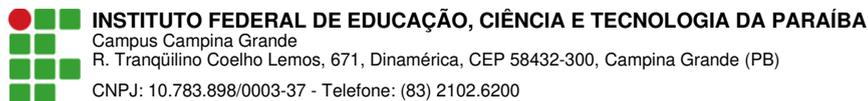
6. Quantidade de membros que moram na sua casa: _____
7. Onde tem acesso à internet?
- Celular ()
- Tablet ()
- Computador/Notebook ()
- Todos os lugares ()
- Não tenho acesso ()
8. Você desenvolve alguma atividade remunerada?
- Sim () Não ()

Bloco 2 - Educacional

1. Já interrompeu os estudos?
- Sim () Por quanto tempo: _____ Não ()
2. Você pretende da continuidade aos estudos após a conclusão do Ensino Médio?
- () Sim, curso técnico.
- () Sim, pretendo fazer um curso superior.
- () Talvez, curso técnico ou superior.
- () Não, apenas o ensino médio.
3. O que te motivou a estudar no Protar:
- _____
- _____
- _____
4. Para você, o que é Matemática:
- _____
- _____
- _____
- _____
5. Você gosta de estudar Matemática? Sim () Não () Por que?
- _____
- _____
- _____
6. Você sabe o que é interdisciplinaridade? Sim () Não ()

7. Você acha que é possível estudar / relacionar a Matemática com outras disciplinas?

() Sim () Não (). Se sim, com quais disciplinas?



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega da versão final do Trabalho de Conclusão de Curso

Assunto: Entrega da versão final do Trabalho de Conclusão de Curso
Assinado por: Felipe Gomes
Tipo do Documento: Dissertação
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

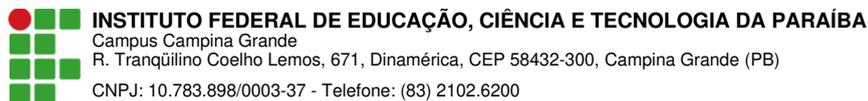
Documento assinado eletronicamente por:

- **Felipe Belchior Calheiro Gomes, ALUNO (201911230010) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE**, em 22/12/2022 21:41:42.

Este documento foi armazenado no SUAP em 22/12/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 702475
Código de Autenticação: f950a71d40





Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC Versão FINAL

Assunto: TCC Versão FINAL
Assinado por: Orlando Almeida
Tipo do Documento: Projeto
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- Orlando Batista de Almeida, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - CCLM-CG, em 30/12/2022 18:12:49.

Este documento foi armazenado no SUAP em 30/12/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 710517
Código de Autenticação: d1fe5dc8a6

