



**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
Goiano - Campus Urutaí  
Licenciatura em Matemática**

Ana Hellen Ribeiro Cardoso

**Construção de Maquetes do Centro Cultural  
Oscar Niemeyer (CCON): Uma Proposta de  
Ensino de Alguns Conceitos Matemáticos**

Urutaí, Fevereiro de 2024

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
Goiano/Campus Urutaí  
Licenciatura em Matemática**

Ana Hellen Ribeiro Cardoso

**CONSTRUÇÃO DE MAQUETES DO CENTRO  
CULTURAL OSCAR NIEMEYER (CCON):  
UMA PROPOSTA DE ENSINO DE ALGUNS  
CONCEITOS MATEMÁTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano Campus Urutaí, para obtenção do título de Licenciatura em Matemática.  
Orientador: Prof. Dr. Ricardo Gomes Assunção.

Urutaí, Fevereiro de 2024

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

CC268c Cardoso, Ana Hellen Ribeiro  
Construção de Maquetes do Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON): Uma Proposta de Ensino de Alguns Conceitos Matemáticos / Ana Hellen Ribeiro Cardoso; orientador Ricardo Gomes Assunção. -- Urutaí, 2024. 98 p.

TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) -- Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2024.

1. CCON. 2. Escala. 3. Geometria. 4. Maquetes. 5. Oscar Niemeyer. I. Assunção, Ricardo Gomes, orient. II. Título.

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:      Não      Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:      /      /

O documento está sujeito a registro de patente?      Sim      Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?      Sim      Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local

/ /  
Data

  
Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 39/2024 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO**

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Construção de Maquetes do Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON): Uma Proposta de Ensino de Alguns Conceitos Matemáticos, sob orientação de Ricardo Gomes Assunção, apresentada pela aluna Ana Hellen Ribeiro Cardoso (2019101221230185) do Curso Licenciatura em Matemática (Campus Urutaí). A apresentação foi realizada remotamente por meio da plataforma Google Meet no link <https://meet.google.com/aza-ceig-qtg>. Os trabalhos foram iniciados às 15h2min pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- Ricardo Gomes Assunção (Orientador)
- Mylena Pasquêwitti Lima (Examinador Interno)
- Claudia Fernanda Macedo Paronetto (Examinadora Externa)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à argüição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado

Reprovado

Nota: 10

Observação/ Apreciações:

Nenhuma observação.

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu, Ricardo Gomes Assunção lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Urutaí - GO, 29/02/2024

(Assinado Eletronicamente)  
Ricardo Gomes Assunção  
Orientador(a)

(Assinado Eletronicamente)  
Mylena Pasquêwitti Lima  
Membro

(Assinado Eletronicamente)  
Claudia Fernanda Macedo Paronetto  
Membro

Documento assinado eletronicamente por:

- Claudia Fernanda Macedo Paronetto, 529.922.841-49 - Usuário Externo, em 29/02/2024 15:59:00.
- Mylena Pasquewitti Lima, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO, em 29/02/2024 15:57:16.
- Ricardo Gomes Assuncao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 29/02/2024 15:56:03.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 29/02/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 577810

Código de Autenticação: c695522a03



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000

(64) 3465-1900

# Agradecimentos

Prezados,

Gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste trabalho de conclusão de curso (TCC). Sem o apoio e colaboração de cada um de vocês, este projeto não teria sido possível.

Agradeço à minha família, ao meu noivo Jean Cramenak que foi super atencioso, amoroso e paciente durante meus surtos de final de graduação, ao meu primo que esteve pronto para me iluminar durante o processo e amigos: José Armando Oliveira (Z ou Joseph), Bruno Alexandre (Bru), Danilo Vasconcelos (Danilim), Kaillany Almeida (Kaykay) que foram fontes constantes de incentivo, compreensão e apoio, o meu profundo agradecimento e com certeza sem vocês eu jamais terminaria esse curso que me fez entrar em escassez de lágrimas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Gomes Assunção, pela orientação dedicada, sabedoria e paciência ao longo deste processo.

Aos profissionais que participaram das coletas de material, agradeço pela disponibilidade e contribuição fundamental para a pesquisa. Aproveito este espaço para dizer que sem o material fornecido pelo colaborador do Centro Cultural Oscar Niemeyer, Wanderssom Leão, este trabalho jamais teria a precisão de medidas que alcançou.

Cada um de vocês desempenhou um papel vital neste trabalho, e estou verdadeiramente grata por isso. O aprendizado e crescimento ao longo deste processo foram imensuráveis.

Atenciosamente, Ana.

# Resumo

O presente Trabalho de Conclusão tem como objetivo explorar a construção de maquetes como uma ferramenta pedagógica eficaz no ensino de conhecimentos matemáticos e de geometria, com foco especial na aplicação de escalas e exploração de sólidos geométricos. Foi escolhido o Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON), localizado em Goiânia/GO, para a construção das maquetes, cuja aplicação aconteceu para alunos do 2ºA e 2ºB do Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha, em Pires do Rio/GO. O estudo desenvolvido aborda a importância da utilização de escalas na construção de maquetes, bem como a identificação de diferentes sólidos geométricos, destacando como essa prática contribui para a compreensão geométrica dos alunos. Mostraremos as diferentes técnicas e materiais que os alunos utilizaram na elaboração das maquetes, além dos resultados que foram obtidos na execução dessa atividade. Desde já, podemos dizer que esse trabalho oportunizou toda uma experiência de ensino e aprendizagem diferenciada no decorrer construção das maquetes.

**Palavras-Chaves:** CCON; Escala; Geometria; Maquetes; Oscar Niemeyer.

# Abstract

The present Bachelor's Thesis aims to explore the construction of scale models as an effective pedagogical tool in teaching mathematical and geometrical knowledge, with a special focus on the application of scales and exploration of geometric solids. The Oscar Niemeyer Cultural Center (CCON), located in Goiânia-GO, was chosen for the construction of the scale models, which were applied to students from the 2nd grade A and 2nd grade B of Rodrigo Rodrigues da Cunha School, in Pires do Rio-GO. The study developed addresses the importance of using scales in the construction of scale models, as well as the identification of different geometric solids, highlighting how this practice contributes to students' geometric understanding. We will show the different techniques and materials that students used in the elaboration of the scale models, as well as the results obtained in the execution of this activity. We can already say that this work provided a whole differentiated teaching and learning experience throughout the construction of the scale models.

**Keywords:** CCON; Scale; Geometry; Scale Models; Oscar Niemeyer.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Algumas obras de Oscar Niemeyer .....	13
<b>Figura 2:</b> Centro Cultural Oscar Niemeyer.....	15
<b>Figura 3:</b> Modelo Tridimensional do Centro Cultural Oscar Niemeyer .....	26
<b>Figura 4:</b> Proposta Ilustrativa da Maquete do “Centro Cultural Oscar Niemeyer” .....	28
<b>Figura 5:</b> Materiais Didáticos para Construção da Maquete.....	45
<b>Figura 6:</b> Construção da Maquete Modelo .....	46
<b>Figura 7:</b> Planta Estrutural da Esplanada .....	48
<b>Figura 8:</b> Planta Estrutural da Biblioteca .....	49
<b>Figura 9:</b> Planta Estrutural do Monumento aos Direitos Humanos .....	50
<b>Figura 10:</b> Planta Estrutural do Museu de Arte Contemporânea.....	51
<b>Figura 11:</b> Planta Estrutural do Palácio da Música .....	52
<b>Figura 12:</b> Maquete Modelo.....	53
<b>Figura 13:</b> Execução do Questionário na Turma 2ºA.....	59
<b>Figura 14:</b> Resultados do Questionário da Turma 2ºA das questões de 4 à 7.2.....	60
<b>Figura 15:</b> Resultados do Questionário da Turma 2ºA das questões de 7.3 à 10 .....	60
<b>Figura 16:</b> Questão considerada como meio certa .....	61
<b>Figura 17:</b> Resultados do Questionário da Turma 2ºB das questões de 4 à 7.2 .....	61
<b>Figura 18:</b> Resultados do Questionário da Turma 2ºB das questões de 7.3 à 10 .....	62
<b>Figura 19:</b> Apresentação do <i>Slide</i> da 2º Aula.....	63
<b>Figura 20:</b> Explicação do Espaço que Será Trabalhado.....	63
<b>Figura 21:</b> Exibição da Maquete Modelo para os Alunos do Projeto .....	64
<b>Figura 22:</b> Fórmula de Escala.....	66
<b>Figura 23:</b> Cálculo de Medida em Escala do Monumento da Biblioteca.....	67
<b>Figura 24:</b> Planificação do edifício da Biblioteca.....	68
<b>Figura 25:</b> Alunos do 2ºB que decidiram refazer o prédio da Biblioteca .....	69
<b>Figura 26:</b> Alunos do 2ºA durante a construção da Biblioteca .....	70
<b>Figura 27:</b> Aluno que está finalizando a estrutura básica da biblioteca.....	71
<b>Figura 28:</b> Visita da Maria de Fátima Reis dos Santos Lemos - Tutora Educacional da Coordenação Regional de Educação de Pires do Rio.....	72
<b>Figura 29:</b> Planificação do Monumento aos Direitos Humanos.....	73
<b>Figura 30:</b> Estrutura do Monumento aos Direitos Humanos de um dos grupos .....	74
<b>Figura 31:</b> Conteúdo da Prova Final e T3 .....	75
<b>Figura 32:</b> Troféu para o 1º lugar.....	76
<b>Figura 33:</b> Planificação do Museu de Arte Contemporânea .....	77
<b>Figura 34:</b> Alunas Construindo o Museu de Arte Contemporânea.....	78
<b>Figura 35:</b> Planificação do Palácio da música.....	79
<b>Figura 36:</b> Manipulação do isopor para fazer o palácio da música.....	80
<b>Figura 37:</b> Maquete do Grupo 1.....	81
<b>Figura 38:</b> Maquete do Grupo 2.....	82
<b>Figura 39:</b> Maquete do Grupo 3.....	82
<b>Figura 40:</b> Maquete do Grupo 4.....	83
<b>Figura 41:</b> Maquete do Grupo 5.....	83
<b>Figura 42:</b> Maquete do Grupo 6.....	84
<b>Figura 43:</b> Maquete do Grupo 7.....	84
<b>Figura 44:</b> Jurados da Banca .....	85

**Figura 45:** Ficha de Avaliação dos Jurados ..... 86

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	6
SUMÁRIO .....	8
CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	9
CAPÍTULO 1 .....	11
“DESBRAVANDO O CENTRO CULTURAL OSCAR NIEMEYER (CCON)” .....	11
CAPÍTULO 2 .....	23
“ESPAÇO ARQUITETÔNICO GEOMÉTRICO: FONTE PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA” .....	23
CAPÍTULO 3 .....	34
“PLANEJAMENTO DO PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DA MAQUETE A PARTIR DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS” .....	34
CAPÍTULO 4 .....	57
“EXECUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DAS MAQUETES: O DIA A DIA, OS RESULTADOS E ALGUNS APONTAMENTOS” .....	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	88
REFERÊNCIAS.....	90
APÊNDICE 1: QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS.....	96

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente Trabalho de Conclusão visa destacar a importância do ensino-aprendizagem por meio da manipulação de materiais didáticos. Esta proposta de estudo/pesquisa ancora-se na ideia de proporcionar uma aprendizagem baseada na construção de maquetes, sob a arquitetura geométrica moderna dos quatro edifícios posicionados no Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON), que foi escolhido devido a localidade, no Estado de Goiás, e pelo formato geométrico dos prédios, que se tronam perfeitos para o ensino de geometria e escala. Além disso, porque trata-se de uma construção que foi projetada por Oscar Niemeyer, um dos maiores arquitetos brasileiros e do mundo, por suas obras nacionais e internacionais de reconhecida beleza e originalidade.

Esse mundo da arquitetura sempre fascinou a autora, que viu, na possibilidade de reproduzir obras arquitetônicas em forma de maquetes, uma ideia de se estudar noções geométricas fundamentais, no que tange aos processos de identificar, observar e analisar os sólidos no espaço, para além das concepções teóricas. Por isso, trata-se de uma representação propícia ao ensino diversificado para estudos de figuras espaciais, além da escala. Também, esse trabalho acadêmico surgiu pelo interesse da autora na utilização de materiais didáticos manipuláveis, nesse caso, as maquetes, nos processos de ensino e aprendizagem de matemática, cujos impactos à educação são perceptíveis através do ensino coligado à prática do saber fazer e de áreas correlatas, como a arte.

A seguinte pesquisa tende a enfatizar o campo estratégico na coleta de informações realizadas com observações e análises direcionadas às maquetes, que foram construídas em sala de aula, construções essas que possibilitam inúmeras fontes de conhecimentos dentro da Geometria, já que o processo visa aprimorar conceitos e propriedades na Área das Ciências Exatas em favor de importantes conhecimentos matemáticos. Sobre as maquetes, a construção delas aconteceu em sala de aula, por alunos do dos 2ºs anos A e B do Colégio Estadual Rodrigo Rodrigues da Cunha, de Pires do Rio/GO. A escolha dessas turmas e do colégio aconteceu tendo em vista que a autora estava realizando a Residência Pedagógica na referida instituição de ensino. E também porque o conteúdo que as turmas do 2º ano tinham no currículo para o 2º bimestre de 2023, era, exatamente, geometria espacial. No total, foram contemplados 48 alunos, sendo 25 do 2º ano A e 23 do 2º ano B.

Este projeto foi realizado no decorrer de 18 aulas para cada uma das turmas. Outro fato a ser mencionado é que os materiais utilizados na construção das maquetes em sua maioria foram recicláveis, como: papelões em geral, garrafa pet e folhas de reaproveitamento. Já nos acabamentos dos prédios, os materiais foram comprados pelos alunos de acordo com as decisões que os integrantes de cada grupo tomavam. Dentre esses materiais, foram utilizados: massa de biscuit, isopor, papel laminado e E.V.A. Os conteúdos mais explorados no projeto foram escala, proporção e geometria espacial. No decorrer do trabalho, iremos trazer maiores detalhes da construção das maquetes e, conseqüentemente, como cada material foi utilizado.

O primeiro capítulo do trabalho apresenta a história e a estrutura do Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON), dado que é nosso objeto de estudo em sala de aula. No segundo capítulo, é abordado sobre a questão da utilização de materiais manipuláveis e outras metodologias no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Já no capítulo 3, é exposto todo o plano de aulas e seqüências didáticas e, também, toda a organização em torno da aplicação do projeto. Por último, o quarto capítulo traz o relato de todas as aulas realizadas e, os resultados e apontamentos da execução do projeto. Além disto, temos as considerações finais, onde é apresentado um resumo de tudo o que foi discutido, junto às impressões da autora sobre sua formação de licenciada em matemática.

Sem dúvidas, já adiantando, este trabalho mostra que a liberdade de aprendizagem dada ao aluno em sala de aula, no tocante ao desenvolvimento de atividades práticas para o ensino de matemática, pode ser surpreendente, uma vez que os alunos conseguem usar conhecimentos próprios para resolver problemas dados, sendo, nesse caso, a construção de maquetes. O que é, com toda a certeza, uma ótima oportunidade para que os professores, da educação básica, que ensinam matemática, possam usar essa proposta metodológica nas suas aulas, podendo aproximar aos alunos conhecimentos do campo da arte e da geometria, que muitas vezes, devido ao seu caráter teórico e abstrato, nem sempre fazem sentido para os estudantes.

Sem mais delongas, partiu desvendar a obra de Oscar Niemeyer, encravada no coração do Brasil, em Goiânia, a linda e caótica capital do estado de Goiás.

## CAPÍTULO 1

### “DESBRAVANDO O CENTRO CULTURAL OSCAR NIEMEYER (CCON)”

Como foi dito anteriormente, propomos aqui, a construção dos monumentos do Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON), junto a alunos da educação básica, objetivando trabalhar alguns conceitos de geometria e de escala, buscando sair do estilo tradicional de aula. Isso vai contribuir com o desenvolvimento do estudante em todas as suas dimensões, oportunizando-os a uma aprendizagem autônoma e a emancipação humana do estudante.

Para além disso, a proposta possibilita ações para o cumprimento de práticas pedagógicas que favorecem a formação inicial e continuada do professor que ensina matemática, ao propor abordagens metodológicas e ferramentas de ensino-aprendizagem para melhor desempenho do aluno, atendendo, como ponto principal, o desenvolvimento intelectual e pessoal no âmbito escolar.

Nossa temática envolve o estudo de Geometria Espacial, sob o ensino significativo, através da construção e aprimoramento de conceitos matemáticos dentro do conhecimento e análise de sólidos num espaço ocupado por figuras espaciais (MOREIRA, 2012). Também objetivamos o conteúdo que aborda escalas, podendo mostrar como o utilizar no nosso dia a dia. Logo, nossa proposta tem o efeito de estimular a compreensão adequada ao olhar geométrico e, o olhar social.

Diante do objetivo desta pesquisa, o CCON contém estruturas relevantes ao ensino de Geometria Espacial por ter formas geométricas dentro do conteúdo proposto como exemplo, paralelepípedo, cilindro, semiesfera (metade de uma esfera) e pirâmide. Então, ocasionalmente esta é uma área apropriada para os estudos e as particularidades matemáticas, sendo uma metodologia ancoradoura para o fortalecimento da aprendizagem em sala de aula.

O Centro Cultural Oscar Niemeyer é um excelente exemplo de arquitetura moderna com diferentes contornos que perpassam cada estrutura. De modo a entender o porquê dessa obra, é válido observar que a humanidade vive matematicamente através de milhares de formas geométricas, que compõem estruturalmente o lugar onde seus indivíduos se posicionam, uma vez que a geometria está presente no dia a dia de todas as pessoas por intermédio da descrição e observação do homem no espaço físico em questão.

Este monumento foi projetado pelo arquiteto brasileiro Oscar Ribeiro de Almeida Niemeyer Soares Filho, que, em sua homenagem, leva seu nome. Ele é considerado um dos

maiores arquitetos do mundo com obras-primas inovadoras e de grande criatividade, seja em suas formas, traços, contornos e também em curvas deslumbrantes. Visto que Niemeyer transmite em suas produções espetaculares uma fluidez de ideias incríveis, compostas por proporções geometricamente espaciais no planejamento e execução dos projetos originais em traços curvilíneos (BORDA; DA SILVA, 2021).

Para Niemeyer, a arquitetura não é apenas uma simples construção, ela exige comprometimento em cumprir com fatores fundamentais para sociedade, como: proporcionar o bem-estar através da funcionalidade por trás da obra; tornar um ambiente agradável e prazeroso à vida humana; criar um lugar ou espaço que possa surtir inspiração e entusiasmo às pessoas (HADID, 2016). O desenhista, ao esboçar uma determinada obra no papel, procura imaginar como o projeto pode beneficiar a sociedade e o mundo com a beleza de sua criação.

O Presidente do Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Minas Gerais (CAU/MG), Joel Campolina, afirma que as obras seguem em conformidade com a natureza do espaço e expressa que “Niemeyer uniu a representação de nosso cenário natural, por meio das curvas, com a capacidade de tornar os projetos realidade” (CARNEIRO, 2012, n.p).

Desse modo, o projetista buscou romper paradigmas derivados de conceitos ultrapassados, procurou inovar, a cada perspectiva de mudança, por superfícies curvas e linhas livres. Além disso, diversos “arquitetos experimentaram com as formas, mas ele foi o mais ambicioso: construiu com concreto formas aparentemente líquidas” (ZABALBEASCOA, 2015, n.p). Entre os benefícios dos trabalhos de Oscar Niemeyer, este possibilitou a evolução da arquitetura no Brasil, que se desenvolveu, com base nas técnicas construtivas e inovadoras do artista.

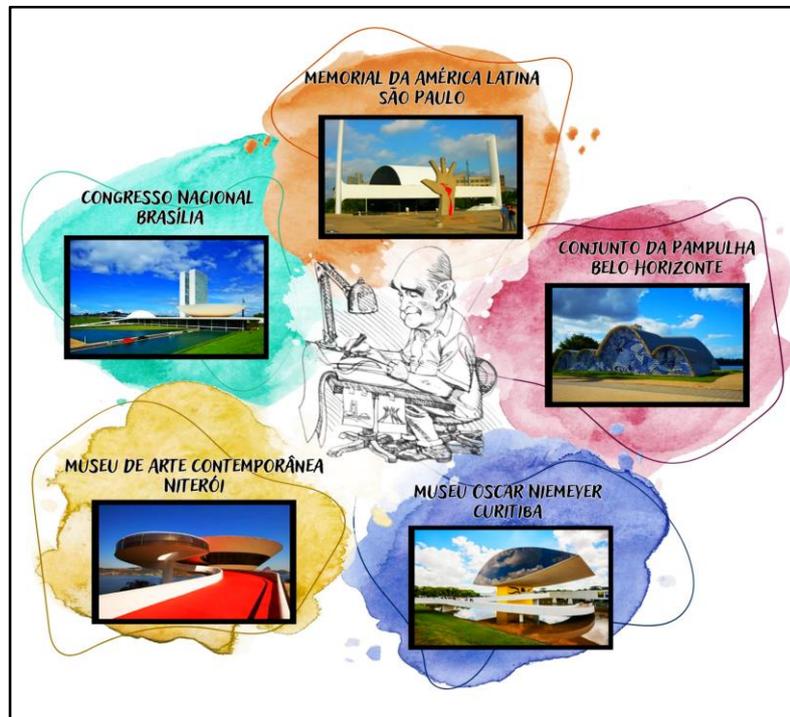
Hadid (2016) afirma que o estilo arquitetônico das obras de Niemeyer o fez chegar a um nível alto, a ponto de atingir feitos extraordinários com a criação de obras esculpidas e modeladas com contornos sinuosos. Em termos de organização, os projetos de construções são minuciosamente pensados, sendo assim uma arquitetura orgânica. Desse modo,

Niemeyer mudou drasticamente foi a criação de um plano espacial organizacional para se mover através do espaço. Cada camada de suas obras poderia ser bem diferente, mas suas transições contínuas dentro do projeto permitiram que os complexos desenhos parecessem sem esforços e suaves. A importância de Niemeyer para a arquitetura do século 20 não pode ser subestimada. (HADID, 2016, n.p)

Diante disso, os diversos edifícios planejados e construídos por Niemeyer possibilitaram a transformação de determinados locais em cenários espetaculares de grandes metrópoles ao redor do mundo. Algumas das suas obras arquitetônicas brasileiras estão situadas

no Distrito Federal, especificamente em Brasília, com o Congresso Nacional. Além dessas, temos: Memorial da América Latina em São Paulo; o Conjunto da Pampulha em Belo Horizonte; o Museu de Arte Contemporânea em Niterói e o Museu Oscar Niemeyer em Curitiba (AIDAR, 2019), apresentadas na Figura 1.

**Figura 1:** Algumas obras de Oscar Niemeyer



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

Percebe-se então, o talentoso trabalho do desenhista que é notável pela arte, arquitetura e engenharia que se encaixam em grande harmonia no processo de inclusão das artes. Niemeyer é conhecido por sua “sensibilidade espacial”, ou seja, uma capacidade de idealizar como uma obra poderia ficar em seu estado final e isto era um momento prazeroso para ele.

Em virtude deste estilo arquitetônico que surgiu no século XX e foi denominado como “arquitetura moderna”, que se apoia na valorização e simplicidade, utiliza formas geométricas dentro de variados formatos em diferentes escalas, formas estas que podem influenciar na produção do que é fazer arquitetura. Sua finalidade tende a dar contorno, seja em circunferências ou em curvas, propondo a criação de materiais diante das ideias planejadas.

Este movimento propôs a renovação de fatores relevantes para a ampla comunicação com a cultura da modernidade e com seus correspondentes desenvolvimentos científicos que exemplificam e representam a arquitetura como a viabilidade de adaptar sua linguagem programática e funcional às necessidades de uma nova geração. Também, permitiu-se

[...] uma nova linguagem que reinterpretava parâmetros modernos ao associá-los às características e expressões locais, e mais tarde foi instrumento para comunicar uma nova visão democrática e inovadora sobre a educação pública, por meio da fluidez dos espaços livres e de um programa arquitetônico diversificado. (MOREIRA; LEÃO SILVA DE SOUZA, 2022, p. 10)

É importante ressaltar que Niemeyer é considerado “o pai da arquitetura moderna brasileira” ou “brasileiro do século”, sendo peça fundamental para construções surpreendentes com *designs* inovadores que remetem a ideologias à frente do tempo. Esse arquiteto “era um virtuoso do espaço. Tinha um talento inato para a sensualidade, por isso construiu uma arquitetura moderna crítica à modernidade” (ZABALBEASCOA, 2015, n.p). Para o arquiteto, uma construção teria que ter no mínimo criatividade, caso contrário seria algo obsoleto com características e ideias já conhecidas.

Por outro lado, Niemeyer descreve em seu poema que:

Não é o ângulo reto que me atrai. Nem a linha reta, dura, inflexível, criada pelo homem. O que me atrai é a curva livre e sensual. A curva que encontro nas montanhas do meu País, no curso sinuoso dos seus rios, nas ondas do mar, nas nuvens do céu, no corpo da mulher preferida. De curva é feito todo o Universo. O universo curvo de Einstein. (NIEMEYER, 1988, n.p)

É possível notar que o poema traz o sentido de um espaço arquitetural que é fragmento da natureza, seja da vida enquanto ser humano ou do universo. Com isso, sua inspiração está na maneira de ver o mundo em suas diversas particularidades, sendo então uma junção realizada pela observação do sistema ao seu redor, com a reflexão a partir da criatividade de Niemeyer. Cada trecho do poema retrata a liberdade de se expressar nos desenhos e projetos, desenvolvido por uma arquitetura livre e rigorosa.

Oscar Niemeyer foi homenageado pelo atual presidente e, também presidente da época, Luiz Inácio Lula da Silva com a Medalha do Mérito Cultural, no ano de 2007. Além disso, Lula, como é mais conhecido, enfatizou que o arquiteto aos olhos dos brasileiros é considerado “um exemplo de vida e uma inspiração diante de sua trajetória que permeia não só o universo da arquitetura, mas por toda história e arte que as envolve” (LULA, 2007, n.p).

Falando especificamente do Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON), que está localizado em Goiânia, no estado de Goiás, ele foi construído segundo as ideias ousadas e geniais do arquiteto. O complexo cultural foi construído na Esplanada da Cultura, que tem 26 mil metros quadrados, sendo este um local deliberado para fins de eventos públicos, como *shows* artísticos e outros eventos. Toda a área, que está em conformidade com a arquitetura

geometricamente projetada, recebe uma homenagem ao ex-presidente da república Juscelino Kubitschek. Na Figura 2 é possível ver toda a estrutura do espaço.

**Figura 2:** Centro Cultural Oscar Niemeyer



Fonte: Da Web (2023).

