



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E  
TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



Lucas Aparecido de Castro Oliveira

**Modelagem Matemática no processo de Inclusão:**  
Uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva

CATALÃO  
2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese

### 2. Nome completo do autor

**Lucas Aparecido de Castro Oliveira**

### 3. Título do trabalho

*Modelagem Matemática no processo de Inclusão: Uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva*

### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

**a)** consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

**b)** novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Porfirio Azevedo Dos Santos Junior, Professor do Magistério Superior**, em 22/03/2021, às 11:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUCAS APARECIDO DE CASTRO OLIVEIRA, Discente**, em 22/03/2021, às 12:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1957240** e o código CRC **4E49AEAA**.

Lucas Aparecido de Castro Oliveira

**Modelagem Matemática no processo de Inclusão:**  
Uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Porfírio Azevedo dos Santos Júnior.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Oliveira, Lucas Aparecido de Castro  
Modelagem Matemática no processo de Inclusão [manuscrito] :  
Uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva / Lucas  
Aparecido de Castro Oliveira. - 2021.  
cxxiii, 123 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Porfírio Azevedo dos Santos Júnior.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade  
Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Catalão,  
PROFMAT- Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede  
Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RC), Catalão, 2021.  
Anexos. Apêndice.  
Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista  
de tabelas.

1. Modelagem Matemática. 2. Acessibilidade. 3. Ensino de  
Matemática. I. Santos Júnior, Porfírio Azevedo dos, orient. II. Título.

CDU 51:37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

Ata nº 18 da sessão de Defesa de Dissertação de **Lucas Aparecido de Castro Oliveira**, que confere o título de Mestre em **Matemática**, na área de concentração **Ensino de Matemática**.

Em **cinco de março de 2021**, às **14h 02min**, por webconferência via sistema <https://meet.google.com/krc-aanr-idv?hs=122&authuser=0>, reuniram-se os componentes da banca examinadora, docentes **Dr. Porfírio Azevedo dos Santos Junior (PROFMAT/IMTec - "RC/UFG - UFCAT em transição")**, orientador, **Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas (PROFMAT/IMTec - "RC/UFG - UFCAT em transição")** e **Dr. Deive Barbosa Alves (UFT)** para, em sessão pública, procederem à avaliação da Dissertação intitulada "*Modelagem Matemática no processo de Inclusão: Uma conexão entre Educação Matemática e Educação Inclusiva*", de autoria de **Lucas Aparecido de Castro Oliveira**, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da "RC/UFG - UFCAT em transição". A sessão foi aberta pelo presidente, que fez a apresentação formal dos membros da banca. Em seguida, a palavra foi concedida ao discente que procedeu com a apresentação. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o(a) examinando(a). Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da Dissertação, que foi considerado(a): ( **x** ) **Aprovado(a)** ou ( ) **Reprovado(a)**. Cumpridas as formalidades de pauta, a presidência da mesa encerrou a sessão e, para constar, lavrou-se a presente ata que, depois de lida e aprovada, segue assinada pelos membros da banca examinadora e pelo discente. **Cinco de março de dois mil e vinte um**.

Obs.: "*Banca Examinadora de Qualificação/Defesa Pública de Dissertação/Tese realizada em conformidade com a Portaria da CAPES n. 36, de 19 de março de 2020, de acordo com seu segundo artigo:*

*Art. 2º A suspensão de que trata esta Portaria não afasta a possibilidade de defesas de tese utilizando tecnologias de comunicação à distância, quando admissíveis pelo programa de pós-graduação stricto sensu, nos termos da regulamentação do Ministério da Educação."*

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Porfírio Azevedo Dos Santos Junior, Professor do Magistério Superior**, em 05/03/2021, às 15:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Porto De Almeida Freitas, Professor do Magistério Superior**, em 05/03/2021, às 15:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Deive Barbosa Alves, Usuário Externo**, em 05/03/2021, às 15:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUCAS APARECIDO DE CASTRO OLIVEIRA, Discente**, em 05/03/2021, às 15:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1917662** e o código CRC **A3133D09**.

---

**Referência:** Processo nº 23070.009031/2021-31

SEI nº 1917662

Dedico este trabalho ao meu irmão José.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem ele não conseguiria concluir essa importante etapa da minha vida.

Ao meu professor orientador Porfírio Azevedo dos Santos Júnior que investiu seu tempo e conhecimentos na minha formação.

Aos meus amados Pais que me incentivaram a alcançar meu sonho.

A minha esposa Jamila, sempre companheira nos momentos mais difíceis.

A minha família que sempre esteve ao meu lado, mesmo longe.

Meus amigos que estiveram comigo nos momentos oportunos.

Os amigos que fiz durante o mestrado, passamos por momentos tristes e alegres, que vou levar para resto da minha vida.

Aos professores que compartilharam seus conhecimentos e experiências.

A todos Muito Obrigado!

*“Você está fazendo o melhor ou o possível?  
Não é o melhor do mundo. É o teu melhor nas condições que você tem, enquanto você não  
têm condições melhores para fazer melhor ainda.”*

*Mario Sergio Cortella*

## RESUMO

Este trabalho relata a experiência que foi desenvolvida em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II, em que ressignificamos a realidade da sociedade escola, durante o desenvolvimento da metodologia de ensino Modelagem Matemática. A partir das dificuldades do aluno cadeirante percorrendo o espaço escolar, surgiu a motivação para construir um processo investigativo, relacionando o conteúdo de Matemática a acessibilidade na escola, buscando desenvolver uma maior conscientização com relação à inclusão. Nesse sentido, o trabalho objetivou investigar o quanto a metodologia de ensino Modelagem Matemática pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, a partir do problema de acessibilidade de um cadeirante no espaço escolar. A investigação foi realizada seguindo a linha da pesquisa qualitativa participante, buscando desenvolver as atividades em sala, por meio da metodologia de ensino Modelagem Matemática. Para a coleta e análise de dados, utilizamos os seguintes instrumentos: diário do pesquisador; questionários; entrevista semiestruturada informal; além de fotos e registros escritos elaborados pelos alunos na realização das atividades. Nos momentos com as turmas, foram desenvolvidas as seguintes atividades da pesquisa: introdução ao tema/problema inicial; vídeo motivacional; roda de conversa (bate-papo); identificação e reflexão sobre o problema inicial; investigação e pesquisa para solução do problema inicial; aplicação dos conteúdos matemáticos; e construção e socialização de maquetes das possíveis soluções. A experiência vivida foi além do que esperado, as contribuições da metodologia de ensino Modelagem Matemática englobaram as relações aluno com o conteúdo, professor-aluno e aluno-aluno, e propiciaram um ambiente de trabalho cooperativo, com o engajamento na tarefa do “aprender a aprender”, além de estimular a percepção pela questão da afetividade na ação de ensinar e aprender matemática, já os vídeos auxiliaram como forma de alterar a percepção e o engajamento dos alunos nas atividades da pesquisa. Os alunos conseguiram investigar e aplicar os conteúdos matemáticos: formas geométricas; medidas de comprimento; proporção; semelhança de triângulo; teorema de Pitágoras; porcentagem; ângulos e as operações elementares. A pesquisa contribuiu para minha formação, proporcionando um olhar diferenciado para os alunos e os problemas da sociedade. Lançou uma semente com relação à inclusão no ambiente escolar, mostrando a importância da conscientização, principalmente, quando as pessoas não convivem ou vivenciam as dificuldades de uma pessoa com deficiência. E com a metodologia de ensino Modelagem Matemática aplicada nas aulas, os alunos apresentaram resultados melhores que nos bimestres anteriores. Dessa forma, indica-se para os colegas de profissão essa metodologia de ensino, pois, apesar de todo trabalho investido para a realização, acredita-se que seja compensador.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Acessibilidade. Ensino de Matemática.

## ABSTRACT

This work reports the experience that was developed in classes of the 9th year of Elementary School II, in which we re-signify the reality of the school society, during the development of the Mathematical Modeling teaching methodology. From the difficulties of the wheelchair student mobility through the school space, the motivation to build an investigative process emerged, relating the content of Mathematics and accessibility at school, seeking to develop greater awareness regarding inclusion. In this sense, this work it aimed to investigate how much the teaching methodology Mathematical Modeling can contribute to the teaching-learning process, from the problem of accessibility of a wheelchair user in the school space. The research was carried out in line with the qualitative participant research, seeking to develop activities in the classroom through the teaching methodology Mathematical Modeling. For data collection and analysis we used the following instruments: researcher's diary; questionnaires; informal semi-structured interview; in addition photos and written records prepared by the students in carrying out the activities. In the moments with the classes, the following research activities were developed: introduction to the initial theme/problem; motivational video; conversation wheel (chat); identification and reflection on the initial problem; investigation and research to solve the initial problem; application of mathematical content; and construction and socialization of models of possible solutions. The lived experience went beyond what was expected, the contributions of the teaching methodology Mathematical Modeling encompassed the relationship between student and content, teacher-student and student-student, providing a cooperative work environment, engagement in the task of “learning to learn”, besides stimulating the perception of the issue of affectivity in the action of teaching and learning mathematics, and the videos were as a way to change the perception and engagement of students in research activities. The students were able to investigate and apply the mathematical content: geometric shapes; length measurements; proportion; similarity of triangle; Pythagorean theorem; percentage; elementary angles and operations. The research contributed to my education, providing a different look for students and the problems of society. It sowed a seed regarding inclusion in the school environment, showing the importance of awareness, especially, when people do not live or experience the difficulties of a person with a disability. And with the teaching methodology Mathematical Modeling applied in class, students showed better results than previous in two months. In this way, recommended this teaching methodology to professional colleagues, because despite all the work invested in the accomplishment, believed it is worthwhile.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Accessibility. Mathematics Teaching.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de modelagem apresentado por Bassanezi .....	23
Figura 2 - Esquema de uma modelagem apresentado por Bassanezi .....	24
Figura 3 - Dinâmica da Modelagem Matemática no ensino segundo Biembengut e Hein .....	25
Figura 4 - Desenvolvimento do conteúdo programático segundo Almeida e Silva .....	26
Figura 5 - Respostas dos alunos da questão 3 da atividade 1 .....	47
Figura 6 - Respostas dos alunos do 9º ano A e B .....	48
Figura 7 - Momento da Coleta de dados dos locais pelos alunos.....	55
Figura 8 - Registro dos alunos da turma 9º ano A .....	60
Figura 9 - Registro dos alunos da turma 9º ano A .....	60
Figura 10 - Registro dos alunos da turma 9º ano B.....	61
Figura 11 - Registro dos alunos da turma 9º ano B.....	61
Figura 12 - Registro dos alunos da turma 9º ano B.....	62
Figura 13 - Conteúdos matemáticos observados pelos alunos do 9º ano A e B.....	62
Figura 14 - Resultados da questão 1 e 2 da avaliação bimestral .....	64
Figura 15 - Resultados da questão 3 da avaliação bimestral .....	64
Figura 16 - Registro do aluno (resposta da questão 2) .....	65
Figura 17 - Registro do aluno (resposta da questão 2) .....	65
Figura 18 - Registro do aluno (resposta da questão 2) .....	66
Figura 19 - Registro do aluno (resposta da questão 2) .....	66
Figura 20 - Registro do aluno (resposta da questão 2) .....	66
Figura 21 - Registro do aluno (resposta da questão 2) .....	67
Figura 22 - Registro do aluno (resposta da questão 4) .....	67
Figura 23 - Registro do aluno (resposta da questão 4) .....	67
Figura 24 - Registro do aluno (resposta da questão 4) .....	68
Figura 25 - Registro do aluno (resposta da questão 5) .....	68
Figura 26 - Registro do aluno (resposta da questão 5) .....	68
Figura 27 - Registro do aluno (resposta da questão 6) .....	69
Figura 28 - Maquetes construídas pelos alunos.....	70
Figura 29 - Maquetes construídas pelos alunos.....	70
Figura 30 - Maquetes construídas pelos alunos.....	71
Figura 31 - Exposição das maquetes .....	71
Figura 32 - Resultados da questão 4 dos alunos do 9º ano A e B .....	73
Figura 33 - Registro do aluno (resposta da questão 6) .....	74
Figura 34 - Registro do aluno (resposta da questão 6) .....	74
Figura 35 - Registro do aluno (resposta da questão 6) .....	74
Figura 36 - Registro da professora de apoio.....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Respostas dos alunos da questão 2 da atividade 1 .....	47
Quadro 2 - Transcrição dos registros dos grupos da turma do 9º ano A.....	51
Quadro 3 - Transcrição dos registros dos grupos da turma do 9º ano B.....	51
Quadro 4 - Transcrição dos registros que responderam adequadamente a questão 6 .....	54
Quadro 5 - Respostas dos alunos da questão 3 .....	73

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Base Nacional Comum Curricular – BNCC

Conteúdos Básicos Comuns – CBC

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2 ACESSIBILIDADE, MODELAGEM MATEMÁTICA E ENSINO.....</b>	<b>20</b>
2.1 EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UM DIREITO DE TODOS .....	20
2.2 O QUE É A MODELAGEM MATEMÁTICA?.....	21
<b>2.2.1 Etapas da Modelagem Matemática.....</b>	<b>23</b>
<b>3 ESTRUTURAÇÃO DAS AÇÕES DA PESQUISA .....</b>	<b>29</b>
3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	29
3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA.....	31
3.3 ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE DA PESQUISA .....	32
<b>4 DESCRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES DA PESQUISA .....</b>	<b>36</b>
4.1 MOMENTO 1: INTRODUÇÃO AO TEMA.....	36
4.2 MOMENTO 2: QUESTIONÁRIO INICIAL E ATIVIDADE 1 (Apêndice B).....	37
4.3 MOMENTO 3: ATIVIDADE 2 (Apêndice C).....	37
4.4 MOMENTO 4: ATIVIDADE 3 (Apêndice D).....	38
4.5 MOMENTO 5: AVALIAÇÃO BIMESTRAL (Apêndice E) .....	39
4.6 MOMENTO 6: CONSTRUÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS MAQUETES .....	40
4.7 MOMENTO 7: QUESTIONÁRIO FINAL.....	41
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>42</b>
5.1 MOMENTO 1 .....	42
<b>5.1.1 9º ano A .....</b>	<b>42</b>
<b>5.1.2 9º ano B.....</b>	<b>43</b>
5.2 MOMENTO 2 .....	45
<b>5.2.1 9º ano A .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.2 9º ano B.....</b>	<b>46</b>
<b>5.2.3 Resultados do questionário inicial e atividade 1 .....</b>	<b>46</b>

5.3 MOMENTO 3 .....	48
5.3.1 9° ano A – 1ª parte do momento 3 .....	49
5.3.2 9° ano B – 1ª parte do momento 3 .....	50
5.3.3 Resultados da atividade 2 .....	51
5.3.4 9° ano A – 2ª parte do momento 3 .....	52
5.3.5 9° ano B – 2ª parte do momento 3 .....	53
5.3.6 Resultados da atividade 2 .....	53
5.4 MOMENTO 4 .....	54
5.4.1 Revisão para avaliação bimestral - 9° ano A.....	56
5.4.2 Revisão para avaliação bimestral - 9° ano B.....	59
5.4.3 Resultados da atividade 3 .....	60
5.5 MOMENTO 5 .....	63
5.6 MOMENTO 6 .....	69
5.7 MOMENTO 7 .....	72
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE A – ARTIGO REFERENTE À DISSERTAÇÃO PUBLICADO .....</b>	<b>83</b>
<b>APÊNDICE B – Questionário Inicial e Atividade 1 .....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE C – Atividade 2.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE D – Atividade 3.....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE E – Avaliação Bimestral .....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA .....</b>	<b>108</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho teve inspiração quando seu autor ainda cursava o Ensino Fundamental. Ali, houve o interesse pela Matemática e o destaque nesta matéria, em que obtinha ótimo desempenho. Atualmente, em sua prática docente, a situação difere-se da anterior, pois trabalha-se com os alunos os conceitos matemáticos.

Entretanto, enquanto docente, utilizava-se da metodologia tradicional e apropriava-se dos livros didáticos. Pode-se, a partir de então, perceber que usar tais recursos causava desinteresse nos alunos, o que acarretava, na limitação de seus conhecimentos e em frustração na docência.

Diante da necessidade de mudança, foi necessário buscar conhecimentos ao investir em pesquisas e capacitações que fossem adequadas à prática docente e à sua realidade. Tais mudanças seriam possíveis através de inserções de variadas metodologias da Matemática que relacionavam-se a jogos matemáticos, aos materiais didáticos e às aulas investigativas.

Na situação funcional de professor contratado, em Minas Gerais, o referido autor passa, anualmente, pelo processo de rotatividade, e deste modo, conhece novas escolas. Numa dessas escolas, foi percebida a situação de um aluno cadeirante numa de suas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental II; ocorreu que a escola não possuía as melhores condições de acessibilidade ao aluno. Porém, como de costume, o aluno foi muito bem recebido e os demais alunos e profissionais sempre que necessário o ajudava, por causa da falta de adaptação em determinados lugares na escola. Essa realidade motivou ao autor a construção de um processo investigativo, relacionando o conteúdo de Matemática à acessibilidade na escola, buscando desenvolver uma maior conscientização com relação à inclusão.

Uma das possíveis soluções levantadas, neste trabalho, para a questão da acessibilidade de um cadeirante seria a implementação de rampas. Para construí-las, visualiza-se como utilização ou motivação para explorar o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo, sendo este contido no planejamento anual, elaborado em sintonia aos Conteúdos Básicos Comuns (CBC) de Matemática do Estado de Minas Gerais, Minas Gerais (2020), e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, Brasil (2017), da escola em questão. Também poderão surgir outras soluções que irão envolver outros conteúdos matemáticos, isso será muito importante para os alunos, pois segundo a BNCC,

No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade), precisa garantir que os

alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade Matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da Matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações (BRASIL, 2017, p. 265).

Nesse sentido, a pesquisa foi embasada na metodologia de pesquisa qualitativa pesquisa participante, pois como afirma Brandão (2013) à pesquisa participante parte da realidade social, fazendo com que os participantes se tornem elementos principais, apresentando resultados positivos para a sociedade.

Observando a BNCC, percebem-se algumas possibilidades eficientes de metodologia de ensino:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade Matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017, p. 266).

Nesse trabalho, no desenvolvimento das atividades com as turmas, utilizou-se a metodologia de ensino Modelagem Matemática, pois segundo Bassanezi (2009, p. 24) “a modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. E Barbosa apresenta as vantagens, a partir do ponto de vista dos professores,

Referindo-se às vantagens, os professores assinalam que a Modelagem contribui na compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolve habilidades de pesquisa e experimentação, leva em conta o contexto sócio-cultural e, por fim, viabiliza a interdisciplinaridade e a espiralização do currículo. Ao falar dos obstáculos, os professores citam os programas pré-estruturados, os pais, a burocracia educacional e os próprios alunos (BARBOSA, 2001, p. 3 e 4).

Ademais, diz a ideia exposta na BNCC “nesse sentido, também é importante fortalecer a autonomia desses adolescentes, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação” (BRASIL, 2017, p. 60), acredito que a metodologia de ensino Modelagem Matemática, corrobora fortemente para que isso aconteça, pois segundo Biembengut e Hein,

O trabalho de modelagem tem como objetivo principal criar condições para que os alunos aprendam a fazer modelos matemáticos, aprimorando seus conhecimentos. Os alunos escolhem o tema e a direção do próprio trabalho, cabendo ao professor promover essa autonomia (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 23).

Dessa forma, tem-se como objetivo da pesquisa investigar o quanto esta metodologia de ensino pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, a partir do problema de acessibilidade de um cadeirante no espaço escolar. Consequentemente, busca-se conscientizar sobre a inclusão por meio de atividades em grupos de pesquisa, da elaboração de modelos, da construção de maquetes e cálculos direcionados para situações problemas da escola, esperando possíveis propostas de soluções e que entre elas apareça alguma que envolva a construção de rampas e, assim, explorar o ensino do conteúdo de trigonometria a partir dessa situação problema apresentada pelos alunos.

Na busca deste objetivo, deparou-se com uma pergunta que guia o desenvolvimento do trabalho: Quais contribuições educacionais são evidenciadas ao aplicar a metodologia de ensino Modelagem Matemáticas aos problemas de acessibilidade no ambiente escolar?

A partir dessa pergunta surgiram alguns questionamentos complementares: Quais conteúdos matemáticos emergiram no desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática? Como será o comportamento e a conduta dos alunos e professor em relação a essa metodologia?

Na busca de responder estes questionamentos, este trabalho estrutura-se da seguinte forma: Capítulo 1, que é a introdução; no capítulo 2, foi realizado um estudo sobre a acessibilidade, a Modelagem Matemática, as ideias dos principais autores dessa metodologia e a escolha dos autores que contribuiriam para orientar o desenvolvimento da pesquisa; no capítulo 3, foi apresentado o cenário da pesquisa (o local, o perfil das turmas, a metodologia de pesquisa e os instrumentos da coleta de dados); no capítulo 4, há a descrição de como foram realizadas as atividades na escola, dividido em 7 momentos, em que cada momento destaca a etapa da dinâmica da Modelagem Matemática que está sendo desenvolvido, apontando o objetivo específico e os procedimentos; no capítulo 5, são apresentadas as discussões de cada momento das atividades na escola, mediante as observações e análises em sala, e aos questionários e registros das atividades; no capítulo 6, estão as considerações finais, que, enfim, respondem a pergunta norteadora, de modo a contribuir com a formação de professores e trabalhos futuros.

## 2 ACESSIBILIDADE, MODELAGEM MATEMÁTICA E ENSINO

Neste capítulo, é realizado um estudo sobre a acessibilidade, Modelagem Matemática, baseando nas ideias de autores sobre essa metodologia de ensino que contribuíram para orientar e fundamentar o desenvolvimento da pesquisa.

### 2.1 EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UM DIREITO DE TODOS

O artigo 53 do Estatuto da Criança e do Adolescente, garante que,

A criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho, assegurando-se-lhes igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; [...] (BRASIL, 1990, n.p).

E a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional deixa bem claro o amparo à educação especial em,

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 1996, n.p).

Porém, sabe-se que nem sempre é assim que funciona nas escolas da rede pública, pois, existem diversos fatores que contribuem para isso, entre eles: a aceitação/colaboração dos pais e alunos na inclusão escolar; a adaptação da escola e seus profissionais; os materiais pedagógicos e a qualificação dos professores.

É preciso abdicar-se dos problemas e preconceitos, para mudar essa realidade preocupante e caótica, mas para que isso aconteça,

É preciso compreender e deixar sempre claro que o sucesso da inclusão, seja na escola ou na sociedade, depende basicamente da mudança de pensamento dos indivíduos, para Strieder (2010), o princípio fundamental da educação inclusiva é exatamente esse, valorizar as diferenças e abandonar o conceito de que para ser importante e fazer a diferença no mundo é preciso enquadrar-se nos padrões da normalidade ditados pela sociedade (SLOBOJA, 2014, p. 14 e 15).

Todos os dados acima fazem com que haja a mudança no pensar a educação inclusiva, a partir do “ter um novo olhar” para os alunos, de modo a propor as atividades com mais interações entre os alunos, seguindo a perspectiva de Slonoja em,

[...] a educação inclusiva deve priorizar o aluno e os recursos necessários a um desenvolvimento educacional satisfatório e não a deficiência em si. É preciso desenvolver alternativas sejam elas arquitetônicas humanas ou até mesmo didáticas,

que estabeleçam e garantam uma participação efetiva e democrática dos alunos independentes, sendo deficientes ou não (SLOBOJA, 2014, p. 15).

A pesquisa tem como objetivo principal analisar as contribuições da metodologia de ensino, que será detalhada no próximo tópico, porém, por consequência do problema de acessibilidade escolhido, germinará um processo de conscientização sobre a inclusão de cadeirantes. Como lida-se com um assunto delicado, é preciso entender sobre o que é acessibilidade. Segundo afirma a Lei Brasileira n° 10.098, acessibilidade é a

Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida (BRASIL, 2000, n.p).

Isso mostra que a acessibilidade vai além, quando trata-se dessa expressão existem diversas deficiências em questão. Como aqui a realidade não é adequada ao aluno cadeirante, é interessante realizar investigações pensando na melhor forma de realizar a inclusão dos cadeirantes no ambiente escolar. Por não ser essa a realidade escolar adequada que vivencia-se, recorre-se ao problema da falta de acessibilidade na escola para conscientizar e realizar a inclusão entre os alunos, desenvolvendo e explorando os conteúdos matemáticos surgidos, à luz da metodologia de ensino Modelagem Matemática.

## 2.2 O QUE É A MODELAGEM MATEMÁTICA?

Antes de utilizar a Modelagem Matemática, necessita-se conhecer um pouco mais sobre a mesma, para que a pesquisa não seja superficial. Nessa parte, são apresentadas as ideias de alguns autores em relação à Modelagem Matemática no ensino.

O autor Barbosa apresenta a Modelagem Matemática, relacionando o ambiente de aprendizagem, aos alunos e ao seu cotidiano,

Neste contexto, entendo Modelagem como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Essas se constituem como integrantes de outras disciplinas ou do dia-dia; os seus atributos e dados quantitativos existem em determinadas circunstâncias (BARBOSA, 2001, p. 1).

O mesmo ainda afirma que a modelagem passar por três níveis, sendo eles:

- *Nível I.* Trata-se da "problematização" de algum episódio "real". A uma dada situação, associam-se problemas. A partir das informações qualitativas e

quantitativas apresentadas no texto da situação, o aluno desenvolve a investigação do problema proposto.

- *Nível 2.* O professor apresenta um problema aplicado, mas os dados são coletados pelos próprios alunos durante o processo de investigação.
- *Nível 3.* A partir de um tema gerador, os alunos coletam informações qualitativas e quantitativas, formulam e solucionam problemas (BARBOSA, 2001, p. 2).

Almeida e Silva (2012, p. 627) afirmam que: “[...] o termo modelagem matemática refere-se à busca de uma representação Matemática para um objeto ou fenômeno não matemático.”. Os autores Biembengut e Hein (2003, p. 12) também consideram que: “Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo.” sendo “[...] um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real [...]” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 12). Para poder concluir “[...] que Matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir.” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 13). Além disso, eles deixam óbvia a potencialidade da modelagem no ensino,

A modelação Matemática norteia-se por desenvolver o conteúdo programático a partir de um tema ou modelo matemático e orientar o aluno na realização de seu próprio modelo-modelagem. Pode valer como método de ensino-aprendizagem de Matemática em qualquer nível escolar, das séries iniciais a um curso de pós-graduação. Não há restrição! (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 18).

Diante dessas colocações e estudos realizados pelos autores, eles ainda citam as possíveis contribuições para os envolvidos na Modelagem Matemática, “Espera-se por meio da modelagem: Incentivar a pesquisa; Promover a habilidade em formular e resolver problemas; Lidar com tema de interesse; Aplicar o conteúdo matemático; e Desenvolver a criatividade.” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 23).

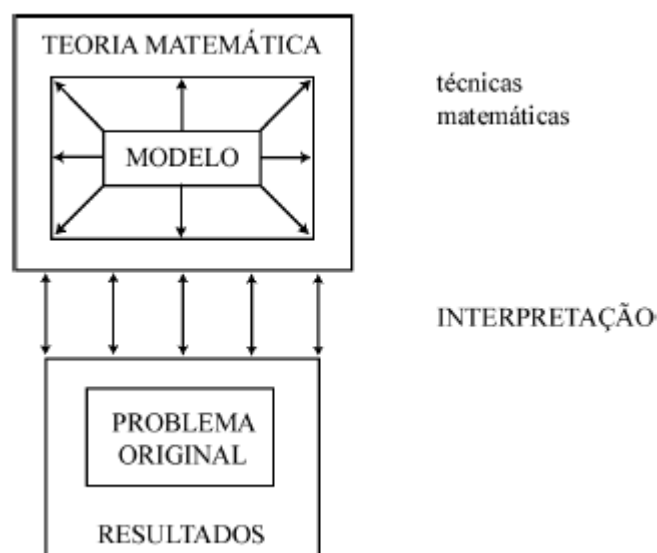
O autor Bassanezi corrobora com os autores Biembengut e Hein, considerando que a: “Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos.” e “Chamaremos simplesmente de Modelo Matemático um conjunto de símbolos e relações Matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado.” (BASSANEZI, 2009, p. 24 e 20). Também apresenta a definição de modelo matemático de outros autores e como obter um modelo matemático em:

Por exemplo, para McLone [20] “um modelo matemático é um construto matemático abstrato, simplificando que representa uma parte da realidade com algum objetivo particular”. Ferreira Jr. [30], apresenta uma definição generalizada de modelo matemático a partir de uma abordagem abstrata dos conceitos básicos de dimensão, unidade e medida.... A obtenção do modelo matemático pressupõe, por assim dizer, a existência de um dicionário que interpreta, sem ambiguidades, os

símbolos e operações de uma teoria Matemática em termos da linguagem utilizada na descrição do problema estudado, e vice-versa (BASSANEZI, 2009, p. 20 e 25).

