

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**JULIA MONTEIRO DIAS**

**“QUANTO CABE EM UM PORTA MALAS?”: SOLUCIONANDO UM PROBLEMA  
MATEMÁTICO**

**Bagé  
2023**

**JULIA MONTEIRO DIAS**

**“QUANTO CABE EM UM PORTA MALAS?”: SOLUCIONANDO UM PROBLEMA MATEMÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD - Arroio dos Ratos como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio..

Orientador: Prof. Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Anderson Luis Jeske Bihain

**Bagé  
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

D541" Dias, Julia M.

"QUANTO CABE EM UM PORTA MALAS?": SOLUCIONANDO UM PROBLEMA  
MATEMÁTICO / Julia M. Dias.

31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Especialização)--  
Universidade Federal do Pampa, ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA NO  
ENSINO MÉDIO (MATEMÁTICA NA PRÁTICA), 2023.

"Orientação: Cristiano P. Oliveira".

1. Resolução de problemas matemáticos através de aula  
prática. I. Título.

**JULIA MONTEIRO DIAS**

**“QUANTO CABE EM UM PORTA MALAS?”: SOLUCIONANDO UM PROBLEMA MATEMÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio: Matemática na Prática da Universidade Federal do Pampa, na modalidade EaD - Arroio dos Ratos como requisito parcial para obtenção do certificado de Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio.

Dissertação defendida e aprovada em: 30 de junho de 2023

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

Orientador

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Everson Jonatha Gomes da Silva

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Leandro Blass

UNIPAMPA

---



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO PERES OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 09/07/2023, às 23:01, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



Assinado eletronicamente por **EVERSON JONATHA GOMES DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 09:27, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



Assinado eletronicamente por **LEANDRO BLASS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 11:51, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1178356** e o código CRC **75E5A75C**.

---

## **AGRADECIMENTOS**

Durante esse trabalho algumas pessoas tiveram o papel fundamental para a sua construção, gostaria de agradecer primeiramente ao Professor Cristiano, do qual desde o primeiro momento eu tive a certeza que eu gostaria que fosse o orientador do meu trabalho de conclusão, pois o seu carisma e certeza diante de todas as aulas do curso me deixaram encantadas e me deram uma grande inspiração do qual o tipo de profissional eu gostaria de ser.

Gostaria de agradecer também à minha colega Angélica, por ser uma profissional maravilhosa e inspiradora e foi muito parceira durante o processo. Sempre trocando experiências e confidências durante os nossos intervalos e me motivando e, também, por me ceder uma de suas turmas para a aplicação da prática descrita neste trabalho.

## RESUMO

Este texto tem por objetivo relatar o planejamento, elaboração e aplicação de uma aula inédita de matemática com estudantes do 3º ano do Ensino Médio da turma 306 no turno da manhã do Colégio Estadual Antônio de Castro Alves localizado no município de Alvorada/RS visando um relato da aplicação de uma aula inédita com o uso da matemática como ferramenta. A pergunta que norteou essa aplicação foi: Como demonstrar aos alunos que a matemática pode ser usada em nossas vidas para resolver problemas? E juntamente com esta pergunta o intuito era demonstrar que espaço relativo às formas presentes em nosso dia a dia são parte da matemática, despertar o pensamento e análise de situações possam ser feitos em conjunto, proporcionando e reflexão de todos cada um à sua maneira, porém expondo e debatendo a situação proposta. Logo surgindo a idéia de questionar os alunos sobre a capacidade de um porta-malas e de forma autônoma verificar como a situação seria resolvida, através da matemática tradicional ou não. No final da atividade os alunos responderam um questionário sobre suas percepções em relação à atividade desenvolvida. Através da percepção da professora e dos questionários respondidos pelos alunos, foi conduzido um relato analisando o processo investigativo possibilitando algumas reflexões e conclusões.

Palavras-Chave: Matemática; Aula Inédita, Ferramenta.