O monumento divide-se em quatro edifícios com formas espaciais, sendo que os sólidos geométricos com estruturas retangulares se estabelecem na Biblioteca Pública; um cilindro se estabelece no Museu de Arte Contemporânea (MAC); semiesfera que também pode ser chamada de cúpula se estabelece no Palácio da Música e, por último, uma pirâmide se estabelece no Monumento aos Direitos Humanos. É perceptível que o projetista, em seus edifícios, usava a técnica moderna como instrumento principal para dar forma à arquitetura com base no potencial que tinha para a transformação do concreto, ideias estas que o permitiu fugir do sentido tradicionalista e funcionalista (PEIXOTO; MELLO, 2008).

Com o propósito de acomodar os edifícios citados acima, a esplanada Juscelino Kubitschek recebe públicos de todas as idades e regiões para grandes festivais e apresentações artísticas. Inclusive, o espaço propicia colóquios democráticos e movimentos sociais significantes em Goiânia, sendo, também, campo para práticas de esportes como patinação, skatismo e ciclismo. Com isso, o lugar esbanja harmonia, de forma a encontrar os amigos no fim da tarde e se divertir. Sem dúvida um dos grandes nomes de mais

[...] importância na vida e na carreira de Oscar Niemeyer foi Juscelino Kubitschek, que possibilitou ao arquiteto desenvolver grandes projetos com uma liberdade de criação que permitiu o surgimento dos monumentos arquitetônicos que tornaram a arquitetura de Niemeyer e a arquitetura moderna brasileira conhecidas no mundo todo. (INOJOSA, 2010, p. 149)

Para isso, o CCON tem características que se modelam de forma estrutural coligadas à geometria da arquitetura atribuída ao modernismo, no qual persiste através da personalidade aberta a mudança e a reforma de obras excêntricas. Assim, tende a agregar fatores importantes envolvendo a diversidade e proporção do jardim, a estrutura externa e interna a parede a fachada a área verde a vidraçaria a janela, e outros mais. Sendo uma “arquitetura de grife a cidade possui: o Centro Cultural Oscar Niemeyer” (TREVISAN & PANTALEÃO, 2011, p. 1).

O CCON obtém uma vasta memória através de suas obras caracterizadas por suas inúmeras funcionalidades e exposições de arte. A partir de sua estrutura, o CCON “evocava um equipamento do porte da metrópole regional, para que este tornasse símbolo de uma gestão pública, aliada à criação de uma extensa agenda cultural que justificasse sua magnitude e dimensões” (IBID., p. 19).

Além disso, Niemeyer sem dúvida é um estrategista fantástico, pois, ocasionalmente, seus trabalhos passam visões sólidas devido a construção e a matéria-prima constituída no elemento físico, mas por outro lado, cada monumento em questão tem uma imagem de manifesto artístico. Também, os traços demarcados nestes quatro edifícios se associam a arquitetura orgânica, podendo representar a sustentabilidade, contemplando concavidades e acabamentos naturais, de modo a priorizar a harmonia entre o ambiente e o ser humano.

A Biblioteca Pública proporciona um acervo completo e de amplo conhecimento entre três setores: um para adultos, outro para o público infanto-juvenil e outro virtual, sendo um espaço apropriado para estudos e desenvolvimento de pesquisas científicas. Esse recinto educacional tem a finalidade de apoiar, incrementar e fortalecer a educação com o aprofundamento na literatura e em obras teóricas. Esse âmbito de aprendizagem proporciona condições favoráveis para momentos de ensino, por meio do acesso de informações diversificadas e o domínio crítico da linguagem formal e culta.

Também, o ambiente dispõe de uma estrutura adequada e confortável para a extração do conhecimento relevante ao desenvolvimento e progresso do estudante. A parte estrutural da Biblioteca é composta por dois pavimentos, ambos contêm poltronas para leitura; mesas de estudo; clima agradável; estantes de livros localizadas em lugares destinados ao tipo de conteúdo exposto; área de pesquisas em formato eletrônico no computador; área lúdica reservada a um público infantil e um mini auditório. Além de ofertar áreas no subsolo com cinemas, lojas comerciais, cafeterias, galeria de arte e terraço com restaurante panorâmico (BATISTA, 2010).

Para além da Biblioteca física, o CCON conta com uma biblioteca virtual, onde o acesso ao computador permite que os usuários visitem o acervo de todas as bibliotecas renomadas do

mundo (BURIGATO, 2016). Tendo em mente a necessidade do público adulto, os recursos literários complexos que se estendem às áreas de literatura e correlatas; música de todos os ritmos; cinema em de diferentes períodos; teatro nas variadas formas e tipos; e artes em diversos contornos e classificações. Sendo assim, observa-se um lugar propício para se ter um excelente momento de estudos e aprofundamento em determinada pesquisa.

Certamente o *design* do edifício interno e externo expressa elegância e inspiração com traços modernos. Cada parte da Biblioteca Pública contribui para o crescimento cultural e social de diferentes públicos dentro da concentração, lazer e aprendizagem no momento de ação do indivíduo. Torna-se interessante as inúmeras possibilidades que o ato de estudo num lugar confortável e vivo por atender a fatores fundamentais levados por ferramentas contribuintes a tecnologia, de modo a interligar o mundo digital ao estudante, que é dono de possibilidades futuras, ato de fazer Educação.

O edifício da Biblioteca Pública contém pavimentos sobre pilotis, sendo eles: auditório, terraço, sala de cinema e restaurante panorâmico, que tem a finalidade de proporcionar um excelente âmbito apropriado para a dedicação, aprofundamento e estudo, e também, para o desenvolvimento de pesquisas e trabalhos científicos. Sendo um espaço adequado às atividades lúdicas para crianças em processo de reforçar as competências e exercitar as habilidades de diferentes campos da educação. Os homenageados por titular cada parte desta obra foram os escritores Bernardo Élis e José J. Veiga; o historiador Paulo Bertran; o arquiteto Tadeu Baptista; os cineastas Glauber Rocha e João Bênnio.

O Museu de Arte Contemporânea (MAC) compôs ilustres exposições de obras e esculturas de artistas renomados, entre elas se destacam Pablo Picasso e Frei Nazareno Confalone. Esse museu é o considerado o maior da América Latina, além disso, consiste em um polo que oportuniza a expansão e o acolhimento de muitas culturas visuais juntamente com talentosas obras de arte. Eventualmente o local concede exibição cultural à sociedade e desenvolvimento aberto como membro colaborativo da expansão de novos saberes.

As obras expostas se classificam como sendo esculturas, pinturas e desenhos, objetos antigos, fotografias e artefatos culturais. Desse modo, a arte transcende obras significativas compostas por autores de prestígio como Cléa Costa, Yashira, Antônio Poteiro, Octo Marques, Iza Costa, Amaury Menezes, Marcelo Solá, Dinea Dutra, Beatriz Milhazes, Tarsila do Amaral, Ana Maria Pacheco, Babinsk, Carlos Scliar, Oscar Niemeyer, Naura Timm, Ana Bella Geiger, Carybé, Tomie Otake, Alfredo Volpi, e entre outros (SECULT, 2020).

Muitos dos acervos foram doados ou vieram de galerias de arte, ou ainda, foram derivados de premiações do próprio estado de Goiás. Ao todo são 1.200 obras compondo o

MAC, e, preenchendo a história com enredos importantes através da cultura e estilos regionais, nacionais e internacionais de cada região do mundo (CENTRO, 2019). Contendo em sua estrutura um subsolo destinado à galeria de arte e a salas administrativas, reservas técnicas, térreo, mezanino e pavimento reservado a exposições de arte (BATISTA, 2010).

Com a finalidade de homenagear o Museu da Arte Contemporânea, foi determinado que cada seção do lugar recebesse o nome da musicista e escritora Lygia Rassi, e da produtora cultural Célia Câmara. Tais nomes foram expostos no auditório e na sala que compõem o edifício. Com isso, o local expressa detalhes notáveis de acordo com as obras das artistas, dando leveza ao espaço.

O Palácio da Música é utilizado para demandas de eventos culturais e privados, *shows*, teatro e apresentações de artistas importantes para a música de diversos ritmos. Dentro da cúpula há um amplo espaço, que ocupa 2.500 lugares em semiesfera, tendo um fosso para orquestra, e também camarotes para 284 lugares, ocasionando assim um maior público, com plateia com mesas para 900 lugares, bares, restaurantes e salas vips (BATISTA, 2010; MENDONÇA, 2017).

Nesta conjuntura, o Palácio da Música tem seu nome em homenagem a musicista Belkiss Spenzièri Carneiro de Mendonça, que realizou produções de prestígio para música erudita no estado de Goiás, onde nasceu e gravou o disco *Panorama da Música Brasileira*, com canções que brilharam. Sabe-se que essa gravação teve o apoio da Universidade Federal de Goiás. Belkiss também publicou o livro “A Música de Goiás” (BELKISS, 2011).

Sua trajetória não ficou restrita ao estado, pois esteve em concertos nos palcos de vários lugares do Brasil, de modo a expor as músicas brasileiras, e estendeu seu trabalho por recitais como pianista pela Europa e EUA (BELKISS, 2011; PAPO, 2023). Salienta-se que a talentosa trajetória de Belkiss Spenzièri pela música é retratada através do edifício que leva seu nome, por transparecer traços marcantes e condizentes com seu grandioso trabalho.

O Monumento aos Direitos Humanos é um edifício destinado à memória dos que lutaram e que continuam nesse movimento, pela mudança em favor dos direitos e deveres de todos para um país e mundo melhor, promovendo, assim, a igualdade e a equidade. Esse edifício é composto por subsolo, térreo, auditório, jardim de inverno e salão de exposições (BATISTA, 2010), de maneira a realizar palestras, cursos e eventos voltados para questões democráticas e sociais. Diante disso, foi homenageado por nomes significativos para a arte visual, onde suas galerias de arte receberam os nomes de D. J. Oliveira e Cléber Gouvêa.

Através desse pequeno apanhado pode-se conhecer e distinguir cada monumento e suas especificidades que compõem os edifícios situados na Esplanada Juscelino Kubitschek.

Também, percorre pontos condizentes para a parte estrutural do Centro Cultural Oscar Niemeyer, na qual o autor destinou características memoráveis da sua arquitetura. No Quadro I apresentamos um apanhado da composição do CCON.

**Quadro I - Edifícios do CCON**

	HOMENAGEADOS	CARACTERÍSTICAS DA ESTRUTURA	OBJETIVOS
 <p><b>Biblioteca Pública</b></p> <p>Fonte: Da Web (2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bernardo Élis;</li> <li>- José J. Veiga;</li> <li>- Paulo Bertran;</li> <li>- Tadeu Baptista;</li> <li>- João Bênnio;</li> <li>- Glauber Rocha.</li> </ul>	<p>O prédio da Biblioteca é uma caixa de vidro fumê erguida sobre pilotis, com 4.020 m<sup>2</sup>. Contém um pavilhão em pilotis com três pisos, subsolo e cobertura destinada a um restaurante panorâmico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilitar o engajamento entre a obra literária com o estudante;</li> <li>- Fortalecer a valorização do livro físico como fonte importante do conhecimento;</li> <li>- Proporcionar um espaço propício para leitura livre;</li> <li>- Mostrar conteúdos lúdicos no mini auditório que integra a história antiga e a atual através do cinema;</li> <li>- Disponibilizar condições cabíveis para a execução de trabalhos científicos;</li> <li>- Propiciar agradáveis experiências de leitura infantil;</li> <li>- Atender ao público de forma favorável, seja na biblioteca física ou virtual.</li> </ul>

 <p><b>Museu de Arte Contemporânea (MAC)</b></p> <p>Fonte: Da Web (2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cléber Gouvêa;</li> <li>- D. J. Oliveira.</li> </ul>	<p>O Museu de Artes Contemporâneo contém um volume circular suspenso de 4.000 m<sup>2</sup>, com 35 mil metros quadrados de área construída e mais de 17 mil metros quadrados de área para exposições. É apoiado em um pilar central. Por sua entrada perpassa uma rampa que fica acima de um grande esforço estrutural do edifício. No primeiro piso, fica o espaço de exposição e o mezanino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expor obras de arte como referências culturais;</li> <li>- Formar o ser humano de modo a contribuir com a cidadania;</li> <li>- Proporcionar novas relações entre sociedade e cultura, atribuindo a si próprio como um ser inacabado;</li> <li>- Conhecer artistas renomados através dos traços e detalhes na composição da obra.</li> </ul>
 <p><b>Palácio da Música</b></p> <p>Fonte: Da Web (2023)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belkiss Spenzieri.</li> </ul>	<p>O Palácio da Música tem o formato de uma semi-esfera, com o total de 7 mil m<sup>2</sup>. Tem também um teatro, com lugares para orquestra. Conta com tratamento acústico, tornando-se um espaço confortável para os artistas e o público desfrutarem do ambiente de entretenimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ofertar momentos de integração a cultura;</li> <li>- Reforçar a importância de todo entretenimento da música sob desenvolvimento da mente humana;</li> <li>- Promover momentos dinâmicos;</li> <li>- Apresentar grupos de música, teatro e todo entretenimento ocasionado a fins culturais;</li> <li>- Contribuir para o desenvolvimento crítico, intelectual e artístico.</li> </ul>
 <p><b>Monumento aos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lygia Rassi;</li> <li>- Célia Câmara.</li> </ul>	<p>O Monumento aos Direitos Humanos é um prédio vermelho no formato de uma pirâmide de base triangular de concreto, com 33 m de altura. Seu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite conhecer fatores importante dos direitos e deveres enquanto pessoa pertencente a sociedade;</li> <li>- Conhecer questões</li> </ul>

<p><b>Direitos Humanos</b></p> <p><b>Fonte:</b> Da Web (2023)</p>		<p>volume rubro tende a ser a entrada do edifício, de modo a cobrir o <i>foyer</i>.</p>	<p>polêmicas envolvendo a política, economia, cultura e outras mais;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pensar em soluções sustentáveis que possam minimizar problemas sociais em relação aos eventos com temas postos em questão.</li> </ul>
---	--	---	---

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

A proposta de criação do Centro Cultural foi do ex-governador do estado de Goiás, Marconi F. Perillo Júnior, que durante seu mandato convidou o arquiteto Oscar Niemeyer para a construção arquitetônica. O objetivo do ex-governador teve relação com o interesse de se ter um Complexo Cultural situado em Goiânia. O ponto principal para a consolidação do acordo ocorreu no Rio de Janeiro, no escritório do arquiteto. Diante do momento de planejamento realizado com o renomado projetista, aponta nas falas do convidado para compor a obra, o arquiteto goiano Marcílio Lemos, que

[...] o que mais me encantava era a simplicidade transparente do Oscar Niemeyer. Ele recebia todo mundo no escritório, tirava fotos, dava autógrafos. Muitas vezes ele me mostrava os desenhos dele, os manuscritos e, com muita paciência, me explicava tudo. Foi um prazer muito grande trabalhar com ele. (ESTADO, 2012, n.p)

Assim, Niemeyer teve participação na análise e escolha do local previsto para a construção do monumento na sua ida à capital de Goiás. A obra teve início em 2005, sob a supervisão do sobrinho do projetista, o também arquiteto, João Niemeyer, embora o espaço cultural tenha sido, do começo ao fim, dirigido dentro dos parâmetros e observações de Oscar Niemeyer.

Os edifícios como o Palácio da Música, o Museu de Arte Contemporânea, a Esplanada dos Shows e o miniauditório foram concluídos e inaugurados no ano de 2006, período que o ex-governador deixou seu cargo para se candidatar à vaga de senador da República. No entanto, a Biblioteca Pública ainda se encontrava inacabada, mas o compromisso de seguir com a obra ficou a cargo do novo governador, vice de Marconi, Alcides Rodrigues Filho.

A construção desse complexo cultural é importante para se reconhecer o impacto da arquitetura para a capital, principalmente pelo fato de homenagear artistas goianos renomados

em todas as suas instalações, ainda mais sendo estes artistas que colaboraram para o enriquecimento do estado de Goiás. O CCON atende como intercâmbio necessário para aquisições nacionais e internacionais no sentido de obter respaldo político cultural na valorização de talentos de pequenos e grandes artistas, sendo palco para amplas oportunidades de exposições artísticas (PEIXOTO; MELLO, 2008).

Uma vez apresentado o CCON, esta pesquisa tem como finalidade trabalhar de forma dinâmica o uso de maquetes de suas estruturas no ensino de Geometria Espacial e Escalas. De modo que está presente no dia a dia e que as pessoas vivem matematicamente sob milhares de contornos geométricos que compõem estruturalmente o ambiente onde habitam, ou seja, sendo uma área amplamente visível aos olhos humanos.

Para o desenvolvimento das maquetes, tivemos acesso às plantas baixas e desenhos do projeto dos edifícios localizados no CCON, mediante uma visita do orientador ao local, o qual foi muito bem recebido pela administração do centro cultural. Os arquivos foram posteriormente enviados para a autora, via *WhatsApp*, sendo os mesmos utilizados nos próximos capítulos com o intuito de compor com a construção da maquete que possibilitou o estudo de ensino de geometria em sala de aula. É imprescindível a relevância e impacto transmitido pelo uso do material original, por manter as medidas exatas que foram utilizadas na construção. Aqui, gostaríamos de expressar um imenso agradecimento ao Centro Cultural Oscar Niemeyer e toda a administração por ter cedido esse material para a execução dos estudos presentes nesta pesquisa.

## CAPÍTULO 2

### “ESPAÇO ARQUITETÔNICO GEOMÉTRICO: FONTE PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA”

A proposta deste trabalho tem a intenção de ofertar uma aprendizagem de excelência para a formação do conhecimento na compreensão da Geometria e da Escala como peça fundamental para o pensamento matemático. Neste aspecto, o projeto apresenta recursos pedagógicos e materiais manipuláveis (palpáveis), que tende a envolver o estudante na teoria, e assim, promover o entendimento na prática do saber fazer diante da construção de maquetes.

Com o posicionamento direcionado por estratégias curriculares no âmbito escolar, se torna fundamental o uso de instrumentos educacionais para um autoconhecimento no sentido de fazer dos estudantes autônomos à composição do saber dentre o conteúdo em estudo. Acredita-se que o ato de ensinar e aprender tem amplo impacto que preestabelece o crescimento em diferentes fatores numa educação transformadora e independente (SANTOS, 2016). Além disso, afirma-se que

[...] a aprendizagem transformadora é um processo muito difícil que muda a própria personalidade e identidade, ocorrendo apenas em situações muito especiais de profunda significância para o indivíduo, a assimilação e a acomodação são, como descritos por Piaget. (ILLERIS, 2013, p. 23)

Ações no processo de ensino-aprendizagem podem interferir na construção do conhecimento de maneira a proporcionar experiências únicas de acordo com a abordagem oportunizada em aula. Assim, à medida que o estudante se relaciona com fatores importantes do mundo real, ele estimula o desenvolvimento da funcionalidade, sensibilidade e sociabilidade, atingindo um estado perfeito da absorção do conhecimento (IBID.).

Neste sentido, o projeto pedagógico tende a determinar um importante papel na composição da aprendizagem em matemática, sobretudo na reflexão vinculada ao conhecimento de figuras e formas geométricas. Contudo, o ato de observar e manipular objetos com dimensões diversificadas, é um aprendizado facilmente compreendido, proporcionando ao estudante um posicionamento avaliativo da realidade, de modo a interligar o conteúdo teórico com vivências concretas (DOS SANTOS; BICUDO, 2014).

Nossa proposta integra o uso da metodologia alternativa, sendo que sua atuação se apoia em estratégias que auxiliam no desempenho positivo do processo de ensino-aprendizado, e possibilita o desenvolvimento de competências e habilidades do aluno (NICOLA; PANIZ,

2016). Essa forma de aprender ancora-se na busca apropriada por métodos de ensino inovadores que propicia resultados fundamentais na minimização de dificuldades que se possa ter de acordo com o conteúdo estudado (PERINI; ROSSINI, 2019).

Se faz importante e necessário para o desenvolvimento de novos métodos que sejam focados em pesquisas através da formação continuada, de modo que o conhecimento sempre esteja envolvido na prática e em ações em favor de uma aprendizagem livre, assim favorecendo a atuação do discente em seu próprio ensino. Visto que,

o ensino da matemática sempre exigiu, por parte dos educadores, a adoção de novas estratégias e práticas pedagógicas no intuito de construir um conhecimento embasado cientificamente, relevante e acessível ao educando em seus diferentes níveis de escolaridade. (FACCHI, 2022, p. 9)

Nesta perspectiva, o ensino da matemática demanda métodos atrativos e agradáveis, embora isso possa ser desafiador. Espera-se obter êxito quanto a objetividade no retorno da aprendizagem dos estudantes e um reforço para o conhecimento científico.

Certamente o uso de materiais manipuláveis passa em todo objeto que pode ser sentido, tocado, controlado e reorganizado na estrutura física. Para o ensino da matemática, esta ferramenta didática viabiliza a relação entre o estudo do conteúdo informativo e a colocação do mesmo na prática, envolvendo a ação estratégica por meio do material pedagógico (CHAAR *et al.*, 2021). Essa contribuição concede a evolução do discente referente ao desenvolvimento como processo de intensidade no ambiente social de aprendizagem.

Este auxílio dos materiais palpáveis proporciona extrair do estudante seu potencial através da participação ativa desde sua manipulação na execução da proposta educacional embasada nos conceitos teóricos e na metodologia utilizada em sala de aula (BOAS; BARBOSA, 2013). Além disso, a prática social é uma forma de aprender em meio a interação dos estudantes e professores, de maneira que o conhecimento é compartilhado na atividade, e associa as questões da realidade do dia a dia ao espaço desejado.

Se torna significativo o objeto por ser intuitivo e dinâmico quando tende a ter sua utilidade no cotidiano do aluno, sendo assim, favorável para a construção de conceitos matemáticos. A partir do contato com o objeto, o estudante possibilita a entrega no processo de descoberta, facilidade no manuseio da ferramenta, e alta compreensão por parte dos objetivos esperados em sala de aula (FACCHI, 2022).

Além de se beneficiar do entendimento na manipulação do recurso, propicia a investigação através dos ricos comentários da turma e, diante do problema proposto, o estudante procura pensar em soluções diversificadas. Assim, conexões são formadas entre o

conteúdo e a análise do contexto da situação, incentivando à tentativa de modo a aprender com erros e acertos, de forma que momentos valiosos de estudos na matemática são promovidos nesta aprendizagem (CONCEIÇÃO *et al.*, 2019).

Um material manipulável conceituado no ensino e aprendizagem matemática, é a maquete, por compor o conhecimento em termos de “descrever e representar a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência” (BRASIL, 2017, p. 284-285). Este trabalho de maquetes, quando feito de forma coletiva, propicia o diálogo em virtude do planejamento e das ideias contribuintes, respeito mútuo através de diferentes posicionamentos na vivência em sociedade (DE OLIVEIRA TORRES; RODRIGUES, 2022).

Com a montagem da maquete, observa-se a relevância de entender que a matemática “se faz devido à toda essa complexidade de interação com o cotidiano, quando passamos a observar que determinados acontecimentos e fatos do nosso dia a dia estão interligados com os conteúdos matemáticos” (SILVA, 2018, p. 11). A maquete é uma modalidade que

[...] tem potencial de ser uma ferramenta de ensino, tornando os conceitos mais abstratos em representações concretas, permitindo maior compreensão do universo e do espaço como um todo, e assim, estabelecer uma conexão entre o mundo abstrato (ideal) e o mundo concreto (real). (RENNER, 2018, n.p)

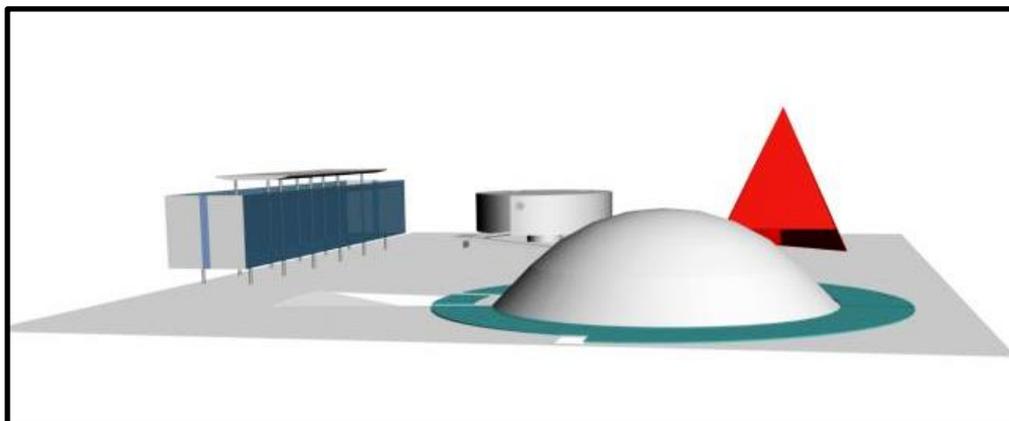
Esta estratégia permite a construção de múltiplos conhecimentos, sendo apresentada como forma de aprendizagem de conceitos e processos inferidos pela matemática fundamentais ao olhar e letramento matemático (DE OLIVEIRA TORRES; RODRIGUES, 2022). Neste sentido, a prática efetiva relacionada ao estudo tencionado no conteúdo proposto e explorado tende a ser um campo fértil para outras áreas do desenvolvimento e forte aprendizagem livre do estudante (LEHNEN; MADRUGA, 2013).

A proposta pedagógica aqui pensada e executada ajuda no ensino de Geometria Plana e Espacial por meio da produção de materiais manipuláveis em sala de aula, materiais estes que são a construção de maquetes do Centro Cultural Oscar Niemeyer (CCON). Esta é uma grande oportunidade para os estudantes compreenderem, na prática, a importância do conteúdo matemático sob os sólidos geométricos compostos na estrutura do monumento. Da mesma forma, colocar em ação o planejamento e a execução de um conhecimento teórico explorado.

Para uma visualização ampla de como a maquete ficará depois de todos os processos de construção e ajustes, é necessário seguir uma imagem tridimensional do CCON, que se apresenta na Figura 3. Nessa imagem, ressalta-se o formato, as especificidades e características

dos edifícios geométricos. A ideia se enquadra em noções de espaço e na estrutura de cada obra arquitetônica planejada pelo arquiteto renomado Oscar Niemeyer em seus ricos detalhes.

**Figura 3:** Modelo Tridimensional do Centro Cultural Oscar Niemeyer



**Fonte:** Da Web (2023).

Por evidenciar o ensino-aprendizagem de Geometria, isso proporciona a conexão e a relação do estudante com a sociedade, com ênfase na visualização e noção do espaço ao redor do globo, no sentido de detectar o conteúdo observado no ambiente e na vida humana. Para uma idealização ampla, a “representação dessa tridimensionalidade é a perspectiva, desenvolvendo os princípios básicos da Geometria com muita precisão, ampliando a percepção visual e a ilusão de realidade” (BARROS, 2017, n.p).