A figura 1 apresenta o diagrama que representa o processo da modelagem segundo Bassanezi.

Figura 1 - Processo de modelagem apresentado por Bassanezi



Fonte: Bassanezi (2009, p. 25)

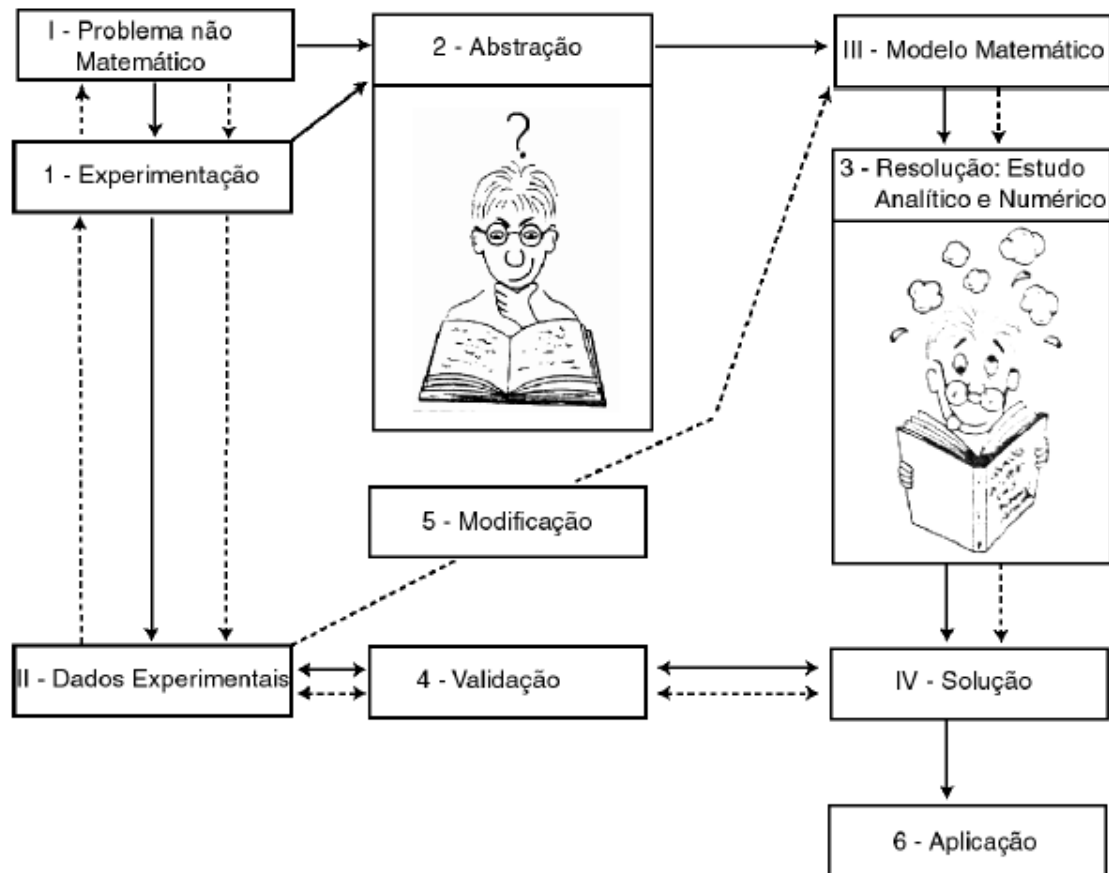
Com esse diagrama Bassanezi conduz a ideia de que o modelo é uma parte importante do processo da modelagem, porém, não o objetivo principal, “A modelagem no ensino é apenas uma estratégia de aprendizagem, onde o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem sucedido, mas, caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado.” (BASSANEZI, 2009, p. 38).

### 2.2.1 Etapas da Modelagem Matemática

Serão analisadas, a seguir, as etapas da Modelagem Matemática, proposta por Bassanezi (2009), Biembengut e Hein (2003) e Almeida e Silva (2012).

Na figura 2, Bassanezi (2009) apresenta as etapas da Modelagem Matemática, na forma de um esquema.

Figura 2 - Esquema de uma modelagem apresentado por Bassanezi



Fonte: Bassanezi (2009, p. 27)

A 1ª etapa é a Experimentação, a partir do experimento ou objeto, obtém-se os dados. O matemático é fundamental nessa fase, pois direciona a pesquisa, nos modelos matemáticos. A 2ª etapa é a Abstração, nela, formulamos os modelos matemáticos, para isso precisamos fazer:

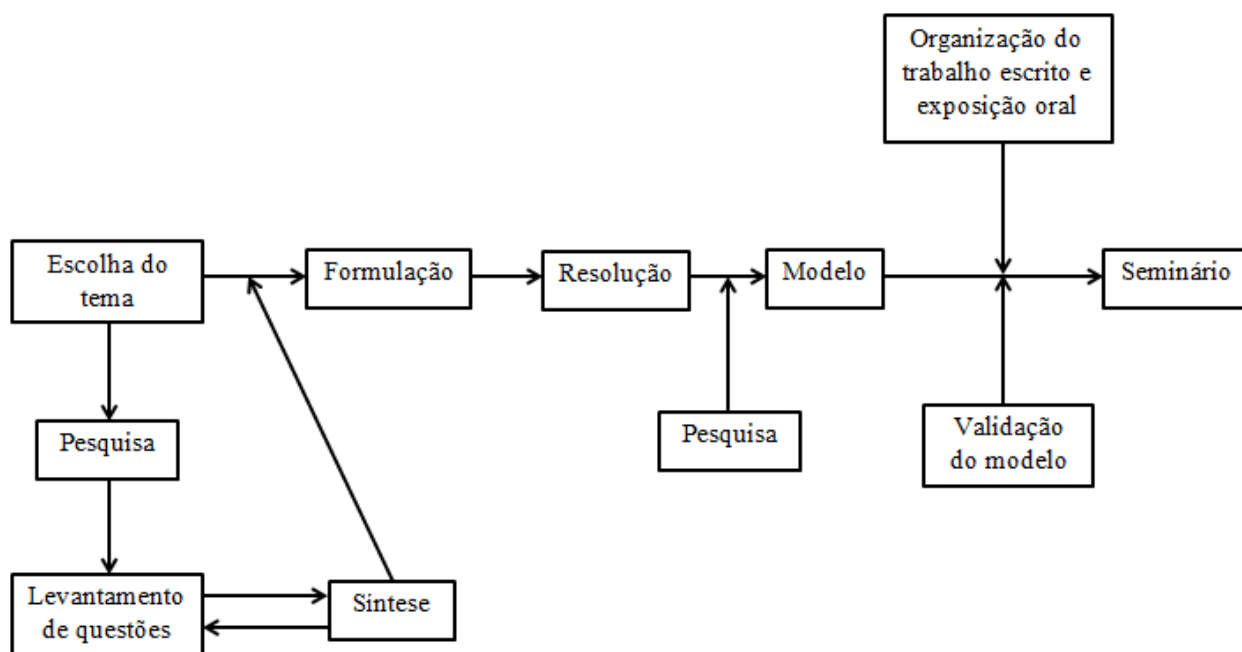
- Seleção das variáveis: distinguir as variáveis de estado (descrevem a evolução do sistema) e as variáveis de controle (agem sobre o sistema). Exige que os conceitos lidados sejam claramente definidos;
- Problematização ou formulação aos problemas teóricos numa linguagem própria da área em que se está trabalhando: a partir da investigação formular problemas com enunciados;
- Formulação de hipóteses: com as hipóteses, o pesquisador poderá deduzir manifestações empíricas específicas, inter-relação entre as variáveis.

A 3ª etapa é a Resolução, nela, é implementada a linguagem Matemática nas hipóteses, construindo o modelo matemático. A 4ª etapa é a Validação, nesse processo, o modelo proposto é aceito ou não, para isso relaciona-se os modelos e as hipóteses,

comparando as soluções e os valores obtidos no sistema real. A 5ª etapa é a Modificação, após a aceitação ou rejeição do modelo, são consideradas a simplificação e idealização da realidade, podendo melhorar o modelo. A 6ª etapa é a Aplicação, apesar de não mencionar, é nessa etapa em que o modelo é aplicado, pois, resolve o problema inicial, e, apresenta mudanças positivas.

Na figura 3, Biembengut e Hein (2003) apresentam as etapas para a realização do trabalho de modelagem matemática no ensino. A seguir:

Figura 3 - Dinâmica da Modelagem Matemática no ensino segundo Biembengut e Hein



Fonte: Adaptado de Biembengut e Hein (2003, p. 26)

1ª etapa – Escolha do tema – “A atuação do professor, nesse momento, volta-se primordialmente para a utilização de estratégias que facilitem aos alunos a escolha de um assunto abrangente, motivador e sobre o qual seja fácil obter dados ou informações” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 24).

2ª etapa – Interação com o tema – O professor orienta os alunos propondo trabalhos com o objetivo de estudar, pesquisar, questionar e sintetizar o tema escolhido.

3ª etapa – Planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos – Com as etapas anteriores, o professor se inter-relaciona com o tema, podendo assim sugerir:

- Uma questão para começar o trabalho;
- Coletar dados reais da questão;
- Conhecer o seu problema e construir meios para generalização;

- Investigar a origem e a dimensão do problema, de modo a elaborar possíveis soluções;

- Criar o maior número de soluções sobre o problema;

- Escolher a solução mais interessante e satisfatória.

4ª etapa – Conteúdo matemático – Garantir que as soluções propostas, utilizem pelo menos uma parte do conteúdo programático da disciplina. Caso seja necessário, ensine ou induza à pesquisa, mantendo-se como orientador.

5ª etapa – Validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos – Ao final do trabalho é fundamental que:

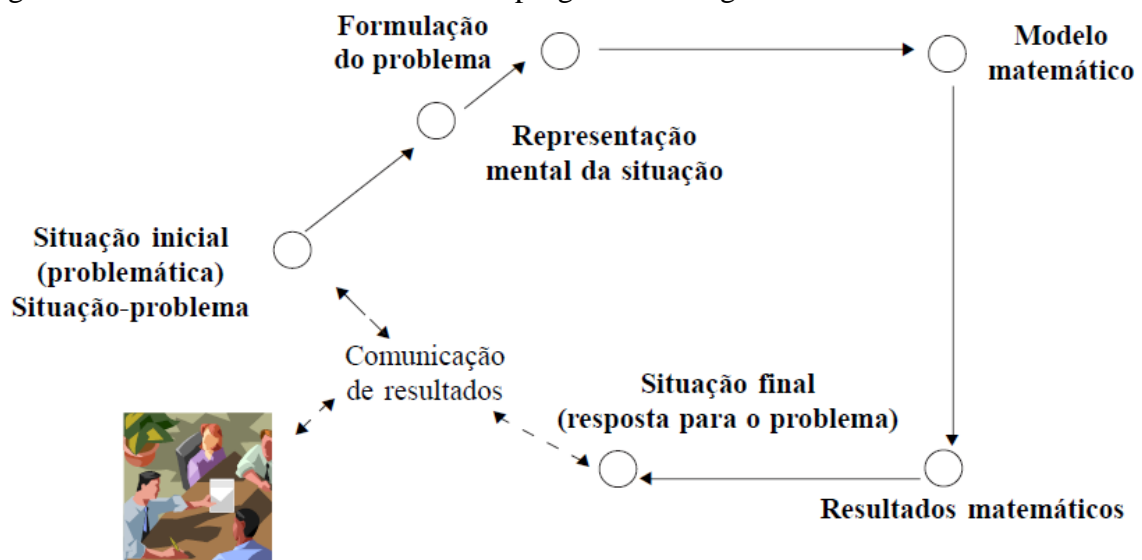
- Avalie a solução;

- Divulgue seu trabalho;

- Faça um relatório, apresentando o motivo da escolha do tema, uma breve história do tema e a apresentação das soluções.

Na figura 4, Almeida e Silva (2012) apresenta as etapas da Modelagem Matemática e as ações cognitivas dos alunos. A seguir:

Figura 4 - Desenvolvimento do conteúdo programático segundo Almeida e Silva



As ações cognitivas e as etapas da Modelagem Matemática:

1 - Compreensão da situação

2 - Estruturação da situação

3 - Matematização

4 - Síntese

5 - Interpretação e validação

6 - Comunicação e argumentação

Fonte: Almeida e Silva (2012, p. 630)

Em seus estudos, os autores fazem relação das etapas da Modelagem Matemática com as ações cognitivas, exemplificando competências e habilidades que são possíveis adquirir. Descrevem-se, portanto, as seis ações cognitivas separadas em tópicos, abaixo:

- *Compreensão da situação* – é identificada quando “Consideramos que a transição da *situação-problema* para a *representação mental da situação* implica diversas habilidades, como: entendimento da situação, apreensão de significado, interpretação de fatos e informações, agrupamento de ideias.” (ALMEIDA E SILVA, 2012, p. 628 e 629).
- *Estruturação da situação* – é a “A formulação de um problema para uma situação requer a estruturação e/ou simplificações deliberadas das informações acerca da situação.” (ALMEIDA E SILVA, 2012, p. 629).
- *Matematização* – identificado na etapa da Modelagem modelo matemático, pois, quando

Esta ação também vem revestida de uma transição de linguagens: a situação-problema se apresenta em linguagem natural e não parece diretamente associada a uma linguagem Matemática; gera-se, assim, a necessidade da transformação de uma representação (linguagem natural) para outra (linguagem Matemática). Esta linguagem Matemática evidencia o problema matemático a ser resolvido; a elaboração de um modelo matemático é mediada por relações entre as características da situação e os conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos adequados para representar matematicamente estas características, a organização de partes, a identificação de componentes (ALMEIDA E SILVA, 2012, p. 629).

- *Síntese* – encontrada na etapa do processo de resultados matemáticos, pois,

A construção e/ou resolução de um modelo matemático com vistas a apresentar *resultados matemáticos* para o problema requer o domínio de técnicas e procedimentos matemáticos e uma coordenação adequada das diferentes representações associadas aos objetos matemáticos (ALMEIDA E SILVA, 2012, p. 629).

- *Interpretação e validação* – “Nesta etapa, o aluno se depara com a necessidade de comparação e distinção de ideias, generalização de fatos, articulação de conhecimentos de diferentes áreas.” (ALMEIDA E SILVA, 2012, p. 629).
- *Comunicação e argumentação* – essa ação é desenvolvida durante toda a realização da Modelagem Matemática, sendo perceptível a evolução no momento da apresentação dos resultados, afinal,

Esta comunicação implica, essencialmente, desenvolver uma argumentação que possa convencer, aos próprios modeladores e àqueles aos quais estes resultados são acessíveis, que a solução apresentada é razoável e é consistente, tanto do ponto de vista da representação Matemática e dos artefatos matemáticos a ela associados quanto da adequação desta representação para a situação em estudo. Nesta ação, o aluno necessita: expor, para outros, o julgamento do valor de teorias e métodos; apresentar e justificar suas escolhas baseadas em argumentos racionalmente

fundamentados, e reconhecer que a situação requer alguma subjetividade (ALMEIDA E SILVA, 2012, p. 629 e 630).

Ao associar as ideias desses autores, pode-se dizer que a Modelagem Matemática provoca o aluno a relacionar o ambiente de aprendizagem ao seu cotidiano, na busca de uma representação matemática para a solução do problema de situação real, por meio da obtenção de um modelo que é evidenciado por um conjunto de símbolos e relações matemáticas, podendo, por fim, validar esse objeto de estudo.

Apesar dos autores utilizarem termos distintos, as três etapas da Modelagem Matemática apresentadas acima são semelhantes, e fazem com que o aluno trilhe um ciclo, em que possa identificar e investigar um problema do seu cotidiano, de modo a relacioná-lo e aplicá-lo aos conteúdos matemáticos, e retornar ao início para responder e validar as soluções encontradas para o problema identificado.

Com essa análise, percebe-se que os conceitos e ideias dos autores citados nessa seção são importantes para o desenvolvimento das atividades da pesquisa. Assim, poderão confrontar as afirmações com a nossa realidade e a prática do ensino de educação básica, serão usadas as ideias desses autores para fundamentar as atividades do projeto de acessibilidade na escola e nas análises dessas atividades, que serão detalhadas nos próximos capítulos.

### 3 ESTRUTURAÇÃO DAS AÇÕES DA PESQUISA

O capítulo segue uma estrutura na qual busca-se elencar a metodologia de pesquisa e seus elementos, assim como o cenário da escola, os instrumentos da pesquisa, a elaboração do projeto de acessibilidade, os procedimentos da coleta de dados e a análise dos dados.

#### 3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa é o caminho que guiará a pesquisa para alcançar o seu objetivo principal. Para essa escolha, é importante estar ciente sobre qual é a intenção da pesquisa, o projeto de pesquisa, os envolvidos (pesquisador e pesquisados) e os resultados esperados, que serão detalhados ainda nesse capítulo.

Desse modo, a pesquisa envolve pessoas, com o movimento de interação entre elas, sendo essas pessoas o professor, o aluno cadeirante e os alunos das turmas de 9º ano; apresentando, assim, os resultados sobre o problema de acessibilidade no espaço escolar para a sociedade (demais alunos, professores e funcionários da escola). Neste caso, o pesquisador é o professor das turmas em questão, que, envolve-se, intimamente, com a investigação, a elaboração, o desenvolvimento das atividades, a coleta dos dados e a interação com o grupo dos pesquisados.

Para complementar esse cenário, este trabalho segue a linha da pesquisa participante com relação à metodologia de ensino Modelagem Matemática, sobre a qual as atividades em sala serão desenvolvidas seguindo essa metodologia, investigando a sua eficiência no ensino da Matemática. Essa escolha veio com base na ideia de Brandão (2013), pois, na pesquisa participante “[...] há um envolvimento dialógico e de destinação tão amplo quanto possível, e em que os “sujeitos pesquisados” são também essencialmente co-autores e co-atores de todo o seu acontecer, sendo também os seus destinatários únicos ou prioritário.” (BRANDÃO, 2013, p. 5), isso mostra o envolvimento do pesquisador com os pesquisados. E, ainda, será apresentada uma situação da pesquisa participante citada por ele, que corrobora com o cenário aqui apresentado.

A idéia e a proposta da pesquisa partem de uma pessoa ou de uma equipe de “nós” e é levada para debate entre “eles-e-nós”. Uma vez aprovada a idéia, todo o processo implica uma partilha eles-nós, mesmo quando (e isto muitas vezes é inevitável) momentos teóricos, metodológicos e processuais da investigação “fiquem por nossa conta” (BRANDÃO, 2013, p. 5).

O mesmo autor ainda afirma sobre a importância da pesquisa participante para a educação, pois, em sua concepção todo participante é pesquisador e pesquisado, sendo que

suas culturas são fontes de saber. O ponto de origem é a perspectiva da realidade social, a partir da vida cotidiana dos participantes. Há a importância do diálogo entre os participantes, para acontecer a troca de conhecimentos, de ideias e da coleta de dados. Além disso, os resultados devem retornar para os participantes e/ou à sociedade que vivem. Também contribuíram para escolha dessa metodologia de pesquisa, as cinco características da pesquisa qualitativa, expostas por Bogdan e Biklen (1994).

- 1 – O instrumento principal é o investigador em seu ambiente natural;
- 2 – A coleta de dados é descritiva, ou seja, por imagens e palavras;
- 3 – O processo é mais importante do que os resultados;
- 4 – Não há necessidade de confirmação de hipóteses, os dados são analisados indutivamente;
- 5 – O importante é como as pessoas dão sentido às suas vidas.

Desse modo, trabalhar com essa metodologia de pesquisa e o problema de acessibilidade, busca proporcionar uma reflexão nos alunos de 9º ano e no professor pesquisador sobre o problema da sociedade escolar; além de promover o debate e o pensamento em possíveis soluções, o que mudará a realidade dos demais participantes dessa sociedade escolar.

A investigação foi iniciada, após aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 91278218.7.0000.8409.

As atividades foram realizadas numa escola estadual na cidade Uberlândia – Minas Gerais. Foram escolhidas duas turmas de nono ano do Ensino Fundamental II (9º ano A e 9º ano B), para a realização da atividade projeto de acessibilidade, pois, foi estabelecido o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo, sendo este contido no planejamento anual de Matemática, de acordo com o CBC de Matemática do Estado de Minas Gerais, Minas Gerais (2020), e a BNCC da área de Matemática, Brasil (2017).

Quanto aos participantes da pesquisa, foram 17 alunos do 9º ano A e 17 alunos do 9º ano B. Os demais alunos não devolveram na data limite, os documentos assinados (Carta de apresentação, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE) que foram encaminhados pelo professor pesquisador, categorizando o não interesse em participar da pesquisa.

Durante o desenvolvimento das atividades vinculadas à pesquisa, todos os alunos das duas turmas participaram das mesmas, porém, as informações apresentadas são apenas dos

alunos que aceitaram participar da pesquisa, então para facilitar, durante todo o desenvolvimento do projeto de acessibilidade, foram coletados dados de todos os alunos, e, depois, foram separados os dados dos alunos participantes da pesquisa. Assim, prevaleceu o processo de aprendizagem durante o projeto de acessibilidade para todos os alunos, sem prejudicar os alunos não participantes.

Com isso, tem-se uma descrição das duas turmas, podendo assim apresentar o ambiente em que os participantes pertencem. O 9º ano A é constituído por 32 alunos, sendo dois alunos com deficiência e atendimento educacionais especiais, sendo que um deles é cadeirante, assim, possuem uma professora de apoio. O rendimento da turma é regular, pois, é uma turma agitada, que precisa sempre chamar atenção para a explicação e voltar a explorar duas ou três vezes o conteúdo, além disso, há conversa paralela excessiva; o professor desgasta-se falando alto ou esperando a turma aquietar para poder falar, há, também um pequeno grupo de alunos que não realizam as atividades propostas em sala e não fazem as atividades propostas para casa, além de alguns alunos que apresentam a defasagem nos conteúdos. O 9º ano B é constituído por 35 alunos. O rendimento da turma é regular/bom, pois, é uma turma agitada, porém, respeitosa e participativa, uma minoria não realiza as atividades propostas em sala e não faz as atividades propostas para casa; ademais, tem um pequeno grupo que gosta de fazer piadinhas e gracinhas durante as explicações, e alguns alunos apresentam defasagem nos conteúdos.

### 3.2 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Para descrever os instrumentos de pesquisa, este trabalho pautou-se em Bogdan e Biklen (1994), de modo a fazer uma apresentação dos instrumentos utilizados para a coleta de dados.

1. diário do pesquisador – são os registros das observações, estudos, análises do pesquisador e progressões em relação a pesquisa, durante a realização das atividades em campo. Com o diário de campo, foi possível registrar facilitando as próximas etapas da pesquisa. É necessário o cuidado de registrar o mais rápido possível do momento, para não perder as informações relevantes;
2. questionários aplicados pelo pesquisador – são atividades que possuem questionamentos respondidos pelos pesquisados, sem a interferência do pesquisador, podendo orientar a realização da proposta. Com os questionários, foi possível analisar a compreensão dos

participantes, podendo, se necessário, fazer alterações na pesquisa, para alcançar os objetivos. Esses questionários estão detalhados no apêndice desse trabalho;

3. entrevista semiestruturada informal – são os diálogos dos participantes da pesquisa durante a realização das atividades em campo, a partir de um tema inicial guiado pelo pesquisador, que foram registrados no seu diário. Eles facilitaram a análise do pesquisador sobre a compreensão dos pesquisados durante as atividades da pesquisa. Nessa pesquisa, nem todos os alunos são participantes, assim, não serão considerados os diálogos dos alunos não participantes, podendo acarretar nos dados, sendo diálogos curtos, simples e diretos;
4. fotos das aulas em que foram realizadas as atividades – serão utilizadas durante a realização das atividades, com objetivo de registrar momentos importantes para a análise;
5. registros escritos elaborados pelos alunos no desenvolvimento das atividades – são as atividades que foram pedidas para serem desenvolvidas e entregues, utilizadas para a realização da análise de dados.

As atividades da pesquisa buscaram fazer com que o aluno pensasse na realidade dos cadeirantes no espaço escolar, e promovesse a pesquisa, o planejamento e esboço de um projeto que objetivasse a acessibilidade para o cadeirante, de modo a associar com os conteúdos de Matemática. As atividades foram aplicadas no quarto bimestre (novembro e dezembro) do ano letivo de 2019, de acordo com o planejamento anual da disciplina de Matemática, que é elaborado em sintonia aos CBC de Matemática do Estado de Minas Gerais, Minas Gerais (2020), e a BNCC da área de Matemática, Brasil (2017).

Os dados foram coletados por meio de questionário (Apêndice B), das observações das aulas, da anotação realizada no diário do pesquisador e nas atividades aplicadas; com essas ações, foi possível analisar e comparar de forma significativa os resultados dos alunos. Nos questionários, foram coletados dados sobre a relação do aluno com o conteúdo de Matemática e o tema do projeto. Nas aulas, observou-se as aplicações do conteúdo de Matemática, a relação aluno – aluno e professor – aluno, o interesse dos alunos pelo projeto de acessibilidade, as dificuldades dos alunos nas atividades, a compreensão do conteúdo proposto, além do desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico.

### 3.3 ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE DA PESQUISA

A atividade projeto de acessibilidade é uma parte fundamental da pesquisa, em que se aplica a metodologia de ensino, evidenciando-se as suas possíveis contribuições. Essa

atividade foi elaborada pelo professor pesquisador seguindo as etapas da dinâmica da Modelagem Matemática no ensino segundo Biembengut e Hein (2003), pois, os autores apresentam exemplos característicos do ensino de educação básica, sendo possível relacionar com a realidade do professor pesquisador, dessa forma, a atividade foi planejada em sete momentos.

No 1º momento (etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: escolha do tema<sup>1</sup>), explicou-se sobre a atividade projeto de acessibilidade e a metodologia de ensino Modelagem Matemática desenvolvida, para que os alunos compreendessem a importância deles nas atividades. Planejou-se uma forma motivadora de apresentar e introduzir o tema sobre problema de acessibilidade, escolhido pelo professor pesquisador. Utilizaram-se os vídeos “Conscientização IGA29 – Inclusão” (IGA29, 2018)<sup>2</sup> e “Diário de um Cadeirante Parte I... Os Desafios e os Perigos Com a Falta de Acessibilidade” (SÁ, 2017)<sup>3</sup>, pois segundo Leite

O vídeo usa ação, imagens e sons para prender a atenção, ajuda na formação de memórias de longa duração. É capaz de desenvolver a imaginação, e as histórias que transmite. Em alguns casos, ficamos nela em tempo igual e às vezes superior ao que passamos estudando nas escolas, universidades, cursos, faculdades, etc. É uma poderosa ferramenta pedagógica (LEITE, 2015, n.p).

Após os vídeos, foi realizada uma roda de conversa para os alunos expressarem suas ideias e opiniões, corroborando com a afirmação dos autores Felcher, Ferreira e Folmer (2017) sobre a forma que a pesquisa participativa “utiliza o diálogo como meio de comunicação mais importante no processo conjunto de estudo e coleta de informação.” (FELCHER, FERREIRA E FOLMER, 2017, p. 7). Por fim, haverá o questionamento se os alunos identificarão o problema inicial que é a falta de acessibilidade na escola.

No 2º momento (etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: interação com o tema), foi preparado o questionário inicial e a atividade 1 (Apêndice B) para conhecer melhor o perfil dos alunos participantes e promover um contato inicial com o problema de acessibilidade no espaço escolar. Após responderem, os alunos formaram grupos a livre escolha, apenas no 9º ano A um grupo ficou com dois alunos a mais, que são os alunos com deficiência, pois, isso facilitou o trabalho da professora de apoio.

---

<sup>1</sup> Segundo Biembengut e Hein (2003) o tema é escolhido pelos alunos, porém eles não escolheram o tema, pois a proposta da pesquisa é com o problema de acessibilidade no ambiente escolar.

<sup>2</sup> É um vídeo motivacional que retrata a inclusão de uma criança cadeirante as demais crianças, foi utilizado com o objetivo de iniciar o processo de conscientização sobre um problema do colega cadeirante.

<sup>3</sup> Esse vídeo apresenta as dificuldades que o cadeirante encontra no seu dia-a-dia, foi utilizado com o objetivo de mostrar as dificuldades do cadeirante proporcionando uma comparação com a realidade do colega cadeirante que é semelhante.

No 3º momento (etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: interação com o tema e planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos), foi preparada a atividade 2 (Apêndice C) para os alunos responderem trabalhando em grupo, percorrendo o espaço escolar, de modo a promover o pensar para pesquisar possíveis soluções para o problema de acessibilidade, no laboratório de informática. Com esse momento, a intenção é provocar uma relação dos alunos com as normas técnicas pesquisadas para contribuir com a proposta, e na relação de trabalho em grupo.