## **ABSTRACT**

This text aims to report the planning, elaboration and application of an unprecedented mathematics class with students of the 3rd year of High School in class 306 in the morning shift of Colégio Estadual Antônio de Castro Alves located in the municipality of Alvorada/RS, seeking a report the application of an unprecedented class with the use of mathematics as a tool. The question that guided this application was: How to demonstrate to students that mathematics can be used in our lives to solve problems? And together with this question, the intention was to demonstrate that space related to the forms present in our day to day are part of mathematics, awakening the thought and analysis of situations can be done together, providing and reflection of everyone, each in their own way, but exposing and discussing the proposed situation. Soon, the idea arose to question students about the capacity of a trunk and autonomously check how a situation would be resolved, through traditional mathematics or not. At the end of the activity, the students answered an alert about their emotions in relation to the activity developed. Through the perception of the teacher and the controls answered by the students, a report was carefully analyzed analyzing the investigative process, preparing some things to think about and understand.

Keywords: Mathematics; Unpublished Class, Tool.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fotografia dos estudantes no auditório .....	18
Figura 2 – Carro modelo Corsa que foi utilizado na atividade .....	19
Figura 3 – Alunos Próximos ao porta-malas.....	20
Figura 4 – Alunos no Estacionamento.....	20
Figura 5 – Alunos fazendo medição .....	21
Figura 6 – Fotografia dos estudantes no auditório .....	21
Figura 7 – Instrumentos Utilizados pelos alunos .....	22
Figura 8 – Caixas de Papelão usadas pelos alunos.....	22
Figura 9 – Resposta de estudante sobre a segunda questão. ....	24
Figura 10 – Estudantes respondendo ao questionário .....	24
Figura 11 – Estudantes respondendo ao questionário .....	25
Figura 12 – Fotografia dos estudantes no auditório .....	25
Figura 13 – Resposta de estudante á questão três.....	25
Figura 14 – : Estudantes respondendo ao questionário .....	26
Figura 15 – Resposta de estudante á questão cinco .....	26
Figura 16 – Estudante refazendo a medição na sala de aula .....	27
Figura 17 – Resposta de estudante à questão sete .....	27
Figura 18 – Resposta de estudante à questão sete .....	27

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
<b>3. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>5. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo tem por objetivo apresentar o relato de aplicação de um plano de aula inédito, procurando buscar a autonomia dos estudantes durante o estudo, visando levantar informações para um estudo de caso referente a uma metodologia de ensino ativa.

A pergunta que norteou essa aplicação foi: “Como demonstrar aos alunos que a matemática pode ser usada em nossas vidas para resolver problemas?” tendo como premissa demonstrar que o espaço e as formas estão presentes em nosso dia-dia e em consequência a matemática, despertando o pensamento e análise de situações que possam ser feitos em conjunto, proporcionando e reflexão de todos, cada um à sua maneira, expondo e debatendo a situação proposta.

Este estudo de ensino foi realizado no Colégio Estadual Antônio de Castro Alves, localizado no Município de Alvorada no Estado do Rio Grande do Sul. Atualmente essa escola é considerada a segunda maior no estado com 41 turmas de Ensino Médio sendo dessas turmas, 16 turmas de primeiro ano, 12 turmas de segundo ano e 13 turmas de terceiro ano e 4 turmas de Ensino Fundamental, com um total de 1350 alunos conforme Sistema Informatizado da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul.

A turma escolhida para a aplicação do plano de aula foi um terceiro ano do Ensino Médio, turma 306, da qual a autora não era titular da disciplina de matemática, mas que já havia sido em anos anteriores. A turma 306 possui 30 alunos e um baixo índice de evasão escolar, como característica da turma destaca-se que eram sempre muito presentes e ativos durante as aulas. Os alunos também se caracterizam pelo fato de terem alguma atividade extracurricular, ligada ao mercado de trabalho, como estágio, cursos profissionalizantes ou de idiomas.

A metodologia utilizada uma observação participante de cunho qualitativo que se passou 4 momentos: em primeiro se faz uma reflexão sobre a questão problema e os objetivos que norteiam esse relato ao mesmo tempo comparando outras aplicações de estudos de aulas inéditas, após foi feita a elaboração do plano de aula com a questão que será apresentada aos alunos, seguida da aplicação de um questionário, se utilizando das respostas dos alunos do questionário para fazer parte da coleta dos resultados dos relatos das conversações dos alunos anotados pela professora durante a aplicação e suas percepções e considerações finais.