Com a tridimensionalidade, pode-se ter, de forma nítida, contrastes fundamentais para a distorção da imagem e escultura. E assim, tende a se desenvolver o raciocínio lógico, a leitura visual e espacial na matemática, com a proporção e posição de diferentes ângulos a serem vistos e analisados. Também, essa via corrobora para o processo mental referente a reconhecer a matemática no objeto real e na representação dos mesmos de maneira dinâmica e experimental pelas transformações geométricas (SILVA, 2014).

Decorrente da elaboração da maquete, a arquitetura na arte cria um espaço funcional conectado às necessidades da humanidade e sua vivência, a qual corresponde à junção da obra real com um olhar geométrico em compreender a natureza fixada da estrutura de cada edifício associado a matemática. Essa ação em favor do ensino matemático tende a ser uma base para a comparação de conhecimentos teóricos com as informações do mundo.

De maneira que, a partir do contato com a construção geométrica, o estudante pode se desenvolver com capacidades psicomotoras e intelectuais referente à utilização de forma lúdica dos materiais palpáveis. Consequentemente, a arquitetura associada “[...] a geometria se converte em indispensável. Da simplicidade que necessita a arquitetura, estabelecendo uma

série de regras, mediante traçados, regras de composição [...] que ajudam a materializá-la.” (SAMPEDRO, 2013, p.31).

Segundo Dias (2012), uma análise investigativa de cada componente estrutural pertencente ao projeto arquitetônico e sua área visualizada nos parâmetros conceituais são inseridos como fonte de conhecimento estratégico à educação. O autor ressalta que “[...] compreender as formas arquitetônicas caracterizando a volumetria do espaço físico (arquitetônico, urbano, paisagístico), através dos poliedros e suas relações” (IBID., p.236).

Em conformidade com a formação demarcada por definições e características na classificação que existem em cada edifício geométrico expresso na maquete, mediante à realidade do CCON, arquitetado pelas linhas e contornos livres de Niemeyer, esse estudo evidencia, na prática, a importância do ensino matemático na construção geométrica para a visão de mundo. Claramente viabilizada à compreensão do espaço, dimensão de comprimento e volume de objetos nos ambientes real e abstrato.

Diante da manipulação do material envolvendo o trabalho coletivo em sala de aula, a aprendizagem na montagem e confecção da estrutura dos edifícios proporciona uma conexão completa na observação minuciosa e atenta aos detalhes para dar forma ao objeto em mudança (CHAAR FILHO; LACERDA, 2021). Assim, a maquete é uma excelente ferramenta didática para o ensino-aprendizagem que pode favorecer para o avanço de competências e habilidades educacionais na geometria, abrangendo conteúdos interligados ao ambiente social.

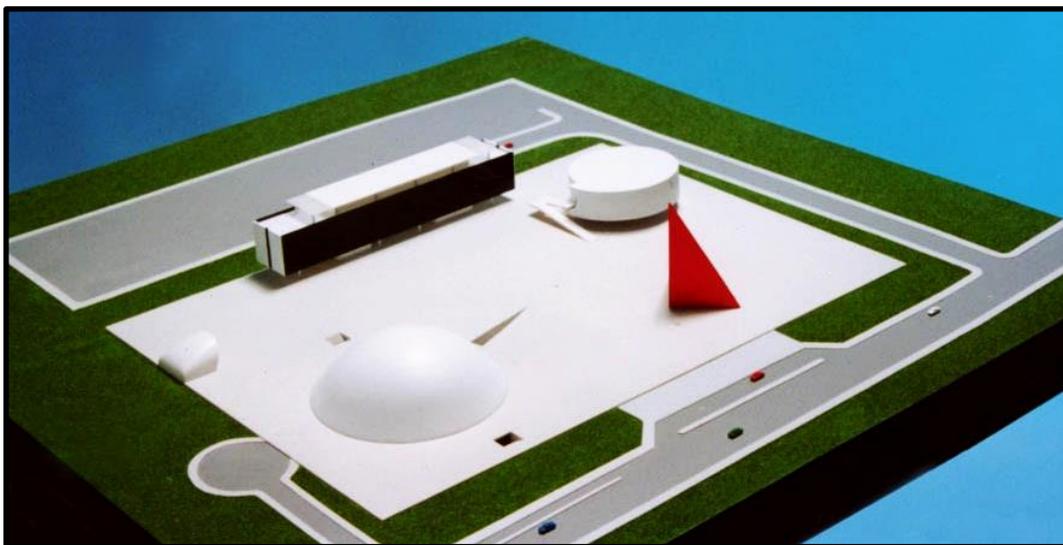
Com isso, o projeto oferece aos alunos o estudo da geometria plana imaginam fatores primitivos conceituais dão início a cálculos de área e perímetro, também a geometria espacial concede a obtenção ampla numa análise tridimensional com largura, altura e comprimento. Estes conhecimentos perpassam por um processo de ensino, dentre uma linha de raciocínio explicativa na teoria, que fixa nos exemplos resolvidos e discutidos em aula demonstrativa no espaço educacional fortalecido pelos materiais palpáveis (LEHNEN; MADRUGA, 2013).

Dentre as complexidades que a matemática encontra através do olhar e resultados dos estudos e concepções dos estudantes, ela é entendida por grande parte dos alunos como uma das matérias curriculares mais difíceis. No entanto, “cabe ao professor buscar alternativas didáticas capazes de atrair a atenção, despertar o interesse, estimular o ensino, mostrando a utilidade dos conceitos matemáticos numa relação teoria x prática” (LUIZ; COL, 2013, p. 1).

O Centro Cultural Oscar Niemeyer consiste numa estrutura inovadora, e de grande avanço para educação e para pesquisas científicas, e a produção da maquete oportuniza uma aprendizagem prática em conformidade com a teoria (LEHNEN; MADRUGA, 2013). Este ensino reporta-se ao uso de materiais manipuláveis para a composição do olhar e conhecimento

geométrico sob a perspectiva da realidade explícita na sociedade. Com o efeito realístico e amplo, a maquete terá seus componentes baseado na Figura 4.

**Figura 4:** Proposta Ilustrativa da Maquete do “Centro Cultural Oscar Niemeyer”



Fonte: Da Web (2023).

Este ensino estratégico, sob o respaldo da aprendizagem por meio da produção de maquetes, possui um interessante vínculo com a arquitetura moderna por transparecer as formas geométricas expressivas. E, se sustenta em fatores importantes como a simplicidade, funcionalidade, integração, iluminação, espaços livres e plantas independentes (PAPOCA, 2019).

Nesta perspectiva, o arquiteto Oscar Niemeyer, no decurso de sua obra livre, propiciou um cenário avassalador diante de sólidos geométricos puros. Os edifícios na maquete são caracterizados por “um retângulo que abriga uma biblioteca pública, um cilindro onde fica o Museu de Arte Contemporânea (MAC), um cambota que abriga o Palácio da Música e uma pirâmide de 36 metros de altura que abriga o Monumento aos Direitos Humanos” (ARAÚJO et al., 2018, n.p).

Através deste estudo o estudante pode entender, na íntegra, as complexidades e particularidades envolvendo o mundo geométrico na formação de cada edifício, e assimilando a estrutura com os detalhes formativos da arquitetura moderna. Além disso, envolvendo o estudo da geometria plana e espacial no olhar enriquecedor de Niemeyer dentro de formas arredondadas e curvas. Uma frase do projetista afirma a liberdade na construção livre, quando ele diz que “se a reta é o caminho mais curto entre dois pontos, a curva é o que faz o concreto buscar o infinito” (NIEMEYER, 2017, n.p).

Esse estudo remete ao desenvolvimento amplo da aprendizagem envolvendo a ciência do espaço geométrico. Corrobora-se em conectar materiais palpáveis na produção de formas concretas destacadas no mundo por trás da maquete do CCON, e enfatiza a importância da Geometria Plana e Espacial para visualizar e ter o domínio de objetos perceptíveis e táteis em suas dimensões originais (BOAS; BARBOSA, 2013).

De fato, este estudo aborda pontos relevantes na sociedade em termos de vivenciar a geometria através das linhas, curvas, espessura, traços e contornos refletidos no mundo moderno (BORDA; DA SILVA, 2021). Este projeto pedagógico pontua a junção do olhar crítico na descrição da área e volume desejado e estabelece relação da realidade com o cenário sólido, gerando a réplica do CCON na composição de maquete de forma educacional (RENNER, 2018).

Além disso, a proposta de ensino tem como alvo oferecer uma aprendizagem de excelência sob a concepção de que “a Geometria é considerada fundamental para nossa vida, visto que é necessário entender os assuntos relacionados a ela, pois os mesmos servem de base para resolução de problemas que envolvem as mais variadas áreas do conhecimento” (LIMA *et al.*, 2014, p. 03).

Visto que a matemática, por meio da geometria, está presente no dia a dia da humanidade que se vive matematicamente através de milhares de formas geométricas que compõem estruturalmente o lugar onde habitam. Ela é uma “ciência que favorece a percepção espacial e a visualização, sendo conhecimento relevante para as diferentes áreas, permitindo que o aluno desenvolva sua percepção, sua linguagem e raciocínio geométrico de forma a construir conceitos” (ROGENSKI; PEDROSO, 2013, p. 2).

Para o ensino de geometria, é favorável a inserção do material manipulável através de maquete, o que auxilia na resolução de problemas matemáticos por atuar na idealização do uso dos conceitos e propriedades (VALE; BARBOSA, 2014). A partir desta ferramenta consegue-se ter grande potencial e facilidade em um direcionamento necessário para o desenvolvimento das particularidades envolvendo a Geometria e seu papel na sociedade e na matemática.

Na medida em que o conteúdo geométrico alcança uma proporção significativa na compreensão e conhecimento do estudante, torna-se oportuno trabalhar como reforço as nomenclaturas, características e definições na confecção de formas geométricas. Essa dinâmica proporciona momentos de trocas de ideias e conjecturas, sendo uma maneira extraordinária para o processo de aprender matemática (CHAAR FILHO; LACERDA, 2021).

O ensino da Geometria no Brasil se estabelece como um dos principais conteúdos de impacto no entendimento da vida humana no espaço, englobando temas como área,

comprimento e volume na forma tridimensional, e na perspectiva do pensamento e observação do mundo (RANCAN; GIRAFFA, 2012). A riqueza e diversidade da Geometria consiste na realidade cotidiana vinculada a aspectos contribuintes envolvendo problemas matemáticos. Diante de fatores geométricos,

[...] embora algumas noções sejam mais simples, todas se baseiam nas relações estabelecidas a partir das noções de espaço e forma, por meio dos sentidos – espaço sensível ou mundo sensível - e nas representações dos objetos do espaço geométrico – espaço representativo ou mundo geométrico. (ETCHEVERRIA, 2008, p. 29)

Neste método, a aprendizagem da matemática no ensino geométrico acontece primordialmente via “atividades empíricas, com observação, manipulação e representação de objetos concretos, além de atividades de sistematização, com definições, conceitos, nomenclaturas, propriedades, teoremas e axiomas” (RANCAN; GIRAFFA, 2012, n.p).

Para que se possa obter um avanço no progresso do estudante, quanto ao desenvolvimento na aprendizagem, “é necessário que haja no ensino de geometria um aprofundamento das ideias de forma que o aluno possa conhecer um sistema dedutivo, analisando o significado de postulados e teoremas” (ANGELO et al., 2020, p. 9).

É importante ressaltar que o conteúdo geométrico proporciona a compreensão e o entendimento para infinitas etapas em épocas diferentes, dado que o “ensino e as aplicações da Geometria, variaram de acordo com os objetivos e as necessidades de cada tempo, alternando entre o estudo acadêmico” (MONTEIRO, 2015, p. 27). Cada tópico é estudado conforme a necessidade presente e o andamento da aula, que dependem do envolvimento do aluno na matéria em exposição.

Este estudo se relaciona com a geometria, pois se objetiva a construção de monumentos referentes à arquitetura moderna, contemplada com curvas e traços marcantes ao ambiente sustentável, e a sociedade na sua interação com os edifícios dentro da investigação matemática. Os materiais manipuláveis, em conformidade com a ação interdisciplinar, oportuniza o desenvolvimento de questões sociais e globais através do olhar e pensamento matemático no sistema arquitetônico moderno.

Os critérios a serem executados nesta proposta educacional visa o envolvimento geométrico aplicado na criação da maquete do Centro Cultural Oscar Niemeyer. Assim, o professor consegue identificar de que maneira a produção de maquete surte efeito na aprendizagem dos estudantes nas diferentes etapas da construção do monumento CCON.

É interessante a propagação de uma nova linha de raciocínio através de diferentes olhares matemáticos que motivam a ação de tentar fazer e aprender, pois o ser humano, com toda sua capacidade de crescer, ainda é um ser inacabado, sendo a ação de aprender muito importante no desenvolvimento. Além disso, a manipulação de objetos permite que o estudante use a imaginação e a criatividade para construir ideias próprias e relacionar conhecimentos de diferentes áreas.

O raciocínio espacial consiste em um conjunto de processos cognitivos nos quais representações mentais, relações e transformações são construídas e manipuladas. A representação espacial constitui um sistema complexo de concepções, que vai além da percepção do indivíduo em geral. O espaço é subjetivo, é uma interpretação da realidade, e não necessariamente uma reprodução da realidade. (NOTARE; BASSO, 2016, p. 2).

Esta percepção do espaço direciona o contato direto diante de padrões e características de materiais encontrados no ambiente ocupado pelo ser humano. Tal ideia se expressa na “reconhecendo um triângulo, assimilamos a figura dada a toda classe das formas comparáveis não percebidas de maneira simultânea” (PIAGET, 1993, p.32).

Para o crescimento e desenvoltura, o estudante necessita de ir além de só observar o acontecimento da ação do outro ou do objeto matemático, mas é preciso agir como fator principal no processo de aprendizagem para se colocar à frente da manipulação (FACCHI, 2022). Dessa forma, possibilita romper opiniões de que o aluno necessita ser mediado para obter conhecimento, e reforça que é fundamental que o estudante tenha uma participação ativa e um comprometimento com a interação durante as aulas.

Em outra abordagem sobre o ensino da matemática, este estudo envolve a interdisciplinaridade na junção de conteúdos para melhor compreensão e associação de ideias e informações. A aprendizagem interdisciplinar remete à realidade social de forma planejada, envolvendo contextos e reflexões através da prática desenvolvida em sua totalidade. Além disso, a ciência comprova que a ação de aprender está relacionada com praticar, viver e pertencer a um sistema real e democrático. Na percepção de que “os estudos mostram que uma sólida formação à interdisciplinaridade se encontra acoplada às dimensões advindas de sua prática em situação real e contextualizada” (FAZENDA, 2002, p.14).

Essa integração de conhecimentos permite favorecer cada tema de maneira adequada em suas particularidades no conteúdo, pontos relevantes e seu ambiente em exploração e vivência diária. Devemos ressaltar que o papel do ensino interdisciplinar na matemática respalda a aprendizagem coletiva e fortalece o convívio entre estudantes para o enriquecimento do conhecimento compartilhado (BARROS, 2017).

Portanto, a arte moderna se encontra num caminho excelente para o ensino de geometria por compreender os conceitos e a composição das formas planas e espaciais; os traços marcantes e diferenciados em objetos e construções; e a obtenção de um olhar perspicaz e aguçado quanto à visão de mundo-vida (DOS SANTOS; BICUDO, 2014). Neste quesito, “a Arte propicia o trabalho interdisciplinar numa perspectiva desejada que os conteúdos matemáticos sejam priorizados e, principalmente, que gerem o conhecimento” (BARROS, 2017, n. p).

Por outro lado, a construção de uma maquete também se posiciona como uma forma de produzir arte em junção com a matemática, e assim colocar o estudante entre as áreas do conhecimento e a base interdisciplinar. Dessa forma, gera uma oportunidade de propor momentos interessantes e curiosos dando um empenho no estudo da matemática e arquitetura.

Nesse sentido, a geometria é a base do ensino-aprendizagem por inferir “a capacidade de percepção, apreciação e assimilação da natureza, da arte, da arquitetura, das necessidades da sociedade e proporcionar uma vida cultural, social e harmoniosa” (IBID., p. 167). Para isso, exige a inserção dos materiais manipuláveis como apoio direto no processo de construção, fundamentação e fixação de conteúdo explorado na teoria pela prática (CHAAR FILHO; LACERDA, 2021).

De acordo com Alves (2013), a interdisciplinaridade propaga pela matemática em suas possibilidades de transformar a mentalidade e a visão ampla por linhas interligadas à arte moderna com direcionamento em maquetes, de modo que

[...] o ensino da Matemática carece de uma forma de apresentação mais apelativa do que aquela a que tradicionalmente se recorre. O recurso à ludicidade, assim como a sua contextualização (aspectos que se encontram interrelacionados), são modos importantes de motivar para a aprendizagem desta disciplina. (IBID., 2013, p. 44).

Para a geometria, a interdisciplinaridade contém ferramentas importantes contidas nas suas dimensões e findáveis fatores apresentados na união e ligação com conhecimentos, metodologias e materiais manipuláveis. Todos os aspectos citados, se associa ao objetivo de confecção da maquete do CCON, sob o direcionamento de informações destacadas na Geometria Plana e Espacial.

A construção do conhecimento geométrico tem sua composição a partir da vivência e experiência de observar as figuras espaciais mediante as características e diferenças obtidas num determinado sistema padrão encontrado sob o globo terrestre. Conforme Dos Santos & Bicudo (2014, p. 230),

o conhecimento geométrico se desvela à medida que se destacam as maneiras de a Geometria se dar no mundo-vida em um nível pré teórico ainda não desdobrado em interpretações por meio da linguagem específica do fazer matemático, ou seja, em um nível existencial, sem se basear em teorizações nas quais já estão presentes as formalizações constantes de teoremas e axiomas.

Sendo assim, nossa proposta se baseia na possibilidade da aprendizagem realizada por materiais práticos e oferece muitas descobertas que permitem contribuir com o conhecimento ainda não formado ou acabado. Visando a necessidade dos alunos em ter algo palpável nas aulas de matemática, enxerga-se a viabilidade do ensino de Geometria Espacial de forma que o estudante mergulhe no universo do “tocar a matemática” através da maquete do Centro Cultural Oscar Niemeyer que esbanja beleza, e há uma riqueza estrutural e diversidade de figuras geométricas.

É fundamental perceber que para a fabricação de uma maquete é evidente o uso de diversos conteúdos trabalhados na escola, e até o uso de recursos didáticos que se vem trabalhando desde o 6º ano do Ensino Fundamental II como: régua, compasso, transferidor, entre outros. Notoriamente os conteúdos de escala, operações básicas, conversão de medidas, área, perímetro, manipulação de materiais e estudo geográfico, são os que mais serão trabalhados com a turma na qual o projeto será desenvolvido.

Portanto, este projeto tem um papel fundamental e colaborativo para o estudo da maquete como fonte principal para o ensino de geometria, bem como a sua influência na formação, desenvolvimento e entendimento do conteúdo matemático, fortalecendo a aprendizagem de estudantes uma vez que proporciona métodos alternativos para melhor entendimento ao conteúdo trabalhado em âmbito escolar e agregando em vários campos de sua construção profissional.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, destaca-se os métodos de ensino na aprendizagem da Geometria e o planejamento em decorrência das atividades propostas em cada aula. Dessa forma, no próximo capítulo será exposto a construção da maquete e a elaboração da sequência didática, a qual tem a finalidade de amparar e suprir as necessidades e as dificuldades dos estudantes através do estudo ofertado.

## CAPÍTULO 3

### “PLANEJAMENTO DO PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DA MAQUETE A PARTIR DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS”

A construção da maquete do CCON contempla um planejamento amplo dentre as especificidades oportunizadas pelas inúmeras contribuições dos materiais manipuláveis. Esta ação contém importantes finalidades voltadas ao crescimento humano, seja no âmbito da educação e no social e, tem também fatores que agregam na valorização da arquitetura que reflete na arte brasileira.

Essa construção propicia o ensino-aprendizagem que se desenvolve por partes, pois à medida que os alunos dispõem de estudos de conceitos matemáticos e definições científicas, conseguem enxergar a necessidade deles no mundo. Com a produção da maquete, os estudantes têm a possibilidade de manusear materiais de acordo com formas e sólidos geométricos. É fundamental criar momentos em que o aluno possa

[...] observar e analisar o contexto matemático vai perceber que muitos deles eles já fazem de forma intuitiva e, ao interligar conteúdo com contexto vai perceber a facilidade e a praticidade da matemática e observar as vantagens de aprendê-la pois isso vai facilitar a sua “vida”. (SILVA, 2018, p. 12)

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o projeto vincula interesses na apropriação dos apanágios que a maquete tende a favorecer no ensino-aprendizagem, com a finalidade de identificar e elaborar diferentes formas de interpretação que possui relevância na composição do ambiente em estudo. Em outra perspectiva similar, esta estratégia possibilita explorar o movimento do objeto no espaço, com a manipulação na direção e sentido correspondente aos inúmeros pontos como referência.

Consta na BNCC que “a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 273), sendo que, pretende-se, com a temática, aprimorar o ensino por meio de critérios fundamentais como posições e deslocamentos de materiais na área diante da maquete, desenvolver um senso de análise e pensamento aguçado sobre a composição dos elementos dentre as figuras geométricas.

Dentre os objetivos do projeto está elencado, de acordo com a perspectiva de ensinar Geometria Espacial e Escala, utilizar o recurso didático por meio de maquete. A seguinte proposta pedagógica foi aplicada aos estudantes do 2º ano do ensino médio do Colégio Rodrigo

Rodrigues da Cunha, da cidade de Pires do Rio, Goiás. As aulas estão previstas para serem ministradas de forma presencial, no período matutino. Ao todo, serão 48 alunos participando do projeto, divididos em duas turmas.

As reuniões de planejamento do projeto serão realizadas uma vez por semana, presencialmente, sob o direcionamento da professora regente da turma e o professor orientador desse trabalho. Para comunicação da turma com o projeto, será feito um grupo de conversa na plataforma digital *WhatsApp*, sendo via e demanda de informações importantes. Os materiais complementares para o conteúdo teórico serão impressos e entregues à turma no momento da aula.

**Quadro II - PLANO PEDAGÓGICO DO PROJETO**

<b>Tema</b>	Geometria Espacial e Escala
<b>Objetivos</b>	Apresentar os sólidos de Geometria Espacial: conceitos e definições, propriedades relevantes na composição do conteúdo, de forma que os estudantes tenham uma aprendizagem em conformidade com a construção da maquete sob o olhar geométrico do Centro Cultural Oscar Niemeyer, uma obra ligada à arquitetura moderna.
<b>Objetivo do Conhecimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Geometria Plana;</li> <li>● Escala;</li> <li>● Conceitos e definições de figuras planas;</li> <li>● Polígonos e suas propriedades;</li> <li>● Transformações geométricas;</li> <li>● Área e perímetro de polígonos;</li> <li>● Sólidos Geométricos;</li> <li>● Poliedros e Pirâmides;</li> <li>● Corpos Redondos;</li> <li>● Planificação dos Sólidos;</li> <li>● Área da superfície.</li> </ul>
<b>Competência(s) BNCC (2018)</b>	<p><b>Competência Específica 1:</b></p> <p>Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.</p> <p><b>Competência Específica 3:</b></p> <p>Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos</p>

	<p>resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.</p> <p><b>Competência Específica 5:</b></p> <p>Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.</p>
<p><b>Habilidades(s)</b> BNCC (2018)</p>	<p><b>(EM13MAT105)</b> Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras.</p> <p><b>(EM13MAT201)</b> Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.</p> <p><b>(EM13MAT307)</b> Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais, como o remanejamento e a distribuição de plantações, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p><b>(EM13MAT309)</b> Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p> <p><b>(EM13MAT506)</b> Representa graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.</p> <p><b>(EM13MAT512)</b> Investigar propriedades de figuras geométricas, questionando suas conjecturas por meio da busca de contraexemplos, para refutá-las ou reconhecer a necessidade de sua demonstração para validação, como os teoremas relativos aos quadriláteros e triângulos.</p>
<p><b>Recursos Didáticos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Notebook</i>;</li> <li>● Caderno, régua, lápis, folha de papel A4 e borracha.</li> <li>● <i>Slides</i> com construções geométricas.</li> </ul>
<p><b>Avaliação</b></p>	<p>A avaliação será feita por meio do questionário investigativo na primeira e última aula. Também durante as aulas, as professoras observarão a participação e o envolvimento dos alunos no projeto, para um bom andamento do conteúdo e a aprendizagem.</p>
<p><b>Frequência</b></p>	<p>A frequência será contabilizada com a entrega das maquetes e participação dos estudantes em aula.</p>

**Quantidade de Aulas**

18 aulas, 50 minutos cada aula.

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

É interessante ressaltar a eficiência e a qualidade de um trabalho com o planejamento adequado, diante de todos os tópicos a considerar para uma atividade educacional de excelência. A descrição por etapa no processo de aprendizagem torna visível as ações a serem desenvolvidas em cada aula, pensando em integrar o conhecimento, provendo de “fonte psicológica, sobre os níveis de desenvolvimento, os estilos cognitivos, os ritmos de aprendizagem, as estratégias de aprendizagem” (ZABALA, 2014, p. 29).

O projeto tende a conceber a união da teoria com a prática, amparando e atendendo uma diversidade de alunos com o intuito de favorecer o envolvimento do conteúdo com a realidade vivenciada. Este trabalho alicerça a concepção construtivista da aprendizagem, em que o aluno se faz protagonista por usar fatos do cotidiano, e relacioná-los com a atividade proposta em aula.

Essa ação corresponde a conhecimentos exteriores e traz ricas vantagens para a composição, não só da aula, mas também em questionamentos coletivos propostos juntamente à turma. Deste modo, faz-se necessário a preparação das aulas, sendo uma forma de levar os estudantes um ensino significativo e eficiente, motivando-os a ter o interesse pela matéria em estudo. Nesse sentido, o projeto conta com uma sequência didática, a qual será apresentada seguir.

**AULA I - Aplicação do Questionário****Objetivos:**

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos através de questionário investigativo.

**Conteúdos:** Geometria Plana e Escala.**Procedimento metodológico:** Análise e investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre Geometria Plana e Escala, através da aplicação de um questionário investigativo. Esse questionário encontra-se no Apêndice I.**AULA II - História e Localização Geográfica dos Monumentos (CCON)****Objetivos:**

- Apresentar o projeto e as particularidades sobre o conteúdo a ser estudado;
- Estudar a história do Centro Cultural Oscar Niemeyer;
- Apresentar fatos importantes da arquitetura moderna e vida de Oscar Niemeyer;
- Conhecer a localização da obra arquitetônica abrangente desde a esplanada até os monumentos;
- Propiciar aos estudantes noções de espaço diante de cada edifício;
- Demonstrar noções básicas de geometria plana.

**Conteúdos:** Medidas de comprimento, Geometria Plana, conceitos e definições dos elementos geométricos.

**Procedimento metodológico:** Será expresso a localização de cada obra e suas características geométricas, abordando fatores contribuintes como propriedades fundamentais para construção da geometria plana.