No 4º momento (etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos e conteúdo matemático), foi preparada a atividade 3 (Apêndice D) para os alunos elaborarem esboço/desenho das possíveis soluções do problema de acessibilidade, relatando os conteúdos matemáticos observados e aplicados. Com essa atividade, a intenção foi instigar os alunos a relacionarem o problema inicial com a matemática. Espera-se que o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo seja identificado e aplicado na resolução do problema inicial.

No 5º momento (etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: conteúdo matemático e, validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos), os alunos utilizaram materiais recicláveis (respeitando a proposta de sustentabilidade da escola) para construir maquetes representando as possíveis soluções do problema de acessibilidade, podendo desenvolver os conceitos matemáticos aplicados. Com as maquetes construídas, aconteceu a exposição das maquetes para os demais alunos e profissionais da escola, com o intuito de apresentar uma nova realidade propagando uma conscientização do problema em questão na escola.

No 6º momento (etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: conteúdo matemático), aplicamos a avaliação bimestral (Apêndice E) seguindo as diretrizes da escola, mas para que não se torne apenas uma parte burocrática a ser cumprida, ela foi elaborada contemplando o conteúdo trabalhado nas atividades do projeto de acessibilidade na escola.

No 7º momento (etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos), foi planejado o questionário final para que os alunos colaborassem com suas reflexões e contribuições sobre a atividade do projeto de acessibilidade para aplicações futuras, além de analisar o alcance no processo de conscientização dos alunos.

Salienta-se que, durante o projeto de acessibilidade, esse planejamento das atividades teve que ser revisado e alterado, pois, nessa metodologia o aluno é um dos elementos principais para o desenvolvimento das atividades, e os autores Biembengut e Hein afirmam

isso, “Os alunos escolhem o tema e a direção do próprio trabalho, cabendo ao professor promover autonomia.” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 23). Nos próximos capítulos, serão evidenciados os demais elementos principais nesse trabalho: o professor para propor a mudança de metodologia; a formulação do problema a partir de um participante da pesquisa; a abstração do problema real, e a aplicação do modelo.

## 4 DESCRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES DA PESQUISA

Nesse capítulo, descreve-se como foram realizados os momentos da atividade do projeto de acessibilidade, a duração das aulas, a etapa da dinâmica da Modelagem Matemática desenvolvida, o objetivo do momento, os procedimentos, a organização dos alunos e o local da escola onde ocorreu o momento.

### 4.1 MOMENTO 1: INTRODUÇÃO AO TEMA

Duração: 1 aula de 50 minutos.

Etapa da dinâmica da modelagem Matemática: Escolha do tema.

Objetivos: Identificar o problema (a falta de acessibilidade em determinados locais da escola) e conscientizar sobre a inclusão.

Procedimento: Explicar sobre o projeto de acessibilidade e a metodologia de ensino Modelagem Matemática, apresentar os vídeos motivacionais (“Conscientização IGA29 – Inclusão” (IGA29, 2018) e “Diário de um Cadeirante Parte I... Os Desafios e os Perigos Com a Falta de Acessibilidade” (SÁ, 2017)) e realizar a roda de conversa com os alunos.

Organização dos alunos: separados individualmente em fileiras.

Local da escola: Sala de vídeo.

Apenas a roda de conversa não seguiu como o planejado, por questões de organização na sala de vídeo, os alunos foram mantidos em fileiras para realizar um bate-papo, prevalecendo a mesma importância da roda de conversa. Os alunos do 9º ano A demonstraram mais interesse, foram mais participativos, e guiaram o debate na roda de conversa. Os alunos do 9º ano B foram mais apáticos e desinteressados, apresentaram excesso de conversa paralela e de brincadeiras, neste caso, a roda de conversa foi guiada pelo professor. Essa diferença de postura entre as turmas teve a ver com a realidade enfrentada por elas (a turma do 9º ano A convive com o aluno cadeirante), com isso, possui mais afinidade, interesse e preocupação com o assunto proposto. Nossos dados são validados pelos dizeres de Biembengut sobre a

Modelagem é o processo envolvido na elaboração de modelo [...]. Trata-se de um processo de pesquisa. A essência deste processo emerge na mente de uma pessoa quando alguma dúvida genuína ou circunstância instigam-na a encontrar uma melhor forma para alcançar uma solução, descobrir um meio para compreender, solucionar, alterar, ou ainda, criar ou aprimorar algo. **E em especial, quando a pessoa tem uma percepção que instiga sua inspiração** (BIEMBUNGUT 2014, p. 21, grifos meus).

Ambas as turmas conseguiram identificar o problema da falta de acessibilidade e o processo de conscientização iniciou e continuou durante todo esse projeto de acessibilidade.

#### 4.2 MOMENTO 2: QUESTIONÁRIO INICIAL E ATIVIDADE 1 (Apêndice B)

Duração: 2 aulas de 50 minutos.

Etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: Interação com o tema.

Objetivos: Identificar o problema (a falta de acessibilidade em determinados locais da escola) e conscientizar sobre a inclusão.

Procedimento: Responder o questionário inicial e a atividade 1, e organizar a formação dos grupos para as demais atividades.

Organização dos alunos: separados individualmente em fileiras.

Local da escola: Sala de aula.

Esse momento seguiu o planejamento, os alunos de ambas as turmas responderam as tarefas propostas, necessitando de intervenções com perguntas para alcançar respostas e resultados satisfatórios, porém, as respostas (Capítulo 5) dos alunos do 9º ano B foram mais superficiais e diretas, devido à falta de convívio com aluno cadeirante. Novamente, observa-se que a vivência com o aluno com deficiência modifica a percepção do grupo. Entretanto, é válido ressaltar que ambas as turmas colaboraram para formar os grupos.

#### 4.3 MOMENTO 3: ATIVIDADE 2 (Apêndice C)

Duração: 4 aulas de 50 minutos.

Etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: Interação com o tema e planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos.

Objetivos: Procurar soluções para o problema (pesquisar as normas técnicas), conscientizar os alunos sobre as normas, necessidades e cuidados em relação às pessoas que apresentam necessidades especiais e buscar maior interação do aluno com necessidade com os demais colegas por meio das atividades em grupo.

Procedimento: Cada grupo recebeu duas folhas iguais (uma fica com o grupo e a outra devolve para o professor) para responder a questão 1 da atividade 2, para isso, é necessário percorrer o espaço escolar, socializar a resposta da questão 1 para depois cada grupo responder a questão 2, e se possível em locais diferentes. E também, responder as demais questões da atividade 2, fazendo a pesquisa no laboratório de informática.

Organização dos alunos: separados em grupos formados pelos alunos.

Local da escola: Espaço escolar (pátio, refeitório, quadra, etc.), laboratório de informática e sala de aula.

Esse momento seguiu o planejamento, os alunos começaram a compreender melhor as atividades propostas, perceberam o seu cotidiano, mostrando mais preocupação com a realidade do próximo, e, além disso, apresentaram certos conflitos (Capítulo 5) em relação ao registro, a organização e ao trabalho em grupo. Tornou-se evidente a melhora significativa nas relações aluno-aluno (nas trocas de ideias, diálogos e observações) e professor-aluno (alunos tímidos que expressaram suas opiniões). Tudo isso, mostrou que a Modelagem Matemática propiciou a criação de um ambiente de trabalho cooperativo entre alunos e entre alunos e professor, conforme afirmam os autores Klüber e Burak,

Oportuniza que professor, aluno e ambiente interajam, construindo conhecimentos em conjunto, não havendo imposição da mera transmissão, mas sim diálogo e convite. É claro que isso ocorre quando há convergência dos interesses dos alunos ante a proposta do professor (KLÜBER E BURAK, 2008, p. 30).

#### 4.4 MOMENTO 4: ATIVIDADE 3 (Apêndice D)

Duração: 4 aulas de 50 minutos.

Etapas da dinâmica da Modelagem Matemática: Planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos e conteúdo matemático.

Objetivos: Resolver o problema da Modelagem Matemática, apresentando e aplicando os conteúdos matemáticos percebidos nas possíveis soluções.

Procedimento: Cada grupo recebeu duas folhas iguais (uma ficou com o grupo e a outra foi devolvida ao professor) para responder as questões da atividade 3. Para isso, foi necessário retornar ao local escolhido para coletar dados, e oferecer dois instrumentos de medida (régua de 30 cm e trena de 3 m) para escolherem o mais viável. Foi utilizada a apresentação dos vídeos “Banheiro acessível |arquitetura escolar” (ATELIE URBANO, 2018)<sup>4</sup>, “Qual a inclinação máxima de uma rampa acessível?” (RONCHETTI, 2017)<sup>5</sup>, “Técnica para medir e avaliar rampas para cadeirantes M2U02293” (CASCAES, 2013a)<sup>6</sup> e

---

<sup>4</sup> Esse vídeo apresenta as normas técnicas de acessibilidade para um banheiro, ele foi utilizado para responder questionamentos dos alunos sem a interferência do professor.

<sup>5</sup> Esse vídeo apresenta as normas técnicas de acessibilidade para construção de rampa, ele foi utilizado para responder aos questionamentos dos alunos sem a interferência do professor.

<sup>6</sup> Esse vídeo apresenta formas para calcular medidas para construir uma rampa, ele foi utilizado para responder aos questionamentos dos alunos sem a interferência do professor.

“Cálculo da rampa - limite de acordo com a ABNT e custos de alternativas M2U02296” (CASCAES, 2013b)<sup>7</sup>.

Organização dos alunos: separados em grupos formados pelos alunos.

Local da escola: Espaço escolar (pátio, refeitório, quadra, etc.) e sala de aula.

Esse momento não seguiu completamente o planejamento, os alunos tiveram a necessidade de retornar aos locais escolhidos para coletar dados, e também não conseguiram associar as informações da pesquisa aos dados coletados. Com isso, foi necessário utilizar os vídeos para orientá-los nesse novo caminho, sendo necessário uma aula a mais, cumprindo o momento em 5 aulas de 50 minutos. Todos os grupos escolheram a trena para coletar os dados, assim, houve troca de experiência entre eles, pois, alguns alunos conheceram/aprenderam a manusear a trena e as unidades de medidas. Tinha-se a expectativa que os alunos compreendessem que o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo solucionava o problema de inclinação da rampa, porém, nesse momento isso não ocorreu, já que os alunos tiveram dificuldades de associar a situação problema ao nome formal do conteúdo de trigonometria. Com isso, as investigações dos alunos os levaram para outros caminhos, aplicando conteúdos conhecidos e dominados por eles (proporção e semelhança de triângulos). Como afirma Polya (1978) o aluno resolve o problema baseado no que já conhece e nas suas experiências. E isso é bom, porque mostra a eficácia da metodologia de ensino, uma vez que a Modelagem Matemática dá liberdade para os alunos pesquisarem e construir o próprio conhecimento.

#### 4.5 MOMENTO 5: AVALIAÇÃO BIMESTRAL (Apêndice E)

Duração: 1 aula de 50 minutos.

Etapas da dinâmica da Modelagem Matemática: Conteúdo matemático.

Objetivos: Aprender/Rever os conteúdos de matemática associados às soluções para aplicá-los e conscientizar os alunos sobre as normas, as necessidades e os cuidados em relação às pessoas com deficiência.

Procedimento: Conforme o calendário escolar aplicaria-se à avaliação bimestral, contemplando o conteúdo trabalhado nesse projeto.

Organização dos alunos: separados individualmente em fileiras.

Local da escola: Sala de aula.

---

<sup>7</sup> Esse vídeo apresenta formas para calcular medidas para construir uma rampa, ele foi utilizado para responder aos questionamentos dos alunos sem a interferência do professor.

Esse momento não seguiu o planejamento, a avaliação bimestral estava prevista para depois da construção, porém, foi necessário mudar, para cumprir o cronograma da escola. No momento anterior, os alunos não conseguiram compreender que com o conteúdo de trigonometria solucionava o problema de inclinação da rampa, mas diante suas pesquisas feitas para a preparação da avaliação bimestral, alguns alunos encontraram um modelo matemático ao qual calculava diretamente a inclinação da rampa, que foi compartilhado para os demais alunos da turma, com o auxílio do professor. Os resultados dos alunos foram significativos, as notas das provas tiveram um grande aumento em relação às avaliações dos bimestres anteriores, além de que nenhum aluno obteve nota zero, diferente dos bimestres anteriores, “Assim, a modelagem contempla um dos principais objetivos do ensino que é o aprender a aprender, ou seja, fazer com que o estudante aprenda a buscar soluções para as mais diferentes situações.” (COSTA, 2016, p. 60). Salienta-se que esse não foi o único objeto de avaliação proposto para os alunos, foram avaliados também a participação e a realização das atividades, dos registros, da construção e da apresentação das maquetes.

#### 4.6 MOMENTO 6: CONSTRUÇÃO E APRESENTAÇÃO DAS MAQUETES

Duração: 4 aulas de 50 minutos.

Etapa da dinâmica da Modelagem Matemática: Conteúdo matemático, validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos.

Objetivos: Construir as soluções em maquetes com materiais recicláveis (respeitando a proposta de sustentabilidade da escola), aplicar os conteúdos matemáticos (medidas, escalas e formas geométricas) para a construção das soluções e conscientizar os alunos sobre as normas, necessidades e cuidados em relação às pessoas que apresentam necessidades especiais.

Procedimento: Utilizar materiais recicláveis (respeitando a proposta de sustentabilidade da escola), para construir maquetes representando as possíveis soluções, utilizando os conteúdos matemáticos (medidas, escalas e formas geométricas). Organizar as maquetes no pátio da escola, para socializar com os demais alunos e funcionários da escola.

Organização dos alunos: separados em grupos formados pelos alunos.

Local da escola: Sala de aula.

Esse momento seguiu o planejamento, os alunos apresentaram muito envolvimento, organização e harmonia no trabalho em grupo. Tiveram bastante dificuldade para aplicar o

conteúdo de escala, por se tratar de material reciclável, utilizaram papelão que continha dobras determinadas e isto dificultou a construção com medidas exatas. Isso mostra que

O fato de utilizar materiais concretos e a modelagem em sala de aula torna a aprendizagem mais dinâmica e atraente aos olhos de docentes e discentes, pois, o simples fato de poder relacionar a teoria com a prática, torna a experiência mais rica e capaz de gerar um senso crítico mais apurado, para ambos os lados: professor e aluno (LEHNEN e MADRUGA, 2013, p. 8).

#### 4.7 MOMENTO 7: QUESTIONÁRIO FINAL

Duração: 1 aula de 50 minutos.

Etapa da dinâmica da modelagem Matemática: Validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos.

Objetivos: Aprender/Rever os conteúdos de Matemática associados às soluções para aplicá-los e conscientizar os alunos sobre as normas, necessidades e cuidados em relação às pessoas que apresentam necessidades especiais.

Procedimento: Propor seis perguntas para os alunos responderem individualmente. A seguir:

- 1) Você gostou do projeto? Por quê?
- 2) Esse projeto facilitou compreender a matemática?
- 3) O que mais te chamou a atenção?
- 4) Quais foram as suas dificuldades?
- 5) Você procurou o professor para conversar sobre suas dificuldades?
- 6) Faça uma síntese sobre as contribuições e importância do projeto.

Organização dos alunos: separados individualmente em fileiras.

Esse momento seguiu o planejamento, por motivos financeiros, foi proposto aos alunos respondessem as perguntas do questionário final em folha separada do caderno e depois entregassem ao professor. Com o questionário final, foram refletidas e avaliadas todas as partes do projeto de acessibilidade para uma aplicação futura. Ao final, obteve-se uma ideia do alcance do processo de conscientização e foram exploradas as contribuições da metodologia.

Diante do exposto em cada momento, fica evidenciado que o projeto de acessibilidade foi desenvolvido com sucesso e, nos próximos capítulos, serão detalhadas e evidenciadas as reflexões feitas, apresentando, portanto, a resposta da pergunta norteadora e as considerações finais.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo, são apresentadas as discussões de cada momento do projeto, mediante as observações e análises em sala, aos questionários e aos registros das atividades, as ideias e intenções de cada atividade proposta. Para melhor percepção e comparação das turmas, são apresentados os relatos das turmas separadamente.

### 5.1 MOMENTO 1

Como nessa metodologia os alunos são fundamentais para o desenvolvimento, tornou-se interessante comentar sobre a Modelagem Matemática, com o intuito de esclarecer a importância da dedicação e participação por parte deles. Com os vídeos, teve-se a intenção de sensibilizar os alunos e apresentar o problema em questão. O bate-papo teve o propósito de compartilhar as ideias, e propor a conscientização, de modo a instigar o desenvolvimento da relação entre os alunos, e finalmente, não menos importante, identificar o problema da falta de acessibilidade na escola. Esse momento foi realizado na sala de vídeo.

#### 5.1.1 9º ano A

Quando foi apresentado o primeiro vídeo “Conscientização IGA29 – Inclusão” (IGA29, 2018) havia conversa paralela e brincadeiras entre alguns alunos, mas, rapidamente, pararam. Após uns segundos, com as expressões faciais, os alunos demonstram interesse e encanto pelo vídeo, principalmente, aqueles alunos que têm como costume não prestar atenção nas aulas de Matemática.

No desfecho do filme, alguns alunos se emocionaram, dois desses comentaram entre si que já havia chorado com outros vídeos motivacionais. Isso mostra que o vídeo foi favorável, pois mexeu com a afetividade e sensibilidade dos alunos, trazendo um assunto que estava inserido no meio deles, mas não deram atenção necessária ao caso. Ao término do primeiro vídeo, foi iniciado o segundo vídeo “Diário de um Cadeirante Parte I... Os Desafios e os Perigos Com a Falta de Acessibilidade” (SÁ, 2017), para aproveitar o entusiasmo dos alunos.

Ao final do segundo vídeo deu-se início ao bate-papo, para os alunos expressarem suas opiniões sobre os vídeos. A aluna 1 iniciou criticando a turma:

- *O que adianta se emocionar no vídeo (referencia ao primeiro vídeo), mas não colocar em prática?*

E a turma ficou em silêncio por alguns segundos, em outras palavras, os alunos sentiram e refletiram sobre a fala da colega. Essa fala faz uma crítica aos alunos para engajarem-se na tarefa de aprender a aprender. Em seguida, o aluno 2 afirmou que a falta de

acessibilidade é descuido dos governantes. Comentaram entre eles sobre a barreira do preconceito na escola, o aluno 3 citou as dificuldades do aluno cadeirante e que quase sempre o ajuda, outros alunos citaram locais de difícil acesso:

- *Quadra, biblioteca, a própria sala de aula que estamos.*

Destaco um dos diálogos do bate-papo, que mostra a preocupação e a vontade de mudar essa triste realidade.

Diálogo 1:

Aluno 4: *No ano de 2013 a escola recebeu outro aluno cadeirante.*

Professor: *A estrutura da escola era a mesma?*

Aluno 4: *Era sim.*

Aluno 5: *Outras escolas têm acessibilidade, só a nossa que não, a culpa é do governo.*

Professor: *Não é fácil realizar obras na escola pública por questões burocráticas e custos.*

Aluno 5: *A sociedade pode ajudar, chamar os pais pedreiros.*

Professor: *Poderia ser outra opção.*

Aluno 5: *Tinha que mandar ofício para o governador.*

Aluno 4: *Não responderam as cartas do projeto<sup>8</sup> no início do ano, imagina agora.*

Foi finalizado o debate, pois, estava acabando o horário, mas, antes foi perguntado se perceberam qual era o problema que seria investigado, e então, alguns alunos responderam:

- *Sim, a falta de acessibilidade na escola.*

### **5.1.2 9º ano B**

Nessa turma, o momento reflexivo aconteceu em 2 aulas de 50 minutos, pois, ocorreram problemas técnicos e dificuldade em montar os equipamentos da escola, uma vez que a escola não conta com um técnico para auxiliar com os equipamentos. O tempo não foi suficiente para a apresentação do primeiro vídeo, porém foi iniciada a apresentação de “Conscientização IGA29 – Inclusão” (IGA29, 2018). Dois alunos fizeram “piadinhas” com os aviões que os meninos brincavam na história. Logo após, tocou o sinal e os alunos foram encaminhados de volta à sala de aula.

---

<sup>8</sup> Projeto realizado pela professora de Língua Portuguesa, em que foram produzidas cartas pelos alunos e entregue, por eles, aos vereadores da cidade.

Na segunda aula, foi apresentado o primeiro vídeo, novamente, logo após o aluno 6 questionar:

- *O que o vídeo tem a ver com Matemática?*

Apenas foi ponderado que fazia parte da proposta que tinha sido explicada na aula anterior, para não interferir na decisão de nenhum grupo com relação ao rumo que iriam seguir nas atividades que ainda seriam propostas. Durante o vídeo, houve alguns alunos que não se interessaram, faziam brincadeiras e conversa paralela. Ao final do vídeo, a aluna 7 comentou com a aluna 8 que estava ao lado, que se emocionou com o desfecho do vídeo, ou seja, o intuito dos vídeos estava começando a surtir efeitos: desenvolver a percepção dos alunos para a questão da acessibilidade.

Quando acabou o segundo vídeo, iniciou-se o bate-papo e os alunos ficaram em silêncio por alguns segundos, o aluno 9 levantou a mão pedindo para falar, esperava-se que fosse um comentário interessante, porém, insistiu na pergunta do aluno 6:

- *O que tem de Matemática nos vídeos?*

A partir disso, teve alguns alunos que riram, outros que conversaram entre si. O aluno 6 não obteve a resposta do professor, pois o aluno demonstrava interesse em obter a resposta sem pensar no problema proposto. Isso é normal, pois os alunos estão acostumados com o medo tradicional, em que os conceitos matemáticos estão explícitos. O professor, então, chamou a atenção da turma, mostrando-lhes a falta de interesse e respeito, então, para que a atividade fluísse foi necessário levantar questionamentos sobre os vídeos e selecionar alunos participativos. Foram utilizadas as seguintes questões:

- *O que vocês acharam dos vídeos? Qual é a mensagem dos vídeos? Aluno 8 qual é a sua opinião? Alguém conhece essa realidade?*

A partir dos questionamentos, as ideias foram fluindo e os alunos comentando sobre a falta de acessibilidade na cidade, a inclusão, e a falta de acessibilidade na escola dando exemplos (banheiro, entrada da quadra e nas mesas do refeitório). Depois de finalizado o bate-papo sobre os vídeos, foi concluído que os alunos sabiam qual era o problema que seria investigado, porém, a maioria não demonstrou sensibilidade, nem interesse e, tampouco, preocupação com o problema.

A ação cognitiva compreensão da situação apresentada por Almeida e Silva (2012) começou a florescer, modificando a situação-problema para a representação mental da situação. Esse momento nas duas turmas foi muito distinto, o 9º ano A foi mais participativo e preocupado com o problema, diferente do 9º ano B, que foram apáticos e desinteressados. Foi

perceptível, diante do bate-papo com as turmas, a diferença de comportamento com relação ao tema inclusão, tornando-se exposto o cuidado, a preocupação e a forma de tratar a situação nas duas turmas, porque elas enfrentavam situações distintas (o 9º ano A convive com o aluno cadeirante). Essa situação influenciou a postura do professor, no 9º ano A, sendo mais observador e apreciador das ideias, e no 9º ano B mais enérgico e mediador. Foi interessante ver o quanto os vídeos despertaram a percepção sobre o sentimento da inclusão, a realidade da escola e os locais com falta de acessibilidade. Assim foi possível vivenciar o que afirma Leite:

O vídeo quando bem utilizado trará consigo grandes resultados. O vídeo digital abre as portas, de uma maneira muito especial, para alfabetização audiovisual permanente, possibilita e fomenta nos espectadores a capacidade de produzir e analisar suas próprias mensagens. Utilizando a linguagem do vídeo desta forma, a educação estaria promovendo a intervenção social, potencializando uma educação dinâmica, cooperativa e solidária e, a partir de um conceito social de liberdade, estaria desenvolvendo a imprescindível formação para a cidadania (LEITE, 2015, n.p).

O método tradicional causa um bloqueio no aluno, quando se apresenta um método diferente pode causar desinteresse, até mesmo questionamento (onde está a matemática?), demonstrando querer a forma mais “fácil”. Salienta-se que ambas as turmas conseguiram identificar o problema da falta de acessibilidade, isso significa que o processo de conscientização teve um “pontapé inicial”.

## 5.2 MOMENTO 2

A partir do questionário inicial (Apêndice B) teve-se o propósito de conhecer melhor o perfil dos alunos, com a atividade 1 (Apêndice B) pretendeu-se continuar o processo de conscientização, refletir sobre o problema e fazer relações com o espaço escolar.

### 5.2.1 9º ano A

Foi entregue o questionário inicial e a atividade 1 (Apêndice B) para os alunos responderem. Três alunos não assistiram aos vídeos, porque faltaram, isso dificultou o desenvolvimento da atividade 1. Alguns alunos demonstraram preocupação, pois, questionaram o valor da atividade, foi ressaltado que todas as atividades valiam nota e que o importante era realizá-las.

Depois de finalizada a atividade, foram montados os grupos para as próximas atividades, 5 grupos com 7 alunos e 5 grupos com 5 alunos. No grupo 1 foi decidido que seria composto por 7 alunos, sendo 2 alunos, os com necessidades educacionais especiais, pois era uma professora de apoio para os dois alunos com deficiência, e assim facilitaria para

acompanhar e ajudá-los, os demais grupos seriam escolhidos por eles. A montagem dos grupos ocorreu tranquilamente, os alunos escolheram e se entenderam bem, o aluno 10 obteve ótimo desempenho, pois, mostrou-se interessado e dedicado com ótimos rendimentos, além disso, ele formou um grupo com alunos com muita dificuldade, para ajudá-los.

### **5.2.2 9º ano B**

Alguns alunos apresentaram dúvidas sobre a pergunta 3 da atividade 1, a qual os indagavam se eles conheciam ou vivenciavam a realidade dos cadeirantes (até mesmo auxiliando). O professor utilizou-se das perguntas motivadoras para instigar os alunos a refletirem e obterem as suas respostas, a seguir:

- *Conhece o aluno cadeirante do outro nono?*
- *Já viu as dificuldades dele na escola?*

Em seguida, foi realizada a formação dos grupos, composto por 5 grupos com 6 alunos e 1 grupo com 5 alunos. Ressalta-se que todos os alunos desenvolveram as atividades da pesquisa, porém, foram apresentados apenas os dados dos alunos participantes da pesquisa.

### **5.2.3 Resultados do questionário inicial e atividade 1**

Ao analisar os dados do questionário das duas turmas, percebeu-se que grande parte dos alunos gostam de estudar, a maioria prefere outras disciplinas e não a matemática, praticamente, a metade dos alunos não discutem as suas dificuldades com o professor. Por consequência, os alunos têm dificuldades de: assimilar o conteúdo (10 alunos), interpretar as atividades (13 alunos) e efetuar cálculos (13 alunos).

Apenas 6 alunos manifestaram que não possuíam dificuldades, mas como o professor da turma os acompanham desde o início do ano, conhece bem os alunos, por isso alguns alunos responderam, provavelmente, para o agradar, ganhar nota ou não conseguem enxergar as suas dificuldades e limitações.

Ressalta-se que no dia dessa atividade alguns alunos participantes da pesquisa faltaram, com isso foram analisados apenas os registros de 13 alunos do 9º ano A e 16 alunos do 9º ano B, os alunos que faltaram receberam a folha da atividade, porém, não devolveram. Algumas questões foram discursivas, desse modo, alguns alunos tiveram respostas iguais/semelhantes e liberdade para apresentar mais de uma ideia.

Em ambas as turmas, as respostas da questão 1 da atividade 1 (O que você entende por inclusão?), foram essas:

- *Incluir na sociedade o deficiente mental e físico;*
- *Ajudar os deficientes;*
- *Ter respeito com os deficientes;*
- *As dificuldades dos deficientes;*
- *A falta de acessibilidade em alguns locais;*
- *A injustiça e exclusão dos deficientes;*
- *Falta de investimento em acessibilidade pelos governantes.*

Obteve-se as respostas a partir das influências dos vídeos motivacionais e da roda de conversa. Constam, no quadro 1 as respostas dos alunos, em relação questão 2 da atividade 1, por ser uma questão discursiva, alguns alunos deram a mesma resposta ou mais de uma.