## 2. METODOLOGIA

O plano de aula foi feito a partir da questão problema deste estudo, buscando uma metodologia que a autora nunca havia utilizado em sala. Como a autora deveria participar do estudo e estar observando e coletando informações, durante a aplicação a do plano de aula, foi escolhido um estudo qualitativo, com o intuito de explorar as informações coletadas durante o estudo. Gil (2002) fala que:

A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma seqüência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório. (GIL, 2002, p.133).

Por se tratar também de uma sala de aula e que a intenção era tornar a situação um pouco menos "formal" se fazia necessário que se o processo fosse simples e em muitas formalidades. GIL (2002, p.134) fala que é possível categorizar os dados de forma descritiva, mas que se usando elementos da pesquisa é possível explanar os resultados obtidos. Logo, a metodologia escolhida foi a Observação Participante, GIL (2002) reforça no parágrafo abaixo que esse método é cercado de diversos tipos de produção de informações:

Pode-se dizer que, em termos de coleta de dados, o estudo de caso é o mais completo de todos os delineamentos, pois vale-se tanto de dados de gente quanto de dados de papel. Com efeito, nos estudos de caso os dados podem ser obtidos mediante análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observação espontânea, observação participante e análise de artefatos físicos. (GIL, 2002, p. 144).

### 3. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo se divide em 3 partes, a primeira versa trata revisão de literatura que justifica este trabalho, a segunda, comparação com outros textos que também tratam de aplicação de aulas inéditas e a última sobre a elaboração do plano de aula.

#### 3.1 Revisão de literatura

Durante os semestres em que foi realizado o curso de especialização matemática na prática, tivemos inúmeras experiências com atividades com o propósito exploratório, que podem ser realizadas em sala de aula colocando a mão na massa. Segundo Paulo Freire (1991), o papel do professor é estabelecer relações dialógicas de ensino e aprendizagem; em que professor, ao passo que ensina, também aprende. Juntos, professor e estudante aprendem juntos, em um encontro democrático e afetivo, em que todos podem se expressar.

Hoje podemos dizer que na escola, temos como prática o ensino conteudista, onde o professor tem o seguinte ciclo: Passar os conteúdos, exercícios de fixação, correção dos mesmos e o ciclo se reinicia novamente. Conforme Antunes (2010) fala:

(...) Nessa visão de ensino aplaudia-se o silêncio, e a imobilidade do aluno e a sapiência do mestre, além de se pensar o conhecimento como informações pré-organizadas e concluídas que se passavam de uma pessoa para outra, portanto, de fora para dentro, do mestre para o estudante. Ensinar significava difundir o conhecimento, impondo normas e convenções para que os alunos o assimilassem. Estes levavam para a escola a boca – porque da mesma não podia se separar – mas toda a aprendizagem dependia do ouvido, reforçado pela mão na tarefa de copiar. (...) Excelente professor era o que mais sabia e não quem melhor ensinava, pois a aprendizagem era uma responsabilidade do aluno e se este não a conquistasse, que repetisse o ano tantas vezes quanto necessário ou quando pudesse resistir”. ANTUNES (2010 p.17)

Mas, precisamos ao mesmo tempo insistir no processo de associação de metodologias, o ensino dialogado também tem seu lado importante, já que não se espera que um aluno já saiba algo na escola, mas sim que ele está ali para construir seu conhecimento. É através da comunicação que este exerce o seu papel fundamental de regulação do processo de ensino-aprendizagem, que promove o desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos e promove a

negociação de significados, contribuindo para a aprendizagem da Matemática (Ponte, 2007).

Nenhuma prática precisa ser excluída para que se tenha um aprendizado efetivo, até porque cada pessoa pode ter um processo de aprendizagem diferente da outra, mas o que podemos fazer em vez de uma reforma tão grande no ensino é associar metodologias e explorar a capacidade do aluno de explorar o seu conhecimento de maneira que o possa testar com a mão na massa. Uma associação de práticas e de metodologias e análise das situações, seria o caminho a ser seguido para se tomar decisões referentes às práticas e processos relativos à aprendizagem.