### AULA III - Análise do Monumento da Biblioteca

**Objetivos:**

- Conhecer o prédio da Biblioteca;
- Familiarizar com o espaço estrutural da obra arquitetônica;
- Relacionar o conteúdo de Geometria Espacial aplicado ao monumento em estudo.

**Conteúdos:** Geometria Espacial e história do monumento.

**Procedimento metodológico:** Apresentação de toda a estrutura contida no prédio da Biblioteca e suas finalidades para a população por meio de *Slide*. Estudar os conceitos geométricos para realização da maquete.

### AULA IV - Medidas e Materiais para a Construção da Biblioteca

**Objetivos:**

- Determinar formas de medir a área e o perímetro do prédio;
- Expor e discutir os tipos de materiais a serem utilizados na construção da maquete;
- Proporcionar a interação entre os alunos no estudo de Geometria e suas diferentes formas encontradas no dia a dia.

**Conteúdos:** Escala e Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** Aprender os conceitos de escala e aplicar as medidas originais da Biblioteca em tamanho real, para, assim, conseguirem confeccionar a maquete.

### AULA V - Etapa 1: Início da Construção da Maquete da Biblioteca

**Objetivos:**

- Usar os conceitos Geométricos estudados na manipulação de materiais palpáveis;

- Dar início a maquete;

**Conteúdos:** Conceitos e características de Geometria Espacial, medidas de área e especificidades.

**Procedimento metodológico:** Acompanhamento e orientação no manuseio do material manipulável e um momento onde os estudantes poderão tirar dúvidas dentre os conteúdos e suas aplicações. Essa atividade contará com ferramentas de recortes e colagem.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### **AULA VI - Etapa 2: Continuação da Construção da Maquete da Biblioteca**

**Objetivos:**

- Usar os conceitos geométricos estudados na manipulação de materiais palpáveis;

**Conteúdos:** Conceitos e características de Geometria Espacial e Plana, medidas, especificidades e Escala.

**Procedimento metodológico:** Acompanhamento e orientação no manuseio do material manipulável e um momento onde os estudantes poderão tirar dúvidas dentre os conteúdos e suas aplicações. Essa atividade contará com ferramentas de recortes e colagem.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### **AULA VII - Etapa 3: Continuação da Construção da Maquete da Biblioteca**

**Objetivos:**

- Usar os conceitos geométricos estudados na manipulação de materiais palpáveis;

**Conteúdos:** Conceitos e Características de Geometria Espacial e Plana, Medidas, Especificidades e Escala.

**Procedimento metodológico:** Acompanhamento e orientação no manuseio do material manipulável e um momento onde os estudantes poderão utilizar dúvidas dentre os conteúdos e suas aplicações. Essa atividade contará com ferramentas de recortes e colagem.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### **AULA VIII - Etapa 4: Finalização da Maquete da Biblioteca**

**Objetivos:**

- Análise de erros e acertos diante do exercício proposto;
- Concretização da maquete.

**Conteúdos:** Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** Revisar a maquete e ajustando possíveis equívocos diante da construção fundamentada. Explicar o conteúdo na parte de medidas para a padronização dos prédios.

<p><b>AULA IX - Análise do Monumento aos Direitos Humanos: Medidas, Materiais e Início da Construção</b></p>
--

**Objetivos:**

- Conhecer o prédio do Monumento aos Direitos Humanos;
- Familiarizar com o espaço estrutural da obra arquitetônica;
- Relacionar o conteúdo de Geometria Espacial aplicado ao monumento em estudo.
- Determinar formas de medir a área e perímetro do prédio;
- Expor e discutir os tipos de materiais a serem utilizados na construção da maquete;
- Proporcionar a interação entre os alunos no estudo de Geometria e suas diferentes formas encontradas no dia a dia.
- Início da construção.

**Conteúdos:** Escala, história do monumento e Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** Apresentar toda a estrutura contida no prédio do Monumento Direitos Humanos e suas finalidades para a população por meio de um *slide*. Estudar os conceitos geométricos para realização da maquete. Aprender os conceitos de escala, e aplicar as medidas originais no prédio do Monumento aos Direitos Humanos em tamanho real, para, assim, conseguirem confeccionar a maquete.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

<p><b>AULA X - Etapa 1: Construção da Maquete do Monumento aos Direitos Humanos</b></p>
---

**Objetivos:**

- Usar os conceitos geométricos estudados na manipulação de materiais palpáveis;
- Dar início a maquete.

**Conteúdos:** Conceitos e características de Geometria Espacial e Plana, medidas, especificidades e Escala.

**Procedimento metodológico:** Acompanhamento e orientação no manuseio do material manipulável e um momento onde os estudantes poderão tirar dúvidas dentre os conteúdos e suas aplicações. Essa atividade contará com ferramentas de recortes e colagem.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### **AULA XI - Etapa 2: Finalização da Maquete da Monumento aos Direitos Humanos**

**Objetivos:**

- Análise de erros e acertos diante do exercício proposto;
- Concretização da maquete.

**Conteúdos:** Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** Revisar a maquete ajustando possíveis equívocos diante da construção fundamentada. Explicar o conteúdo na parte de medidas para a padronização dos prédios.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### **AULA XII - Etapa 1: Análise do Museu de Arte Contemporânea: Medidas, Materiais e Início da Construção**

**Objetivos:**

- Conhecer o prédio do Museu de Arte Contemporânea;
- Familiarizar com o espaço estrutural da obra arquitetônica;
- Relacionar o conteúdo de Geometria Espacial aplicado ao monumento em estudo.
- Determinar formas de medir a área e perímetro do prédio;
- Expor e discutir os tipos de materiais a serem utilizados na construção da maquete;
- Proporcionar a interação entre os alunos no estudo de Geometria e suas diferentes formas encontradas no dia a dia;
- Início da construção.

**Conteúdos:** Escala, história do monumento e Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** Apresentar toda a estrutura contida no prédio do Museu de Arte Contemporânea e suas finalidades para a população por meio de um *slide*. Estudar os conceitos geométricos para realização da maquete. Aprender os conceitos de escala e aplicar as medidas originais do Museu de Arte Contemporânea em tamanho real, para, assim, conseguirem confeccionar a maquete.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### **AULA XIII - Etapa 2: Continuação da Construção da Maquete do Museu de Arte Contemporânea**

**Objetivos:**

- Usar os conceitos geométricos estudados na manipulação de materiais palpáveis;

**Conteúdos:** Conceitos e características de Geometria Espacial e Plana, medidas, especificidades e Escala.

**Procedimento metodológico:** Acompanhamento e orientação no manuseio do material manipulável e um momento onde os estudantes poderão tirar dúvidas dentre os conteúdos e suas aplicações. Essa atividade contará com ferramentas de recortes e colagem.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

<b>AULA XIV - Etapa 3: Finalização da Maquete do Museu de Arte Contemporânea</b>
--

**Objetivos:**

- Análise de erros e acertos diante do exercício proposto;
- Concretização da maquete.

**Conteúdos:** Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** Revisar a maquete ajustando possíveis equívocos diante da construção fundamentada. Explicar o conteúdo na parte de medidas para a padronização dos prédios.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

<b>AULA XV - Etapa 1: Análise do Palácio da Música: Medidas, Materiais e Início da Construção</b>
---

**Objetivos:**

- Conhecer o prédio do Palácio da música;
- Familiariza com o espaço estrutural da obra arquitetônica;
- Relacionar o conteúdo de Geometria Espacial aplicado ao monumento em estudo.
- Determinar formas de medir a área e perímetro do prédio;
- Expor e discutir os tipos de materiais a serem utilizados na construção da maquete;
- Proporcionar a interação entre os alunos no estudo de Geometria e suas diferentes formas encontradas no dia a dia.
- Usar os conceitos geométricos estudados na manipulação de materiais palpáveis;
- Dar início a maquete;

**Conteúdos:** Escala e Geometria Espacial, medidas, história do monumento e especificidades.

**Procedimento metodológico:** Apresentação de toda a estrutura contida no prédio do Palácio da Música e suas finalidades para a população por meio de um *slide*. Estudar os conceitos geométricos para realização da maquete. Aprender os conceitos de escala e aplicar as medidas originais do Palácio da Música em tamanho real, para, assim, conseguirem confeccionar a maquete.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### AULA XVI - Etapa 2: Continuação da Maquete do Palácio da Música

**Objetivos:**

- Usar os conceitos geométricos estudados na manipulação de materiais palpáveis;

**Conteúdos:** Conceitos e características de Geometria Espacial e Plana, medidas, especificidades e Escala.

**Procedimento metodológico:** Acompanhamento e orientação no manuseio do material manipulável e um momento onde os estudantes poderão tirar dúvidas dentre os conteúdos e suas aplicações. Essa atividade contará com ferramentas de recortes e colagem.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### AULA XVII - Etapa 3: Finalização da Maquete do Palácio da Música

**Objetivos:**

- Análise de erros e acertos diante do exercício proposto;
- Concretização da maquete.

**Conteúdos:** Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** Revisar a maquete ajustando possíveis equívocos diante da construção fundamentada. Explicar o conteúdo na parte de medidas para a padronização dos prédios.

**Material:** Papelão em geral, cola, estilete, folha de caderno e A4, isopor, massa de biscuit, fita, tintas, régua, tesoura e papéis variados.

### AULA XVIII - Exposição das Maquetes

**Objetivos:**

- Expor as maquetes;
- Gerar interação entre as turmas diante das obras criadas em sala.

**Conteúdos:** Geometria Espacial.

**Procedimento metodológico:** As maquetes serão expostas no horário do intervalo, para que desperte o interesse geométrico entre os demais alunos de diferentes idades. De modo com que enxerguem a Geometria no mundo.

As aulas assim distribuídas corroboram para a execução de uma atividade coletiva em sala de aula, envolvendo a construção de maquetes. De forma contundente, esta atividade conta com o conhecimento de Geometria Espacial e Escala, oportunizando uma aprendizagem sob efeito da prática e manuseio de materiais manipuláveis. Este trabalho educacional corrige supostas dúvidas e dificuldades na matemática ocasionados por *déficits* anteriores, dado que com o decorrer das aulas, os estudantes vão aprofundando no conteúdo exposto e de forma dosada de acordo com o progresso da turma.

A construção das maquetes, ao longo das aulas, possibilita uma percepção ampla e tridimensional, revelando o comprimento, largura e altura de cada detalhe contido na obra arquitetônica, rica em curvas livres, do arquiteto Oscar Niemeyer. Para isso, ao longo da abordagem do conteúdo no projeto, as medidas originais serão disponibilizadas à turma para fins de análise e estudos na iniciação da produção da maquete, conforme as aulas IV, VIII, XII e XVI. Nesse sentido, os estudantes terão um tempo para absorver o conteúdo de escala e colocá-lo em prática na composição de cada parte da miniatura do CCON. O material impresso permite a transparência visual e

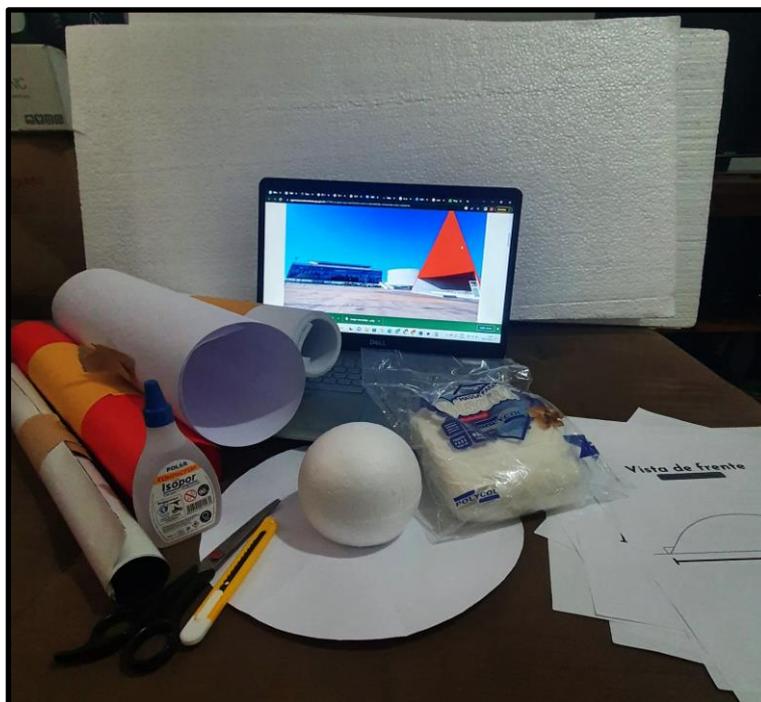
[...] é importado o mapa convencional que será utilizado como base para redesenhar o mapa. Essa etapa compreende o processo de generalização gráfica com a suavização das linhas do contorno do mapa, a fim de posteriormente se construir as linhas que darão a textura necessária ao mapa para a percepção tátil. (RÉGIS; NOGUEIRA, 2013, p. 12)

Sendo assim, o material impresso possui um importante papel pedagógico, pois toda a turma utilizará este material didático. Ele também atua como suporte para o direcionamento e como fonte de informações precisas em atividades feitas em sala de aula. Além disso, a estruturação do CCON na maquete pode ser feita por materiais manipuláveis, ou seja, que são modificados de acordo com a forma e figura a ser reproduzida a partir de um objeto original. Com isso, a maquete é confeccionada com elementos de recorte e colagem, onde a finalidade é deixar a obra real e captar o que há de mais importante em uma miniatura, os “detalhes”.

Como já listados anteriormente, alguns dos materiais utilizados podem ser obtidos com objetos recicláveis (caixas de fósforo, leite, pasta de dente e remédio) e objetos representativos

(Isopor, papel A4, madeira, papelão, acetato e papel crepom). A maquete modelo do projeto contará com materiais representativos, vemos alguns dos objetos utilizados expostos na Figura 5.

**Figura 5:** Materiais Didáticos para Construção da Maquete



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

Visto a variedade de materiais manipuláveis que podem mudar o curso de um objeto usando apenas a simples e inovadora ideia de transformar ou criar algo novo. Nunca é demais frisar que os materiais a serem utilizados devem ser “objetos reais que têm aplicação no dia a dia. [...] são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa” (PASSOS, 2006, p.5).

De modo amplo, os estudantes terão a oportunidade de escolher os materiais que querem manipular, pois a intenção deste trabalho atende a perspectivas de que o aluno enxergue matematicamente a geometria no mundo ao seu redor. Diante desse fato, é fundamental que haja vínculo entre o conhecimento obtido em aula e a análise de informações adquiridas fora da escola, pois assim será construtiva a idealização da forma geométrica a ser produzida.

É fundamental que a turma possa explorar o lugar onde vai replicar a obra, e tendo uma observação analítica de todo o monumento em estudo. Nesta questão, Nacarato (2005, p. 4) pontua um critério importante para a aprendizagem, que é “[...] o desenvolvimento dos

processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais”.

**Figura 6:** Construção da Maquete Modelo



**Fonte:** Elaborado mediante arquivo pessoal da autora (2023).

Para que os estudantes possam ter inspiração e noção de como fazer a maquete baseada na arquitetura moderna encontrada no Centro Cultural Oscar Niemeyer, foi reproduzido, pela autora, uma réplica deste monumento. Na Figura 6 vemos a construção da maquete, que seguiu as medidas e formas estruturais conforme o projeto original, juntamente aos famosos contornos e linhas expressivas caracterizadas pelo estilo do grande desenhista que projetou o CCON.

O projeto traz a concepção no estudo de Geometria Espacial e Escala envolvendo maquete sobre um olhar matemático a fim de responder perguntas que os estudantes fazem acerca do conceito, processo e finalidade de se aprender a matemática. De fato, ao entender estas questões do objetivo de conteúdo no dia a dia, isso melhora o raciocínio lógico e favorece o desenvolvimento cognitivo.

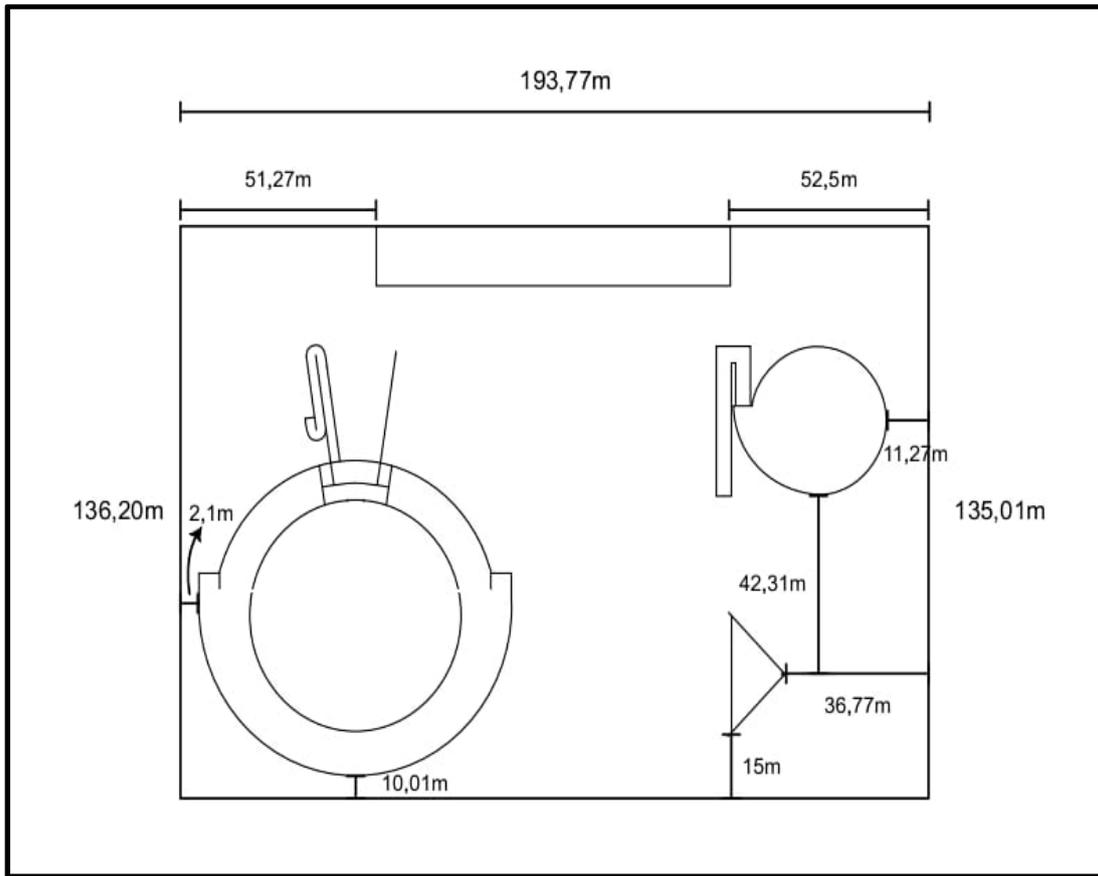
Logo, o processo de ensino da matemática sob os recursos de maquete pode ser prazeroso e divertido, dado que os estudantes têm liberdade para usar a criatividade, tornando-

a uma atividade gratificante, pelo fato de os mesmos serem agentes e atuantes na composição do próprio conhecimento. Além disso, permite “encontrar o entendimento de um significado matemático, contribui diretamente nesse processo de comunicação através dos materiais manipuláveis” (CHAAR FILHO; LACERDA, 2021, p. 5).

Este conteúdo de geometria possibilita o engajamento do aluno com o conhecimento e com a interpretação visual da matéria no espaço, o que instiga a observação e percepção dentre as diferenças e semelhanças entre os objetos existentes. Com este estudo, os estudantes tendem a fortalecer e estimular o raciocínio geométrico, de forma a proporcionar a aprendizagem matemática através da criação de figuras espaciais (DENECA, PIRES, 2008).

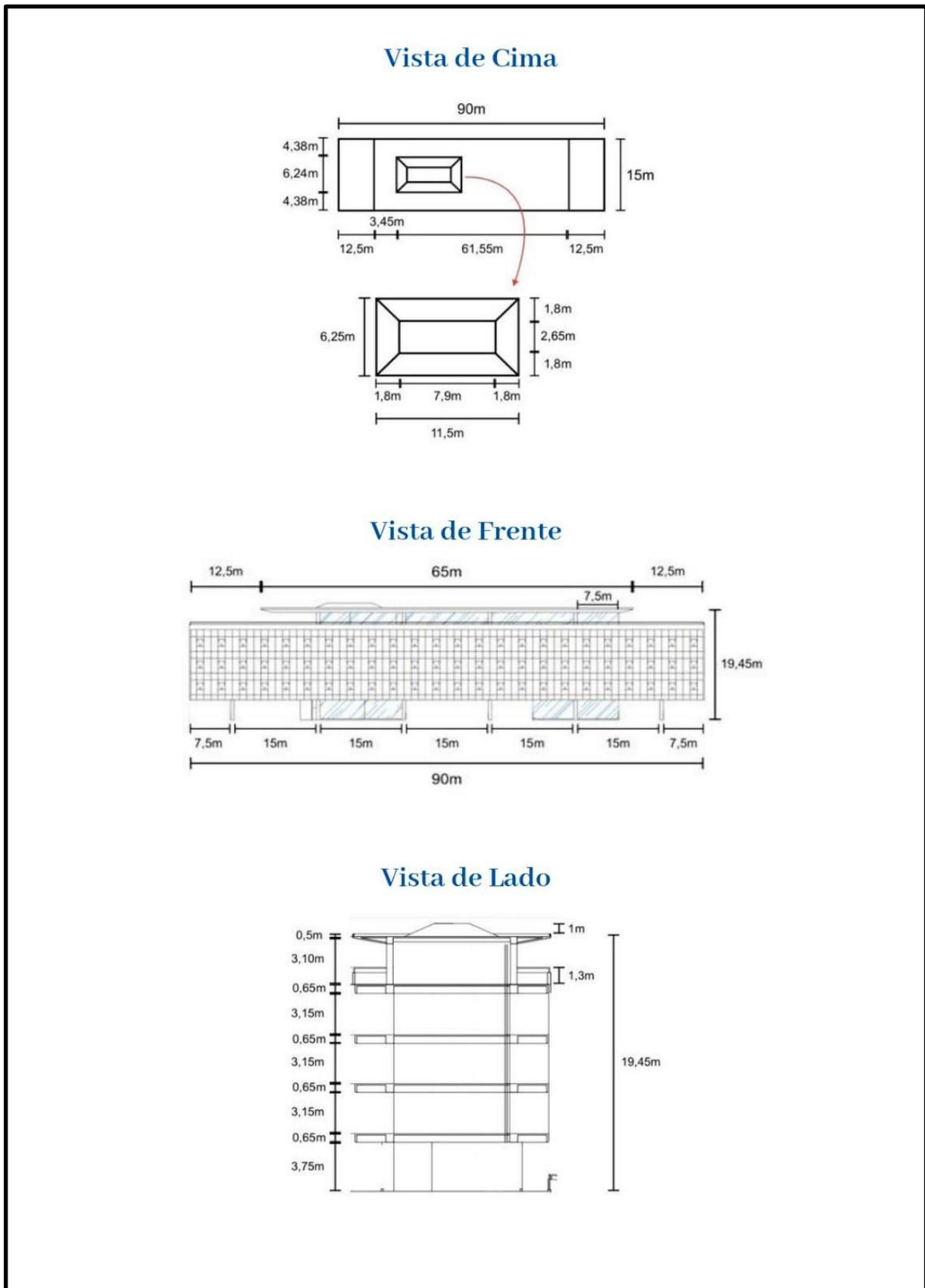
A fim de construir a maquete, foi utilizado o *software Inkscape* para a confecção e planejamento das plantas estruturais envolvendo cada edifício do CCON, a partir das plantas originais. Nelas estão contidas as medidas de cada parte da composição dos monumentos de forma detalhada e simplificada, para o melhor entendimento e construção. As plantas confeccionadas foram: Esplanada (Figura 7), Biblioteca (Figura 8), Monumento aos Direitos Humanos (Figura 9), Museu da Arte Contemporânea (Figura 10) e o Palácio da Música (Figura 11).