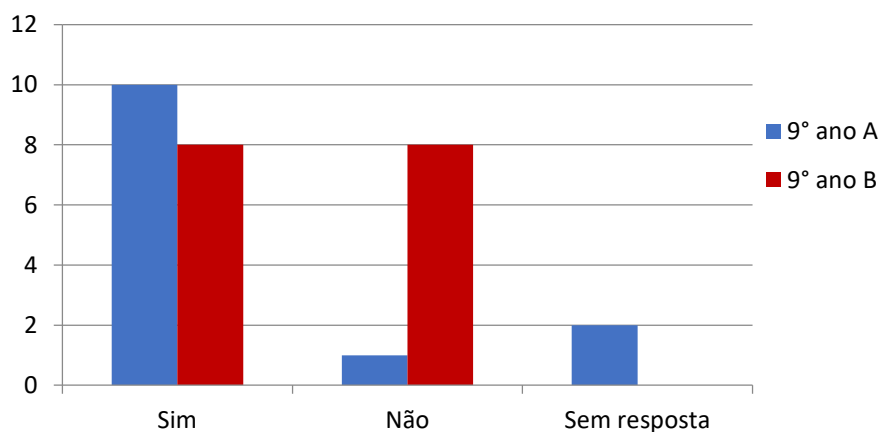
Quadro 1 - Respostas dos alunos da questão 2 da atividade 1

Respostas da questão 2: Para você qual foi à mensagem que os vídeos transmitiram?	
9° ano A	9° ano B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ajudar os cadeirantes – 4 alunos;</i></li> <li>• <i>Sofrimento por falta de acessibilidade – 9 alunos;</i></li> <li>• <i>Dificuldade de relacionar com outras pessoas – 5 alunos;</i></li> <li>• <i>Aceitar as diferenças – 1 aluno;</i></li> <li>• <i>Falta de investimento em acessibilidade pelos governantes – 1 aluno.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Falta de acessibilidade – 5 alunos;</i></li> <li>• <i>Preconceito dos colegas – 1 aluno;</i></li> <li>• <i>Preocupar e ajudar os cadeirantes – 4 alunos;</i></li> <li>• <i>Não abandonar os cadeirantes – 1 aluno;</i></li> <li>• <i>Todos são iguais – 1 aluno;</i></li> <li>• <i>A realidade dos cadeirantes na sociedade – 2 alunos;</i></li> <li>• <i>Dificuldade dos cadeirantes – 2 alunos;</i></li> <li>• <i>O cadeirante não tem lugar – 1 aluno.</i></li> </ul>

Fonte: do autor

Figura 5 - Respostas dos alunos da questão 3 da atividade 1

**Respostas da questão 3: Nos vídeos mostram a realidade dos cadeirantes, você conhece ou vivencia essa realidade (até mesmo auxiliando)?**

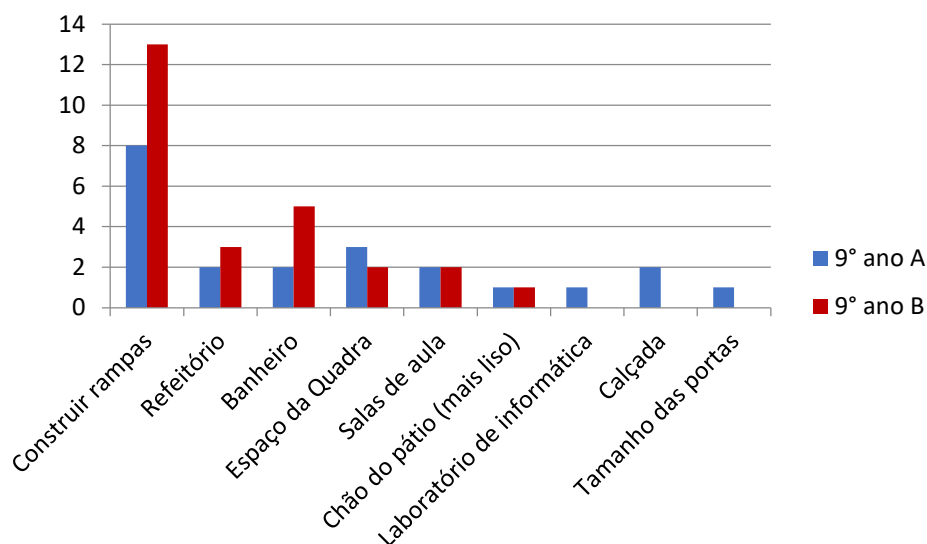


Fonte: do autor

O gráfico da figura 5 mostra que parte dos alunos do 9º ano A conhece/convive com o aluno cadeirante, e pelas respostas dos demais alunos percebe-se que não são próximos ao aluno cadeirante. Já a metade dos alunos do 9º ano B não conhece/convive com essa realidade, nem mesmo observaram o colega cadeirante da outra turma. A pesquisa busca semear a conscientização, principalmente entre esses alunos que ficam indiferentes com a questão abordada. Na figura 6, são apresentadas as respostas dos alunos da questão 4 da atividade 1. A seguir:

Figura 6 - Respostas dos alunos do 9º ano A e B

**Respostas da questão 4: O espaço escolar é adequado para um cadeirante? O que deve ser mudado na estrutura da escola para melhorar a acessibilidade dessas pessoas?**



Fonte: do autor

O aluno cadeirante respondeu que a escola não é acessível para deficientes (falta de rampa, banheiro e refeitório), não influenciaram nas respostas dos demais alunos do 9º ano A. Assim como esperado, as respostas dos alunos do 9º ano B foram superficiais em relação aos dos alunos do 9º ano A, pois não diversificaram o espaço escolar, isso é consequência de não estudarem com o aluno cadeirante, por não presenciarem e vivenciarem essa realidade caótica. Dessa forma, no momento 2, compreende-se o quanto a convivência junto a pessoas com deficiência pode influenciar no processo, isso mostra que o trabalho de conscientização na turma do 9º ano B terá que ser mais intenso.

### 5.3 MOMENTO 3

Nesse momento, tem-se o propósito de explorar e examinar os locais citados na atividade 1, pensar em possíveis ações e soluções de adaptação para estes locais, entendendo e

respeitando as normas técnicas pesquisadas, buscando contribuir com a melhora na acessibilidade, na relação dos alunos no trabalho e, também, no relacionamento no dia a dia. Para a atividade no laboratório de informática, sendo ele um ambiente diferente e que possuía diversos elementos que dispersam o foco da proposta, os alunos foram sendo questionados de modo a interagir com as atividades, além de terem sido alertados com os cuidados que deveriam ter com os equipamentos (utilizar inadequadamente acessando sites e jogos, estragar algum equipamento), e possuir higiene no laboratório (alimentos e garrafas de água). Assim, os alunos continuaram a desenvolver a ação cognitiva, estruturação da situação, apresentada por Almeida e Silva (2012), que se iniciou no momento 2, quando reconheceram os locais sem acessibilidade da escola.

### **5.3.1 9º ano A – 1ª parte do momento 3**

Foi explicado aos alunos que iriam percorrer o espaço escolar para responder a questão 1 da atividade 2 (Apêndice C), dessa forma foi combinado de falar baixo, para não atrapalhar as demais turmas da escola que estavam em aula. Mas, antes o aluno cadeirante foi convidado a compartilhar as dificuldades que enfrentava ao se deslocar no espaço escolar, com uma expressão de felicidade e satisfação ele nos respondeu:

- *Tenho dificuldade pra entrar no laboratório de informática, na biblioteca, na quadra e na outra sala de vídeo.*

A professora de apoio percebendo que ele tinha esquecido um local auxiliou comentando sobre o sanitário e ele concordou respondendo:

- *Sanitário.*

E, então, o professor perguntou-lhe:

- *Qual o problema do sanitário?*
- *Não consigo entrar no banheiro.*

Muitos meninos concordaram gesticulando a cabeça e dizendo que era verdade, percebendo essa dificuldade do aluno cadeirante. Em seguida, foram entregues duas folhas pra cada grupo e os alunos foram saindo para o pátio da escola. Pouco tempo depois teve-se um problema de indisciplina e foram tomadas as medidas necessárias para não atrapalhar as atividades planejadas, essas são situações corriqueiras, pois, os alunos estavam em grupos, podendo dispersarem-se com brincadeiras, de modo a possibilitar a falta de atenção na realização das atividades e execução em tempo hábil.

No espaço escolar, o professor circulou de grupo em grupo, um grupo que estava no refeitório chamou-lhe atenção pelo seguinte diálogo entre eles.

Diálogo 2:

Aluno 12: *Não dá pro “aluno cadeirante” comer aqui.*

Aluno 13: *Mas essa mesa tá adaptada?*

Aluno 14: *Olha o bebedouro, ele consegue beber água?*

Os alunos perceberam locais e objetos que não foram pensados. Os alunos retornaram para sala de aula para responder a questão 2, para isso, foi escolhido um aluno de cada grupo para compartilhar a resposta da questão 1. Em seguida, entraram em acordo na escolha do local na questão 2, para não repetir um mesmo local. As apresentações dos alunos foram bem explicadas, claras e até citaram adaptações para alguns locais. Foi recolhida a folha dos grupos da atividade 2, apenas um grupo não entregou, justificando ter perdido a folha e não fizeram em outra folha.

### **5.3.2 9º ano B – 1ª parte do momento 3**

Como executado no 9º ano A, foi combinado responder só a questão 1, não atrapalhar as outras turmas e evitar brincadeira desagradáveis. Os alunos foram para o pátio, após alguns minutos, o grupo da aluna 18 procurou pelo professor dizendo-lhe que já tinha acabado e pediram para procurar mais locais, porque estava divertido, e assim o fizeram. Foi percebido pelo professor que os alunos tinham terminado minutos antes do planejado, então os alunos foram chamados para voltarem à sala de aula. Quando a aluna 7 disse:

- *Que não queria voltar, aqui tá tão legal.*

Foi explicada a aluna a necessidade de responder a questão 2. Voltando pra sala, a aluna 18 comentou:

- *O banheiro dos meninos tinha que ser igual o da quadra.*

Deste modo, o professor respondeu a aluna que:

- *A quadra foi construída esse ano, respeitando as normas técnicas de acessibilidade.*

Na sala, houve o convite para um aluno de cada grupo compartilhar os locais encontrados na escola, eles apresentaram bem e claramente. Ao analisar os registros, foi percebida a dificuldade dos alunos de registrarem, eles fizeram uma ótima explicação do local, citando adaptações que não tinham, porém, no registro descreveram apenas o local, situação diferente dos registros do 9º ano A. Um grupo não entregou a folha de registros, justificando ter esquecido em casa, pois, as atividades não aconteceram no mesmo dia.

### 5.3.3 Resultados da atividade 2

Nos quadros 2 e 3 é apresentada a transcrição dos registros de alguns grupos das duas turmas. Os registros não apresentados se deram ao fato de que os alunos não devolveram a folha de atividades.

Quadro 2 - Transcrição dos registros dos grupos da turma do 9º ano A

	<b>Questão 1 - Especifique três locais no espaço escolar, que apresenta ser inadequado para um cadeirante.</b>	<b>Questão 2 - Escolha um dos locais, notado na pergunta 01.</b>
Grupo 1	Certamente a escola em um todo não é totalmente acessível a um cadeirante, mas podemos destacar os seguintes locais: o banheiro, que é algo extremamente necessário, a secretária, que em casos de emergência é indispensável e a sala de informática aonde demora para chegar no mesmo.	O Banheiro.
Grupo 2	Acesso a sala de informática por causa dos degraus altos, da sala 10 também por degraus altos, biblioteca e quadra por não ter rampas e sala de jogos e sala de recursos pelo portão de acesso ser pequeno e ter que dar uma imensa volta na escola para poder acessar.	Sala de recursos.
Grupo 3	Sala de informática (rampas/ tirar grades), Banheiro (apoio), refeitório (bancos adaptados, corredor largo), biblioteca.	Sala de informática.
Grupo 4	A escada do refeitório, a entrada da quadra e a passagem do portão do refeitório, entrada para a sala da biblioteca.	A entrada para a quadra.
Grupo 5	No refeitório deveria ter mais acessibilidade, a cadeira não passa nos bancos e não tem como o cadeirante lanchar junto com os outros. Na sala de informática, por causa da falta de acessibilidade, por causa do degrau. E na quadra com a falta de espaço pro cadeirante passar na arquibancada e não tem rampa para descer ele pra lá.	O refeitório.

Fonte: do autor

Quadro 3 - Transcrição dos registros dos grupos da turma do 9º ano B

	<b>Questão 1 - Especifique três locais no espaço escolar, que apresenta ser inadequado para um cadeirante.</b>	<b>Questão 2 - Escolha um dos locais, notado na pergunta 01.</b>
Grupo 1	Refeitório, pátio, entrada para a quadra, entrada de algumas salas.	Refeitório.
Grupo 2	Quadra, refeitório, barzinho, sala de jogos, biblioteca, banheiro.	Banheiro.
Grupo 3	Cantina, banheiros, salas de aula.	Salas de aula.
Grupo 4	Banheiro, cantina e acesso ao pátio.	Banheiro.

Fonte: do autor

Novamente as respostas dos alunos do 9º ano A foram mais elaboradas em relação aos dos alunos do 9º ano B, espera-se que ao decorrer do projeto de acessibilidade, essa condição possa ser amenizada, de modo que os alunos expressem mais empatia e preocupação pelo problema de acessibilidade.

### 5.3.4 9º ano A – 2ª parte do momento 3

Para os alunos responderem as demais questões da atividade 2, foi necessário pesquisar no laboratório de informática da escola, para isso, os alunos levaram apenas material para registrar, além de respeitar os combinados de não utilizar os notebooks da escola de forma incoerente (sites e jogos aleatórios a proposta). No laboratório, os alunos foram organizados em grupos, cada um deles com 3 notebooks.

Foi observado que no grupo do aluno cadeirante estavam fazendo a pesquisa, trocando informações e ideias. No grupo do aluno 5 estavam fazendo a pesquisa, mas um pouco dispersos com conversa aleatória. No grupo do aluno 10 estavam fazendo as atividades tranquilamente. No grupo da aluna 13 estavam fazendo a pesquisa, porém, não se organizaram direito, enquanto uma aluna estava registrando na folha, os demais perderam o foco com conversa paralela, só quando a aluna acabava de registrar, que paravam de conversar. No grupo do aluno 15 estavam muitos desorganizados, enquanto uma aluna fazia a pesquisa e os registros, os demais não prestavam atenção por causa da conversa excessiva, foi necessária a intervenção do professor por várias vezes. No grupo do aluno 16 foram muito desorganizados, eles tinham esquecido a folha da atividade, então não sabiam o que era pra pesquisar, e precisaram de uma nova folha.

Antes de acabar o horário, a aluna 4, do grupo do aluno cadeirante, solicitou o professor para mostrar que encontrou, na pesquisa o manual de acessibilidade, dizendo que seria muito bom, pois seria uma fonte confiável. Em certo momento, o aluno cadeirante solicitou o professor para mostrar-lhe o que estavam pesquisando e disse:

- *Nós pensamos em bebedouro, o do shopping é adaptado.*

E, obteve como resposta:

- *Isso é muito bom, observar em outros locais do cotidiano, que são adaptados ou não.*

Isso demonstra a participação e envolvimento do aluno cadeirante, compartilhando, com seus colegas do grupo, adaptações no seu cotidiano fora do espaço escolar.

### 5.3.5 9º ano B – 2ª parte do momento 3

Os alunos foram ao laboratório de informática e lá iniciaram as pesquisas para responder as demais questões da atividade 2 (Apêndice C), alguns grupos necessitaram de auxílio com os notebooks, pois os alunos que utilizaram antes, os desligaram de forma incorreta, causando problemas no sistema operacional. Mesmo assim, nem todos notebooks ligaram, com isso, alguns grupos ficaram com 3 notebooks e outros grupos com apenas 2 notebooks, sendo suficiente para realizar as pesquisas.

Percebeu-se que alguns grupos tinham interpretado a questão 6 (Atividade 2, Apêndice C) de forma equivocada, não apresentando possíveis respostas (medida das dimensões, inclinação máxima de uma rampa e etc) ou não respondendo, então, foram feitos alguns questionamentos para orientá-los:

- *Pode construir uma rampa de qualquer jeito? Se construir uma rampa muito alta e inclinada, o cadeirante vai subir?*

Por fim, voltaram a pesquisar as normas técnicas para construção de rampa. O grupo do aluno 6 não se interessou em pesquisar para responder as perguntas, ficaram vendo vídeos sobre os cadeirantes, porém, não ajudavam a responder.

### 5.3.6 Resultados da atividade 2

É importante ressaltar que as aulas na informática foram importantes e construtivas para maior parte dos alunos em ambas as turmas, porém, por causa de uma minoria de alunos, tornou-se uma atividade difícil e cansativa, houve perda tempo pedindo para alguns alunos participarem da atividade com o grupo, que parassem de conversar assuntos divergentes da proposta, usarem os notebooks para fins diferentes da atividade e brincadeiras desagradáveis. Além disso, perdeu-se o rendimento com as atitudes de alguns alunos que demonstraram desinteresse e desrespeito pelo projeto, esquecendo o material em casa (folhas das atividades), não cuidando dos materiais, alunos que faltavam e nem se preocupavam em repassar a folha de atividade para outro membro do grupo ou não se interessavam em saber o que aconteceu nas suas ausências, outros alunos não fizeram as atividades com entusiasmo e atenção, fazendo as atividades com rapidez apenas para ficarem livres e conversando.

É normal que alguns alunos não acompanhem ou não demonstrem interesse pelas atividades, cabe ao professor tentar amenizar essa realidade, por isso, é aconselhável conhecer bem o perfil do aluno, conversar (às vezes individualmente) e propor atividades complementares diferenciadas que possa conquistá-los. Dessa forma, no quadro 4 há a

transcrição dos registros da questão 6 dos grupos das duas turmas de 9º ano, que perceberam corretamente o que foi destacado nas pesquisas sobre as normas técnicas. Essas atividades foram compartilhadas para os demais de cada turma e pedido para os grupos que não fizeram da forma coerente, que refizessem a questão.

Quadro 4 - Transcrição dos registros que responderam adequadamente a questão 6

<b>Questão 6 - Essa adaptação escolhida na pergunta 04 possuem normas técnicas? Se sim, descreva as normas técnicas.</b>	
Grupo 1 - 9º ano A.	<p>Sim, possui, algumas delas são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os banheiros devem estar com dimensões mínimas de 1,50 m por 1,70 m;</li> <li>• As bacias sanitárias devem ser elevadas;</li> <li>• Áreas de transferência e barras de apoio devem estar posicionadas de lados diferentes e respeitando-se uma área de transferência mínima de 0,80 por 1,20;</li> <li>• Pode se utilizar uma porta de 0,80 m abrindo-se para fora.</li> </ul> <p>Lembrando que: As barras de apoio evitam quedas, acidentes e escorregões em banheiros, sejam eles públicos (de academia, vestiários) ou em casa. Elas aumentam segurança e a independência do idoso e da pessoa com deficiência.</p>
Grupo 1 - 9º ano B.	<p>Sim, pois materiais para construir as rampas para as salas, pátio, refeitório, quadra, biblioteca, etc.</p> <p>O primeiro passo é aprender a calcular sua inclinação, através da equação simples: <math>i = (n \times 100) / c</math>, sendo <math>i</math> é a inclinação da rampa expressa em porcentagem (%), <math>n</math> é a altura do desnível, <math>c</math> é o comprimento da projeção horizontal. As rampas devem ter inclinação máxima de 8,33%. Os patamares no início e no término das rampas devem ter dimensões longitudinal mínima de 1,20m. Para rampas com curva a inclinação máxima admissível é de 8,33% com raio mínimo de 3,00 m, medido no perímetro interno à curva. As rampas podem ser executadas com largura mínima de 0,90 m e com segmento de no máximo 4,00 m de comprimento, medidas na sua projeção horizontal, toda rama deve possuir corrimão de duas alturas em cada lado. (SOUZA, 2019, não paginado).</p>
Grupo 2 - 9º ano B.	<p>As rampas devem ter inclinação máxima de 8,33%. Em reformas quando não existe a possibilidade de atender a essa inclinação máxima, é permitido a utilização de inclinação de até 12,5%. Para rampa com inclinação entre 6,25% e 8,33% é recomendado criar áreas de descanso nos patamares, a cada 50 m de percurso.</p> <p>Para rampas em curvas, a inclinação máxima admissível e de 8,33%, com raio mínimo de 3,00 m medido no perímetro interno à curva. (SOUZA, 2019, não paginado).</p>

Fonte: do autor

#### 5.4 MOMENTO 4

Nesse momento, com a atividade 3 a intenção foi relacionar as soluções das situações problemas com a matemática, com desenho/esboço, identificar e descrever os conceitos matemáticos necessários na solução, verificação e estudo de acessibilidade na busca de maior inclusão do aluno cadeirante, podendo assim, aperfeiçoar a terceira ação cognitiva, matematização, apresentada por Almeida e Silva (2012). Conforme o planejado, esse momento seria realizado em 4 aulas de 50 minutos, mas isso não foi possível diante as

situações que tivemos no decorrer das atividades (atraso na coleta de dados e apresentação e discussão dos vídeos), sendo cumprido em 5 aulas de 50 minutos.

Em ambas as turmas, foi percebido que os alunos ficaram perdidos ao iniciar a atividade 3, então foi decidido, a partir do diálogo, que cada grupo voltaria no local escolhido, para coletar mais dados, a fim de contribuir no desenvolvimento da atividade. Abaixo, estão os registros dos alunos de ambas turmas coletando os dados.

Figura 7 - Momento da Coleta de dados dos locais pelos alunos



Fonte: do autor

Em ambas as turmas, os grupos tiveram um momento significativo, porém, com a pesquisa no laboratório de informática que fizeram, apresentaram dificuldades, sem saber utilizar os dados, associar as informações da pesquisa no laboratório e dados dos locais com a matemática envolvida, abordando muitos questionamentos. O professor optou por não

influenciar diretamente na conclusão das atividades dos alunos, por isso, decidiu intervir de outra forma, exibindo 4 vídeos (totalizando aproximadamente 22 minutos), que abordavam as respostas para os questionamentos dos alunos, podendo enfim orientá-los. Seguindo as ideias de Leite,

Basta o professor fazer a intervenção certa e propiciar momentos de debates e reflexão na imagem exposta. Torna-se mais fácil entender as intenções que o vídeo traz consigo quando escolhemos as cenas, quando captamos as imagens, quando produzimos os programas e quando editamos. O uso do vídeo em sala de aula tem que: estar dentro dos seus objetivos didáticos, é necessário planejar as aulas propondo exercícios e atividades relacionadas ao vídeo, eles não podem ser exibidos como se fosse autoexplicativo, nem tampouco usado como tapa-buraco. Não pode ser passado sem ter nenhuma relação com o conteúdo nem ser usado em todas as aulas esquecendo-se das outras dinâmicas. Deve haver uma discussão do conteúdo integrado com o tema da aula, uma preparação pedagógica adequada, minuciosamente avaliada e destinada a um objetivo comum (ensinar) (LEITE, 2015, n.p).

Foi explicado aos alunos que seriam deslocados para a sala de vídeo assistir 4 vídeos (citados no capítulo 4, momento 4) relacionados com as normas técnicas, pois, os vídeos ajudariam nas atividades e o conteúdo estaria contido na avaliação do 4º bimestre.

Como a avaliação do 4º bimestre estava próxima, os alunos ficaram preocupados com o conteúdo da avaliação, pois, ficaram, praticamente, o bimestre inteiro desenvolvendo o projeto. Foi ressaltado que o conteúdo previsto seria tudo o que trabalhamos no projeto, então se o aluno participou e fez todas as atividades, não teria dificuldades. Pensando nos alunos, foi realizada uma conversa para fazer a uma revisão de todo conteúdo de matemática que eles levantaram e utilizaram nas situações problemas apresentadas. Portanto, a avaliação bimestral teria como conteúdo: normas técnicas, proporção, semelhança de triângulo e teorema de Pitágoras.

#### **5.4.1 Revisão para avaliação bimestral - 9º ano A**

A revisão para avaliação bimestral iniciou-se com os questionamentos sobre quais foram os aspectos importantes no vídeo “Banheiro acessível | arquitetura escolar” (ATELIE URBANO, 2018), os alunos fizeram muitos comentários sobre esse vídeo, entre eles:

- *Largura da porta do banheiro no mínimo 80 cm;*
- *A porta do banheiro tem que abrir para fora;*
- *Uma chapa de aço na parte de baixo da porta para proteger quando a cadeira bater;*
- *As barras de apoio dentro do banheiro;*

- *Posição do espelho;*
- *Altura do vaso e da pia.*

Comentaram que não lembravam algumas medidas (altura do vaso, pia, espelho e etc.), embora não fossem exigências, ressaltou-se sobre a importância de saber que existem tais normas técnicas e quando necessário pesquisá-las. A partir do que falaram sobre as expectativas desse vídeo, foi iniciado outro debate sobre o segundo vídeo “Qual a inclinação máxima de uma rampa acessível?” (RONCHETTI, 2017) e começaram a comentar:

- *Máximo 8,33% de inclinação da rampa com altura de até 80 cm;*
- *A inclinação é relacionado ao esforço que a pessoa com deficiente faz.*

Foram satisfatórias as respostas dos alunos e o envolvimento até o momento, quando os alunos fazem essas colocações, mostram empatia e respeito, recordando aos elementos e conceitos que não tratam da matemática em si, mas sim das normas técnicas para acessibilidade. Isso manifesta o indício de conscientização e também mostra a eficiência dos vídeos na memorização e aprendizado dos conteúdos trabalhados, instigando um maior envolvimento por parte dos alunos.

No terceiro e quarto vídeo “Técnica para medir e avaliar rampas para cadeirantes M2U02293” (CASCAES, 2013a) e “Cálculo da rampa - limite de acordo com a ABNT e custos de alternativas M2U02296” (CASCAES, 2013b), há o esboço no quadro igual ao do vídeo e houve o questionário para os alunos responderem. Abaixo, destaca-se o diálogo dessa situação, considerando as respostas mais frequentes pelos alunos em cada situação.

Diálogo 2:

Professor: *Em um triângulo 100 cm por 100 cm, a inclinação é de? (triângulo retângulo contendo o comprimento da base e a altura igual a 100 cm ou os catetos medindo 100 cm).*

Alunos: *100%* (de acordo com a NBR9050 lista no vídeo “Técnica para medir e avaliar rampas para cadeirantes M2U02293” (CASCAES, 2013a), quando temos uma rampa nesse sentido (ângulo de  $45^\circ$ ) representa a inclinação máxima, que é 100%, lembrando que a pergunta não está se referindo a acessibilidade).

Professor: *Então em cada cm que diminuiu? (diminuir o cm da altura).*

Aluno: *A inclinação diminui 1%.*

Professor: *Se tem 100 cm de comprimento e 60 cm de altura, qual é a inclinação?*

Aluno: *60%.*

Professor: *Então para a rampa com 100 cm de comprimento e inclinação de 8%, qual é a medida da altura?*

Aluno: *8 cm.*

Professor: *Mas a nossa realidade é diferente, como vamos construir a nossa rampa?*

Aluno: *Fazendo a proporção com a rampa de 100 cm por 8 cm.*

Professor: *Beleza, se a altura for 24 cm, quanto vai ser o comprimento?*  
(fizeram um silêncio, então foi feita outra pergunta).

Professor: *O 24 é o que do 8?* (pelo contexto da sala de aula relacionado ao conteúdo de proporção, essa pergunta se refere à multiplicação, quantas vezes).

Aluno: *3 vezes.*

Professor: *Então o comprimento tem que ser o que do 100?*

Aluno: *3 vezes, que é 300.*

Os alunos compreenderam.

Professor: *E se o comprimento foi 50 cm, quanto será a altura?*

Aluno: *4.*

Professor: *Por quê?*

Aluno: *É a metade de 8.*

Os alunos foram lembrados que essas proporções são diretas e com números exatos.

Professor: *Se a altura for 20 cm, qual o tamanho do comprimento?*

Muitos comentaram que nessa situação já não sabiam fazer, então um aluno responde.

Aluno: *Se é proporção pode usar regra de 3.*

Professor: *Maravilha, então o 20 esta para?*

Aluno: *8.*

Professor: *E o “x” que é o comprimento desejado esta para?*

Aluno: *100.*

$$\begin{array}{l} 20 \text{ cm} \text{ -----} 8 \text{ cm} \\ x \text{ -----} 100 \text{ cm} \\ 8x = 20 \cdot 100 \\ 8x = 2000 \\ x = \frac{2000}{8} \\ x = 250 \end{array}$$

Fizeram a conta e obtiveram como resultado 250 cm. Foi lembrado aos alunos que trabalhou-se isso no bimestre passado, semelhança de triângulos, que a forma de calcular acaba sendo a mesma. Então, foi ressaltado que esse seria o conteúdo da avaliação bimestral.

Numa das aulas, no 9º ano A, ocorreu que o grupo do aluno 16 estava com as atividades atrasadas, pois, esqueceram a folha de atividade nas últimas aulas e não fizeram em casa, com isso, não fizeram o esboço e não coletaram as medidas. Eles foram levados para coletar as medidas na porta da sala de vídeo, enquanto os alunos 16 e 19 mediam o degrau da entrada, o aluno 20 questionou ao professor se podia fazer uma rampa, ele obteve como resposta que aquele seria o intuito do projeto, porém, o esboço e os cálculos têm que ser feitos direito, o aluno 20 ainda comentou que podia fazer com material reciclável e depois ficaria para a escola.