**Figura 7:** Planta Estrutural da Esplanada



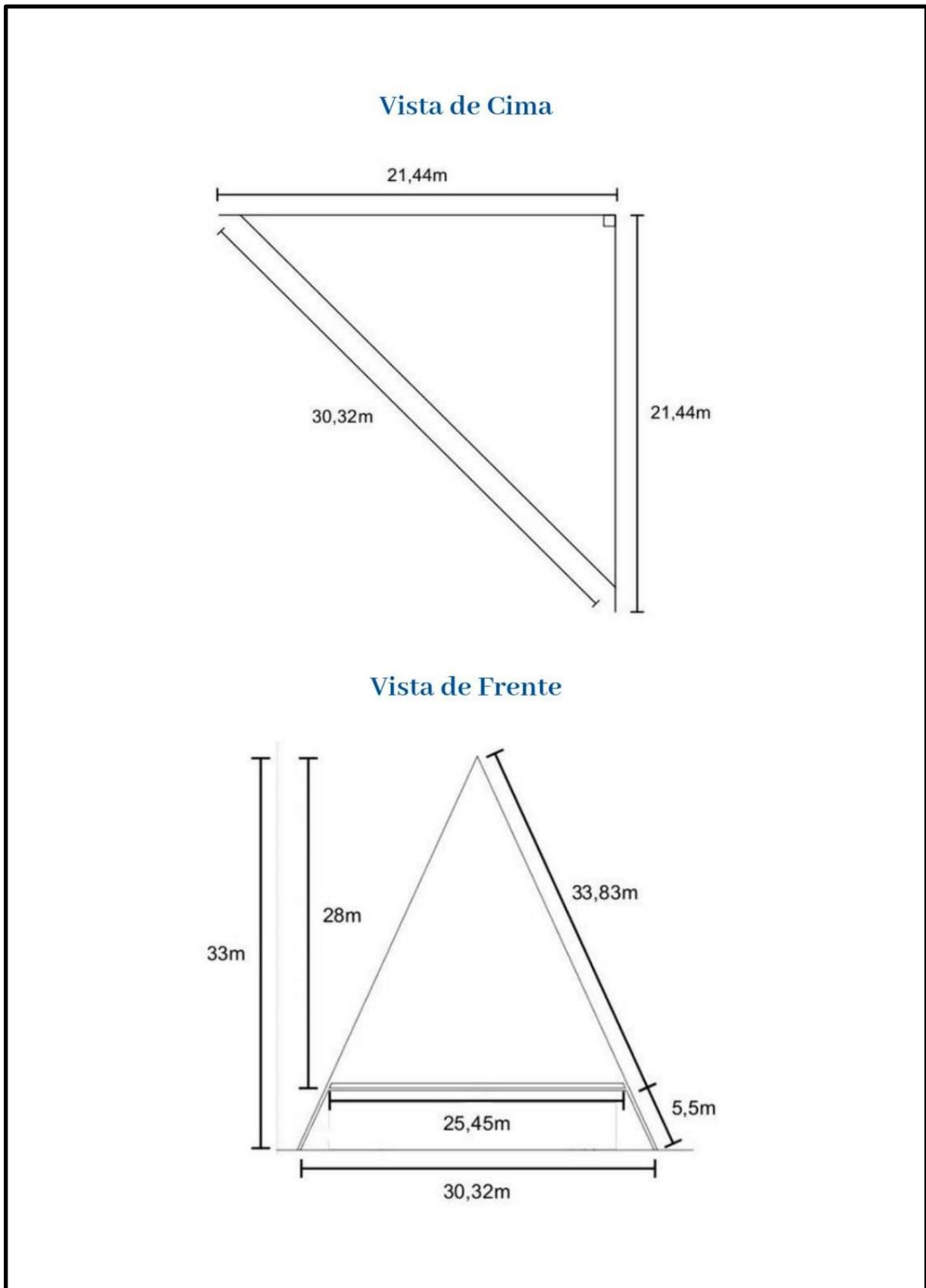
**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

**Figura 8:** Planta Estrutural da Biblioteca



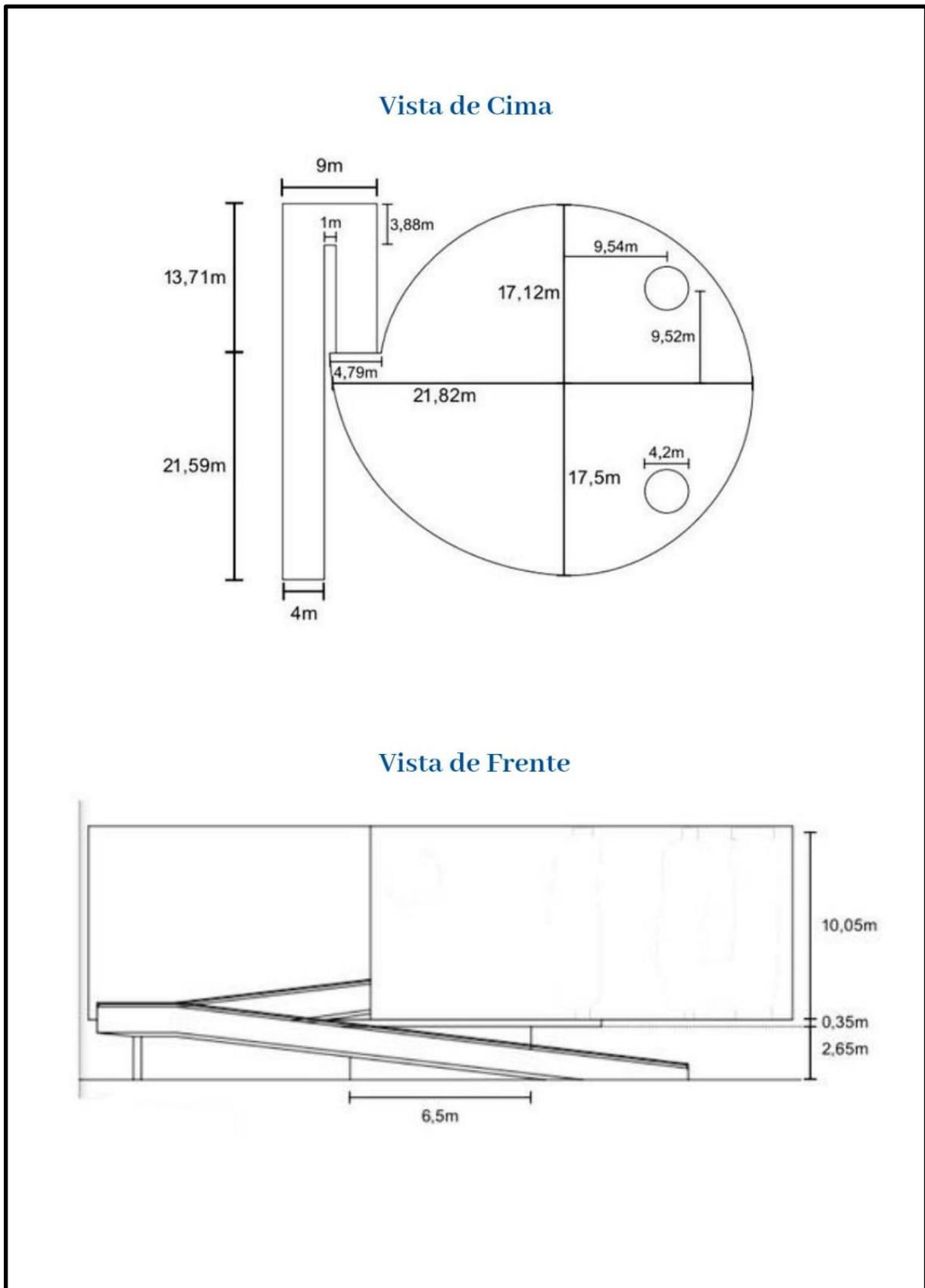
**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

**Figura 9:** Planta Estrutural do Monumento aos Direitos Humanos



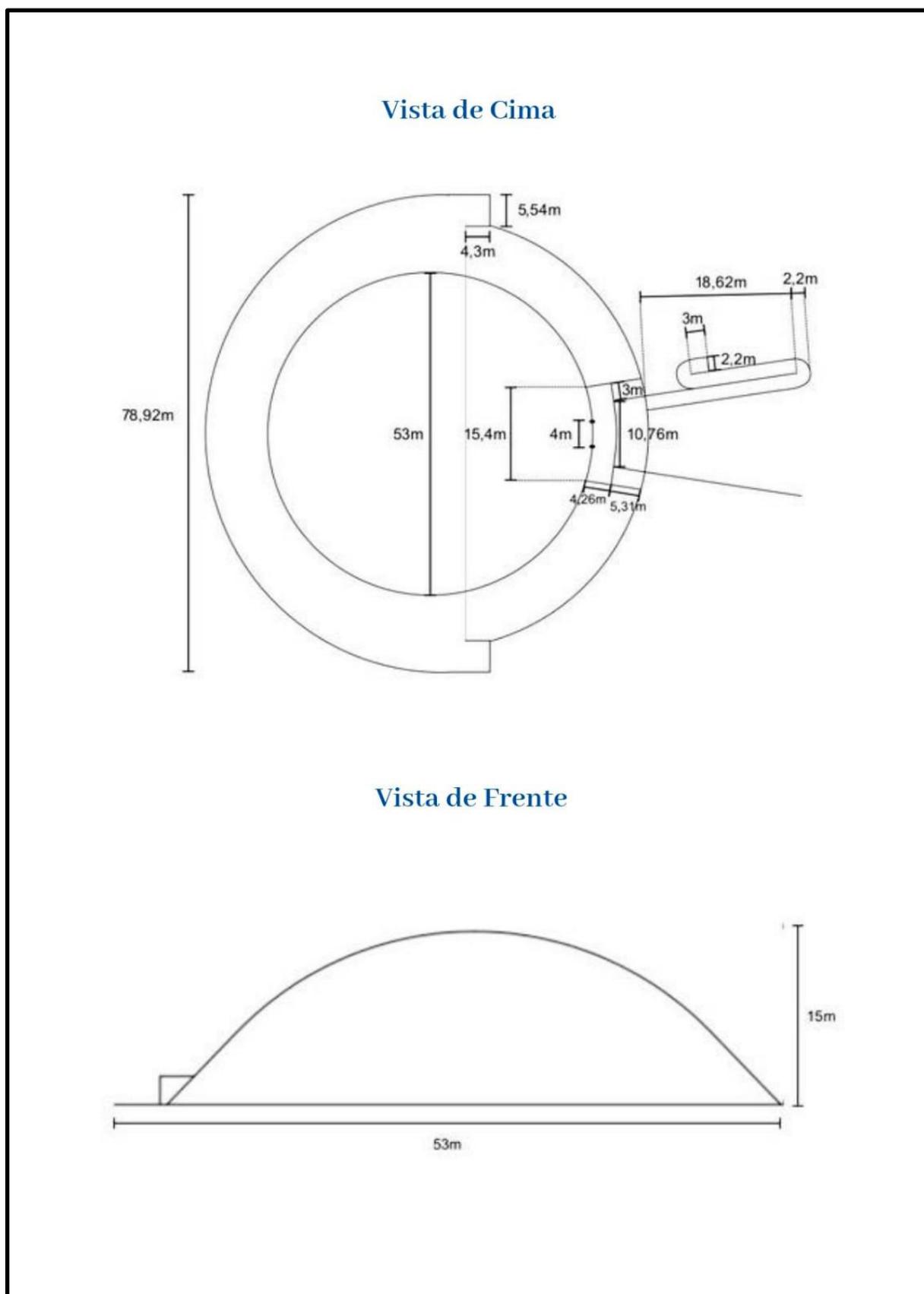
**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

**Figura 10:** Planta Estrutural do Museu de Arte Contemporânea



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

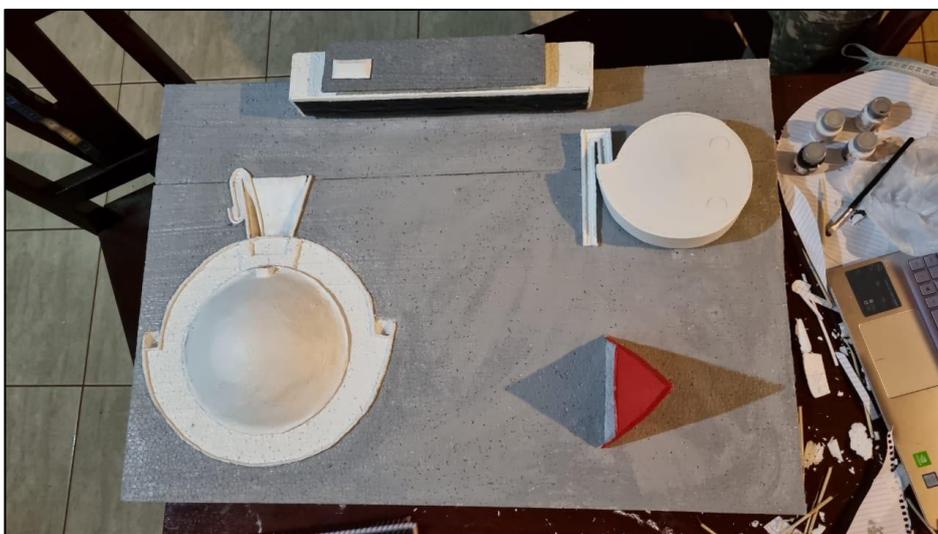
**Figura 11:** Planta Estrutural do Palácio da Música



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023)

Obviamente a estrutura da arquitetura do CCON não será modificada com a criação da maquete, pelo contrário, toda a característica do centro cultural será mantida. A Figura 12 contém a maquete, que servirá de espelho para quando os alunos forem fazer as suas próprias maquetes. Este modelo foi construído de modo que a escala utilizada foi de 1:200.

**Figura 12:** Maquete Modelo



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023)

O desenho técnico do projeto arquitetônico consiste numa visualização superior, isto é, em uma vista tridimensional que abrange um olhar amplo nas medidas e formas. Nas plantas de arquiteturas mostradas anteriormente, elas mostram a vista em diferentes ângulos, sendo de cima, de frente e lado dos edifícios. A ideia é mostrar as dimensões e tamanhos da estrutura, envolvendo a posição e localização das esquadrias (portas, portões, janelas, venezianas e instalações elétricas). Este recurso tem grandes efeitos positivos para a aprendizagem dos estudantes, sendo de fundamental estratégia no direcionamento para a padronização da maquete em sua composição.

Com a exposição dos conteúdos de Geometria Espacial e Escala, necessita-se saber fatos importantes diante dos conhecimentos prévios da turma, por isso a confecção e aplicação do questionário investigativo (Apêndice I). O objetivo é inteirar das informações adquiridas anteriormente, para que possam favorecer e agregar durante os estudos atuais no projeto em Geometria. Esta ação permitirá

realizar uma sondagem sobre o que os alunos sabiam/lembravam sobre as figuras planas mais comuns e ainda se eram capazes de reconhecer, em situações cotidianas,

a geometria como parte integrante dos objetos manipulados por eles quase que diariamente. (BULIGON; VILLWOCK, 2016, p. 11)

A partir da análise das respostas obtidas no questionário, o professor pode identificar as dificuldades matemáticas; avaliar o estudante diante de suas facilidades para a aprendizagem de outros assuntos e planejar com base nas respostas o ponto de partida para a abordagem do conteúdo. Este item é fundamental para o desenvolvimento e evolução dos estudantes em formação escolar.

O questionário investigativo que foi aplicado é composto por nove questões, com perguntas simples, sendo que as questões 1, 2 e 3 tem o objetivo de saber as informações básicas de cada aluno, as questões 4 e 5 são para saber sobre a quantidade de alunos que já estudaram geometria e quantos já conheciam o processo de construção de uma maquete e, por fim, as questões de 6 a 10 são para saber os conhecimentos prévios dos alunos com os conceitos de Geometria e Escala, para se ter uma noção de quanto era o déficit dos participantes do projeto.

Para responder, os estudantes precisam recordar as partes do conhecimento adquirido anteriormente em outras disciplinas, envolvendo conceitos e características observadas no cotidiano. A análise que será realizada desse questionário impactará nas próximas aulas, no sentido de criar pontos de partidas dentro do conteúdo, e assim, o aluno poderá ser capaz de ter um bom desempenho no projeto.

Sobre o período de execução do projeto, da construção das maquetes, é válido reforçar que aconteceu ao longo de 18 aulas. No Quadro III apresentamos o período de execução, que aconteceu no segundo semestre de 2023.

**Quadro III - Cronograma do Projeto**

<b>AULA</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>MÊS/ANO DA EXECUÇÃO</b>
I	Amostragem do Projeto e Aplicação do Questionário	09/2023
II	História e Localização Geográfica dos Monumentos (CCON)	09/2023
III	Análise do Monumento da Biblioteca	09/2023
IV	Medidas e Materiais para a Construção da Biblioteca	09/2023

V	Etapa 1: Início da Construção da Maquete da Biblioteca	10/2023
VI	Etapa 2: Continuação da Construção da Maquete da Biblioteca	10/2023
VII	Etapa 3: Continuação da Construção da Maquete da Biblioteca	10/2023
VIII	Etapa 4: Finalização da Maquete da Biblioteca	10/2023
IX	Análise do Monumento aos Direitos Humanos: Medidas, Materiais e Início da Construção	10/2023
X	Etapa 1: Construção da Maquete do Monumento aos Direitos Humanos	10/2023
XI	Etapa 2: Finalização da Maquete da Monumento aos Direitos Humanos	10/2023
XII	Etapa 1: Análise do Museu de Arte Contemporânea: Medidas, Materiais e Início da Construção	10/2023
XIII	Etapa 2: Continuação da Construção da Maquete do Museu de Arte Contemporânea	10/2023
XIV	Etapa 3: Finalização da Maquete do Museu de Arte Contemporânea	10/2023
XV	Etapa 1: Análise do Palácio da Música: Medidas, Materiais e Início da Construção	10/2023
XVI	Etapa 2: Continuação da Construção da Maquete do Palácio da Música	11/2023
XVII	Etapa 3: Finalização da Maquete do Palácio da Música	11/2023
XVIII	Exposição das Maquetes	11/ 2023

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

Com base na proposta pedagógica elaborada no projeto, consegue-se imaginar os inúmeros impactos surtidos na “Educação” e “Vida Social” dos estudantes em meio às transformações que o conhecimento e experiências podem trazer ao avanço do ser humano em formação. Este trabalho traz a importância de um estudo envolvendo a análise e reprodução de obras espaciais, concedendo a observação de formas e figuras geométricas contidas ao redor do globo (mundo).

O projeto, em seu processo de execução, atende como ponto primordial o avanço no ensino da matemática, que destaca a importância de se estudar a geometria, e enxergá-la através da construção da maquete CCON. Para o próximo capítulo, será expresso os resultados deste trabalho, sejam positivos ou negativos, juntamente com o cumprimento das atividades teóricas e práticas durante as aulas.

## CAPÍTULO 4

### “EXECUÇÃO DA CONSTRUÇÃO DAS MAQUETES: O DIA A DIA, OS RESULTADOS E ALGUNS APONTAMENTOS”

Sob o planejamento e estratégias pedagógicas, o projeto foi executado por 48 estudantes do 2º ano do ensino médio no Colégio Estadual Rodrigues da Cunha, na cidade de Pires do Rio/ Goiás, divididos em duas turmas, sendo 25 alunos no 2º A e 23 no 2º B. De cara, a execução do projeto resultou em grandes aprendizados para uma professora em formação inicial, no caso, a autora desse trabalho, e também ao público alvo deste trabalho educacional, estudantes da educação básica.

Como professora em formação inicial, esse trabalho oportunizou perceber que nem toda prática pedagógica planejada precisa ser seguida, pois os alunos aprendem rápido e alguns processos se tornam desnecessários. Por exemplo, algumas aulas para fazer as medidas não foram necessárias, dado que os alunos se anteciparam e fizeram todas as conversões dos outros prédios, depois que aprenderam a fazer o da Biblioteca, quer dizer, o único prédio que precisou de uma aula específica para aprender a fazer as conversões e usar escala, foi a Biblioteca.

Pudemos perceber que os alunos criaram intimidade com a matéria e, principalmente, pela forma com que o conteúdo foi proposto/abordado. Foi notada uma certa amizade por parte dos alunos com a professora e a confiança que o projeto traria conhecimento de fato. Houve momentos que se observou até um nível de ciúme entre os grupos na hora que a professora tirava as dúvidas. É importante dizer que as turmas foram divididas em grupos, e cada grupo deveria fazer sua maquete, que passaria por uma competição de melhor maquete, sendo que uma comissão julgadora seria organizada para esse fim. Essa competição aconteceu no último dia do projeto, durante uma exposição das maquetes para toda a escola.

Como método para obter a atenção ou trazer o estudante para o envolvimento no conteúdo durante as aulas, os alunos ficaram livres para criar e usar a geometria espacial para fazer as construções da forma que preferirem, até por conta da competição. Durante as aulas foram utilizados *slides* e eles iam fazendo esboços e recortes para conseguirem visualizar ideias de materiais para usarem.

Como peça fundamental no desenvolvimento das aulas, o planejamento possibilitou acompanhamento de todo o processo cronologicamente, sem atropelar as etapas de construção, onde se conseguiu organizar melhor as datas para as fabricações de cada um dos prédios, e

também, sempre deixando os alunos bem informados sobre cada um dos passos que viriam a ser dados.

A produção da maquete ajudou os estudantes a entender a importância da Geometria para a vida humana, sendo que muitos alunos começaram a aprofundar nas pesquisas para se destacarem nas produções das maquetes. Isso os levou a fazerem amplas análises nas estruturas do CCON, em que percebiam, a cada construção, que a arquitetura é mais detalhista do que imaginavam e que é feita com todos os conceitos de geometria.

Assim nota-se que foi a primeira vez que não houve nenhum aluno contestando o porquê do uso de certos cálculos geométricos, ou melhor, a pergunta clássica “Professora, o que isso vai ajudar na minha vida?” não foi feita em nenhum momento durante o projeto. De modo que se entende que o método na construção das maquetes surtiu efeitos positivos para a aprendizagem matemática, pelo fato de ter oportunizado uma compreensão da Geometria para a sua existência no mundo.

O projeto agregou na formação dos estudantes por ter sido baseado na cultura e vivências do mundo, já que em suas rotinas educativas eles estavam acostumados a não ter interesse nas aulas, e neste trabalho tiveram extremo interesse em se superar, ainda mais quando viam necessidade de buscar fontes externas como: sites e redes sociais para conseguir mais detalhes e também fizeram bastante pesquisas sobre a história do centro cultural para se destacarem nas apresentações no dia da exposição.

As seguintes descrições foram relatadas sempre após as aulas para que ficassem fiéis aos acontecimentos. Todo processo foi observado, fora e dentro da sala de aula, já que as duas turmas tinham um grupo próprio para tirar dúvidas, pedir informações e para que se pudesse sempre enviar informações das próximas etapas que viriam futuramente.

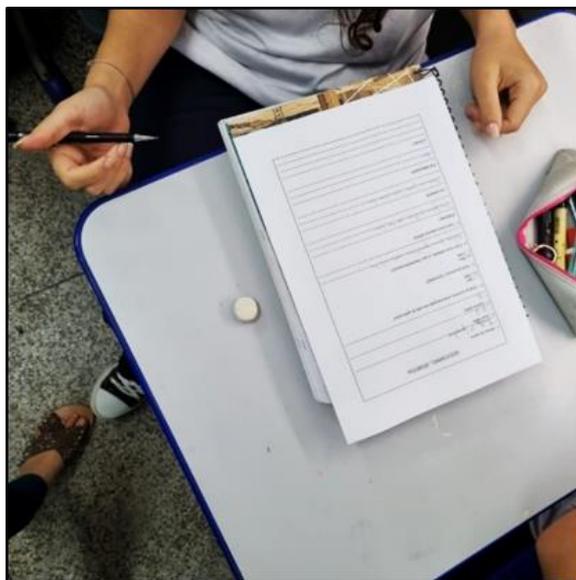
Poderão observar que a cada aula e a cada construção, os alunos ficaram mais independentes, conseguindo dar os próprios passos em relação às maquetes. É notório que a Biblioteca, que acreditávamos ser mais tranquila para começar, foi a que mais precisou de tempo devido ser o primeiro, já que os alunos estavam se familiarizando com o conteúdo e com as estruturas. Acreditamos que cada prédio levou o tempo que precisava para ser feito, pois a cada construção os alunos ficaram mais ágeis e independentes.

## **DESCRIÇÃO DAS AULAS:**

- **Descrição da Aula 1: Aplicação do Questionário**

A aplicação do questionário ocorreu no dia 13 de setembro de 2023 na turma do 2ºA, com duração de 50 minutos de aula. De 25 alunos, só 19 estavam na sala e realizaram o questionário (Figura 13). A autora ficou de costas para a turma visando ser imparcial. Durante a aplicação os meninos mostraram não estar focados, acreditamos que a falta de interesse é devida não saberem responder o questionário.

**Figura 13:** Execução do Questionário na Turma 2ºA



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

Durante a aplicação, os alunos sorriam e comentavam a falta de conhecimento, ao que vários pediam para tomar água e ir ao banheiro. Tivemos problemas com a conexão da TV para passar o *slide* da história do CCON e então conseguimos apenas explicar o projeto e realizar o questionário.

Os gráficos constantes nas Figuras 14 e 15 mostram os resultados do questionário aplicado na turma do 2ºA. Podemos observar que os resultados são de fato negativos na questão 10, onde se analisa o conhecimento de escala. Vale a pena lembrar que as questões foram desenvolvidas para se ter informações das dificuldades da turma e assim poder realizar o projeto de acordo com as necessidades.

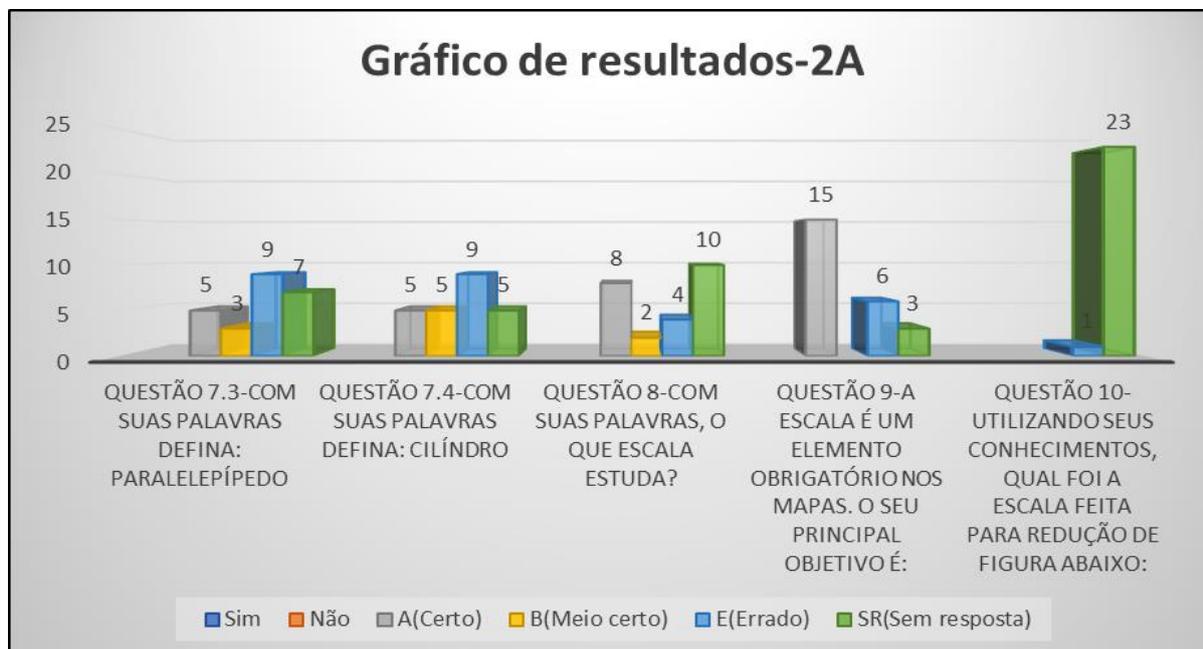
**Figura 14:** Resultados do Questionário da Turma 2ªA das questões de 4 à 7.2



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

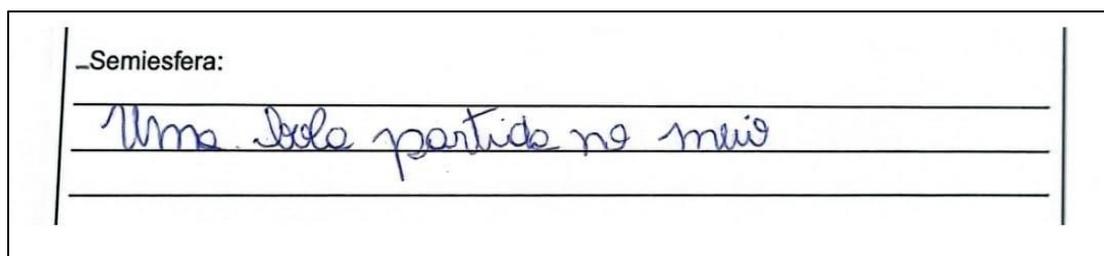
Importante comentar que no gráfico, a parte de amarelo é aquilo que foi considerado meio certo. Isso significa que a resposta do aluno não foi completa, mas também não foi de toda errada, apenas não conseguiu alcançar o pleno êxito na escrita. A Figura 16 apresenta um exemplo de uma questão que caiu nesse critério de meio certa.