#### **5.4.2 Revisão para avaliação bimestral - 9º ano B**

Nesse dia, os alunos tiveram dois horários e participaram do debate sobre os vídeos, de forma semelhante ao que aconteceu com o 9º ano A, cabe ressaltar que o diálogo foi o mesmo, com isso, não será apresentado novamente. O tempo utilizado foi maior que o planejado, alguns alunos não colaboraram com a proposta, houve conversa excessiva e muitas piadinhas durante a conversa, por isso, perdeu-se muito tempo esperando o silêncio e o respeito de alguns alunos, mas, felizmente, conseguiu-se concluir o momento proposto.

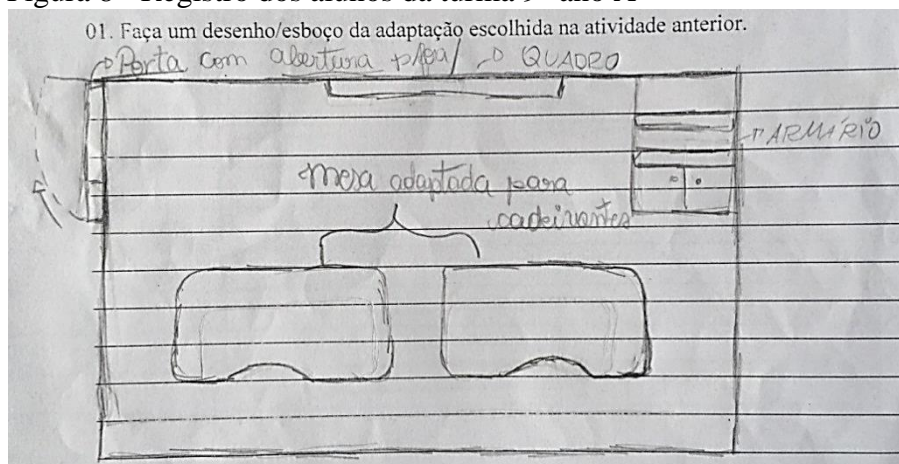
Numa das aulas, no 9º ano B, ocorreu que o grupo do aluno 10 estava desorganizado e atrasado com as atividades, pois, na última aula tinham esquecido a folha de atividade e não fizeram em casa, então, foi necessário um tempo maior com eles. Isso é normal acontecer, pois a Modelagem Matemática propõe uma liberdade/independência aos alunos, podendo às vezes gerar certos conflitos, portanto, cabe ao professor intervir e mediar para que a metodologia de ensino não limite o trabalho cooperativo. Não estavam entendendo como fazer os cálculos da rampa, então foi recordado a explicação do vídeo “Técnica para medir e avaliar rampas para cadeirantes M2U02293” (CASCAES, 2013a), depois os alunos foram questionados até entenderem que teriam que fazer um cálculo de proporção como o exemplo do vídeo. Feitos os cálculos, viram que a base da rampa teria 250 cm de comprimento, sabendo-se do corredor estreito, os alunos foram questionados se daria para construir a rampa de frente, fizeram expressão de “dúvida/não sei”, e utilizaram-se de uma trena para medirem, nesse momento não tiveram o acompanhamento do professor que estava a acompanhar os demais grupos. Instantes depois eles voltaram afirmando:

- *Não tem como fazer a rampa de frente, vai ter que ser de lado.*

### 5.4.3 Resultados da atividade 3

Mesmo com toda a intervenção e auxílio, relatado nesse momento, alguns grupos de ambas as turmas entregaram a atividade 3 incompleta, descuidada ou incoerente. Abaixo, são apresentados os registros da atividade 3 que foram satisfatórios. A figura 8 retrata as mudanças na sala de recurso, as mesas adaptadas para cadeirante, a abertura da porta para o lado de fora, o armário e a posição do quadro branco.

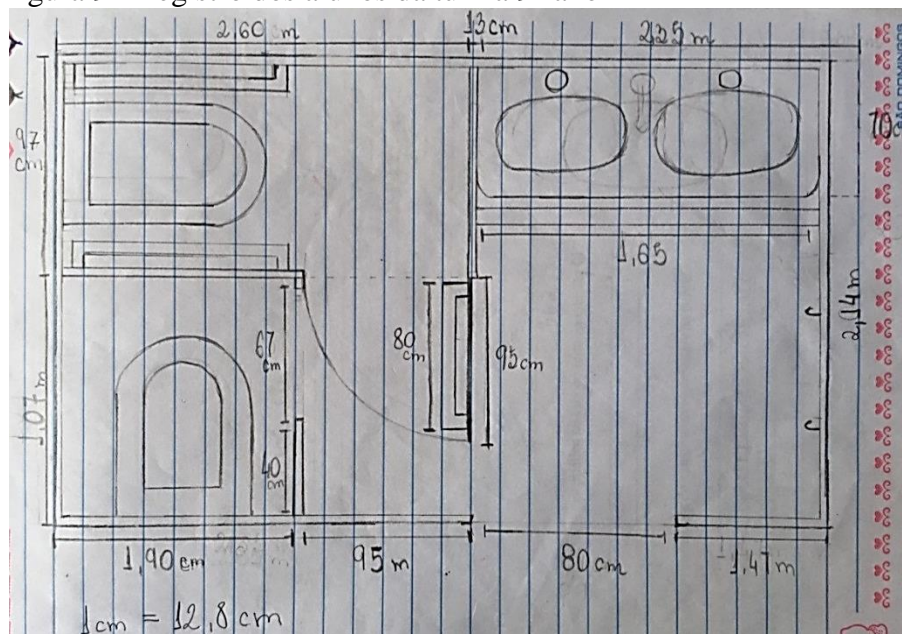
Figura 8 - Registro dos alunos da turma 9º ano A



Fonte: do autor

A figura 9 retrata as mudanças no banheiro masculino com as normas técnicas, dadas as dimensões do local, com as barras de apoio e a abertura das portas (de no mínimo 80 cm), o interessante é que mesmo sem terem conhecimentos e experiência fizeram um desenho.

Figura 9 - Registro dos alunos da turma 9º ano A

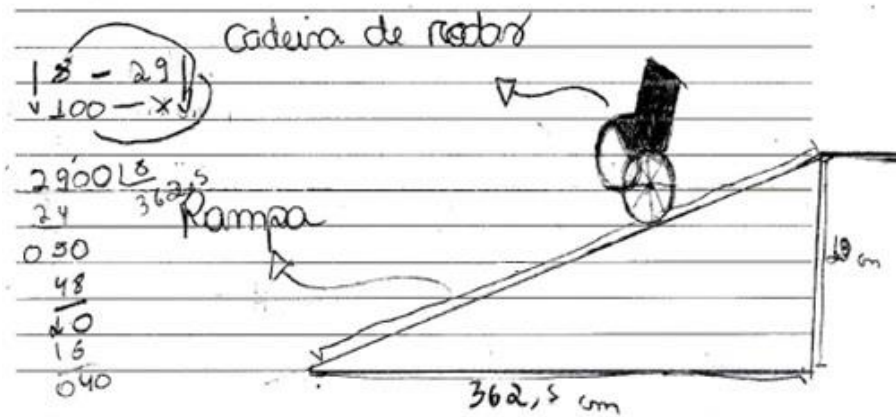


Fonte: do autor

As figuras 10, 11 e 12 representam a produção de rampas de acesso à sala de informática e da sala de aula, apresentando o desenho e os cálculos que determinaram as medidas do comprimento das rampas.

Figura 10 - Registro dos alunos da turma 9º ano B

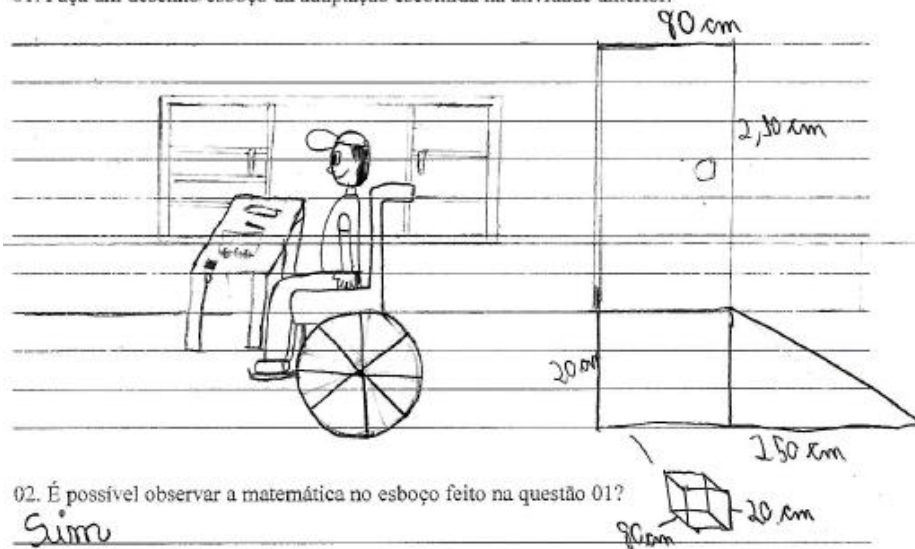
01. Faça um desenho/esboço da adaptação escolhida na atividade anterior.



Fonte: do autor

Figura 11 - Registro dos alunos da turma 9º ano B

01. Faça um desenho/esboço da adaptação escolhida na atividade anterior.

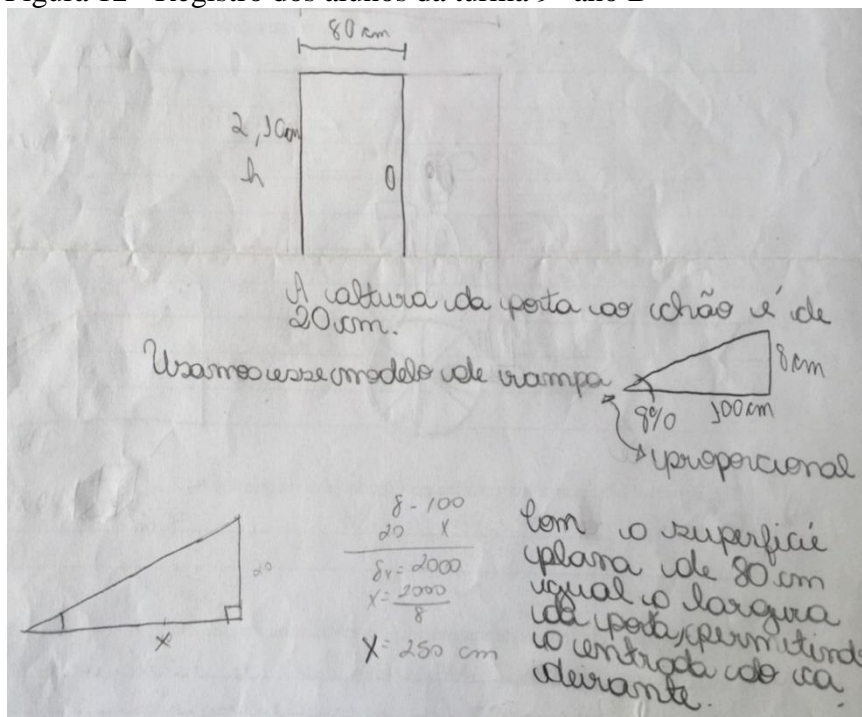


02. É possível observar a matemática no esboço feito na questão 01?

Sim

Fonte: do autor

Figura 12 - Registro dos alunos da turma 9º ano B

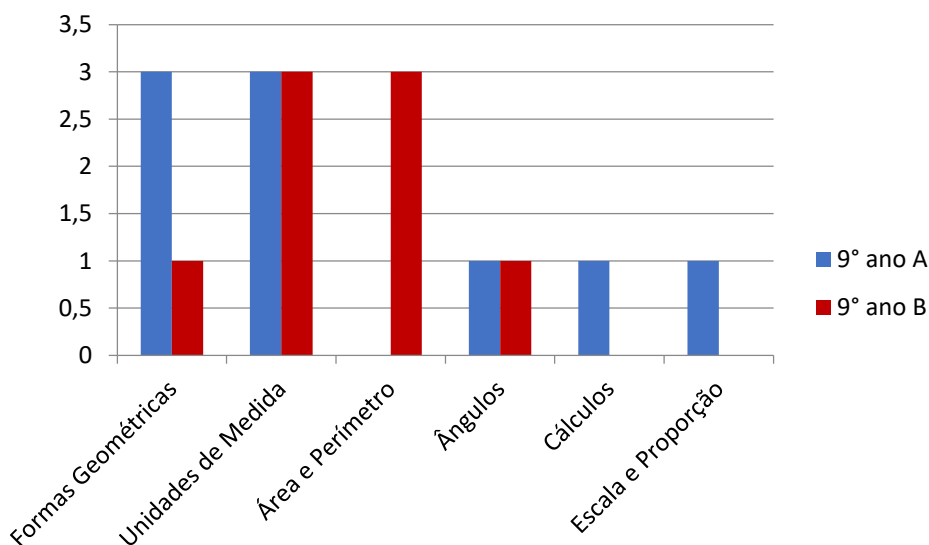


Fonte: do autor

Em ambas as turmas, os alunos responderam na questão 2 da atividade 3 (É possível observar a matemática no esboço feito na questão 01?) que sim, é possível observar, logo abaixo são apresentados, em forma de gráfico, os conteúdos matemáticos que os alunos observaram.

Figura 13 - Conteúdos matemáticos observados pelos alunos do 9º ano A e B

**Respostas da questão 3: Quais são os conteúdos de matemática observados na pergunta 02?**



Fonte: do autor

Apesar dos alunos não sentirem a necessidade de explorar o conteúdo de trigonometria para produção das rampas ou não encontrarem nas pesquisas sobre trigonometria relacionada à rampa (por ser um conteúdo que eles não conheciam e como o professor não influenciou), esse momento foi muito importante e significativo, pois, os alunos resolveram o problema com os conteúdos que conheciam e dominavam. Assim, foram trabalhados diversos conceitos matemáticos (as formas geométricas, as unidades de medida de comprimento, a proporção, a semelhança de triângulo, a porcentagem, os ângulos e as operações elementares) nas possíveis soluções do problema.

## 5.5 MOMENTO 5

Avaliação bimestral é uma prova em que o professor analisa o desempenho do aluno durante o bimestre, como o projeto foi desenvolvido praticamente durante todo o bimestre, o conteúdo da avaliação bimestral foi o mesmo trabalhado em todo o projeto de acessibilidade. Ressalta-se que esse não foi o único objeto de avaliação proposto para os alunos. A avaliação bimestral foi elaborada para verificar a aplicação do conteúdo matemático e o processo de conscientização em relação às normas e necessidades de pessoas com deficiência.

No 9º ano A, momentos antes de iniciar a avaliação, os alunos abordaram ao professor perguntando-lhe se poderia usar a fórmula conhecida na pesquisa realizada, foi questionado a qual modelo matemático os alunos recorreriam, e então, a aluna 11 escreveu a seguinte equação:

$$i = \frac{h \cdot 100}{c}, \text{ sendo } i \text{ a inclinação da rampa em } \%, h \text{ a altura e } c \text{ o comprimento.}$$

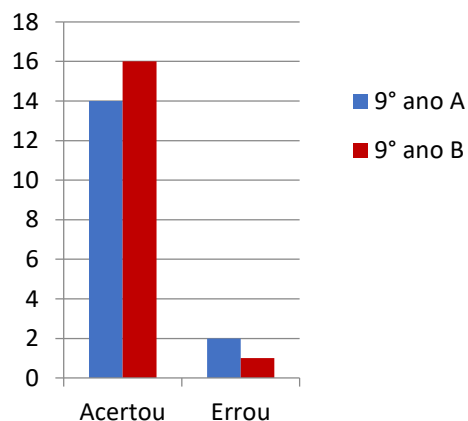
Sabia-se que a aluna poderia resolver a questão da inclinação de modo a utilizar a trigonometria no triângulo retângulo expressada de outra forma, com o apoio do professor, resolveram um exemplo com os valores do vídeo ( $c = 100$  cm e  $h = 8$  cm) que já havia sido trabalhado em sala de aula, obtendo  $i = 8\%$ . Por fim, questionaram como que determina o  $h$  (altura) ou o  $c$  (comprimento). Nesse momento, percebeu-se que eles não dominavam o modelo matemático totalmente, e então os alunos foram lembrados pelo professor que aquela era uma equação em função de uma variável e seria preciso isolar essa variável; em caso de dúvida, deve-se multiplicar cruzado e isolar a variável desejável, a aluna 11 compreendeu e escreveu no quadro assim,

$$c = \frac{h \cdot 100}{i} \text{ e } h = \frac{i \cdot c}{100}$$

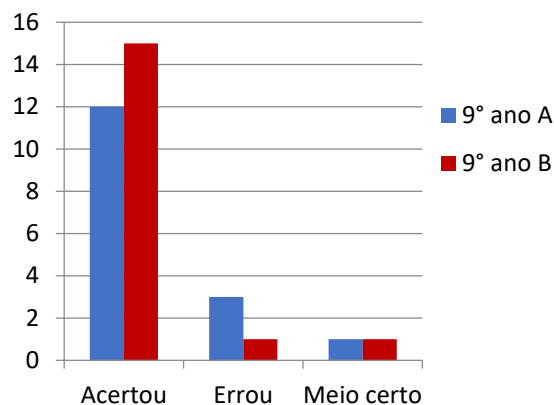
O professor afirmou que o seu cálculo estava correto e iniciou-se a realização da avaliação bimestral. Em ambas as turmas, os alunos demonstraram interesse em realizar a prova (pela experiência dos bimestres anteriores, alguns alunos assim que viam a prova, não tentavam fazer, desistiam abaixando a cabeça na mesa). Nas figuras 14 e 15, é apresentada a análise dos resultados das questões 1, 2 e 3. A seguir:

Figura 14 - Resultados da questão 1 e 2 da avaliação bimestral

**Questão 1: A partir do conteúdo visto em aula, qual das medidas abaixo não é permitida para a largura da porta de um banheiro adaptado?**



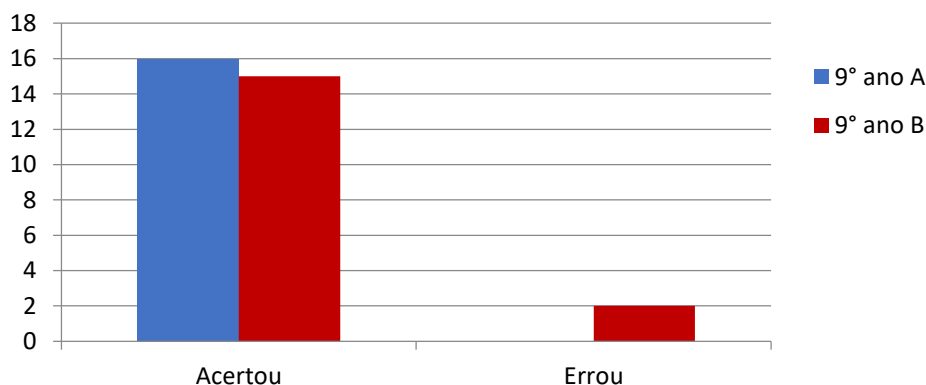
**Questão 2: Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?**



Fonte: do autor

Figura 15 - Resultados da questão 3 da avaliação bimestral

**Questão 3 : Um engenheiro planejava um desenho para construir uma rampa em um degrau com 35 cm de altura. Ele tinha esquecido o valor máximo da inclinação de uma rampa e foi pesquisar nas normas técnicas. Qual das alternativas abaixo representa o valor que o engenheiro encontrou?**



Fonte: do autor

As três primeiras questões foram teóricas e focaram nas normas técnicas, sendo que as questões 1 e 3 são de múltipla escolha e a questão 2 dissertativa. Na questão 2, os alunos que obtiveram meio certo ou errado como resultado, não responderam como o esperado pelo professor, pois, ao citarem a abertura da porta para fora exigiria do cadeirante mais espaço para manobrar. Mesmo assim, percebe-se nas respostas dos alunos um valor significativo, que compreenderam e valorizaram os cadeirantes, isso corrobora com ABRANTES (1995), pois,

Mais do que controlar, a função do professor é interpretar, identificar problemas, gerar hipóteses explicativas. Mais do que medir o desvio em relação a comportamentos previamente determinados, importa compreender as razões do erro. O erro é uma fonte de informação essencial e não algo a ser tratado de um modo contabilístico ou que apenas se pretende evitar enquanto “comportamento observável” (ABRANTES, 1995, p. 14).

Nessa concepção nas figuras 16, 17, 18 e 19, são apresentados os registros dos alunos sobre essa realidade (meio certo ou errado).

Figura 16 - Registro do aluno (resposta da questão 2)

Questão 2 - 2,0 pontos: Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?

O motivo é para facilitar o cadeirante sair do banheiro. Ou seja, porque ele não precisa dar uma volta e ter uma barra para quando o cadeirante for sair do banheiro, consegue empurrar a porta para abrir.

Fonte: do autor

Figura 17 - Registro do aluno (resposta da questão 2)

Questão 2 - 2,0 pontos: Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?

por conta da cadeira de rodas, ela abrimo para dentro a cadeira não vai entrar e isso vai prejudicar ela abrimo para fora ela vai ter mais acessibilidade

Fonte: do autor

Figura 18 - Registro do aluno (resposta da questão 2)

Questão 2- 2,0 pontos: Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?

Para o deficiente físico poder entrar e sair do banheiro com mais facilidade.

Fonte: do autor

Figura 19 - Registro do aluno (resposta da questão 2)

Questão 2- 2,0 pontos: Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?

E mais fácil a entrada e saída

Fonte: do autor

Percebe-se, claramente, que as etapas da metodologia de ensino Modelagem Matemática (Interação com o tema, Planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos e Conteúdo matemático), desenvolvidas nesse projeto de acessibilidade, propiciaram aos alunos a oportunidade de desenvolver autonomia, senso crítico, criatividade e a relação da matemática com o cotidiano. Pelos resultados obtidos, nota-se que as informações, aqui destacadas, foram interiorizadas, tem-se a crença que os alunos observaram e valorizaram esses pontos no seu cotidiano. São apresentados, nas figuras 20 e 21, registros das respostas dos alunos. Abaixo:

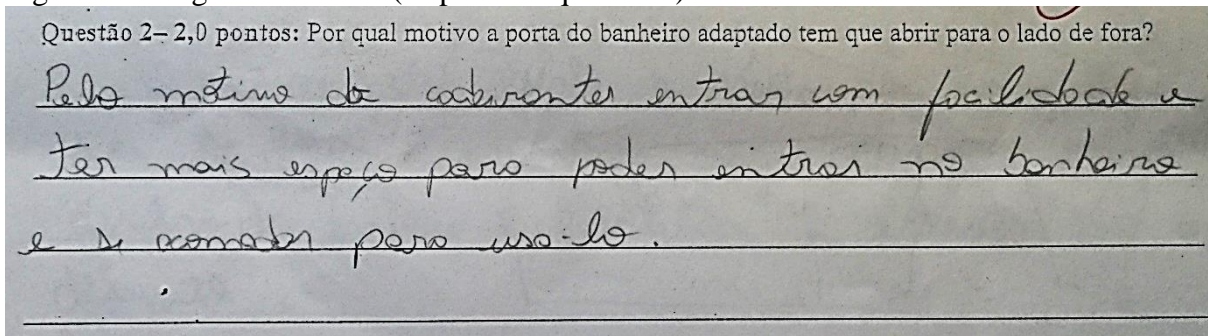
Figura 20 - Registro do aluno (resposta da questão 2)

Questão 2- 2,0 pontos: Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?

Pois se a porta abrir para dentro o deficiente, principalmente o cadeirante deveria manobrar a cadeira dentro do banheiro, quase um giro de  $360^\circ$  para utilizar o sanitário ou pia. Ou seja abrir para Fora facilita totalmente a acessibilidade do banheiro, a qual foi construído com este propósito.

Fonte: do autor

Figura 21 - Registro do aluno (resposta da questão 2)



Fonte: do autor

Nas questões 4 e 5, os alunos teriam que fazer os cálculos para conseguirem responder, utilizando os conteúdos de Proporção e Semelhança de Triângulo. Já a questão 6 o conteúdo foi sobre Teorema de Pitágoras. Esses conteúdos foram trabalhados no bimestre anterior e aplicados nas atividades do projeto de acessibilidade. Nas figuras 22, 23, 24, 25, 26 e 27, são apresentados registros das respostas mais coerentes elaboradas pelos alunos. A seguir:

Figura 22 - Registro do aluno (resposta da questão 4)

$$c = \frac{h' \times 100}{x = 15i}$$

$$c = \frac{16 \times 100}{8}$$

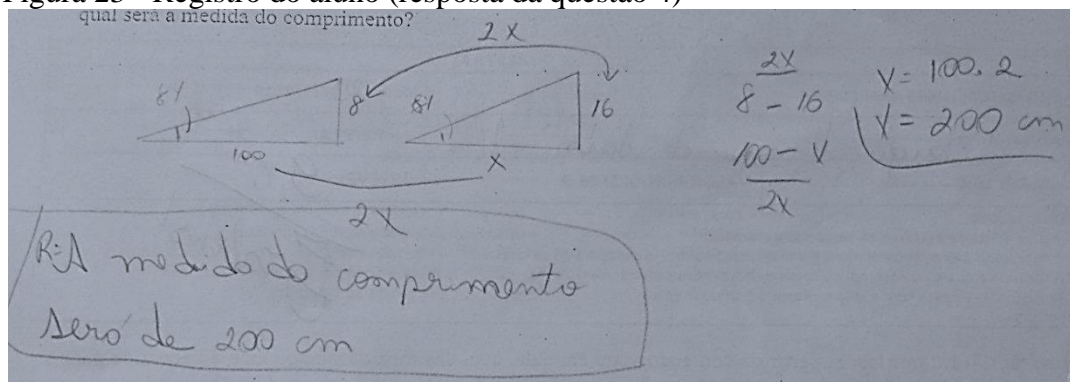
$$c = \frac{1600}{8}$$

$$c = 200 \text{ cm}$$

Comprimento deverá ter 200 cm

Fonte: do autor

Figura 23 - Registro do aluno (resposta da questão 4)



Fonte: do autor

Figura 24 - Registro do aluno (resposta da questão 4)

R= a medida do comprimento e 200 cm, pois ~~o~~ comprimento de 8 cm de altura e 100 cm e 16 sendo o dobro de 8 o comprimento deve ser dobrado também ou seja de 8 cm de altura o dobro e 16 cm de altura e 100 cm de comprimento de 200 cm de comprimento.

Fonte: do autor

Pelos resultados, foi possível ver que o conteúdo de semelhança de triângulo foi absorvido e aplicado pela maioria dos alunos, porém, o conteúdo Teorema de Pitágoras não foi contemplado com êxito, já que a maioria não conseguiu resolver ou nem tentou deixando a questão em branco.

Figura 25 - Registro do aluno (resposta da questão 5)

8 - x  
100 - 150  
 $100x = 12000$   
 $x = \frac{12000}{100}$   
 $x = 12 \text{ cm}$

R= A medida do altura e' de 12 cm

Fonte: do autor

Figura 26 - Registro do aluno (resposta da questão 5)

Questão 5 - 2,0 pontos: Pelas normas técnicas sabemos que uma rampa com 100 cm de comprimento e 8 cm de altura possui uma inclinação de 8%. Para que uma rampa possua 8% de inclinação e 150 cm de comprimento, qual será a medida da altura?

$$h = \frac{c \cdot i}{100} \quad h = \frac{150 \cdot 8}{100} \quad h = \frac{1200}{100} \quad h = 12 \text{ cm}$$

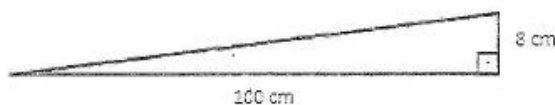
$\begin{array}{r} 4 \\ 150 \\ \underline{8} \\ 1200 \end{array}$ 
 $\begin{array}{r} 1200 \overline{) 100} \\ 100 \quad 12 \\ \underline{100} \quad \quad \\ 0 \quad \quad \end{array}$

A altura e' de 12 cm.

Fonte: do autor

Figura 27 - Registro do aluno (resposta da questão 6)

Questão 6 - 2,0 pontos: Abaixo temos uma rampa com 100 cm de comprimento, 8 cm de altura e possui uma inclinação de 8%. Calcule a medida do caminho da rampa.



$$\begin{aligned}h^2 &= c^2 + c^2 \\h^2 &= 100^2 + 8^2 \\h^2 &= 10000 + 64 \\ \sqrt{h^2} &= \sqrt{10064} \\ h &= \sqrt{10064}\end{aligned}$$

Fonte: do autor

A quarta ação cognitiva apresentada por Almeida e Silva (2012) é a síntese, desenvolvida nos momentos 5 e 6, com a construção e resolução dos modelos matemáticos feitos pelos alunos, manifestando domínio das técnicas e dos procedimentos matemáticos.

Evidencia-se que os alunos conseguiram apresentar ações e soluções para os problemas levantados por eles. Além disso, a partir do conhecimento adquirido pelos alunos e a utilização do modelo matemático, surgiram elementos baseados na pesquisa (ROSA, DARROZ E ROSA, 2014, p. 172) que seriam possíveis de vincular em sala, à formalização do conteúdo de trigonometria. Mas não foi possível realizar essa proposta por causa do final do ano letivo, a quantidade de aulas não seriam suficientes para concluir com êxito. Deste modo, não foi possível explorar o conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo a partir das situações apresentadas. Então, foi transmitida uma ideia do conteúdo e comentado que poderia resolver os problemas de inclinação e comprimento das rampas utilizando o referido conteúdo. Além disso, foi proposta, para os alunos, uma pesquisa em relação ao tema, para aprimorar o conhecimento deles.

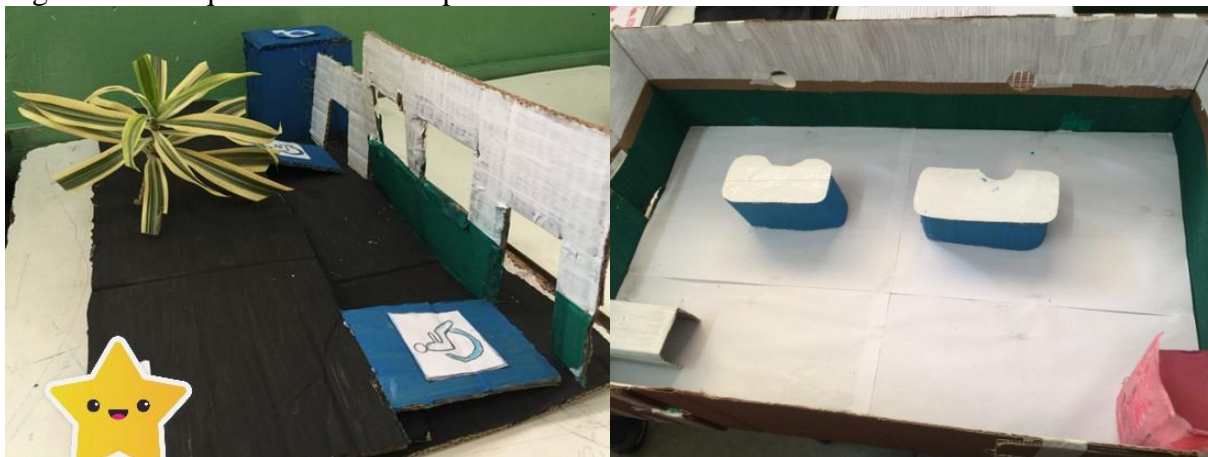
## 5.6 MOMENTO 6

Nesse momento, será desenvolvida a 6ª etapa da Modelagem Matemática, segundo Bassanezi (2009), a Aplicação. Nela, os alunos utilizaram os modelos matemáticos resolvidos para empregarem nas maquetes, apresentando as ações e as soluções para o problema inicial, acompanhado de modificações efetivas. Corroborando com a quinta ação cognitiva de Almeida e Silva (2012), interpretação e validação. A ideia desse momento foi a de

proporcionar uma interação nos alunos trabalhando em grupos, aplicar os conteúdos matemáticos para desenvolver as maquetes com materiais recicláveis (respeitando a proposta de sustentabilidade da escola), representando as ações e soluções planejadas, além de propagar a conscientização do problema em questão na escola, socializando as maquetes para os alunos dos demais anos de ensino e profissionais da escola.

Como houve mais de uma maquete representando o mesmo local, serão apresentadas as maquetes que mais se adequaram a perspectiva do projeto de acessibilidade propondo suas adaptações. A figura 24 apresenta duas imagens, a primeira imagem implementa a construção de rampas do pátio para a quadra e entrada da biblioteca. E a segunda imagem propõe mudanças na sala de recurso, adaptando as mesas e o armário.

Figura 28 - Maquetes construídas pelos alunos



Fonte: do autor

As próximas imagens mostram adaptações no banheiro masculino, mudança nos sanitários, instalação das barras de seguras e abertura das portas.

Figura 29 - Maquetes construídas pelos alunos



Fonte: do autor

As próximas imagens mostram adaptações na cantina da escola, implantando uma rampa ao lado da escada, o distanciamento das mesas, a adaptação no bebedouro e a implantação de rampas para entrada da sala de aula (ressalta-se que essa adaptação também serve para as salas de informática e de vídeo, pois possuem o mesmo padrão, pertencendo ao mesmo bloco).

Figura 30 - Maquetes construídas pelos alunos



Fonte: do autor

Com as maquetes prontas, houve a explicação e o convite às demais salas e profissionais da escola para que apreciassem a exposição do projeto, no pátio da escola. Abaixo, constam as imagens da exposição das maquetes para os alunos dos demais anos de ensino da escola.

Figura 31 - Exposição das maquetes



Fonte: do autor

Com esse momento, tornou-se perceptível a evolução dos alunos, com o interesse, a participação, o cuidado com as normas técnicas, a utilização de medidas e cálculos necessários, a organização e a harmonia no trabalho em grupo. Os alunos aplicaram os conteúdos matemáticos (cálculos, medidas e escala) nas maquetes, mas não obtiveram êxito com alguns materiais, pois, possuíam a sua forma e decidiram aproveitá-la. A exposição das maquetes proporcionou um momento significativo para a escola, compreenderam a proposta de uma nova realidade para a mesma, tornando-a mais acessível e melhor para todos.

## 5.7 MOMENTO 7

O questionário final serviu para refletir e avaliar sobre todas as partes do projeto, ter uma ideia do alcance no processo de conscientização dos alunos, analisar as contribuições da metodologia de ensino Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem, além de ponderar as respostas para melhorar a atividade projeto de acessibilidade e a prática dessa metodologia de ensino; podendo, também, contribuir para o desenvolvimento da sexta ação cognitiva apresentada por Almeida e Silva (2012), comunicação e argumentação. Por motivos financeiros, foi proposto aos alunos responderem as perguntas do questionário final em folha separada do caderno e depois fizessem a entrega. É importante ressaltar que no dia dessa atividade alguns alunos participantes da pesquisa faltaram, com isso, foram analisados os registros de todos os alunos. Para os alunos que faltaram, foi proposta a atividade, porém, eles não a devolveram. As questões foram discursivas, desse modo, alguns alunos tiveram respostas iguais/semelhantes, além da liberdade para apresentar mais de uma ideia.

O questionário final foi respondido pelos alunos em uma aula de 50 minutos, a maior parte respondeu de forma direta e sucinta, com isso pelas respostas das questões 1 e 2 (*1) Você gostou do projeto? Por quê?; 2) Esse projeto facilitou compreender a matemática?*), afirma-se que a maioria dos alunos gostaram do projeto e compreenderam melhor a matemática. Considera-se que o projeto foi muito importante para alcançar esses resultados, uma vez que quando muda-se a forma de ensinar (recorrendo-se aos problemas do cotidiano, trabalhando em grupo, pesquisas no laboratório, vídeos e maquetes), instiga-se a curiosidade e o interesse do aluno, oferece-se uma melhor assimilação dos conteúdos matemáticos, relacionando o conteúdo com a prática, podendo até entusiasmar o aluno para uma futura profissão (como por exemplo, tornar-se engenheiro, arquiteto, etc.). Será apresentada, portanto, uma síntese das respostas dos alunos sobre a questão 3. A seguir:

Quadro 5 - Respostas dos alunos da questão 3

Respostas da questão 3: O que mais te chamou a atenção?	
9° ano A	9° ano B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Detalhes no Cotidiano</i> – 1 aluno;</li> <li>• <i>Cálculos para construir uma rampa</i> – 2 alunos;</li> <li>• <i>Acessibilidade na escola</i> – 2 alunos;</li> <li>• <i>Ajudar na acessibilidade</i> – 4 alunos;</li> <li>• <i>Construir maquete da adaptação</i> – 1 aluno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dificuldades dos cadeirantes</i> – 2 alunos;</li> <li>• <i>Cálculos para construir uma rampa</i> – 2 alunos;</li> <li>• <i>Acessibilidade na escola</i> – 2 alunos;</li> <li>• <i>Ajudar na acessibilidade</i> – 4 alunos;</li> <li>• <i>Realização do projeto</i> – 1 aluno;</li> <li>• <i>Trabalho em grupo</i> – 2 alunos;</li> <li>• <i>Normas técnicas</i> – 1 aluno;</li> <li>• <i>Construir maquete da adaptação</i> – 1 aluno.</li> </ul>

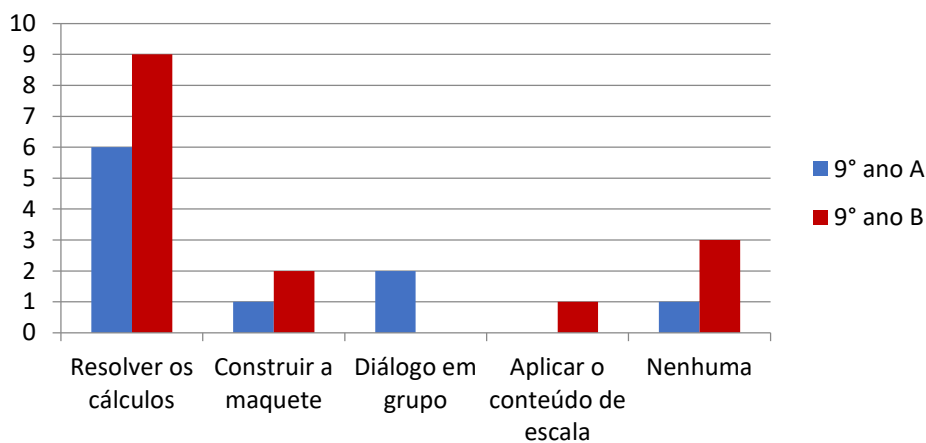
Fonte: do autor

A turma do 9° ano A apresentou mais elementos voltados para a acessibilidade, já a turma do 9° ano B foi mais além, apresentando elementos de acessibilidade e do projeto.

Na figura 32, serão apresentados os gráficos das respostas dos alunos sobre a questão 4. Em seguida,

Figura 32 - Resultados da questão 4 dos alunos do 9° ano A e B

**Questão 4: Quais foram as suas dificuldades?**

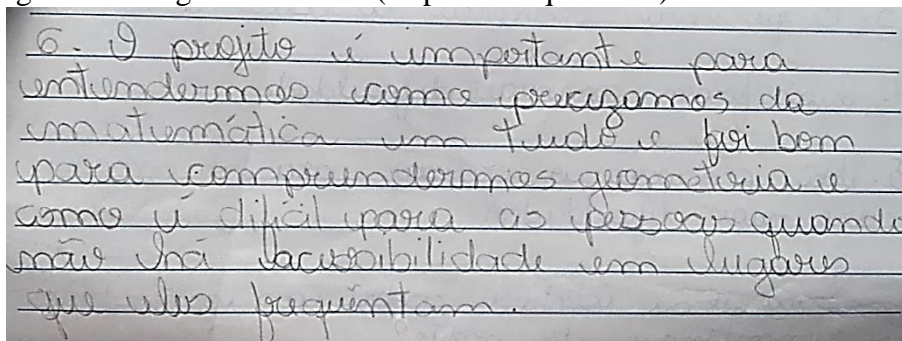


Fonte: do autor

Essas respostas contribuíram para refletir nas dificuldades e melhorias desse projeto para uma próxima aplicação, focando em trabalhar mais os conceitos matemáticos resolvendo os cálculos. Pelas respostas dos alunos da questão 5 (*Você procurou o professor para conversar sobre suas dificuldades?*), poucos alunos procuraram o professor, pois, como estavam trabalhando em grupo, preferiram tirar as dúvidas com os colegas. Ademais, acredita-se que a relação professor-aluno teve uma evolução significativa, de fato, os alunos não

procuraram o professor para tratarem as suas dificuldades, porém, houve maior interesse para conversar, expor suas ideias e experiências. Nas figuras 33, 34 e 35, serão apresentadas as respostas da questão 6 que foram mais interessantes sobre a perspectiva do projeto de acessibilidade (questão 6: *faça uma síntese sobre as contribuições e importância do projeto*).

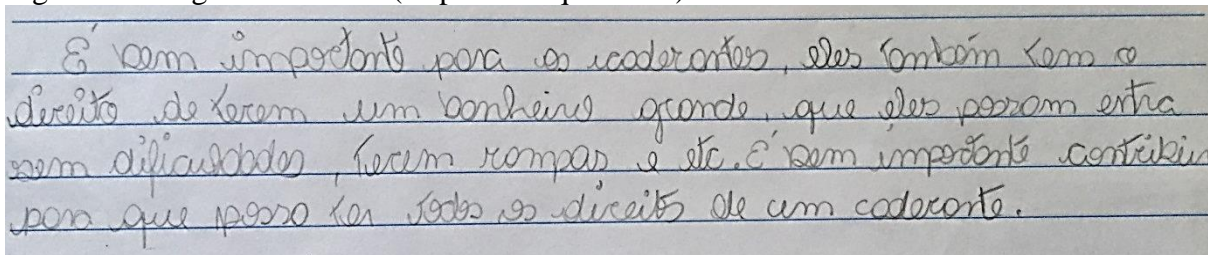
Figura 33 - Registro do aluno (resposta da questão 6)



6. O projeto é importante para entendermos como percebemos da matemática um tudo e foi bom para compreendermos geometria e como é difícil para as pessoas quando não há acessibilidade em lugares que vão frequentam.

Fonte: do autor

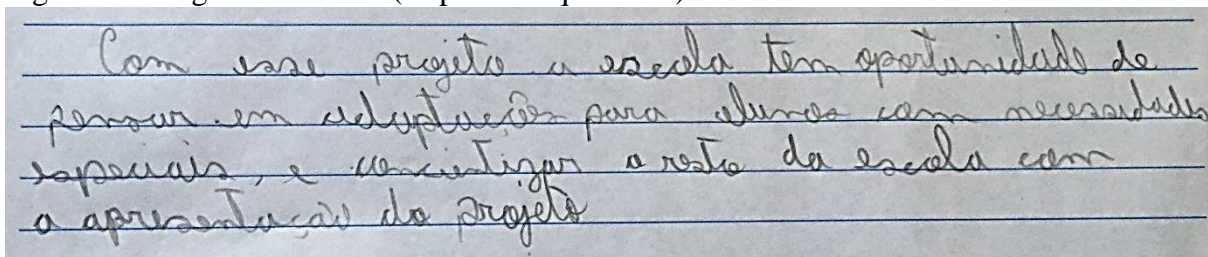
Figura 34 - Registro do aluno (resposta da questão 6)



É bem importante para os cadeirantes, eles também tem o direito de terem um banheiro grande, que eles possam entrar sem dificuldades, terem rampas e etc. É bem importante contribuir para que possa ter todos os direitos de um cadeirante.

Fonte: do autor

Figura 35 - Registro do aluno (resposta da questão 6)



Com esse projeto a escola tem oportunidade de pensar em adaptações para alunos com necessidades especiais, e conscientizar o resto da escola com a apresentação do projeto.

Fonte: do autor

A partir das respostas de alguns alunos, percebeu-se que o processo de conscientização teve êxito. Diante dessa situação, foi feito um esclarecimento por parte do mediador para os demais alunos. Espera-se que as atitudes e pensamentos dos alunos não se limitem-se nesse projeto e na escola, mas sim, que continuem durante as suas vidas.

Na figura 36, será apresentada a evolução dos alunos perante as necessidades educacionais especiais sob a visão da professora de apoio.

Figura 36 - Registro da professora de apoio

Observei que durante o projeto Acessibilidade aos alunos [redacted] e [redacted] [redacted] participaram questionando, buscando soluções para a confecção da maquete, explorando os materiais utilizados pesquisando na internet, participando das atividades em grupo, rodas de conversa, debate, na montagem da maquete e na construção de soluções para a problematização da Acessibilidade ao acesso à Sala de Recursos.

O projeto foi muito importante, pois despertou nos alunos um olhar para acessibilidade da escola e envolveu toda a turma.

Gostaria de parabenizar o professor Lucas Aparecido de Castro Oliveira pelo projeto!

Fonte: do autor

Como a professora de apoio ficava mais próxima aos alunos com deficiências, as suas análises foram importantes para perceber os resultados deles. Contudo, notou-se que o projeto também fez diferença para a professora de apoio, situação oposta a dos bimestres anteriores, em que se teve efetividade durante o projeto, além do domínio nas atividades e da participação dos alunos.

Após a descrição de todos esses momentos, serão retomados os questionamentos feitos na introdução desse trabalho para apresentar a resposta.

- *Quais conteúdos matemáticos emergiram no desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática?*

É válido relatar que a metodologia de ensino trilhou caminhos que conduziu os alunos a solucionarem o problema inicial, utilizando diversos conteúdos matemáticos. Os alunos conseguiram investigar e aplicar o modelo matemático que provém do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo. E, também, aplicaram outros conteúdos matemáticos (as formas geométricas, as unidades de medida de comprimento, a proporção, a semelhança de triângulo, o teorema de Pitágoras, a porcentagem, os ângulos e as operações elementares) que aprenderam durante sua formação, podendo, nesse projeto, vivenciar a prática desses conteúdos matemáticos num problema do cotidiano levantado por eles. Evidencia-se que é possível ensinar um conteúdo matemático com essa metodologia de ensino, buscando tornar o aluno mais proativo e crítico.

- *Como será o comportamento e a conduta dos alunos e professor em relação a essa metodologia?*

É significativo ver o quanto mudou o comportamento dos alunos com essa metodologia, a relação em grupo, os diálogos, o interesse pelas atividades, a perda da timidez demonstrando mais confiança, empatia e respeito, além de apresentar a conscientização em relação à acessibilidade. A experiência contribuiu para a carreira docente do professor pesquisador, embora tenha sido complexa, ela contribuiu para mudar a sua visão e percepção em relação aos alunos. Nessa metodologia, o professor apenas orientou e aconselhou aos alunos utilizando-se de questionamentos, para não influenciar no desenvolvimento das atividades, postura essa diferente do método tradicional que, geralmente, controla e dita o ritmo da aula.

Diante do surgimento dos problemas matemáticos e soluções, do comportamento e da conduta dos alunos, é possível perceber que em sua conclusão, o trabalho, enfim, responde a pergunta norteadora (*Quais contribuições educacionais são evidenciados ao aplicar a metodologia de ensino Modelagem Matemática à problemas de acessibilidade no ambiente escolar?*), conforme a BNCC norteia:

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas (BRASIL, 2017, p. 463).

A metodologia de ensino Modelagem Matemática propiciou evolução significativa aos alunos, contribuiu para: engajar na tarefa do “aprender a aprender”; a criação de um ambiente de trabalho cooperativo; a percepção pela questão da afetividade na ação de ensinar e aprender matemática; os vídeos como forma de alterar a percepção e engajamento dos alunos no projeto de acessibilidade; a autonomia na tomada de decisões; alunos sendo críticos e participativos; além da melhora na apropriação do conteúdo. Nas atividades percebe-se, também, a melhora na parte escrita, utilizando a linguagem Matemática e a interiorização do conteúdo trabalhado.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de ensino Modelagem Matemática, fez com que os alunos conseguissem investigar e aplicar o modelo matemático, que provém do conteúdo de trigonometria no triângulo retângulo, entretanto, por questão de tempo, não foi possível formalizá-lo com eficiência, mas com a metodologia de ensino Modelagem Matemática percebeu-se que é possível. Além disso, eles utilizaram outros conteúdos matemáticos (as formas geométricas, as unidades de medida de comprimento, a proporção, a semelhança de triângulo, o teorema de Pitágoras, a porcentagem, os ângulos e as operações elementares), que foram aprendidos, anteriormente, podendo rever e fazer uma aplicação do conteúdo do cotidiano levantado por eles.

A Modelagem Matemática propiciou a inclusão muito mais além do que entre os alunos, no trabalho em grupo, mas, também, incluiu a professora de apoio, que por sua vez contribuiu com habilidades e conhecimentos que não são conceitos matemáticos, permitindo melhor desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência.

Durante os três primeiros bimestres do ano letivo, a turma do 9º ano B, possuía um rendimento melhor que a turma do 9º ano A, porém, no quarto bimestre, durante este projeto, percebeu-se como foi determinante a diferença entre as pessoas que vivenciam o problema de acessibilidade e os que não vivenciam. Os alunos do 9º ano A sobressaíram perante aos alunos do 9º ano B, demonstrando notável sensatez, empatia e conscientização, obtendo maior interesse e estímulos pelas atividades, e querendo, realmente, resolver o problema de acessibilidade. Por consequência, nesse bimestre a turma do 9º ano A obteve o rendimento melhor que o 9º ano B. A pesquisa mostrou o quanto é necessário o processo de conscientização, principalmente, nas pessoas, quando não convive ou vivencia essa realidade, o nível de conscientização é muito baixo e complexo. Percebe-se que falta à sociedade conviver em locais que essas situações são explícitas (escolas inclusivas, casa de repouso para idosos, entre outros), para sentir essa realidade, permitindo-se ter mais empatia e respeito pelo próximo. Sabe-se que isso não resolve o problema, mas dá início a conscientização no ser humano.

A Modelagem Matemática contribuiu para formação do professor e indivíduo social, proporcionando um olhar diferenciado para os alunos e os problemas da sociedade, para incluir e mostrar a importância da matemática, do julgamento e da tomada de decisões durante as atividades. Foi complexo detalhar as dificuldades apresentadas durante o projeto, pois não foi fácil desenvolver as atividades, solitariamente, numa turma com mais de 30 alunos,

cumprindo a aula estruturada de 50 minutos. Essa metodologia de ensino exige a presença efetiva do professor, portanto, acreditava-se que estava desenvolvendo o projeto corretamente. Mas, serão destacados alguns pontos que pretende-se melhorar/aperfeiçoar para uma próxima ocasião, sendo eles: criar diversos meios para estimular mais o interesse e a participação dos alunos, a presença mais próxima do professor, questionando e orientando os alunos, trabalhar mais os conteúdos matemáticos utilizando simulados ou exercícios de fixação. Alerta-se sobre a complexidade de se ensinar um conteúdo matemático, já que os caminhos encontrados pelos alunos podem ser divergentes do conteúdo matemático desejado, e, isso dificulta para que o professor faça as intervenções e siga a metodologia. Ademais, é elevado o grau de dificuldade em aplicar esta metodologia em uma sala regular, na qual tem-se um cronograma obrigatório e número de aulas fixadas.

Destacam-se as dificuldades de realizar uma pesquisa, conforme as normas destacadas pelo comitê de ética, em que exigem a participação quando desenvolvidas em uma sala de aula regular, sendo que os alunos não devolveram os documentos exigidos, pois, ocorreu alguma das situações: a perda dos documentos; a não autorização do responsável; ou esqueceu-se de comunicar ao responsável. Com essa metodologia de ensino numa sala de aula regular, não é viável separar os alunos participantes dos não participantes da pesquisa, pois, isso pode influenciar na proposta. Com isso, dificulta-se a coleta e análise dos dados, perdendo resultados importantes da pesquisa.

Observou-se que a escolha do período escolar para a realização do projeto é muito importante, pois, o mesmo foi realizado no quarto bimestre, os alunos estavam cansados para realizar as atividades, sobrecarregados com conteúdos e trabalhos avaliativos das demais matérias (por exemplo, feira de ciências), para concluírem o bimestre e conseguirem a nota necessária para aprovação no ano letivo. Assim acredita-se que para obter um rendimento melhor que obtive nesse projeto é preciso analisar bem e com antecedência o calendário escolar.

É aconselhável aos colegas de profissão o uso dessa metodologia de ensino, apesar de todo trabalho investido para preparação e realização dessa pesquisa, acredita-se ser compensador, e tem-se como planejamento futuro, realizar mais projetos envolvendo a Modelagem Matemática na prática docente, na expectativa de cada vez mais, dominar suas etapas e seus procedimentos.

O Comitê de Ética em Pesquisa em relação ao desenvolvimento da pesquisa emitiu o parecer (Anexo A) sob o número 3.709.330, sobre o projeto coordenado pela pesquisadora Profª Drª Élide Alves da Silva, ao qual esta pesquisa está contida.

Antes da qualificação desse trabalho de mestrado, foi elaborado e apresentado um artigo (Apêndice A) referente ao mesmo, porém, com título diferente, pois, a banca da qualificação sugeriu a mudança do título para a versão final da dissertação.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. **Avaliação e educação matemática**. Rio de Janeiro: MEM/USU GEPEN, 1995. 88 p.
- ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. A. P. da. Semiótica e as ações cognitivas dos alunos em atividades de modelagem matemática: um olhar sobre os modos de inferência. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 3, p. 623-642, 2012.
- ATELIE URBANO. **Banheiro acessível | arquitetura escolar**. 2018. 1 vídeo (7m38s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DKVYeKpZ8cA>>. Acesso em: 19 nov. 2019.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 14, n. 15, 2001.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. 3ª Ed. São Paulo: Contexto, 2009. 389 p.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática no Ensino Fundamental**. 1. ed. Blumenau: Edifurb, 2014. v. 1. 127 p.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3ª Ed. São Paulo: Contexto, 2003. 127 p.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação** – uma introdução à teoria e dos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRANDÃO, C. R. A pesquisa participante e a participação da pesquisa. In: SEMINÁRIO DO OBSERVATÓRIO DE EDUCAÇÃO DO CAMPO SC/PR/RS, IV, 2013, Florianópolis. **Anais eletrônico** [...]. Florianópolis: Programa Observatório da Educação, 2013. p. 1-8. Disponível em: <https://apartilhadavida.com.br/wp-content/uploads/escritos/PESQUISA/PESQUISA%20PARTICIPANTE/A%20PESQUISA%20PARTICIPANTE%20E%20A%20PARTICIPA%C3%87%C3%83O%20DA%20PESQUISA%20-%20rosa%20dos%20ventos.pdf>. Acesso em: 01 dez. de 2020.
- BRASIL. **Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18069.htm). Acesso em: 20 abr. 2019.
- \_\_\_\_\_. **Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federal do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/110098.htm#:~:text=LEI%20No%2010.098%2C%20DE%2019%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202000.&text=Estabelece%20normas%20gerais%20e%20crit%C3%A9rios,reduzida%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm#:~:text=LEI%20No%2010.098%2C%20DE%2019%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202000.&text=Estabelece%20normas%20gerais%20e%20crit%C3%A9rios,reduzida%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs). Acesso em: 01 dez. 2020.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei n. 9.394, de 23 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 20 abr. 2019.

CASCAES, J. C. **Técnica para medir e avaliar rampas para cadeirantes M2U02293**. 2013a. 1 vídeo (5m28s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=mVMbl9oeY3I>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

CASCAES, J. C. **Cálculo da rampa - limite de acordo com a ABNT e custos de alternativas M2U02296**. 2013b. 1 vídeo (2m01s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OFZzHx8YJUJ>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

COSTA, F. de A. Ensino de Matemática por meio da Modelagem Matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 58-69, jan./jun. 2016.

FELCHER, C. D. O.; FERREIRA, A. L. A.; FOLMER, V. Da pesquisa-ação à pesquisa participante: discussões a partir de uma investigação desenvolvida no facebook. **Experiência em Ensino de Ciências**. v.12, n. 7, p. 1-18, 2017.

IGA29. **Conscientização IGA29 – Inclusão**. 2018. 1 vídeo (7m57s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ztqaa-NWYQ8>>. Acesso em: 19 set. 2019.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo: PUC; São Paulo: EDUC – Editora da PUC-SP, v. 10, n. 1, p. 17-34, jan. 2008.

LEHNEN, C. A.; MADRUGA, Z. E. de F. Modelagem Matemática e construção de maquetes: relato de uma prática do curso de licenciatura. In: **VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática**, 2013, Canoas/RS. Anais VI CIEM, 2013.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2015.

MINAS GERAIS. Mário Jorge Dias Carneiro. See/mg - Secretaria De Estado De Educação De Minas Gerais. **Currículo Básico Comum**. 2020. Disponível em: <https://abre.ai/chwe>. Acesso em: 05 mar. 2021.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978. 179 p.

RONCHETTI, E. **Qual a inclinação máxima de uma rampa acessível?** 2017. 1 vídeo (6m 49s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qY9li6Axp3s>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

ROSA, C. T. W. da; DARROZ, L. M.; ROSA, A. B. da. Estudo das rampas para cadeirantes: uma proposta de tema interdisciplinar para o ensino médio. **Espaço Pedagógico**. Passo Fundo, v. 21, n. 1, p. 165-177, jan./jun., 2014.

SÁ, E. **Diário de um Cadeirante Parte I... Os Desafios e os Perigos Com a Falta de Acessibilidade**. 2017. 1 vídeo (5m29s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qRx4YdtVFyQ>>. Acesso em: 19 set. 2019.