**Figura 15:** Resultados do Questionário da Turma 2ªA das questões de 7.3 à 10



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

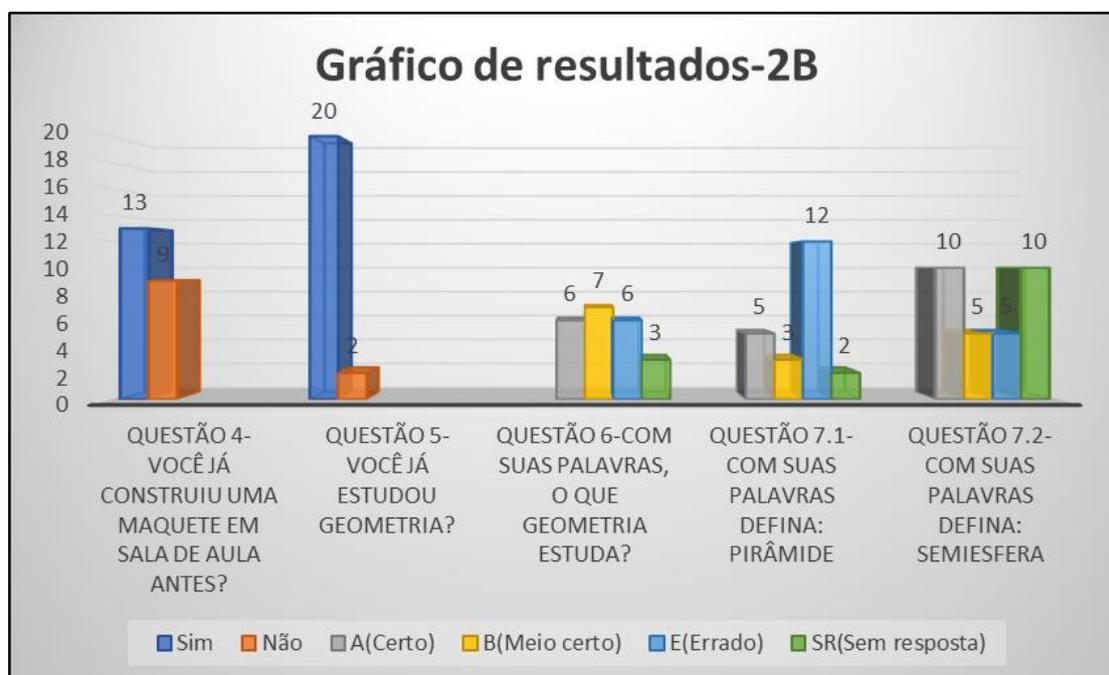
**Figura 16:** Questão considerada como meio certa



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023).

A aplicação do questionário ocorreu no dia 13 de setembro de 2023 na turma do 2ºB, com duração de 50 minutos de aula. De 23 alunos, só 14 estavam na sala e o responderam. O 2ºB esteve mais focado, embora não tivesse conhecimento suficiente. É necessário observar que estavam percebendo que realmente não sabiam responder o questionário e começaram a conversar entre eles, e vale comentar novamente o questionário foi aplicado de costas para ser imparcial. Foi deixado alguns questionários para a professora aplicar para os que faltaram.

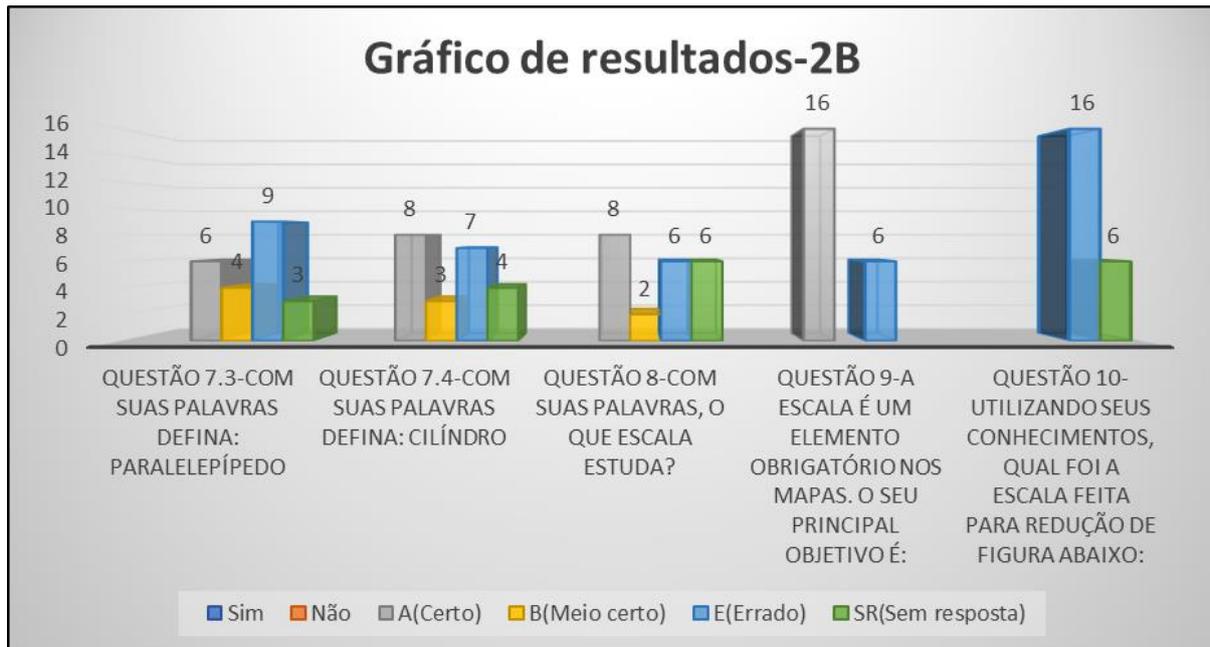
**Figura 17:** Resultados do Questionário da Turma 2ºB das questões de 4 à 7.2



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os gráficos nas Figuras 17 e 18, apresentam os resultados do questionário aplicado no 2ºB, em que podemos notar que, igualmente a turma do 2ºA, a questão 10 obteve resultados negativos e assim podemos concluir que ambas as turmas não tinham o mínimo conhecimento de escala, sendo necessária a abordagem de escala com exemplos e explicações mais básicas.

**Figura 18:** Resultados do Questionário da Turma 2ºB das questões de 7.3 à 10



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

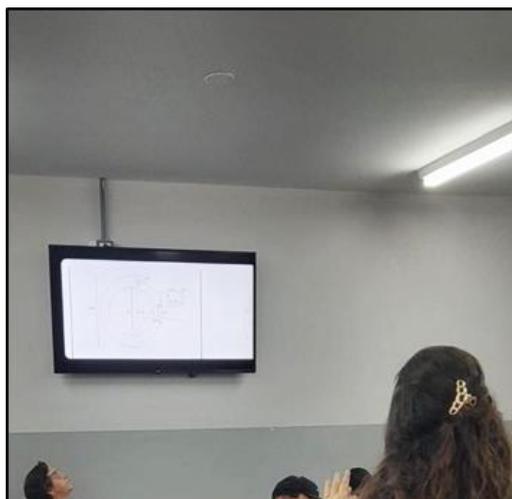
Na aula 1 foi possível observar que quando os alunos não sabem determinado conteúdo, eles costumam ficar dispersos e desinteressados, e é interessante ver que eles comunicam entre si sobre as dificuldades que enfrentaram ao ver que não tinham o conhecimento suficiente para realizar o questionário. E dentre os gráficos acima, pudemos observar que a maior taxa de acerto foi na questão 9, acreditamos que seja por que foi a única questão fechada.

#### - **Descrição da Aula 2: História do CCON**

Nos dias 18 e 19 de setembro de 2023, nas turmas do 2ºA e 2ºB, foram realizadas a segunda aula do projeto, com duração de 50 minutos cada. A aula no 2ºB foi de apresentação do *slide* de amostragem do CCON, e a história do Oscar Niemeyer (Figura 19). Os meninos demonstraram bastante interesse nas imagens contidas no *slide* e comentavam entre si os detalhes de cada prédio, como: as vidraças da biblioteca, o formato exótico do MAC e a água envolta do Palácio da Música. Uma parte mais notada foi o uso do Google Earth, que realmente conseguiu aproximar os alunos da obra.

No 2ºB também foi realizada a apresentação do *slide* de amostragem do CCON, e a história do Oscar Niemeyer. Os meninos apresentaram interesse durante a aula e puderam reconhecer que há geometria em tudo. Gostaram de saber que no CCON há vários eventos, de todos os tipos. Nessa aula foi criado o grupo de *WhatsApp* e formaram os grupos. Importante dizer que eles ficaram muito empolgados com a liberdade que iriam fornecer a eles.

**Figura 19:** Apresentação do *Slide* da 2ª Aula

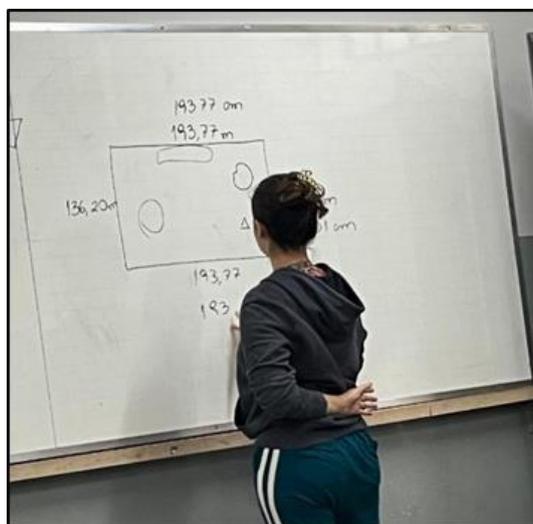


**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

**- Descrição da Aula 3: Aula de análise e aprofundamento do prédio da Biblioteca**

No dia 20 de setembro de 2023 foi realizada a terceira aula do projeto nas turmas do 2ºA e 2ºB, com duração de 50 minutos em cada uma das turmas. Nas duas salas o rendimento foi bastante parecido, devido a uma empolgação incrível. Ao fim de cada aula, no grupo de *WhatsApp* pediram os *slides* a serem apresentados no dia. Nessa aula, os meninos ficaram impressionados com a quantidade de detalhes que o prédio da Biblioteca tem, ainda mais quando foi explicado que a maquete precisa detalhar as formas, embora os detalhes minuciosos, eles decidem se farão ou não.

**Figura 20:** Explicação do Espaço que Será Trabalhado



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

Desse modo, começou-se a explicar um pouco de escala, em que foi dito que o processo de ensino aprendizagem será de forma tranquila e que eles serão acompanhados em todos os processos, já que as duas turmas apresentaram extrema dificuldade com escala. Vale a pena lembrar que nesta aula foram lembradas todas as figuras geométricas que serão necessárias para a construção (Figura 20).

#### - **Descrição da Aula 4: Fazendo Medidas da Biblioteca**

Nos dias 25 e 27 de setembro de 2023, foram ministradas 2 aulas com 50 minutos cada para o 2ºA e 2ºB. Foi ensinado escala através de um *slide* interativo, que continha questões contendo exemplo básicos, tendo em vista o resultado dos questionários. Os grupos começaram a fazer as escalas através do material impresso, em que foi levado apenas as folhas que contêm as medidas reais da esplanada e da Biblioteca.

A turma mostrou muita dificuldade, e, por isso, criaram uma resistência a grande quantidade de medidas e detalhes das plantas. A maquete modelo foi levada para que os alunos se familiarizassem com o tamanho e detalhes. Os alunos ficaram impressionados com a quantidade de detalhes da maquete, e a precisão das medidas, sendo que muitos buscaram as réguas para conferir. A Figura 21 mostra o momento em que a maquete era exposta para os alunos.

**Figura 21:** Exibição da Maquete Modelo para os Alunos do Projeto



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

A aula foi semelhante à do 2ºB, porém essa turma mostrou muito desinteresse por parte de 2 grupos. Foi conversado com eles para entender o problema e os mesmos disseram que o projeto é hiper difícil, embora iriam tentar fazer. A turma mostrou dificuldade com os conteúdos apresentados no *slide*, mas mesmo assim foi mostrado a conversão de escala de pelo menos 3 formas, para que eles se familiarizassem melhor.

Os tópicos a considerar na quarta aula foram a Escala e suas particularidades mediante aos estudos do artigo “REVISANDO CONCEITOS DE ESCALA NA GEOGRAFIA”, de De Oliveira Santos e Da Silva (2014). Desse modo, foi expresso o conceito de escala e critérios importantes para o uso desta medida. Além disso foi realizada a planificação do edifício da Biblioteca com formato de um paralelepípedo baseado em “CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS”, de Correa *et al.* (2022).

## **ESCALA**

Escala refere-se a uma relação proporcional ou matemática entre o que é representado em um modelo e o correspondente no objeto real. Ela é comumente usada para expressar as dimensões de modelos ou representações em relação às dimensões do objeto original. A escala é frequentemente usada para representar objetos, modelos ou mapas em proporções reduzidas ou aumentadas em relação ao objeto real. Aqui está uma explicação mais completa do seu uso:

### **Proporção e Relação.**

A escala é uma expressão numérica que indica a proporção entre as dimensões de um objeto em miniatura e as dimensões correspondentes do objeto real. É representada na forma de uma razão, como 1:10, onde o primeiro número indica a unidade no objeto em miniatura e o segundo número indica a correspondente unidade no objeto real.

### **Representação de Tamanho.**

Em modelos ou maquetes, a escala é utilizada para reproduzir objetos em tamanhos mais práticos ou gerenciáveis, sem perder a relação proporcional.

### **Exemplos de Aplicação.**

Modelos de carros, aviões, trens e outros veículos em miniatura frequentemente indicam sua escala, como 1:18 ou 1:64. Maquetes arquitetônicas usam escalas para representar prédios e estruturas em dimensões reduzidas. Mapas usam escalas para representar a relação entre as distâncias no mapa e as distâncias reais na terra.

### **Facilita Compreensão.**

A escala facilita a compreensão visual ao permitir que as pessoas observem e estudem características específicas de objetos ou áreas sem a necessidade do tamanho real.

### **Padrões Comuns de Escala.**

Escala comuns incluem 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, onde o número à direita dos dois pontos representa a unidade real e o número à esquerda, a unidade no modelo.

### **Utilização em Engenharia e Design.**

Em campos como engenharia e design, a escala é uma ferramenta vital para criar protótipos e representações visuais precisas de produtos ou estruturas antes da produção em escala real. Em resumo, o uso de escala é uma prática valiosa em várias áreas, proporcionando uma maneira eficaz de representar objetos de forma proporcional e compreensível. Como já dito, a fórmula de escala é uma expressão matemática que representa a relação proporcional entre as dimensões de um objeto em miniatura e as dimensões correspondentes do objeto real. A Figura 22 apresenta fórmula básica da conversão da escala.

**Figura 22:** Fórmula de Escala

$$E = \frac{d}{D}$$

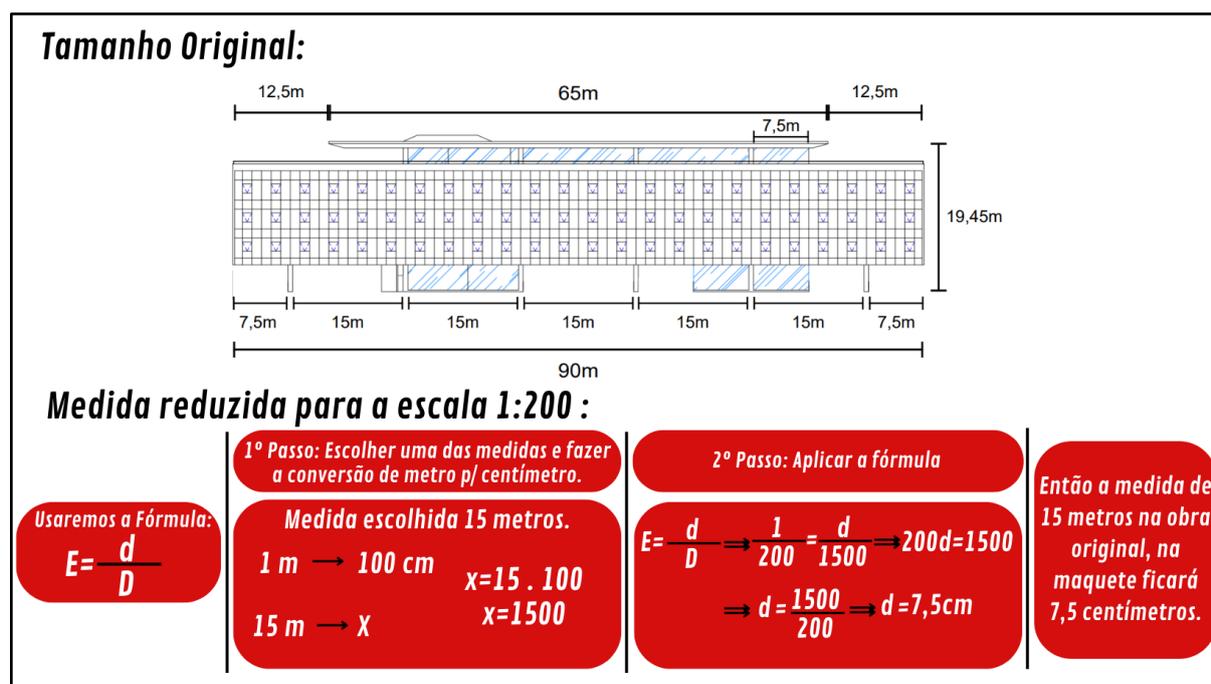
**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

Essa fórmula é amplamente utilizada em várias áreas, como modelagem, maquetes, cartografia, design industrial e arquitetura, permitindo a representação proporcional de objetos em diferentes escalas. A título de exemplo, vamos mostrar o uso de escala para a construção da maquete, em especial o monumento da Biblioteca. Foi abordado as medidas em tamanho real do referido edifício, e então, com base nos estudos realizados dentro do conteúdo de escala,

os estudantes podem fazer os cálculos, representados na Figura 23, para o tamanho em que deveria ficar o tamanho da miniatura.

Com as explicações dos conceitos e o uso da fórmula da escala para o cálculo da redução do tamanho real para a miniatura, os estudantes tiveram uma excelente compreensão, e a aprendizagem aconteceu tanto na análise das medidas originais, quanto na sua manipulação. Dessa forma, para os próximos cálculos de escalas, para a construção dos outros monumentos, os estudantes não tiveram dúvidas e dificuldades para efetuar a redução das medidas.

**Figura 23:** Cálculo de Medida em Escala do Monumento da Biblioteca



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

#### - Descrição da Aula 5: Início da Construção da Biblioteca

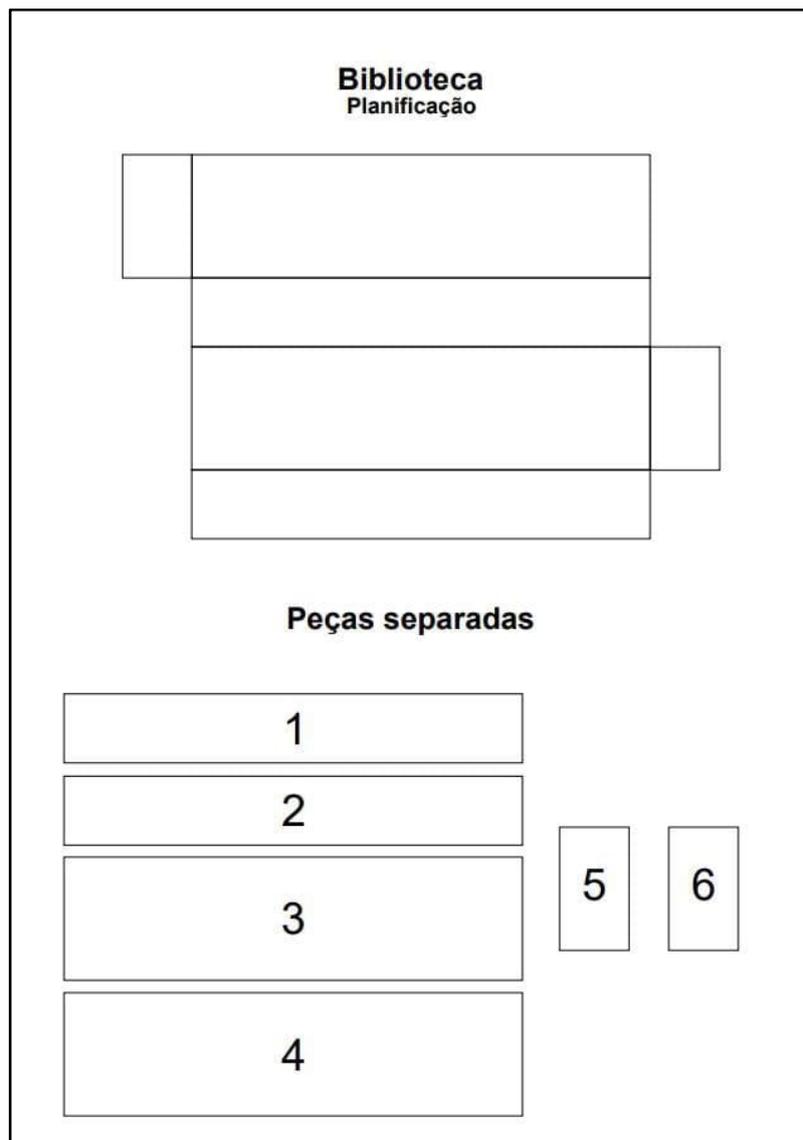
Nos dias 02 e 03 de outubro foi percebida a dificuldade com o uso de régua na turma do 2ºB, durante as 2 aulas no 2ºA e 2ºB, com duração de 50 minutos cada. Foi oferecida ajuda, mas preferiram tentar sozinhos. Buscaram a maquete que está ficando na biblioteca da escola, compararam os detalhes, e para a construção da maquete, os alunos optaram por usar materiais recicláveis, como papelões de caixas diversas e folhas de caderno usadas para fazer rascunhos.

Ao chegar na sala do 2ºA, surpreendeu-nos o fato de nenhum grupo ter levado material, embora sabiam que seria dado o início da construção da maquete. Os alunos alegaram que não lembraram ou que não foram avisados. Mas as 2 turmas foram avisadas. Na ausência de materiais, a aula foi utilizada para que eles terminassem de fazer as medidas. Detalhe, dois

grupos pediram para não participar do projeto, mesmo sabendo que o mesmo vale a nota do 4º bimestre inteiro, já que o projeto seria feito até novembro.

Ao fim da aula, a professora regente da turma foi procurada, momento em que foi relatada a situação do 2ºA, e então combinamos que uma prova seria aplicada para quem não quer fizesse a maquete, sendo a prova realizada no último dia do projeto, e o conteúdo será de escala e geometria espacial, com foco no projeto das maquetes.

**Figura 24:** Planificação do edifício da Biblioteca



**Fonte:** Elaborada pela autora (2023).

Antes de iniciar as atividades de construção do edifício da Biblioteca, foi estudado um conteúdo importante para o entendimento dos estudantes, sendo sobre sólidos geométricos e

estruturas do monumento envolvendo a análise por trás da planificação. Assim, pode-se compreender melhor cada parte do edifício a ser moldada e manipulada.

#### - PLANIFICAÇÃO DA BIBLIOTECA:

Como os alunos precisam de formas para fazer as construções, foi sugerido que planificassem os prédios, para que pudessem visualizar uma forma de facilitar o processo de construção e conseguirem trabalhar melhor o material que escolheram para o processo. Na Figura 24 temos um exemplo de planificação da biblioteca e também suas peças separadas.

Como podemos observar, os alunos precisam dominar escala e usufruir das planificações para que o trabalho tenha êxito, tendo em vista a facilidade que adquiriram para realizar as construções com essas duas ferramentas. Cabe dizer que os alunos optaram por fazer peça por peça e montarem depois.

#### - Descrição da Aula 6: Parte 1 - Continuação da Construção da Biblioteca

**Figura 25:** Alunos do 2ºB que decidiram refazer o prédio da Biblioteca



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

A sexta aula foi realizada no dia 4 de outubro nas turmas do 2ºA e 2ºB, com duração de 50 minutos cada. O 2ºB estava em peso com os materiais, como pode ser visto na Figura 25, e hiper dispostos, a ponto de ficarem o intervalo todo fazendo a maquete da Biblioteca. Eles foram acompanhados, e pediram ajuda com os materiais, sendo que muitos optaram por trocar

o isopor por papelão, como pode ser visto na Figura 26. Outros fizeram a maquete porque não queriam ter um resultado não satisfatório para o grupo, existia uma rivalidade, dado que eles ficavam comparando as maquetes dos grupos, o que fez com que as exigências aumentassem.

Já no 2ºA, a professora regente explicou a situação dos que não iriam participar do projeto, lembrando, que eles iriam fazer provas. Os grupos que optaram por fazer a maquete estavam hiper animados e desta vez trouxeram os materiais, menos um grupo em que a responsável de levar os materiais faltou a aula e deixou os meninos na mão. São pequenos percalços que acontecem.

**Figura 26:** Alunos do 2ºA durante a construção da Biblioteca



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

As duas turmas pediram para ir no dia 5 de outubro para conseguirem terminar as maquetes da biblioteca, o qual foi deferido, mediante liberação da professora regente. Muitos dos alunos acostumaram com a ajuda e passaram a ver que o projeto é ótimo para a aprendizagem deles, o que sempre os deixava extremamente empolgados.

Foi notado um certo ciúme dos grupos mais independentes, que em certos momentos passava uma impressão de vigilância, pois estavam com medo alguns grupos serem favorecidos, principalmente aqueles com mais dificuldades. Teve, nesse sentido, até uma leve discussão quando um grupo recebeu ajuda para entender como fazer a claraboia da Biblioteca. O outro grupo achou que estava sendo feito e, então, foi mostrado que o que estava sendo dado era um exemplo para sanar a dificuldade do grupo em questão.

#### - **Descrição das Aulas 7 e 8: Parte 2 - Continuação da Construção da Biblioteca**

Foi necessário estender 2 aulas para cada uma das duas turmas, sendo que cada aula teve duração de 50 minutos, isso no dia 5 de outubro de 2023. Como o projeto ganhou uma enorme visibilidade na escola, devido o envolvimento dos alunos, os professores de algumas matérias cederam 2 aulas para que fosse realizado o final da construção da maquete da Biblioteca, ficando, então, 2 aulas para cada turma participante do projeto. A Figura 27 mostra o momento de finalização das estruturas da maquete da Biblioteca.

Vale lembrar que o pedido de aulas extras surgiu dos alunos, e as duas aulas de cada turma rendeu mais que nas aulas anteriores, acreditamos que foi porque já haviam testado muitos métodos de construção e estavam familiarizados com as medidas escolhidas. Os grupos que não terminaram no final da 2ª aula, levaram para terminar em casa.

**Figura 27:** Aluno que está finalizando a estrutura básica da biblioteca



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

- **Descrição da Aula 9: Aula sobre análise e aprofundamento do Monumento aos Direitos Humanos**

Nos dias 09 e 10 de outubro, no 2ºA e 2ºB, foram realizadas uma aula com duração de 50 minutos cada. Embora fosse avisado que não haveria construção na aula do dia 09, os alunos do 2ºB levaram materiais para começar a construção do monumento e a turma em peso acompanhou a aula, com alguns alunos já fazendo rascunhos. Pudemos perceber que a maioria da turma conseguiu fazer as escalas sem precisar de uma aula específica para esse momento.