SLOBOJA, R. **A Acessibilidade e a inclusão social de deficientes físicos (cadeirantes) nas escolas público-estaduais de Goioerê, Paraná: Superando as barreiras na educação**. 2014. 42 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências. UTFPR – Campus Medianeira, 2014.

SOUZA, E. Projetando rampas acessíveis segundo a NBR 9050. **ArchDaily Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/891636/projetando-rampas-acessiveis-segundo-a-nbr-9050>. Acesso em: 16 de nov. de 2019.

## **APÊNDICE A – ARTIGO REFERENTE À DISSERTAÇÃO PUBLICADO**



**unioeste**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Pró-Reitoria de Extensão - PROEX

*Certificada*

Certificamos que o trabalho intitulado "**MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA ENVOLVENDO ACESSIBILIDADE**" foi apresentado na modalidade de grupo de trabalho durante o(a) **XXIV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação - EBRAPEM**, promovido(a) pelo(a) Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, PPGCEM, realizado(a) no período de 25 a 27 de novembro de 2020, no(a) Modalidade Online.

Apresentador(es): **Lucas Aparecido de Castro Oliveira**. Co-Autor(es): **Lucas Aparecido de Castro Oliveira**.

Cascavel/PR, 05 de fevereiro de 2021.

**Tiago Emanuel Klüber**  
Coordenador do Evento

**Fabiana Regina Veloso**  
Pró-Reitoria de Extensão

## **MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA ENVOLVENDO ACESSIBILIDADE**

Lucas Aparecido de Castro Oliveira<sup>1</sup>

GD nº 10 – Modelagem Matemática

**Resumo:** A partir de uma nova realidade escolar, surgiu à proposta dessa pesquisa, investigar o quanto a metodologia Modelagem Matemática, pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, a partir do problema de acessibilidade de um cadeirante no espaço escolar. Assim, escrevemos este relato com a intenção de compartilhar as contribuições dessa pesquisa e, conseqüentemente, buscamos conscientizar sobre a inclusão. O projeto de dissertação foi realizado em duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental II, de uma escola Estadual do Estado de Minas Gerais, com alunos na faixa etária de 14 a 17 anos, percorrendo as ideias e experiências na Modelagem Matemática dos autores Biembengut e Hein (2003) que focam no ensino de Educação Básica. Os alunos apresentaram soluções para o problema inicial, com isso vivenciamos uma experiência muito mais além do que esperado, englobou a formação do professor, relações (aluno com o conteúdo, professor – aluno e aluno – aluno), a conscientização e valorização dos cadeirantes em um espaço além da escola, a importância da matemática em situações reais, e também as vantagens/desvantagens na utilização da modelagem matemática na aprendizagem de matemática.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática. Acessibilidade. Ensino de Matemática.

### **INTRODUÇÃO**

Diante de uma nova escola, no ano de 2019, me deparei com uma nova realidade. Essa realidade me motivou a construir esse projeto de pesquisa, relacionando o conteúdo de Matemática e a acessibilidade na escola, buscando desenvolver uma maior conscientização com relação à inclusão. Analisando a acessibilidade de um cadeirante perante a estrutura da escola, avaliando esta questão e buscando identificar a matemática inserida nesta situação, é possível perceber a possibilidade de relacionar o estudo de trigonometria no triângulo retângulo, sendo este contido no planejamento anual de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental II da escola em questão.

Neste projeto, opto em utilizar a metodologia Modelagem Matemática, pois segundo Bassanezi (2009, p. 24) “a modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. A Base Nacional Curricular Comum norteia que “é importante fortalecer a autonomia desses adolescentes, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás – UFG Polo Catalão; Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional; Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia; e-mail: lucasap.matematica@gmail.com; Orientador: Dr. Porfírio Azevedo dos Santos Júnior.

informação” (BRASIL, 2018, p. 60), acredito que a metodologia Modelagem Matemática, corrobora fortemente para que isso aconteça, pois segundo Biembengut e Hein:

O trabalho de modelagem tem como objetivo principal criar condições para que os alunos aprendam a fazer modelos matemáticos, aprimorando seus conhecimentos. Os alunos escolhem o tema e a direção do próprio trabalho, cabendo ao professor promover essa autonomia. (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 23)

Dessa forma temos como objetivo investigar o quanto este procedimento pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, a partir do problema de acessibilidade de um cadeirante no espaço escolar. Na busca do nosso objetivo descrito, temos perguntas que nortearão o desenvolvimento da pesquisa: No que diz respeito ao tema de acessibilidade no ambiente escolar e utilizando a Modelagem Matemática, quais conteúdos matemáticos emergirão e como os alunos lidarão com eles?

#### **ACESSIBILIDADE, MODELAGEM MATEMÁTICA E ENSINO**

Como professor de Educação Básica, compreendo que o artigo 53 do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), garante que:

A criança e o adolescente têm direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa, preparo para o exercício da cidadania e qualificação para o trabalho, assegurando-se-lhes igualdade de condições para o acesso e permanência na escola... (BRASIL, 1990)

E a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) deixa bem clara o amparo à educação especial:

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. (BRASIL, 1996)

Dessa forma vamos utilizar o problema de falta de acessibilidade na escola, para conscientizar e realizar a inclusão entre os alunos, desenvolver e aplicar conteúdos matemáticos e utilizar a metodologia modelagem matemática, que a partir de um problema da sociedade, utiliza a teoria matemática e cria modelos matemáticos, para apresentar possíveis soluções.

Antes de utilizar uma metodologia, temos que conhecer um pouco mais sobre a mesma. Neste sentido, buscamos fundamentar a pesquisa por meio das ideias de diversos autores renomados nessa metodologia, porém apresento em especial às ideias dos autores Biembengut e Hein. Eles consideram que “Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo” sendo “um conjunto de símbolos e relações Matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou

problema de situação real” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 12). Para poder concluir “que Matemática e realidade são dois conjuntos disjuntos e a modelagem é um meio de fazê-los interagir” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 13). Deixando bem obvio a potencialidade da modelagem no ensino:

A modelação Matemática norteia-se por desenvolver o conteúdo programático a partir de um tema ou modelo matemático e orientar o aluno na realização de seu próprio modelo-modelagem. Pode valer como método de ensino-aprendizagem de Matemática em qualquer nível escolar, das séries iniciais a um curso de pós-graduação. Não há restrição! (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 18)

Diante dessas colocações e estudos realizados pelos autores, citam as possíveis contribuições para os envolvidos na Modelagem Matemática, “Espera-se por meio da modelagem: Incentivar a pesquisa; Promover a habilidade em formular e resolver problemas; Lidar com tema de interesse; Aplicar o conteúdo matemático; e Desenvolver a criatividade” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 23). Nesse sentido, a proposta da pesquisa segue, basicamente, as ideias de Biembengut e Hein (2003), dividindo as ações em etapas. Apresento essas etapas, e os procedimentos do projeto relacionados com as ideias dos autores.

1º etapa (Escolha do tema): Explicação sobre a metodologia modelagem matemática, apresentação dos vídeos motivacionais “Conscientização IGA29 – Inclusão” (IGA29, 2018) e “Diário de um Cadeirante Parte I.. Os Desafios e os Perigos Com a Falta de Acessibilidade” (SÁ, 2017), para após realizar a roda de conversa com os alunos. “A atuação do professor, nesse momento, volta-se primordialmente para a utilização de estratégias que facilitem aos alunos a escolha de um assunto abrangente, motivador e sobre o qual seja fácil obter dados ou informações” (BIEMBENGUT E HEIN, 2003, p. 24).

2º etapa (Interação com o tema): Responder o questionário inicial sobre a acessibilidade e inclusão (opinião e experiências), formar os grupos para as demais atividades. Para os autores, o professor orienta os alunos propondo trabalhos com o objetivo de estudar, pesquisar, questionar e sintetizar o tema escolhido.

3º etapa (Planejamento do trabalho a ser desenvolvido pelos grupos): Cada grupo receberá folhas com atividades, para responder questões que tratarão sobre a falta de acessibilidade na escola, para isso é necessário percorrer o espaço escolar. Socialização dos locais encontrados, para depois cada grupo escolher um local, se possível local diferente. Responder as demais questões sobre adaptações e normas técnicas, fazendo a pesquisa no laboratório de informática. Para os autores, o professor se inter-relaciona as etapas

anteriores com o tema, podendo assim sugerir: Uma questão para começar o trabalho; Colete dados reais da questão; Conheça o seu problema e construa meios para generalização; Investigue a origem e a dimensão do problema, elaborando possíveis soluções; Crie o maior número de soluções sobre o problema; Escolha a solução mais interessante e satisfatória.

4º etapa (Conteúdo matemático): Cada grupo receberá folhas para responder as questões sobre desenho/esboço das adaptações e os conteúdos matemáticos envolvidos, para isso é necessário retornar ao local escolhido para coletar dados, oferecer dois instrumentos de medida (régua de 30 cm e trena de 3 m) para escolherem o mais viável. Apresentação dos vídeos “Banheiro acessível |arquitetura escolar” (RONCHETTI, 2017), “Qual a inclinação máxima de uma rampa acessível?” (ATELIE URBANO, 2018) e “Técnica para medir e avaliar rampas para cadeirantes M2U02293” (CASCAES, 2013). Conforme o calendário escolar será aplicado à avaliação bimestral, contemplando o conteúdo trabalhado nesse projeto. Para os autores, o professor garante que as soluções propostas, utilize pelo menos uma parte do conteúdo programático da disciplina. Caso seja necessário ensine ou induza à pesquisa, mantendo-se como orientador.

5º etapa (Validação e extensão dos trabalhos desenvolvidos): Os alunos utilizarão materiais recicláveis (respeitando a proposta de sustentabilidade da escola), para construir maquetes representando as possíveis soluções, utilizando conteúdos matemáticos (medidas, escalas e formas geométricas). Destacar e socializar os trabalhos dos alunos na busca de conscientizar outros colegas da escola e funcionários. Os alunos responderão o questionário final em folha separada para devolver ao professor, seis perguntas (o que acharão do projeto, a compreensão da matemática, as dificuldades, as contribuições e importância do projeto) proposta na lousa branca. Para os autores é a parte final do trabalho, assim é fundamental que: Avalie a solução; Divulgue seu trabalho; Faça um relatório, apresentando o motivo da escolha do tema, uma breve história do tema e apresentação das soluções.

#### **DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DAS AÇÕES**

Nessa seção, descrevo como foram realizadas as atividades do projeto separadas por momentos. A pesquisa foi desenvolvida em duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental II. O 9º ano A é constituído por 32 alunos, sendo dois alunos com deficiência

e atendimento educacionais especiais, sendo que um deles é cadeirante, assim possuem uma professora de apoio<sup>2</sup>, e o 9º ano B é constituído por 35 alunos. Quero deixar claro que as atividades só foram desenvolvidas, após aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o número CAAE: 91278218.7.0000.8409. E todos os alunos desenvolveram o projeto, porém as informações apresentadas são apenas dos alunos que aceitaram participar da pesquisa, com isso prevaleceu o processo de aprendizagem durante o projeto para todos os alunos, sem prejudicar os alunos não participantes.

### ***Momento 1***

Os vídeos tiveram a intenção de sensibilizar os alunos e apresentar o problema em questão. A roda de conversa teve o propósito de compartilhar as ideias, conscientização, instigar o desenvolvimento da relação entre os alunos, e por fim não menos importante, identificar o problema da falta de acessibilidade na escola.

Esse momento nas duas turmas foi muito distinto, o 9º ano A foi mais participativo e preocupado com o problema, diferente do 9º ano B, que foram apáticos e desinteressados. Foi perceptivo, diante a roda de conversa com as turmas, a diferença de comportamento com relação ao tema inclusão. Ficando exposto o cuidado, preocupação e forma de tratar a situação nas duas turmas, por que as turmas enfrentavam situações distintas (9º ano A convive com o aluno cadeirante). Essa situação influenciou a postura do professor, no 9º ano A, mais observador e apreciador das ideias, e no 9º ano B mais enérgico e ponderador. Foi interessante ver nos alunos o quanto os vídeos despertaram o sentimento da inclusão, a realidade da escola e os locais com falta de acessibilidade. Saliento que em ambas as turmas conseguiram identificar o problema da falta de acessibilidade, o processo de conscientização teve um ponta pé inicial.

### ***Momento 2***

O questionário inicial teve o propósito de conhecer melhor o perfil dos alunos, continuar o processo de conscientização, refletir sobre o problema e fazer relações com o espaço escolar. Os alunos de ambas as turmas, responderam o questionário inicial, porém as respostas dos alunos do 9º ano B foram mais superficiais e diretas, devido à falta de convívio com aluno cadeirante. Dessa forma, é perceptível o quanto que a convivência

<sup>2</sup> Especializada em educação inclusiva, contratada para acompanhar e auxiliar os alunos com deficiência.

junto a pessoas com deficiência pode influenciar no processo, com isso o trabalho de conscientização na turma do 9º ano B, foi mais intenso. Ambas as turmas colaboraram para a formação dos grupos.

### ***Momento 3***

Esse momento teve o propósito de explorar e examinar os locais citados pelos alunos, pensando em possíveis soluções de adaptação para estes locais, entendendo e respeitando as normas técnicas pesquisadas, buscando contribuir com a melhora na acessibilidade, relação dos alunos no trabalho e, também, no relacionamento no dia a dia.

Nessa etapa do projeto os alunos começaram a compreender melhor as atividades propostas, perceberem o seu cotidiano e as suas condições, mostrando mais preocupação com a realidade do próximo. Também apresentaram melhora significativa nas relações aluno-aluno (nas trocas de ideias, diálogos e observações) e professor-aluno (alunos tímidos que expressaram suas opiniões).

### ***Momento 4***

Nesse momento com as atividades a intenção foi relacionar as soluções das situações problemas com a Matemática, com desenho/esboço, identificar e descrever os conceitos matemáticos necessários na solução, verificação e estudo de acessibilidade na busca de maior inclusão do aluno cadeirante. Todos os grupos escolheram a trena para coletar os dados, houve troca de experiência entre eles, pois alguns alunos conheceram/aprenderam a manusear a trena e a unidade de medida (centímetros e metros fazendo suas devidas conversões).

Em ambas as turmas, os grupos tiveram um momento significativo no laboratório de informática, porém com a pesquisa sobre as adaptações e as normas técnicas, os alunos apresentaram dificuldades, não conseguindo aplicá-las, relacionar as informações da pesquisa e dados dos locais com a Matemática envolvida, abordando muitos questionamentos. Como professor não queria influenciar diretamente na conclusão das atividades dos alunos, então decide intervir de outra forma, mudei meu planejamento para exibir os vídeos (totalizando aproximadamente 20 minutos), que abordavam as respostas para os questionamentos dos alunos, acreditando orientá-los. Esse momento foi muito importante, pois os alunos resolveram o problema com os conteúdos que conheciam e

dominavam, assim trabalhamos diversos conceitos matemáticos (formas geométricas, unidades de medida de comprimento, proporção, semelhança de triângulo, porcentagem, ângulos e as operações elementares) nas possíveis soluções levantadas por cada grupo.

### **Momento 5**

Avaliação bimestral foi elaborada para verificar a aplicação do conteúdo matemático e o processo de conscientização em relação às normas e necessidades de pessoas com deficiência. Os resultados dos alunos foram significativos, as notas das provas tiveram um grande aumento em relação às avaliações dos bimestres anteriores, além de que nenhum aluno obteve nota zero, diferente dos bimestres anteriores. Momentos antes de iniciar avaliação, alguns alunos me abordaram, perguntando se poderia usar a seguinte fórmula, conhecida na pesquisa realizada no laboratório:

$$i = \frac{h \cdot 100}{c}, \text{ sendo "i" a inclinação da rampa em \%, "h" a altura e "c" o comprimento.}$$

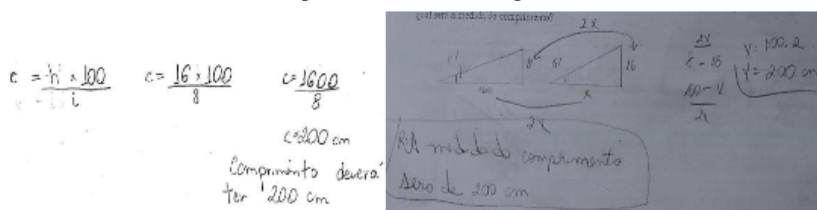
Como conhecia a fórmula e sabia que com ela resolveria a questão de inclinação sem utilizar a trigonometria no triângulo retângulo, disse que poderia e fizemos juntos no quadro, um exemplo com os valores do vídeo ( $c = 100$  cm e  $h = 8$  cm) que trabalhamos em aulas anteriores, obtendo  $i = 8\%$ . Pelos resultados percebo que as informações que destaquei, foram interiorizadas, acredito que observaram e valorizaram esses pontos no seu cotidiano. Além de ver que o conteúdo de proporção e semelhança de triângulo (conteúdos trabalhados no bimestre anterior), foi absorvido e aplicado pela maioria dos alunos (aproximadamente 70%). Abaixo apresento registros das respostas das questões dois e quatro mais coerentes, que possuíram o propósito de desenvolver o senso crítico, a criatividade, a interiorização das normas técnicas e conteúdos matemáticos.

**Figura 1: Questão 2 - Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?**

Questão 2 - 2,0 pontos: Por qual motivo a porta do banheiro adaptado tem que abrir para o lado de fora?  
Por que a porta abre para dentro a deficiente, principalmente a cadeirante deveria manobrar a cadeira dentro do banheiro, quase um giro de 360° para utilizar o sanitário ou pia. Ou seja abrir para fora facilita totalmente a acessibilidade do banheiro, a qual foi construído com este propósito.

Fonte: Os autores, 2019.

**Figura 2: Questão 4 - Pelas normas técnicas sabemos que uma rampa com 100 cm de comprimento e 8 cm de altura possui uma inclinação de 8%. Para que uma rampa possua 8% de inclinação e 16 cm de altura, qual será a medida do comprimento?**



Fonte: Os autores, 2019.

Evidencio que os alunos conseguiram apresentar ações e soluções para os problemas levantados por eles. E que a partir do conhecimento adquirido pelos alunos e a utilização da fórmula, surgiu elementos baseados na pesquisa (ROSA, DARROZ E ROSA, 2014, p. 172) que seria possível vincular em sala, o conteúdo de trigonometria, mesmo que no decorrer da pesquisa dos alunos não utilizaram ou identificaram a aplicação dos conceitos de trigonometria. Mas infelizmente não foi possível realizar essa proposta, por causa do final do ano letivo, não possuía aulas suficientes para concluir com êxito. Felizmente esse conteúdo é revisto no Ensino Médio, com isso propus para os alunos, uma pesquisa em relação ao tema, para aprimorar o conhecimento deles e prepará-los.

#### **Momento 6**

A ideia desse momento é proporcionar uma interação nos alunos trabalhando em grupos, aplicar os conteúdos matemáticos para desenvolver as maquetes com materiais recicláveis, representando as soluções planejadas. Propagar a conscientização do problema em questão na escola, socializando as maquetes para os demais alunos e profissionais da escola. Como houve mais de uma maquete representado o mesmo local, apresentaremos as melhores nos quesitos de organização, beleza e aplicação do conteúdo de escala. A figura 3 apresenta duas imagens, a 1ª imagem implementa a construção de rampas no pátio, para a entrada da quadra e da biblioteca. A 2ª imagem propõe mudanças na sala de recurso, adaptando as mesas e o armário.

**Figura 3: Maquetes construídas pelos alunos.**



Fonte: Os autores, 2019.

A figura 4 mostra adaptações no banheiro masculino, mudança nos sanitários, instalação das barras de seguras e abertura das portas.

**Figura 4: Maquetes construídas pelos alunos.**



Fonte: Os autores, 2019.

A figura 5 mostram duas imagens, na primeira adaptação na cantina da escola, implantando uma rampa ao lado da escada, distanciamento das mesas e adaptação no bebedouro. E a segunda implantação de rampas para entrada da sala de aula (ressalto que essa adaptação também serve para as salas de informática e de vídeo, pois possui o mesmo padrão, pertencendo ao mesmo bloco).

**Figura 5: Maquetes construídas pelos alunos.**



Fonte: Os autores, 2019.

Com esse momento é perceptível a evolução dos alunos, com o interesse, participação, cuidado com as normas técnicas, utilização de medidas e cálculos necessários, organização e harmonia no trabalho em grupo. Os alunos aplicaram os conteúdos matemáticos (cálculos, medidas e escala) nas maquetes, mas não obtiveram êxito com alguns materiais, pois possuíam a sua forma e decidiram aproveitá-la. Com as

maquetes prontas, expliquei e convidei os demais alunos e profissionais da escola, para que apreciassem a exposição do projeto, no pátio da escola. A exposição das maquetes proporcionou um momento significativo para a escola, compreenderam a proposta de uma nova realidade para a escola, mais acessível e melhor para todos. Nesse momento, ao que tudo indica, lançou-se uma semente de conscientização.

### ***Momento 7***

Acredito que nesse momento, o questionário final serviu para refletir e avaliar sobre todas as partes do projeto, ter uma ideia do alcance no processo de conscientização dos alunos, analisar as contribuições da metodologia Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem, além de ponderar as respostas para melhorar o projeto e a prática dessa metodologia.

Considero que o projeto foi muito importante, pois quando muda a forma de ensinar (problema do cotidiano, trabalhando em grupo, pesquisas no laboratório, vídeos e maquetes), instiga a curiosidade e o interesse do aluno, melhor compreensão dos conteúdos matemáticos, relacionando o conteúdo com a prática, podendo até entusiasmar os alunos para uma futura profissão (engenheiro, arquiteto, etc..). Como a professora de apoio fica mais próxima aos alunos com deficiências, as suas análises foram importantes para perceber os resultados deles. Contudo, percebi que o projeto também fez diferença para a professora de apoio, diferente dos bimestres anteriores, teve efetividade durante o projeto, domínio nas atividades e participação. As repostas dos alunos mostraram que o projeto provocou uma reflexão inicial, espero que as atitudes e pensamentos dos alunos, não se limitem nesse projeto e na escola, mas sim, continue durante a sua vida.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A metodologia Modelagem Matemática, trilhou caminhos que conduziu os alunos a solucionarem o problema inicial sobre acessibilidade, utilizando diversos conteúdos matemáticos. No entanto os alunos não sentiram a necessidade de aplicar/aprender o conteúdo de Trigonometria no triângulo retângulo, para solucionarem o problema, provavelmente por ser um conteúdo desconhecido para os alunos. Porém solucionaram aplicando outros conteúdos matemáticos que aprenderam durante sua formação, podendo

nesse projeto vivenciar a prática desses conteúdos matemáticos em um problema no cotidiano levantado por eles.

Assim, fica evidenciado que é possível ensinar um conteúdo matemático buscando tornar o aluno mais proativo e crítico. Mas alerta sobre a complexidade de se ensinar um conteúdo matemático, os caminhos que os alunos encontram podem ser divergentes do conteúdo desejado, isso dificulta para que o professor faça as interversões e siga fielmente a metodologia. E também é elevado o grau de dificuldade em aplicar esta metodologia em uma sala regular, na qual tem um cronograma obrigatório e número de aulas fixadas.

Mesmo diante das dificuldades, é significativo ver o quanto mudou o comportamento dos alunos com a Modelagem Matemática, contribuiu para a autonomia na tomada de decisões, alunos críticos e participativos, organização no trabalho em grupo e os diálogos, perda de timidez demonstrando mais confiança, empatia, respeito, interesse pelas atividades e melhora na apropriação do conteúdo. Nas atividades percebe-se a melhora na parte escrita, utilizando a linguagem Matemática e a interiorização do conteúdo trabalhado.

Como professor foi interessante e complexo, porém contribuiu para o meu conhecimento, domínio de sala (promover melhor ambiente de aprendizagem), autocontrole, motivação, empatia, comunicação, mudou minha visão e percepção em relação aos alunos. Nessa metodologia o professor fica como observador e orientador das ações, para não influenciar no desenvolvimento, diferente do método tradicional que estou acostumado a controlar e ditar o ritmo da aula.

A Modelagem propiciou a inclusão muito mais além do que entre os alunos no trabalho em grupo, mas também incluiu a professora de apoio, que por sua vez contribuiu com habilidades e conhecimentos que não são conceitos matemáticos, permitindo melhor desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência.

A pesquisa mostrou o quanto é necessário o processo de conscientização, principalmente, nas pessoas que não convivem ou vivenciam essa realidade, o nível de conscientização é muito baixo e complexo. Percebe-se que falta a sociedade conviver em locais que essas situações são explícitas (escolas inclusivas, casa de repouso para idosos, entre outros), para sentir essa realidade, permitindo-se ter mais empatia e respeito pelo próximo. Consciente de que isso não resolve o problema, mas inicia a conscientização no ser humano, mesmo que localmente.

## REFERÊNCIAS

ATELIE URBANO. **Banheiro acessível |arquitetura escolar**. 2018. (7m38s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DKVYeKpZ8cA>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação**. Bolema, Rio Claro, SP, v. 14, n. 15, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. 3ª Ed. São Paulo: Contexto, 2009. 389 p.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3ª Ed. São Paulo: Contexto, 2003. 127 p.

BRASIL. Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências**. Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm). Acesso em: 20 de abr. de 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 de abr. de 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Lei n. 9.394, de 23 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 20 de abr. de 2019.

CASCAES, J. C. **Técnica para medir e avaliar rampas para cadeirantes M2U02293**. 2013. (5m28s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=mVMb19oeY3I>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

IGA29. **Conscientização IGA29 – Inclusão**. 2018. (7m57s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Ztqaa-NWYQ8>>. Acesso em: 19 set. 2019.

RONCHETTI, E. **Qual a inclinação máxima de uma rampa acessível?** 2017. (6m 49s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qY9Ii6Axp3s>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

ROSA, C. T. W. da; DARROZ, L. M.; ROSA, A. B. da. **Estudo das rampas para cadeirantes: uma proposta de tema interdisciplinar para o ensino médio**. Espaço Pedagógico. Passo Fundo, v. 21, n. 1, p. 165-177, jan./jun., 2014.

SÁ, E. **Diário de um Cadeirante Parte I.. Os Desafios e os Perigos Com a Falta de Acessibilidade**. 2017. (5m29s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=qRx4YdtVFyQ>>. Acesso em: 19 set. 2019.

## **APÊNDICE B – Questionário Inicial e Atividade 1**

Caro aluno,

Este questionário visa coletar dados para nossa pesquisa sobre: Modelagem Matemática no ensino da matemática.

NOME: \_\_\_\_\_

SÉRIE: \_\_\_\_\_

01. Você gosta de estudar? Por quê?

---

---

02. Qual disciplina você mais gosta? Por quê?

---

---

03. Você gosta de como a matemática é ensinada?

( ) Sim      ( ) Não

04. Como você gostaria que fossem as aulas de matemática?

---

---

05. Você gostaria que no ensino de matemática fosse utilizado o jogo e o computador como facilitador da aprendizagem? Por quê?

---

---

06. Você discute com o professor as dificuldades em relação à matéria?

( ) Sim      ( ) Não

07. O que você tem mais dificuldade?

- ( ) Assimilar o conteúdo.
- ( ) Interpretar as atividades
- ( ) Efetuar cálculos

### 1º ATIVIDADE

VAMOS REFLETIR SOBRE OS VÍDEOS:

01. O que você entende por inclusão?

---

---

---

---

---

---

---

02. Para você qual foi a mensagem que os vídeos transmitiram?

---

---

---

---

---

---

---

03. Nos vídeos mostram a realidade dos cadeirantes, você conhece ou vivencia essa realidade (até mesmo auxiliando)?

---

---

---

---

---

---

---

04. O espaço escolar é adequado para um cadeirante? O que deve ser mudado na estrutura da escola para melhorar a acessibilidade dessas pessoas?

---

---

---

---

---

## APÊNDICE C – Atividade 2

## 2º ATIVIDADE

NOME: \_\_\_\_\_

SÉRIE: \_\_\_\_\_

Vamos percorrer o espaço escolar e responder as seguintes perguntas:

01. Especifique três locais no espaço escolar, que apresenta ser inadequado para um cadeirante.

---

---

---

---

02. Escolha um dos locais, notado na pergunta 01.

---

---

Vamos fazer uma pesquisa, para responder as seguintes perguntas:

03. Pesquisem quais são as possíveis adaptações para o local escolhido na pergunta 02.

---

---

---

---

04. Escolha uma adaptação encontrada na pergunta 03. Explique sobre essa adaptação.

---

---

---

---



## **APÊNDICE D – Atividade 3**



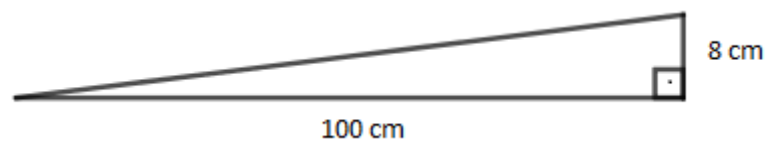
## **APÊNDICE E – Avaliação Bimestral**



**Questão 4 – 2,0 pontos:** Pelas normas técnicas sabemos que uma rampa com 100 cm de comprimento e 8 cm de altura possui uma inclinação de 8%. Para que uma rampa possua 8% de inclinação e 16 cm de altura, qual será a medida do comprimento?