A turma já pediu para iniciar a construção do monumento na próxima aula. Notei que alguns grupos são extremamente independentes e outros gostam de procurar auxílio para

conseguir segurança no processo. Muitos alunos estão usando o *WhatsApp* para mandar dúvidas, sugestões, insatisfação e satisfação. Estão procurando mandar mensagens quase todos os dias desde o início da construção das maquetes.

Já o 2ºA mostrou que tem mais dificuldades com a maquete do que a turma do 2ºB. Como 2 grupos optaram por não fazer a maquete, foi, então, proposto 5 trabalhos durante o período da construção da maquete, e a prova no dia da exposição final. Quanto aos grupos que estavam se preparando para iniciar a construção do Monumento aos Direitos Humanos, eles foram na biblioteca da escola buscar os materiais e descobriram que a funcionária tinha trancado a biblioteca e perdido a chave, o que resultou que a aula foi apenas a apresentação do *slide* sobre análise e aprofundamento do monumento. Depois os grupos fizeram a escala dos monumentos e o esboço da maquete enquanto era passado os trabalhos para os alunos que optaram por não participar das atividades de construção das maquetes.

- **Descrição da Aula 10: Início da construção do Monumento aos Direitos Humanos**

No dia 11 de outubro de 2023, foi realizada a décima aula do projeto, nas turmas do 2ºA e 2ºB, sempre com duração de 50 minutos em cada uma das turmas. Os alunos do 2ºB levaram os materiais para a construção do Monumento aos Direitos Humanos, sendo que vale a pena lembrar que os grupos que optaram por fazer a maquete estão sempre super animados com a construção. Foi notado que neste prédio os alunos estão bem mais independentes.

**Figura 28:** Visita da Maria de Fátima Reis dos Santos Lemos - Tutora Educacional da Coordenação Regional de Educação de Pires do Rio.

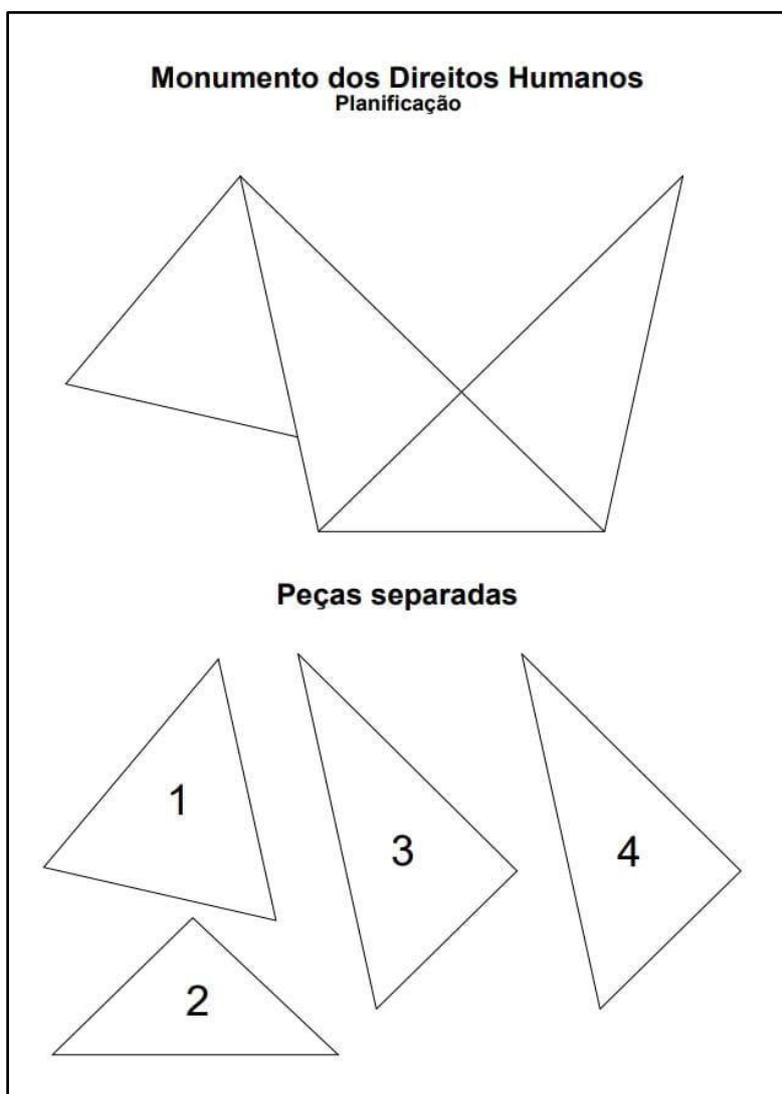


**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

Nesse dia, tivemos a visita da Maria de Fátima Reis dos Santos Lemos, Tutora Educacional da Coordenação Regional de Educação de Pires do Rio. Ela foi convidada pela professora regente para conhecer o projeto, e achou incrível o interesse e desenvolvimento dos alunos. A Figura 28 apresenta uma foto dessa ilustre visita, sendo que a tutora comunicou que no dia da exposição, era para convidá-la porque queria participar.

Já no 2ºA, a turma mostra uma maior dependência, embora, seja importante dizer que os alunos tinham menos união, e, por isso, acabavam pedindo ajuda separadamente, sempre mostrando as inseguranças e as dificuldades. Os alunos que optaram por fazer trabalhos e a prova não mostraram nenhum interesse, apenas falavam que a dificuldade é muito grande para construir a maquete.

**Figura 29:** Planificação do Monumento aos Direitos Humanos



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

Como fonte de pesquisa e entendimento das estruturas para construção em miniatura do monumento aos direitos humanos, foi estudado, junto aos alunos, a planificação deste edifício e suas formas geométricas. Um estudo que propicia um momento em que os estudantes possam usar o raciocínio e lógica em imaginar como cada parte do edifício pode se posicionar.

- **PLANIFICAÇÃO DO MONUMENTO AOS DIREITOS HUMANOS:**

Novamente os alunos optaram por fazer peça por peça. Vale citar que alguns grupos já faziam os detalhes, como texturas, antes de montar, embora outros alunos montavam e depois aplicavam as cores e texturas. A Figura 29 apresenta um exemplo de planificação e divisão de peças. A melhor parte do projeto é ver que os alunos começam ter as próprias ideias de planificação e discutem entre si, e quando planificam de forma errada, percebem o erro e reiniciam a construção. Acreditamos que essas tentativas refinam os olhares geométricos dos alunos.

- **Descrição da Aula 11: Término da construção do Monumento aos Direitos Humanos**

Nos dias 16 e 17 de outubro no 2ºA e 2ºB, mais 2 aulas com duração de 50 minutos cada. Percebemos que quase todos os grupos estão terminando apenas detalhes da maquete e já pensando no próximo prédio. Infelizmente, como é dada assistência aos grupos com alguma dificuldade, os outros grupos mais independentes ficam insatisfeitos e vigiando para não se sentirem desfavorecidos.

**Figura 30:** Estrutura do Monumento aos Direitos Humanos de um dos grupos



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

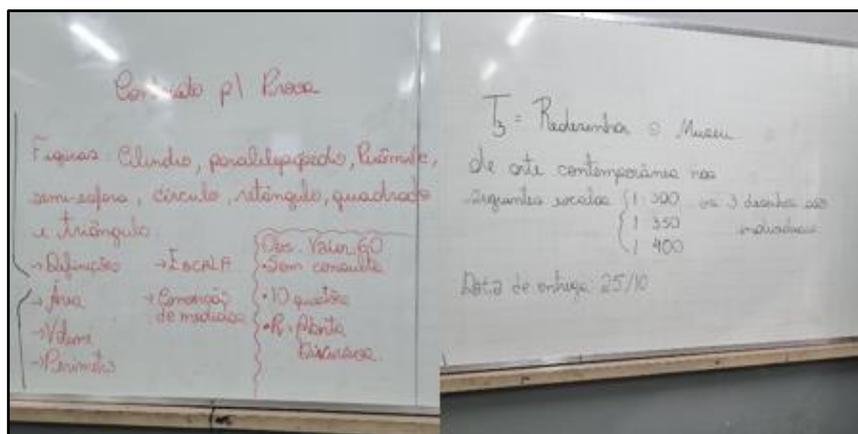
Na aula de 2ºA, foi percebido que um dos grupos está extremamente atrasado em relação aos outros grupos, mas conseguirão alcançar o objetivo até o dia da exposição. Na Figura 30 é possível ver a construção do monumento. Detalhe, tem outro grupo que faz a construção em casa e não traz para escola, o que impede de verificar como vai a evolução.

- **Descrição da Aula 12: Início da explicação e construção do Museu de Arte Contemporânea**

No dia 18 de outubro de 2023 foram dadas 2 aulas do projeto nas turmas do 2ºA e 2ºB, com duração de 50 minutos em cada uma das turmas. Foi passado o *slide* sobre o prédio do museu e as duas turmas iniciaram a construção durante a explicação, o que foi permitido, pois eles estavam prestando atenção em todos os detalhes da apresentação.

Os meninos estão mais independentes e levando menos tempo nas construções dos prédios e os cálculos de escala estão sendo feitos em casa, pois os próprios alunos estão antecipando os processos, muitas vezes só enviam mensagens para que possa ser corrigido ou copiado nas construções. Enquanto isso, foi passado o trabalho 3 (T3) para os alunos do 2ºA que não estão construindo a maquete e o conteúdo da prova final, como pode ser visto na Figura 31.

**Figura 31:** Conteúdo da Prova Final e T3



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023).

Como podemos observar, tanto a prova quanto os trabalhos, o conteúdo abordado é o mesmo utilizado no projeto para a construção das maquetes dos grupos. Foi sugerido auxiliar os alunos para fazer os trabalhos e mesmo assim não fizeram nenhum até agora.

Como já dito, optamos por realizar um evento com premiações, uma exposição, em que cada grupo apresenta sua maquete e relata o que aprendeu na construção do CCON, sobre

geometria e escala durante o projeto. A maquete com melhor apresentação e produção ganhará o prêmio de 200,00 (duzentos reais) e um troféu. Já o 2º e 3º lugares serão premiados com chocolates. Esse troféu foi elaborado pela autora, inspirado nos monumentos do CCON, e pode ser visto na Figura 32. Para construí-lo, foi utilizado placas de MDF, E.V.A 3mm, tintas de tecido nas cores preta, vermelha e branca, e a máquina de cortes a laser disponível no prédio da matemática do IFGoiano, Campus Urutaí.

**Figura 32:** Troféu para o 1º lugar



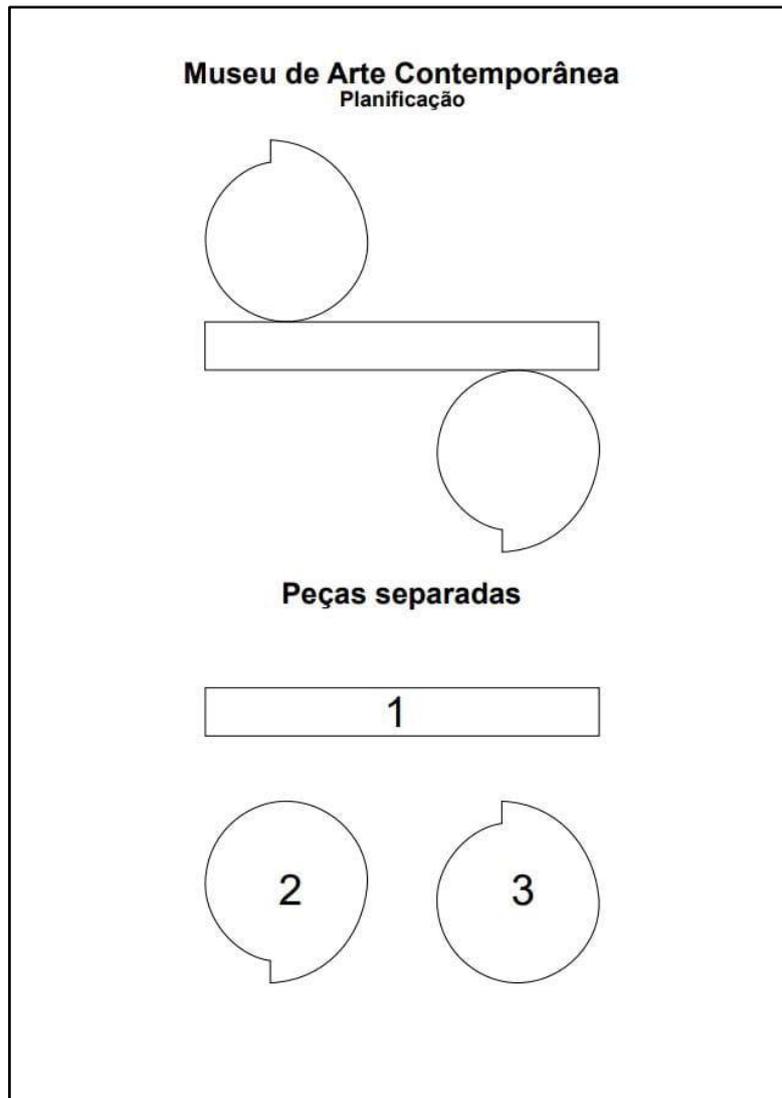
**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

#### - PLANIFICAÇÃO DO MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA:

Na Figura 33 podemos observar um exemplo de planificação do Museu de Arte Contemporânea pronto para montagem e, também, as peças separadas, já que os grupos optaram por fazer peça por peça. Os grupos optaram por respeitar a obra com todas as suas peculiaridades, ao invés de fazer apenas um cilindro como representação. Esse era o pensamento inicial, diga-se de passagem.

Os alunos puderam enxergar formas mais fáceis de fazer as construções usando planificações simples e depois dividindo peça por peça para realizar a montagem de cada uma na posição correta, e quando uma peça saía com proporção errada eles tinham que refazê-la ou encontrar maneiras de adaptá-la para encaixar na construção.

**Figura 33:** Planificação do Museu de Arte Contemporânea



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

- **Descrição da Aula 13: Continuação da Construção do Museu de Arte Contemporânea**

Nos dias 23 e 25 de outubro no 2ºA e 2ºB, foram realizadas duas aulas com duração de 50 minutos cada. No 2ºA os grupos estão um pouco atrasados, mas estão conseguindo fazer as maquetes com maestria. Já no 2ºB os alunos estão cada vez mais competitivos e afiados nas medidas e conversões, e sem falar dos minuciosos detalhes que estão pesquisando fora do âmbito escolar para conseguir mais informações para enriquecer as estruturas. Estão sempre comunicando por *WhatsApp* para pedir opiniões, tirar dúvidas e mostrar os detalhes surpresa das maquetes que estão fazendo. A Figura 34 mostra a construção do museu por um dos grupos.

**Figura 34:** Alunas Construindo o Museu de Arte Contemporânea



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

- **Descrição da Aula 14: Término da construção do Museu de Arte Contemporânea**

Nos dias 27 e 30 de outubro foi a aula de término da construção do museu de arte contemporânea nas turmas do 2ºA e 2ºB, com duração de 50min cada. As turmas mostram bastante avanço em relação a primeira aula do projeto, estão super animados com as capacidades que desenvolveram ao longo das aulas. Eles estão descobrindo o lado criativo de construir uma maquete e o quão divertido pode ser usar geometria para facilitar todo o processo do projeto. Podemos ver que estão super independentes e, uma construção que levaria 4 aulas, está levando menos tempo, já que os alunos estão fazendo os cálculos sozinhos.

- **Descrição da Aula 15: Início da explicação e construção do Palácio da Música**

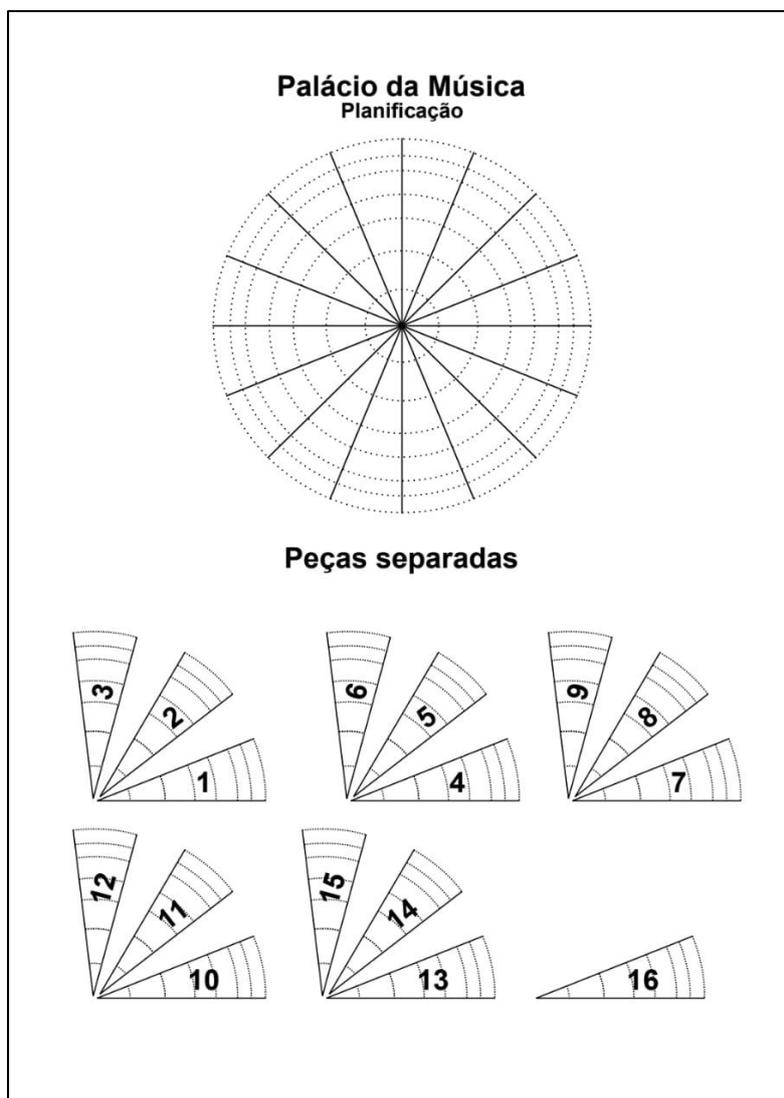
No dia 31 de outubro de 2023 foi realizada uma aula de apresentação do palácio da música nas turmas do 2ºA e 2ºB, com duração de 50 minutos em cada uma das turmas. Os alunos levaram material para ir fazendo esboços e ir construindo enquanto rolava a apresentação de *slides*.

- **PLANIFICAÇÃO DO MUSEU DO PALÁCIO DA MÚSICA:**

No Palácio da música foi planificado, como pode ser visto na Figura 35, porém os alunos não acharam que seria a melhor forma de ser feita a construção, então muitos optaram por comprar esferas de isopor e fazer as adaptações necessárias, e outros por modelar massa de

biscuit. As turmas apresentaram bastante dificuldade nesta construção, acreditamos que seja devido ser a única construção que é um corpo redondo da geometria.

**Figura 35:** Planificação do Palácio da música



**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

Alguns alunos estão muito empolgados com o evento que será realizado 8 de novembro de 2023, para a realização da competição de melhor maquete. Os grupos já conseguem ter as próprias ideias de construção, as contas já se desenrolam sem dificuldades, mas, às vezes, pedem para conferir, para ganhar segurança.

- **Descrição da Aula 16: Continuação da Construção do Palácio da Música**

Em 01 de novembro, aulas de 50 minutos cada no 2ºA e 2ºB, para continuar a construção do Palácio da Música, que vai a todo vapor, como pode ser visto na Figura 36. Notamos, no decorrer das aulas, inclusive corroborado pela professora regente das turmas, que os alunos passaram a ter mais liberdade e criatividade nas aulas, embora alguns preferiram os métodos tradicionais de avaliação. Nos 5 trabalhos propostos foram idealizados para os alunos que não quiseram fazer a maquete, a ideia é que eles tivessem a oportunidades de serem avaliados de forma justa com o que era ensinava nas aulas. Mesmo prestando ajuda, nenhum aluno quiz e também não entregaram nenhum dos trabalhos propostos.

**Figura 36:** Manipulação do isopor para fazer o palácio da música



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

#### - **Descrição da Aula 17: Término da construção do Palácio da Música**

As aulas do dia 6 e 7 de novembro foram uma correria nos 50 minutos para cada turma, inclusive foi utilizado o horário de intervalo dos dois dias, tendo em vista que alguns grupos ainda estavam terminando as maquetes do Palácio da Música apenas fazendo as bases. Isso aconteceu porque alguns grupos não estavam conseguindo manipular os materiais que escolheram e pediam ajuda para conseguirem atingir o resultado desejado. Isso é um fato importante a ser compartilhado, pois os grupos que manipularam melhor os materiais que escolheram, a construção saía de forma mais rápida. Os alunos foram percebendo essa questão do material ao longo do tempo e, vale dizer, que a grande maioria dos grupos construíam os prédios separados em sala de aula, ficando para montar na base em casa. Os prédios estão todos tomando forma e nota-se que a proporção ficou perfeita, além de que se nota um cuidado com a questão do plágio entre os grupos.

Durante o período da tarde muitos procuraram nos grupos de *WhatsApp* para tirar dúvidas finais ou mostrar as maquetes prontas. Um grupo em específico, que não levava a maquete para escola, nos procurou com muitos problemas, pois notaram que fizeram alguns prédios errados e optaram por refazer, o que foi auxiliado na medida do possível. O cronograma com a ordem de apresentação no evento para os alunos foi enviado nos grupos de *WhatsApp*, o que aumentou a empolgação e ansiedade nos grupos.

- **Descrição da Aula 18: Exposição das Maquetes Produzidas pelos Estudantes**

No dia 8 de novembro de 2023 aconteceu a tão esperada exposição das maquetes, onde se apresentaram 7 grupos, das duas turmas, durante os 4 horários. Os grupos ficaram em uma sala com suas maquetes, esperando para realizarem as apresentações em outra sala. Segue, abaixo, os grupos e suas maquetes:

- Grupo 1, composto pelos alunos do 2ºA: Vitória, Maria Eduarda, Maria Fernanda e Vitor Hugo.

**Figura 37:** Maquete do Grupo 1



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

- Grupo 2, composto pelas alunas do 2ºA: Caroliny, Gabriele, Emilly e Marcela.

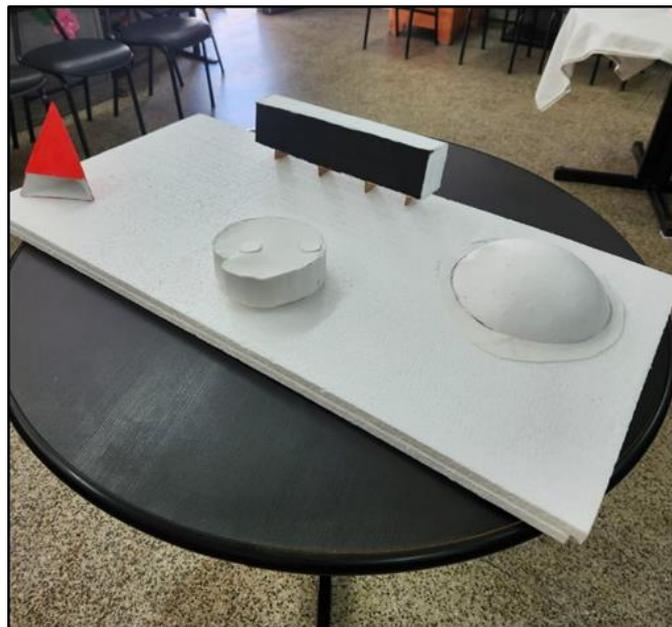
**Figura 38:** Maquete do Grupo 2



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

- Grupo 3, composto pelos alunos do 2ºA: Alerrandro, Luan, Yasmin, Jovana, João Miguel e Maria Eduarda.

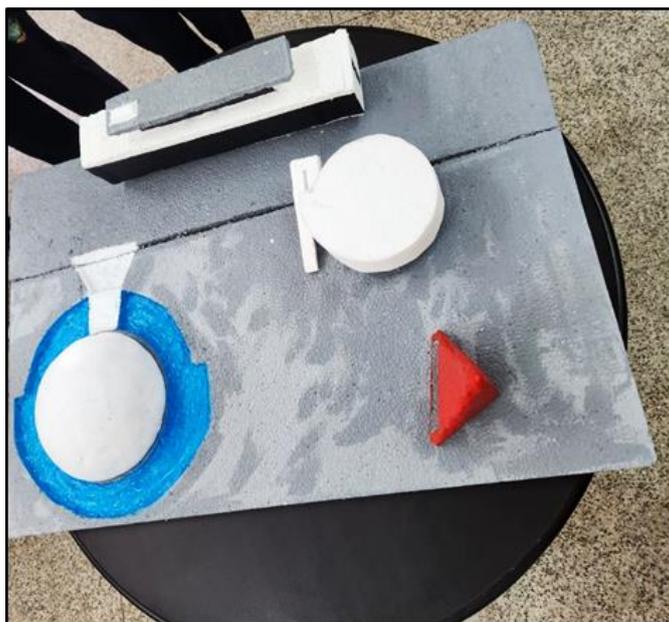
**Figura 39:** Maquete do Grupo 3



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

- Grupo 4, composto pelas alunas do 2ºB: Joyce, Carol e Larissa.

**Figura 40:** Maquete do Grupo 4



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023).

- Grupo 5, composto pelas alunas do 2ºB: Vitória, Amanda, Rayssa, Ana Maria e Juliana.

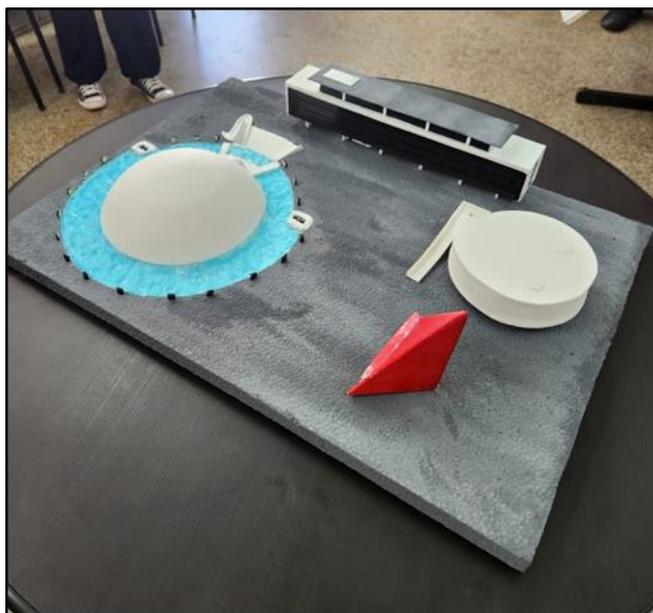
**Figura 41:** Maquete do Grupo 5



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2023).

- Grupo 6, composto pelos alunos do 2ºB: Esther, Ezio, Clésio, Valdelino, Rodrigo, Pedro, Antônio e Maycon.

**Figura 42:** Maquete do Grupo 6



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

- Grupo 7, composto pelos alunos do 2ºB: Ana Clara, Isadora, Gabriel, Davi, Thayna e Samuel.

**Figura 43:** Maquete do Grupo 7



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

Como se tratava de uma competição, os alunos estavam nervosos e aflitos com as apresentações, ainda mais quando se tem uma banca avaliadora. Sobre isso, a banca foi composta pelo orientador desse trabalho, pela professora de matemática regente das turmas do 2ºA e 2ºB, Cláudia Macedo, e pelo diretor do colégio Rodrigo Rodrigues da Cunha, Euder

Pires, que também é formado em matemática. A Figura 44 mostra a banca avaliadora, na ordem da descrição anterior de cada um.

Para a avaliação das maquetes e apresentação dos grupos, cada jurado recebeu uma ficha, que pode ser vista na Figura 45, para que a avaliação de cada grupo, nas categorias específicas, pudesse ocorrer de forma justa.

**Figura 44:** Jurados da Banca



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora (2023).

Nas apresentações, cada grupo mostrava a maquete, dizia do processo de construção, quais materiais foram utilizados e os conteúdos matemáticos que aprenderam ao desenvolver o projeto, sendo os que mais foram citados: Escala, parte da história dos prédios e do arquiteto Oscar Niemeyer e também o que viam de geometria nas maquetes. A banca também fazia perguntas de acordo com cada apresentação.

Decorridas todas as apresentações, os vencedores foram: o Grupo 5, em primeiro, que se destacou pela criatividade, organização, estrutura da maquete, além de um PDF relatando toda a experiência do grupo, super completo, com imagens e muitas informações. O Grupo 4 ficou em segundo, pelo material utilizado e apresentação descontraída, e, por fim, o terceiro lugar ficou com o Grupo 6, que teve apresentou uma ótima estrutura de maquete.

Findado o período de aplicação do projeto, acreditamos que este só foi possível graças a divisão dos grupos, já que as maquetes tinham muitos processos, sendo necessário mais de uma pessoa para conseguir fazê-la no tempo planejado. Essa dinâmica fez com que os alunos conseguissem se organizar melhor e terem oportunidade socializarem para um bem maior. Foi observado que os grupos tinham diferenças entre os integrantes, pois cada um tinha uma

opinião e uma ideia para construção, o que e às vezes gerava discussões, momento em que procuravam para perguntar qual ideia era melhor.

**Figura 45:** Ficha de Avaliação dos Jurados

Avaliação das maquetes CCON 2023					
Grupo	Critérios (0-10)			Total	Observações
	Estrutura	Criatividade	Apresentação		
G1: Vitória Cardoso Maria Eduarda Araújo Maria Fernanda Vitor Hugo					
G2: Carollim Gabrielle Emily Marcela					
G3: Alexandro Luan Yasmin Jovana João Miguel Maria Eduarda					
G4: Joyce Carol Larissa					
G5: Vitória Amanda Rayssa Ana Maria Juliana					
G6: Esther Ezio Clésio Valdelino Rodrigo Pedro Antônio Maycon					
G7: Ana Clara Isadora Gabriel Davi Thayna Samuel					
Maior nota por critério:					

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).

Uma dificuldade encontrada durante todo o processo foi trabalhar os grupos com equidade, já que tinham grupos super independentes, já outros nem tanto, e estes se sentiam desfavorecidos. Para estes, foi proposto um apoio e auxílio para sanar as dúvidas. Podemos dizer que os grupos que não aceitaram participar do projeto às vezes atrapalharam os outros grupos com os comentários de que era muito difícil o projeto. Sobre os alunos que não

participaram e optaram por trabalhos e provas, eles ficaram sem nota no projeto, e apenas 2 compareceram no dia da prova e não conseguiram realiza-la. Diante disso, em conversa franca com a professora regentes, nova prova foi realizada, dessa vez comentando cada questão e relacionando-a com o projeto realizado de maquetes.

Gostaríamos de comentar que os alunos sempre pediam opiniões sobre as contas que estavam fazendo, ou sobre as ideias que estavam tendo. Muitos alunos comentavam da dificuldade, principalmente no início, de usar a fórmula de escala e conseguir construir os prédios de maneira correta obedecendo as medidas. Algo legal foi que, embora havendo um clima de disputa, cada grupo foi ajudado outro de forma efetiva, sempre motivando para não deixar que os estudantes ficassem desmotivados com o projeto, e quando surgiam as dúvidas na construção, buscavam auxiliá-los lembrando como era o processo de conversão das medidas e propondo melhores materiais. Sobre estes, foram os próprios alunos que traziam de casa, a escola não forneceu nenhuma.

É interessante citar o fato de que os estudantes também compreenderam a função do uso da escala no cotidiano, quando viram a proporção em que as medidas se encaixam e quando foram montar as maquetes os prédios, que ficaram extremamente proporcionais à imagem no Google Earth.

É notório que os alunos conseguiram ficar sempre focados nas aulas, quando nos referimos aos alunos que optaram por fazer a maquete, e o empenho foi tão grande que eles se reuniam fora da escola para discutir alguns detalhes ou até mesmo para refazer algum prédio que não estavam satisfeitos com o resultado. O maior benefício obtido no projeto foi o alcance dos alunos nos conteúdos de escala e sólidos geométricos, além da independência, liderança, tomada de decisão e trabalho em equipe que todos adquiriram durante todo o projeto.

Por isso, mesmo com os percalços aqui citados, o objetivo de aprender matemática de forma atrativa, diferenciada e dinâmica, com a utilização de materiais manipuláveis, foi atingido. Os alunos que de fato participaram ficaram o tempo todo focados na competição de melhor maquete, o que impulsionou o desempenho. Eles tiveram dificuldades no início, mas depois ficaram ágeis e confiantes, o que mostra a importância desse tipo de atividade em sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do projeto de construção de maquetes revelou-se uma experiência enriquecedora, proporcionando uma visão aprofundada sobre os benefícios pedagógicos e práticos dessa abordagem no processo de ensino-aprendizagem. Ao longo desta jornada, diversas reflexões e aprendizados emergiram, os quais já mencionamos no capítulo anterior, mas que merecem aparecer aqui novamente.

A utilização de maquetes como ferramenta pedagógica foi eficaz na consolidação do aprendizado de alguns conteúdos de matemática, com foco especial no cálculo de escalas, planificação de sólidos, áreas, volumes e perímetros de figuras geométricas, além de conceitos básicos dessa importante área da matemática. A visualização tridimensional proporcionada pelas maquetes criadas permitiu uma assimilação mais tangível e concreta dos conceitos matemáticos abordados, devido a questão da visibilidade e contato tátil. Pudemos observar um significativo envolvimento e entusiasmo por parte de grande maioria dos alunos durante o processo de construção das maquetes. O caráter prático da atividade, não apenas despertou o interesse, mas também estimulou a participação ativa, favorecendo um ambiente de aprendizagem dinâmico e colaborativo.

A construção das maquetes proporcionou o aprimoramento de habilidades matemáticas, e, também, o desenvolvimento de habilidades práticas e criativas. Os alunos foram desafiados a aplicar conceitos geométricos de forma concreta, promovendo uma abordagem mais prática e libertadora. Isto é, essa abordagem, não apenas fortalece a compreensão conceitual, mas também instiga o interesse e a participação ativa dos alunos no processo educacional.

Importante destacar que a escolha de construir maquetes representando o Centro Cultural Oscar Niemeyer, um ícone da cultura goianiense, permitiu uma conexão significativa com o ambiente e cultural do nosso estado. Isso, não apenas enriqueceu a experiência educacional, mas também fortaleceu o vínculo entre o aprendizado acadêmico e a realidade local, atentando-se, também, pela oportunidade de trabalho interdisciplinar com áreas como a arquitetura e a arte, que geralmente ficam de fora do currículo escolar. Nesse sentido, era desejo nosso levar os alunos até o CCON para conhecerem de perto as estruturas, a dimensão da esplanada, o acervo de obras de arte, para que pudessem conversar com o pessoal que trabalha lá, até para facilitar na hora de fazer a construção das maquetes em sala de aula. Fora a viagem até a capital do estado, dado que muitos alunos nunca saíram de Pires do Rio. Infelizmente, por

falta de recursos e de transporte, essa viagem não pôde ser realizada. Houve até umas tentativas, mas sem sucesso.

Como colocado ao longo do trabalho, a execução do projeto apresentou algumas situações que devem ser aprimoradas para futuras execuções, por outros professores de matemática, ou de arte, ou de qualquer área, que se interesse em levar essa abordagem para a sala de aula. Dentre elas, citamos agregar mais interdisciplinaridade e métodos para atingir os 8 alunos que não quiseram participar do projeto, mesmo com uma forma de ensino diferenciada da tradicional e prêmios envolvidos, os alunos optaram por não participar. Em conversa com a professora regente, sobre essa não participação, chegamos à suposição de que alguns alunos estão menos dispostos a adquirir conhecimento usando métodos que exigem um raciocínio próprio e acabam querendo tudo em mãos. A falta de material na escola é também um empecilho, dado que muitos estudantes não tem condições sociais muito favoráveis.

Destacamos a importância de uma avaliação contínua ao longo do projeto, pois isso possibilitou ajustar as abordagens e a dinâmica de execução, conforme as necessidades dos alunos. Esse tipo de atitude foi e é crucial para o sucesso desse e de qualquer outro projeto.

Em conclusão, a realização deste projeto me auxiliou, enquanto executora e autora desse trabalho, na minha aprendizagem enquanto aluna da licenciatura em matemática, seja pela criação de projetos diferentes e inusitados; no estudo para criação de planos de aulas; na escrita, que era, de certa forma, precária; e na valorização do conhecimento e das ideias que os alunos trazem consigo. Quando uma residente tem a oportunidade de testar suas próprias ideias e a escola as abraça, o resultado é o reflexo do estudo e dedicação de anos de estudo, atravessado por uma pandemia, mas que foi muito gratificante. Fato é que este trabalho foi muito além do que está escrito aqui, dado que houve envolvimento de “n” pessoas, das quais quero deixar meus agradecimentos, e o comprometimento total desta autora que vos fala. Logo, posso afirmar que tudo valeu a pena, mesmo havendo algumas imperfeições, porém, com muito mais acertos.

O preço de permitir que os alunos pudessem ser livres para aprenderem matemática de forma incomum e independente valeu totalmente, vivenciei uma aprendizagem libertadora, em que os alunos passaram a enxergar seus talentos e a imensa carga de conhecimento matemático que carregam, mas que ficam ofuscados pelo ensino tradicional e os métodos arcaicos utilizados no dia a dia.

## REFERÊNCIAS

AIDAR, Laura. 8 principais obras do arquiteto Oscar Niemeyer. **Cultura Genial**, 2019. Disponível em: <https://www.culturagenial.com/principais-obras-oscar-niemeyer/>. Acesso em: 24 de mai. de 2023.

ALVES, Helena Susana Pires. **Ensinar matemática através da arte: um incentivo ao gosto pela matemática?** Tese (Doutorado em Arte e Educação) – Universidade Aberta. Lisboa. 2013.

ANGELO, Mateus Santos; DOS SANTOS, Maria Flavia Melo; BARBOSA, Renata Sa de Jesus. **O ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA; GEOMETRY TEACHING IN BRAZIL: A HISTORICAL APPROACH; ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN BRASIL: UN ENFOQUE HISTÓRICO.** Anais Educon do XIV Colóquio Internacional. São Cristóvão/SE, v. 14, n. 14, p. 1-12, set. 2020

ARAÚJO, Henrique Bezerra; REZENDE, Thiago Pitaluga; OLIVEIRA, Guaraciaba Rosa. **Clássicos da Arquitetura: Centro Cultural Oscar Niemeyer / Oscar Niemeyer.** **Arch Daily**, 2018.

BARROS, Priscila Bezerra Zioto. **A arte na matemática: contribuições para o ensino de geometria.** São Paulo: Bauru, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150698>. Acesso em: 17/04/2023.

BATISTA, Adriana Pereira. **Agepel: Políticas públicas de cultura no Estado de Goiás-Um intelectual no poder (1999-2006).** Goiânia, 2010.

BELKISS de Mendonça. **Blogger**, 2011. Disponível em: <https://cifrantiga2.blogspot.com/2011/05/belkiss-de-mendonca.html>. Acesso em: 12 de mar. de 2023.

BOAS, Jamille Vilas; BARBOSA, Jonei Cerqueira. O uso de manipuláveis na participação dos alunos em uma aula de matemática. **Em Teia| Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 4, n. 3, 2013.

BORDA, Luis Eduardo; DA SILVA, Nayara Cristina. HANS ARP: REFERÊNCIA ESTÉTICA PARA OSCAR NIEMEYER?. **Revista Projetar-Projeto e Percepção do Ambiente**, v. 6, n. 2, p. 8-18, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2017.

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

BULIGON, Beatriz Alberton; VILLWOCK, Rosangela. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL**. Paraná: Secretaria de Educação do Estado do Paraná, v. 1, p. 1-39, 2016.

BURIGATO, Thiago. Em Goiânia, complexo de bibliotecas do Centro Cultural Oscar Niemeyer será inaugurado até setembro. **Sistema CFB/ CRB CRB-6**, 2016. Disponível em: <https://crb6.org.br/materias/em-goiania-complexo-de-bibliotecas-do-centro-cultural-oscar-niemeyer-sera-inaugurado-ate-setembro/>. Acesso em: 26 de fev. de 2023.

CARNEIRO, Alexandre. Linhas Curvas de Niemeyer são expressão da cultura brasileira. **Estado de Minas**, 2012. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/oscar-niemeyer/2012/12/06/internas\\_oscar\\_niemeyer,334958/linhas-curvas-de-niemeyer-sao-expressao-da-cultura-brasileira.shtml#:~:text=%22N%C3%A3o%20%C3%A9%20o%20%C3%A2ngulo%20reto,no%20corpo%20da%20mulher%20preferida](https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/oscar-niemeyer/2012/12/06/internas_oscar_niemeyer,334958/linhas-curvas-de-niemeyer-sao-expressao-da-cultura-brasileira.shtml#:~:text=%22N%C3%A3o%20%C3%A9%20o%20%C3%A2ngulo%20reto,no%20corpo%20da%20mulher%20preferida). Acesso em: 16 de mar. de 2023.

CENTRO Cultural Oscar Niemeyer Inaugura “Exposição Acervo”. **Governo de Goiás**, 2019. Disponível em: <https://www.goiias.gov.br/servico/21-cultura/119783-centro-cultural-oscar-niemeyer-inaugura-exposi%C3%A7%C3%A3o-acervo%E2%80%9D.html>. Acesso em: 19 de fev. de 2023.

CENTRO Cultural Oscar Niemeyer sedia exposição com acervo do MAC. **a redação**, 2019. Disponível em: <https://www.aredacao.com.br/cultura/125884/centro-cultural-oscar-niemeyer-sedia-exposicao-com-acervo-do-mac>. Acesso em: 20 de mar. de 2023.

CHAAR FILHO, Fayad Merched; LACERDA, Alan Gonçalves. MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS: CONSTRUINDO UM PRISMA PENTAGONAL UTILIZANDO RECURSOS DE BAIXO CUSTO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 9, p. 1127-1145, 2021.

CONCEIÇÃO, Francisco da Cruz da, ARAÚJO NETO, Zacarias Carvalho de, VIANA, Lucas Gabriel Lima, RODRIGUES, Luciano de Santana Rodrigues. **Uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino e aprendizagem de geometria espacial**. 2019. Disponível em: 51  
[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO\\_EV127\\_M D1\\_SA13\\_ID10797\\_14082019144725.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_M D1_SA13_ID10797_14082019144725.pdf). Acesso em: 13/04/2023.

CORREA, Diego Nazário; ZANELLA, Érika; MENEGATTI, Marta Ângela Bampi. CONSTRUÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS. **Anais da Feira Regional de Matemática-Rio do Sul**, v. 1, n. 24, p. 7-7, 2022.

DE OLIVEIRA SANTOS, Elizete; DA SILVA, Francisco Antonio Carneiro. REVISITANDO O CONCEITO DE ESCALA NA GEOGRAFIA. **Boletim de Geografia**, v. 32, n. 3, p. 16-27, 2014.

DE OLIVEIRA TORRES, Celina; RODRIGUES, José Maria Soares. Ensino de geometria por meio de construção de maquetes: uma proposta para os anos iniciais de escolarização. **Cadernos de Aplicação**, v. 35, 2022.

DENECA, Maria de Lourdes, PIRES, Magna Natalia Marin. **O ensino da matemática com auxílio de materiais manipuláveis**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/625-4.pdf>. Acesso em 14/07/2023.

DIAS, M. A. Formas e transformações geométricas um exercício de visualização. In: **IV Congresso Internacional de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura Y áreas Afines**. EgraFIA 2012: La Plata, Argentina. P. 236-239.

DOS SANTOS, Marli Regina & BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Compreensões pré-predicativas sobre o espaço geométrico-Prepredicatives comprehensions about the geometric space**. Educação Matemática Pesquisa, v. 16, n. 1, 2014.

ESTADO prepara homenagem a Oscar Niemeyer, afirma Marconi. **a redação**, 2012. Disponível em: <https://www.aredacao.com.br/noticias/22148/estado-prepara-homenagem-a-oscar-niemeyer-afirma-marconi>. Acesso em: 01 de mar, de 2023.

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina. **Educação Continuada em grupos de estudos: Possibilidades com focos no estudo da Geometria**. 2008. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

FACCHI, Maria Gabriela. **A importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática**. BS thesis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022.

FAZENDA, I. C. A. (Org). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

HADID, Zaha. **Dama da arquitetura, Zaha Hadid reverenciava os traços de Brasília**. Entrevista concedida a Craveiro, Rodrigo. Correio Braziliense, abril de 2016. Disponível em [https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/mundo/2016/04/01/interna\\_mundo,525188/dama-da-arquitetura-zaha-hadid-reverenciava-os-tracos-debrasil.shtml](https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/mundo/2016/04/01/interna_mundo,525188/dama-da-arquitetura-zaha-hadid-reverenciava-os-tracos-debrasil.shtml). Acesso em: 12 de mar. de 2023.

ILLERIS, K. (Org.). **Teorias Contemporâneas da Aprendizagem**. Porto Alegre: Penso. 2013.

INOJOSA, Leonardo da Silveira Pirillo. **O sistema estrutural na obra de Oscar Niemeyer**. 2010. 159 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)-Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

LEHNEN, Camila Aparecida. MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. **Construção de Maquete e Modelagem Matemática: Uma sugestão para o ensino fundamental**. IV jornada Pedagógica de matemática do Vale do Paranhana. RS. 2013.

LIMA, Allamo S., et al. **Proposta de Objeto de Aprendizagem para o Ensino das Formas Geométricas**. XI Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. 2014.

LULA entrega Medalha do Mérito Cultural a Niemeyer. **G1**, 2007. Disponível em: <https://g1.globo.com/Noticias/PopArte/0,,MUL199667-7084,00-LULA+ENTREGA+MEDALHA+DO+MERITO+CULTURAL+A+NIEMEYER.html>. Acesso em: 02 de mar. de 2023.

MENDONÇA, Talita Furtado. ARCOweb - Oscar Niemeyer - Centro cultural, Goiânia. **DOCPLAYER**, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11115893-Arcoweb-oscar-niemeyer-centro-cultural-goiania.html>. Acesso em: 19 de fev. de 2023.

MONTEIRO, Ivan Alves. O desenvolvimento histórico do ensino de Geometria no Brasil. **Universidade Estadual paulista “Unesp–SP**, 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, v. 41, 2012.

MOREIRA, F. D.; LEÃO SILVA DE SOUZA, L. M. ARQUITETURA MODERNA E EDUCAÇÃO: O INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DE PERNAMBUCO. **Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 08–23, 2022. DOI: 10.21680/2448-296X.2022v7n1ID25466. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/25466>. Acesso em: 18 fev. 2023.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Ano 9, n.9-10, (2004-2005), p.1-6.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia**. Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NIEMEYER, Oscar. **Frases de arquitetos que traduzem o melhor de sua arte**. Vivadecora, setembro, 2017. Disponível em <https://www.vivadecora.com.br/pro/arquitetura/frases-de-arquitetos/>. Acesso em: 25/04/2023.

NIEMEYER, Oscar. **Revista Módulo**. n°97, p. 26/27, fev. 1988. PEIXOTO, E.R.; MELLO, M.M.. A modernidade anacrônica: Goiânia com cara de Brasília. In: Minha Cidade, São Paulo, 08.090, Vitruvius, jan. 2008. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/08.090/1907>>. Acesso em: 23 de fev. de 2023.

NOTARE, Márcia Rodrigues; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Geometria Dinâmica 3D: novas perspectivas para o pensamento espacial. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação**. Vol. 14, n. 2, p. 10, 2016.

PAPO Musical. **Jornal UFG**, 2023. Disponível em: <https://jornal.ufg.br/n/161914-papo-musical>. Acesso em: 12 de mar. de 2023.

PAPOCA, Agencla. ARQUITETURA MODERNA: CONHEÇA SUA IMPORTÂNCIA E CARACTERÍSTICAS!. **LAART**, 2019. Disponível em: <https://casacor.abril.com.br/arquitetura/arquitetura-moderna/#:~:text=A%20Arquitetura%20Moderna%20%C3%A9%20uma,projetos%20arquitet%C3%B4nicos%20tradicionais%20da%20%C3%A9poca>. Acesso em: 25/04/2023.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores**. In: LORENZATO, S. (ED) O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, p. 77-92, 2006.

PEIXOTO, Elane Ribeiro; MELLO, Márcia Metran. A modernidade anacrônica: Goiânia com cara de Brasília. **Vitruvius**, n°97, São Paulo, n. 090.01, janeiro, 2008. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/08.090/1907>. Acesso em: 23 de fev. de 2023.

PERINI, Monique; ROSSINI, Josiene. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **International Scientific Journal**, v. 13, n. 3, p. 58-57, 2019.

PIAGET, J. e INHELDER, B. **A Representação do Espaço na Criança**. Artes Médicas: Porto Alegre, 1993.

RANCAN, Grazielle; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Utilizando manipulação, visualização e tecnologia como suporte ao ensino de geometria. **Revista de ensino de ciências e matemática**, v. 3, n. 1, p. 15-27, 2012.

RÉGIS, Tamara de Castro; NOGUEIRA, Ruth Emilia. **Contribuição para o ensino-aprendizagem de geografia: a padronização de mapas táteis**. In: 14° Encontro de

Geógrafos da América Latina: ‘Reencontro dos Saberes Territoriales Latinoamericanos’., 2013, Lima/ Peru. 14º EGAL, 2013.

RENNER, Giselen Lefer Padilha. Construção de uma maquete tridimensional fosforescente da constelação de órion: uma proposta didática para o ensino de astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 25, p. 39-49, 2018.

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. **O ensino da Geometria na educação básica: realidade e possibilidades**. Disponível em:

[https://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2013/o\\_ensino\\_de\\_geometria\\_nos\\_anos\\_iniciais\\_d\\_a\\_educacao\\_basica\\_.pdf](https://www.univates.br/ppgece/media/pdf/2013/o_ensino_de_geometria_nos_anos_iniciais_d_a_educacao_basica_.pdf). Acesso em: 2 jun. 2020.

SAMPEDRO, F. J. S. **La geometría de las superficies arquitectónicas: Análisis formal geométrico de la Ciutat de les Arts i les Ciències de Valencia**. Valencia: UPV. 2013, p. 379.

SANTOS, Carlos Jonathan da Silva. **Reflexão crítica e aprendizagem transformadora no ensino de empreendedorismo social: uma análise do ponto de vista da aprendizagem dos alunos**. 2016.

SECULT, Secretaria de Estado da Cultura. Museu de Arte Contemporânea. **Expresso**, 2020. Disponível em: <https://www.cultura.go.gov.br/aceso-a-informacao/2-institucional/1221-museu-de-ar.html>. Acesso em: 18 de fev. de 2023.

SILVA, José Dell Anhól Daniel da. **Uso de maquetes no ensino da matemática aplicada ao ensino fundamental I**. 2018.

SILVA, J. C. D. **As transformações geométricas nos currículos prescritos de matemática no ensino fundamental (1930-2010)**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo: UNIAN, 2014.158 f.

TREVISAN, Ricardo; PANTALEÃO, Sandra Catharinne (2011). **A cidade planejada e a cidade construída: entre paradigmas modernos e híbridos contemporâneos**. XIV Encontro Nacional da ANPUR, Rio de Janeiro – RJ.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. **Boletim Gepem**, n. 65, p. 3-16, 2014.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Penso Editora, 2014.

ZABALBEASCOA, Anatxu. **Zaha Hadid: “Niemeyer tinha um talento inato para a sensualidade”**. El Pais Cultura. Artigo publicado em agosto de 2015. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2015/07/30/cultura/1438277654\\_359244.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2015/07/30/cultura/1438277654_359244.html). Acessado em: 01 de mai. de 2023.

## Apêndice 1: Questionário Investigativo de Conhecimentos Prévios

### QUESTIONÁRIO - GEOMETRIA

1 - Nome do aluno:

---

2 - Qual série:

---

3 - Qual a idade:

---

4 - Você já construiu uma maquete em sala de aula antes?

( ) Sim

( ) Não

5 - Você já estudou Geometria?

( ) Sim

( ) Não

6 - Com suas palavras, o que Geometria estuda?

---

---

---

7 - Com suas palavras defina:

Pirâmide:

---

---

---

Semiesfera:

---

---

---

Paralelepípedo:

---

---

---

Cilíndro:

---

---

---

8 - Com suas palavras, o que a Escala estuda?

---

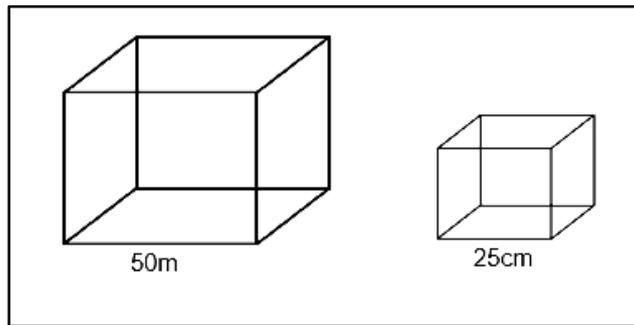
---

---

9 - A escala é um elemento obrigatório nos mapas. O seu principal objetivo é:

- a) Apresentar o assunto tratado no documento cartográfico.
- b) Relacionar a distância real e a distância representada.
- c) Mostrar o significado dos elementos retratados.
- d) Expor a data de elaboração da representação gráfica.
- e) Indicar as fontes dos dados consultados e representados.

10 – Utilizando seus conhecimentos, qual foi a escala feita para redução de figura abaixo:



---

---

---

---

**Fonte:** Elaborado pela autora (2023).