**Questão 5 – 2,0 pontos:** Pelas normas técnicas sabemos que uma rampa com 100 cm de comprimento e 8 cm de altura possui uma inclinação de 8%. Para que uma rampa possua 8% de inclinação e 150 cm de comprimento, qual será a medida da altura?

**Questão 6 – 2,0 pontos:** Abaixo temos uma rampa com 100 cm de comprimento, 8 cm de altura e possui uma inclinação de 8%. Calcule a medida do caminho da rampa.



## **ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA**

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DA EMENDA**

**Título da Pesquisa:** INVESTIGAÇÕES RELATIVAS AO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

**Pesquisador:** ELIDA ALVES DA SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 8

**CAAE:** 91278218.7.0000.8409

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.709.330

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de uma proposta de modificação/emenda ao projeto original intitulado "INVESTIGAÇÕES RELATIVAS AO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA" cuja proposta centra-se na realização de uma investigação na área da matemática, disciplina considerada importante para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da inteligência, do pensamento crítico, da criatividade, da capacidade de resolução de problemas em contextos/situações diferenciados/as e da "destreza em se adequar às exigências tecnológicas do mundo contemporâneo" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 6), sendo considerada "uma ferramenta indispensável para diversas áreas do conhecimento" (Texto do Projeto de Pesquisa, p.4).

A pesquisa é coordenada pela pesquisadora responsável Profª Drª Élide Alves da Silva e conta com uma equipe constituída por quatro (04) professores (Fernando da Costa Barbosa, Marta Borges, Porfírio Azevedo dos Santos Júnior e Thiago Porto de Almeida Freitas) e três (04) acadêmicas (Cjanna Vieira Lopes, Elem Laindy de Melo Capelli, Juliana Bernardes Borges da Cunha, Maria do Carmo da Silva Santos e Naiane Ferreira Souza).

A pesquisa com início em junho de 2018 e previsão de término em 2028 apresenta uma problemática que centra-se na ideia de que o método tradicional de ensino da matemática, pautado na aula expositiva "não permite a participação de todos os alunos na construção do

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

conhecimento" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 5) e que a deficiência no processo de assimilação dos conteúdos desta disciplina impacta no rendimento pessoal e profissional do cidadão. Outro aspecto problematizado refere-se à necessidade de reflexões sobre as práticas avaliativas no âmbito da matemática considerando-se ser necessário não só "repensar o processo de ensino-aprendizagem e inserir metodologias diferenciadas na prática pedagógica" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 6), mas, também "adotar avaliações integradas com as referidas práticas" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 6).

Salienta, contudo, que há ferramentas/abordagens metodológicas diferenciadas como, por exemplo, Modelagem Matemática, Tecnologias da Informação e Comunicação, Formulação e Resolução de Problemas, Jogos Matemáticos, Metodologias Ativas, dentre outras, que podem ser utilizadas, pelos educadores, como auxiliares no processo de ensino-aprendizagem da Matemática com a finalidade de possibilitar a transformação dos conhecimentos matemáticos produzidos ao longo da história da humanidade em um "saber matemático escolar relevante para a formação intelectual do aluno" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 2).

Decorre destes fatos a necessidade de inserção, no processo de ensino da matemática, de metodologias diferenciadas que contribuam para tornar dinâmicos os conteúdos, desenvolver habilidades e competências matemáticas e que estimulem os alunos a exporem suas ideias.

Frente a tais elementos são propostas as seguintes questões norteadoras: "1. De que modo devem ser planejadas e implementadas metodologias de ensino a fim de desenvolver a compreensão dos alunos quanto aos conteúdos de matemática? 2. Que contribuições ao processo de ensino, aprendizagem e avaliação podem ser identificadas na formulação e utilização de metodologias e avaliações diferenciadas em matemática? 3. Que competências e habilidades podem ser adquiridas pelos participantes ao executarem atividades de ensino em aulas de matemática numa perspectiva formativa?" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 7).

Parte da hipótese de que "o estímulo à leitura e a utilização de diferenciadas metodologias no processo de ensino-aprendizagem de Matemática possibilitam que um maior número de discentes participe ativamente na construção do próprio conhecimento. Neste contexto, são previstas ações que culminam na elaboração de propostas de intervenções, com o objetivo de desenvolver nos alunos habilidades e competências matemáticas, bem como habilidades de leitura e interpretação

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

de textos, a partir da utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação, material concreto, jogos, problemas do cotidiano dos alunos, oficinas de leitura, entre outros" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 6-7).

Em termos metodológicos, a pesquisa é classificada como qualitativa e os participantes da pesquisa implicará em um total de oitocentas (800) pessoas (de instituições de ensino públicas e/ou privadas) sendo: quatrocentos (400) alunos da Educação Básica (fundamental 2 e médio) e 150 alunos do Ensino Superior (maiores ou menores de dezoito (18) anos); cem (100) professores do ensino básico; 75 docentes do Ensino Superior (Documento de Informações Básicas do Projeto, p.4-5). "A estes grupos poderão ser incluídos participantes da população inseridas em intervenções pedagógicas propostas dentro do projeto, tais como comunidades rurais, idosos, outros [...]", totalizando 75 pessoas da comunidade (Documento de Informações Básicas do Projeto, p.4).

Para a coleta dos dados serão elaboradas, a partir de revisões bibliográficas, intervenções que previamente serão apresentadas aos participantes da pesquisa. A perspectiva da pesquisa é elaborar e experienciar propostas de intervenções fundamentadas no uso de abordagens metodológicas diferenciadas que desenvolvam "nos alunos habilidades e competências matemáticas, além da capacidade de ler e interpretar, estimulando a participação ativa dos discentes na construção do próprio conhecimento" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 2) para posteriormente "avaliar a contribuição das abordagens propostas nos seguintes aspectos: aquisição das competências e conhecimentos tidos como indispensáveis para formação de cidadãos responsáveis, mobilização de esquemas mentais, participação, organização e cooperação dos alunos" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 2).

"Serão adotados alguns procedimentos para coleta de informações, ações realizadas com o intuito de desenvolver uma pesquisa que vai além dos muros da instituição de ensino, a saber: a) observação – notas de campo; b) filmagens; c) fotografias; d) aplicação de questionários; e) entrevistas" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 10).

Especificamente em relação ao questionário e a entrevista, a pesquisadora esclarece que a cada intervenção realizada junto aos participantes da pesquisa será elaborado um questionário e um roteiro de entrevista adequados "à metodologia abordada, à faixa etária e o nível de ensino dos

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

participantes" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 12) sendo a estrutura de ambos os instrumentos de coleta de dados embasados pelo modelo de questionário e roteiro de entrevista anexados ao projeto de pesquisa.

A análise de dados será realizada através "da construção de eixos de análise e categorização, por meio de categorias emergentes do material de campo, construídas a posteriori [...] tendo em vista a sistematização e organização das informações a partir da identificação de elementos ou características comuns, no intuito de obter resultados e respostas à questão investigativa" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 13).

#### **Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo primário da pesquisa é "contribuir para a melhoria da qualidade do processo de ensino-aprendizagem e na formação inicial e continuada de professores, articulando a utilização de metodologias e avaliações diferenciadas" (Texto do Projeto de Pesquisa, p.7).

Os objetivos secundários foram definidos da seguinte forma: " Articular conhecimentos matemáticos e pedagógicos entre teoria e prática, contribuindo para a aquisição de competências que estejam em harmonia ao nível cognitivo de cada série; • Reconhecer as dificuldades do ensino de Matemática, mostrando que pode ser compreendida facilmente e de forma descontraída, por meio da utilização de diferentes metodologias;• Contribuir na formação inicial e continuada de professores; • Propiciar a aquisição das competências e conhecimentos tidos como indispensáveis para formação de cidadãos responsáveis e participantes; • Influenciar no bom desempenho dos discentes envolvidos" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 7).

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos da pesquisa foram descritos pela pesquisadora da seguinte forma: "O projeto oferece risco ínfimo à integridade física, moral, intelectual e emocional dos indivíduos que se dispuserem a participar do projeto. Existe o risco do participante se sentir desconfortável ao responder os questionários, participar de entrevistas ou ser filmado/fotografado. Contudo, todas as atividades desenvolvidas no projeto são de livre participação, nada é obrigatório, ou seja, não existem punições quanto à não participação. Além disso, haverá a solicitação concordância dos participantes menores de 18 anos, bem como autorização de seus pais/responsáveis, e autorização dos participantes maiores de 18 anos para registro da participação no projeto e

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

veiculação de dados e imagens. Outro risco da pesquisa é realizar alguma identificação dos participantes, o que será evitado por meio da edição de todas as imagens, vídeos e áudios utilizados. Além disso, os pesquisadores se comprometem a utilizar pseudônimos e outras ações que julgarem necessárias (ou que os próprios participantes da pesquisa julguem) para minimizar o risco de identificação. Ademais, a pesquisa não visa denegrir os participantes, o ambiente ou o trabalho de campo, mas compreender como uma nova abordagem educativa se constitui e como isso favorece para ensino de Matemática, portanto os registros não irão gerar constrangimentos ou traumas. A pesquisa não apresenta riscos contra a integridade física, pois não se trabalha com materiais ou ações físicas que pressuponham uso de EPI (Equipamento de proteção individual). No que tange a questões psicológicas, como constrangimento e traumas, danos emocionais, entendemos que a participação ser opcional, bem como a liberdade de deixar o projeto a qualquer momento que o participante julgue oportuno, e a não obrigação de executar todas as atividades, implicam que o desenvolvimento do projeto não oferece risco dessa natureza" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 14-15 projeto).

Em relação aos benefícios perspectivados a pesquisadora afirma que "Espera-se que intervenções fundamentadas no uso de abordagens metodológicas diferenciadas, bem como de avaliações integradas, contribua para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Serão envolvidos alunos de graduação e pós-graduação no desenvolvimento da pesquisa, logo almeja-se que a pesquisa propicie uma melhor formação inicial e continuada de professores. Pretende-se conhecer vantagens e desvantagens do uso de diversas abordagens metodológicas e processos avaliativos integrados, na perspectiva do desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas. Por fim espera-se produzir trabalhos acadêmicos relativos à esta temática" (Texto do Projeto de Pesquisa, p. 14).

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

- Trata-se de uma pesquisa aprovada e em andamento, com período de execução de junho de 2018 a dezembro de 2028, na qual não foram observadas alterações e/ou acréscimos nos objetivos e/ou na metodologia da pesquisa tendo sido solicitada emenda com a justificativa de inclusão de dois novos pesquisadores e, por conseguinte, dois novos campos de pesquisa, quais sejam:

a) Lucas Aparecido de Castro Oliveira que, juntamente com Porfírio Azevedo dos Santos Júnior, realizará a pesquisa na Escola Estadual Enéias Vasconcelos, localizada na cidade de Uberlândia-

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

MG;

b) Marcelo Pires da Silva realizará a pesquisa no Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Xavier de Almeida de Morrinhos-GO, juntamente como o pesquisador Fernando da Costa Barbosa.

- Salienta-se que os pesquisadores Fernando da Costa Barbosa e Porfírio Azevedo dos Santos Júnior já compunham a equipe inicial da pesquisa e, portanto, já constava no protocolo os termos de compromisso de ambos.

- Em conformidade com a inclusão de dois novos pesquisadores e seus correspondentes campos de pesquisa, foram acrescentados ao protocolo os documentos de anuência das escolas campo de pesquisa, da Superintendência de Ensino de Uberlândia; da Subsecretaria de Ensino de Morrinhos, bem como os TCLE's e TALE's.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram anexados ao protocolo os seguintes termos de apresentação obrigatória, considerados a seguir:

- 1) Carta de encaminhamento datada de 07 de agosto de 2018;
- 2) Carta de encaminhamento E2;
- 3) Carta de encaminhamento E3;
- 4) Cronograma da pesquisa atendendo ao tempo necessário para o tramite do processo de avaliação pelo CEP explicitando a entrada em campo para realização da pesquisa de campo no período de setembro de 2018 a 2028;
- 5) Folha de rosto assinada pela pesquisadora responsável e pelo chefe da unidade acadêmica à qual está vinculada, datada de 17 de maio de 2018;
- 6) Orçamento, totalizando R\$542,00 (Tonner: R\$ 470,00; Resma de papel A4: R\$ 72,00) compatível com o exposto na brochura do projeto e no documento PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1344221\_E2;
- 7) Brochura do projeto de pesquisa no qual consta, também, os instrumentos de coleta de dados referentes aos demais grupos da pesquisa;
- 8) Questionário com onze questões para pessoas em privação de liberdade;
- 9) Questionário com onze questões para professores que trabalham ou trabalharam com pessoas em privação de liberdade;

Endereço: Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
Bairro: LOTEAMENTO VILA CHAUD CEP: 75.704-020  
UF: GO Município: CATALAO  
Telefone: (64)3441-7609 E-mail: cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

- 10) TALE com identificação da pesquisadora responsável: Élide Alves da Silva;
- 11) TCLE com identificação da pesquisadora responsável Élide Alves da Silva;
- 12) TCLE PARA PAIS com a identificação da pesquisadora responsável Élide Alves da Silva;
- 13) TALE INSTITUTO com identificação da pesquisadora Maria do Carmo da Silva Santos;
- 14) TCLE CALDAS NOVAS com a identificação da pesquisadora Cjanna Vieira Lopes;
- 15) TCLE PARA PESSOAS EM PRIVAÇÃO DE LIBERDADE com identificação da pesquisadora Naiane Ferreira Souza;
- 16) TCLE PROFESSORES QUE TRABALHARAM OU TRABALHAM COM PESSOAS EM PRIVAÇÃO DE LIBERDADE com a identificação da pesquisadora Naiane Ferreira Souza;
- 17) TCLE PROFESSORES QUE TRABALHARAM OU TRABALHAM COM PESSOAS EM PRIVAÇÃO DE LIBERDADE CORRIGIDO com a identificação da pesquisadora Naiane Ferreira Souza;
- 18) TCLE PARA PAIS INSTITUTO CORRIGIDO com a identificação da pesquisadora responsável pelo campo de pesquisa, Maria do Carmo da Silva Santos;
- 19) TCLE e TALE para pais e alunos/filhos das instituições de ensino Escola Estadual Joaquim de Araújo e Silva e Colégio Estadual Maria das Dores Campos nas quais os pesquisadores Gilmar Alves Tavares e Élide Alves da Silva desenvolverão o trabalho;
- 20) TCLE e TALE para pais e alunos/filhos do Colégio Estadual Orcalino Fernandes Evangelista no qual os pesquisadores Fabrício Fernandes Dias e Juliana Bernardes Borges da Cunha desenvolverão pesquisa;
- 21) TCLE e TALE para pais e alunos/filhos do Centro de Ensino Fundamental 07 de Sobradinho onde os pesquisadores Daniel da Silveira Guimarães e Cladis Henriques de Vasconcelos desenvolverão o trabalho;
- 22) TCLE e TALE para pais e alunos/filhos do Colégio Estadual de Período Integral da Polícia Militar de Goiás Polivalente Dr. Tharsis Campos, no qual as pesquisadoras Marta Borges e Larissa Camila de Souza desenvolverão o trabalho;
- 23) TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO PRISIONAL assinado pelo Lourenço Migliorini Fonseca Ribeiro e pelo diretor geral do presídio o senhor Luciano Evangelista Cunha, datado de 08 de abril de 2019, apoiando a realização da pesquisa e autorizando a coleta de dados pelas pesquisadoras Élide Alves da Silva e Naiane Ferreira Souza, no período de abril a agosto de 2019;
- 24) TERMO DE ANUÊNCIA DO COLÉGIO ESTADUAL DONA IAYÁ autorizando a realização da pesquisa com o processo de coleta de dados pelos pesquisadores Élide Alves da Silva, Fernando da Costa Barbosa, Marta Borges, Porfírio Azevedo dos Santos Júnior, Thiago Porto de Almeida Freitas e Elem Laindy de Melo Capelli durante o período de julho a dezembro de 2018, assinado pela diretora da

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

instituição de ensino e datado de 07 de junho de 2018;

25) TERMO DE ANUÊNCIA DO COLÉGIO UNICALDAS DISNEY autorizando a realização da pesquisa com o processo de coleta de dados pelas pesquisadoras Élide Alves da Silva e Cjanna Vieira Lopes durante o período de janeiro a dezembro de 2019, assinado pelo Coordenador Pedagógico da instituição de ensino, Luciano Paiva de Vasconcelos, apresentando CNPJ, datado de 21 de março de 2019;

26) TERMO DE ANUÊNCIA DO COLÉGIO UNICALDAS DISNEY autorizando a realização da pesquisa com o processo de coleta de dados pelas pesquisadoras Élide Alves da Silva e Cjanna Vieira Lopes durante o período de janeiro a dezembro de 2019, assinado pela secretária da instituição, Maria Luíza Guimarães Silva, apresentando CNPJ, datado de 06 de dezembro de 2018;

27) TERMO DE ANUÊNCIA DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATILDE MARGON VAZ autorizando a realização da coleta de dados pelas pesquisadoras Élide Alves da Silva, Juliana Bernardes Borges da Cunha e Maria do Carmo da Silva Santos durante o período de janeiro a maio de 2019, assinado pela diretora da instituição de ensino e datado de 03 de dezembro de 2018;

28) TERMO DE ANUÊNCIA DA COORDENAÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ESPORTE DE CATALÃO apoiando o desenvolvimento da pesquisa e coleta de dados no período de julho de 2018 até 2028 pelos pesquisadores Élide Alves da Silva, Fernando da Costa Barbosa, Marta Borges, Porfírio Azevedo dos Santos Júnior, Thiago Porto de Almeida Freitas, assinado pela coordenadora da instituição e datado de 04 de maio de 2018;

29) TERMO DE ANUÊNCIA DO CENTRO DE ENSINO FUNDAMENTAL 07 DE SOBRADINHO, autorizando a coleta de dados no período de maio de 2019 a maio de 2020, datado de 14 de maio de 2019 e assinado pela diretora Eline Reis Bastos;

30) TERMO DE ANUÊNCIA DO CRE SOBRADINHO assinado pelo assessor Gerson A. Guimarães na data de 16 de julho de 2019;

31) TERMO DE ANUÊNCIA DA SUBSECRETARIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO (EAPE) de Brasília, datado de 15 de julho de 2019 e assinado pelo diretor Simão de Miranda;

32) TERMO DE ANUÊNCIA DO COLÉGIO ORCALINO FERNADES EVANGELISTA autorizando a coleta de dados no período de setembro de 2019 a março de 2020, datado de 06 de junho de 2019 e assinado pelo diretor Reginaldo J. de Oliveira;

33) TERMO DE ANUÊNCIA DA COORDENAÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE GOIATUBA, autorizando a coleta de dados a partir de setembro de 2019 até março de 2020, datado de 30 de julho de 2019 e assinado pelo coordenador regional de educação Moacyr Gomes F. Sobrinho;

Endereço: Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
Bairro: LOTEAMENTO VILA CHAUD CEP: 75.704-020  
UF: GO Município: CATALAO  
Telefone: (64)3441-7609 E-mail: cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

- 34) TERMO DE ANUÊNCIA DA ESCOLA ESTADUAL JOAQUIM DE ARAÚJO E SILVA, datado de 24 de maio de 2019 e assinado pela diretora Kátia Ferreira Pires, autorizando a coleta de dados no período de julho a dezembro de 2019;
- 35) TERMO DE ANUÊNCIA DO COLÉGIO MARIA DAS DORES CAMPOS, assinado pela diretora Mariléia Marques F. dos Santos na data de 23 de maio de 2019, autorizando a coleta de dados no período de julho a dezembro de 2019;
- 36) TERMO DE ANUÊNCIA DO COLÉGIO ESTADUAL DE PERÍODO INTEGRAL DA POLÍCIA MILITAR DE GOIÁS POLIVALENTE DR. THARSIS CAMPOS, datado de 10 de junho de 2019 e assinado pelo comandante/diretor Renner Rodrigo Pires, autorizando a coleta de dados no período de agosto a outubro de 2019;
- 37) TERMO DE COMPROMISSO DOS PESQUISADORES Élide Alves da Silva, Fernando da Costa Barbosa, Marta Borges, Porfírio Azevedo dos Santos Júnior, Thiago Porto de Almeida Freitas, assinado e datado de 02 de maio de 2018;
- 38) TERMO DE COMPROMISSO DA PESQUISADORA Naiane Ferreira Souza, assinado e datado de 08 de abril de 2019;
- 39) TERMO DE COMPROMISSO DA PESQUISADORA Cjanna Vieira Lopes, assinado e datado de 07 de dezembro de 2018.
- 40) TERMO DE COMPROMISSO DAS PESQUISADORAS Juliana Bernardes Borges da Cunha e Maria do Carmo da Silva Santos, assinado e datado de 03 de dezembro de 2018;
- 41) TERMO DE COMPROMISSO DA PESQUISADORA Elem Laindy de Melo Capelli, assinado e datado de 07 de junho de 2018;
- 42) TERMO DE COMPROMISSO DOS PESQUISADORES Daniel da Silveira Guimarães e Cladis Henriques de Vasconcelos, assinado e datado de 12 de julho de 2019;
- 43) TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR Fabrício Fernandes Dias, assinado e datado de 30 de julho de 2019;
- 44) TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR Gilmar Alves Tavares, assinado e datado de 31 de maio de 2019;
- 45) TERMO DE COMPROMISSO DAS PESQUISADORAS Larissa Camila de Souza e Marta Borges, assinado e datado de 07 de junho de 2019.

- Além dos documentos descritos anteriormente, a emenda foi instruída com os seguintes novos documentos, devidamente assinados e datados:

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

- 1) Carta de encaminhamento E4, informando e justificando o pedido de nova emenda para inclusão de dois novos pesquisadores;
- 2) Documento de informações básicas do projeto de pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1456915\_E4) com a justificativa da emenda;
- 3) TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR Lucas Aparecido de Castro Oliveira, assinado e datado em 13 de setembro de 2019;
- 4) TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR Marcelo Pires da Silva, assinado e datado em 18 de outubro de 2019;
- 5) TERMO DE ANUÊNCIA da Superintendência Regional de Ensino de Uberlândia, assinado em 11 de setembro de 2019 por Onília Maria de Oliveira Borges;
- 6) TERMO DE ANUÊNCIA da Escola Estadual Enéias Vasconcelos, assinado em 03 de setembro de 2019 pela diretora da instituição, Tais Fernandes de Almeida;
- 7) TERMO DE ANUÊNCIA da Coordenação Regional de Educação de Morrinhos, assinado 08 de outubro de 2019 por Walkyria Helena Romano C. Castro;
- 8) TERMO DE ANUÊNCIA do Colégio Estadual da Polícia Militar – Xavier de Almeida, assinado em 19 de setembro de 2019 pelo comandante diretor Paulo Roberto de Andrade;
- 9) TCLE's e TALE para pais e alunos/filhos do Colégio Estadual da Polícia Militar de Goiás Xavier de Almeida de Morrinhos-GO, instituição na qual os pesquisadores Fernando da Costa Barbosa e Marcelo Pires da Silva realizarão a pesquisa;
- 10) TCLE's e TALE para pais e alunos/filhos da Escola Estadual Enéias Vasconcelos localizada em Uberlândia-MG, instituição na qual os pesquisadores Porfírio Azevedo dos Santos Júnior e Lucas Aparecido de Castro Oliveira realizarão a pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Neste pedido de emenda foi acrescentada a devida justificativa ao final do documento da Plataforma Brasil (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_1456915\_E4), bem como foram apresentados os documentos necessários para atendimento da emenda.

Frete ao relato, recomenda-se a aprovação do presente pedido de emenda, smj deste Comitê.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/UFG/Regional Catalão considera a presente solicitação de Emenda APROVADA, pois a mesma foi considerada em acordo com os princípios

Endereço: Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
Bairro: LOTEAMENTO VILA CHAUD CEP: 75.704-020  
UF: GO Município: CATALAO  
Telefone: (64)3441-7609 E-mail: cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP/UFG/RC o Relatório Final, baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12 e Resolução CNS n. 510/16. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa, de acordo com o primeiro parecer consubstanciado de aprovação emitido anteriormente a esta emenda.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1456915_E4.pdf	25/10/2019 11:42:02		Aceito
Outros	carta_encaminhamento_E4.pdf	21/10/2019 13:57:36	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromissoMarcelo.pdf	21/10/2019 13:53:40	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromissoLucasAparecido.pdf	21/10/2019 11:43:26	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_SubsecretariaMorrinhos.pdf	21/10/2019 11:42:00	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_CEPMXavierAlmeida.pdf	21/10/2019 11:41:39	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_SuperintendenciaUberlândia.pdf	21/10/2019 11:41:07	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_EE_EneiasVasconcelos.pdf	21/10/2019 11:39:22	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALE_TCLEPais_Marcelo.pdf	21/10/2019 11:38:23	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALE_TCLEPais_Lucas.pdf	21/10/2019 11:37:51	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Outros	carta_encaminhamento_E3.pdf	31/07/2019 07:59:46	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromissoFabricio.pdf	31/07/2019 07:47:32	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaCoordRegGoiatuba.pdf	31/07/2019 07:47:08	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaOrcalinoFernandesGoiatuba.pdf	31/07/2019 07:46:52	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALE_TCLE_Pais_Fabricio.pdf	31/07/2019 07:46:23	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALE_TCLEPais_Cladis.pdf	25/07/2019 15:48:54	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_TCLEPais_Gilmar.pdf	25/07/2019 15:48:22	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_TALE_TCLEPais_Larissa.pdf	25/07/2019 15:47:52	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaRegionalBSB.pdf	25/07/2019 15:44:24	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaSubsecretariaBSB.pdf	25/07/2019 15:44:06	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaJoaquimAraujo.pdf	25/07/2019 15:41:15	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaMariaDasDoresCampos.pdf	25/07/2019 15:40:16	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaPolivalente.pdf	25/07/2019 15:39:38	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromissoLarissaMarta.pdf	25/07/2019 15:38:38	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromissoCladisDaniel.pdf	25/07/2019 15:38:12	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaCEF07.pdf	25/07/2019 15:37:10	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromissoGilmar.pdf	25/07/2019 15:33:45	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Outros	carta_encaminhamento_E2.pdf	19/06/2019 10:55:37	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professores_corrigido.pdf	19/06/2019 09:41:29	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Outros	Questionario_Professores.pdf	27/04/2019 15:47:05	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Professores.pdf	27/04/2019 13:41:48	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Outros	Questionario_Alunos_Presidio.pdf	27/04/2019 11:17:17	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Alunos_Presidio.pdf	27/04/2019 11:15:36	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_compromisso_Naiane.pdf	26/04/2019 16:27:33	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_anuencia_presidio.pdf	26/04/2019 16:16:38	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaUnicaldas.pdf	26/03/2019 09:49:54	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPais_Instituto_Corrigido.pdf	21/03/2019 19:46:29	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Caldas_Corrigido.pdf	21/03/2019 19:46:08	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Instituto_Corrigido.pdf	21/03/2019 19:45:14	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaInstituto.pdf	02/01/2019 10:45:00	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaEscolasCaldasNovas.pdf	02/01/2019 10:43:11	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_compromisso4.pdf	19/12/2018 13:54:34	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoCompromisso3.pdf	18/12/2018 18:06:51	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_de_encaminhamento.pdf	07/08/2018	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

Outros	Carta_de_encaminhamento.pdf	14:01:57	SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa.pdf	07/08/2018 14:00:10	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	07/08/2018 03:31:28	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PAIS.pdf	07/08/2018 03:24:09	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	07/08/2018 03:22:21	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	07/08/2018 03:21:47	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaDlaza.pdf	08/06/2018 15:18:39	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuenciaSEDUCE.pdf	08/06/2018 15:18:19	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoDeCompromisso2.pdf	08/06/2018 15:08:29	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	17/05/2018 15:50:00	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TermoDeCompromisso.pdf	17/05/2018 15:47:56	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	17/05/2018 15:42:44	ELIDA ALVES DA SILVA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com

Continuação do Parecer: 3.709.330

CATALAO, 18 de Novembro de 2019

---

**Assinado por:**  
**Adriana Freitas Neves**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av Dr Lamartine Pinto de Avelas, nº 1120, Setor Universitário  
**Bairro:** LOTEAMENTO VILA CHAUD **CEP:** 75.704-020  
**UF:** GO **Município:** CATALAO  
**Telefone:** (64)3441-7609 **E-mail:** cep.rc.ufg@gmail.com