O “aprender”, precisa ter relevância na vida das pessoas e por muitas e muitas vezes nós professores de matemática nos deparamos com a seguinte pergunta dos alunos “ para que eu vou usar isso professora?” e é o nosso papel fazer essa reflexão é ser crítico em relação a esse questionamento. Conforme D’Ambrosio (1996).

Os alunos acham que a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, do qual não se duvida ou questiona, nem mesmo nos preocupamos em compreender por que funciona. Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios. (D’AMBRÓSIO, s.d., p.01)

D’Ambrosio (1996 p.18) diz que todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo, no qual se identificam estágios, naturalmente não dicotômicos entre si, quando se dá a geração, a organização intelectual, a organização social e a difusão do conhecimento. Esses estágios são, normalmente, o objeto de estudo das teorias de cognição, das epistemologias, da história e sociologia, e da educação e política. O processo na totalidade é extremamente dinâmico e jamais finalizado, e está obviamente sujeito a condições muito específicas de estímulo e de subordinação ao contexto natural, cultural e social. Assim é o ciclo de aquisição individual e social de conhecimento.

Nas atividades realizadas durante o desenvolvimento da Especialização Matemática na Prática, da Unipampa, que tem por proposta o ensino prático de que se apresente situações problemas para os alunos e que, eles deem a resolução dos mesmos, efetuando práticas como o jogo dos discos e o ladrilhamento. Durante essas aplicações propostas pelo curso, a autora foi adquirindo a percepção de como

o ensino de matemática pode ser uma ferramenta crítica para o indivíduo em sociedade. Entender matemática como uma ferramenta de análise e não como uma verdade absoluta é fundamental e por muitas vezes nós educadores matemáticos trazemos à tona essa possibilidade, as decisões sobre qualquer fato, problema ou realidade nos fogem. como alguém ou mesmo a sociedade irá tomar como decisão e não é a matemática que irá determinar, matemática não é uma verdade absoluta como muitas vezes cometemos o erro de dizer, é sim, apenas uma alternativa, mostrando possibilidades e demonstrando resultados através de seus teoremas e estudos acumulados durante a história da sociedade. SKOVSMOSE (2001) especificou:

“4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.

5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.” (BNCC 2017 p.99)

Outro objetivo específico além do ponto de vista pedagógico e didático, foi a vivência social com seus colegas e professores, sem engessar ou deixar o aprendizado estático, permitindo que o pensamento e análise de situações possam ser feitos em conjunto, proporcionando e reflexão de todos cada um à sua maneira, porém expondo e debatendo a situação proposta. Segundo os PCNS:

“compreender a cidadania como participação social e política, assim como exercício de direitos e deveres políticos, civis e sociais, adotando, no dia-a-dia, atitudes de solidariedade, cooperação e repúdio às injustiças, respeitando o outro e exigindo para si o mesmo respeito; (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1997 p.7

### **3.2. Comparação com outras aulas**

Como a autora desta pesquisa não é a professora titular dos alunos que participaram do estudo, o intencional da pesquisa foi trazer uma experiência que trouxesse uma nova metodologia com intenção apenas de orientar os alunos. SKOVSMOSE (2001) e D'AMBROSIO (1996) falam sobre o ensino crítico e em suas

publicações que o ensino tem que ser democrático e que o papel do educador é apenas figurativo, FREIRE (1991) também fala sobre como o educador tem este papel de apenas orientar.

Buscando algumas referências sobre relatos de aplicações de aulas inéditas durante o estudo para o planejamento da aula o relato OLIVEIRA (2023) conta sobre uma aplicação na área de geometria e unidades de medidas, onde o foco era arquitetar a construção de uma planta baixa junto com os alunos, é perceptível em sua pesquisa a sua preocupação com a mudança ou até mesmo a associação com diversas metodologias para se chegar ao melhor desempenho dos alunos relacionado ao aprendizado e ao mesmo tempo com a questão da evolução das notas durante o ano letivo. Já nesta pesquisa temos uma diferença entre esse relato e o de OLIVEIRA (2023), aqui procurou-se a relatar a associação do aprendizado que foi construído durante toda a vida escolar e dar sentido e ao mesmo visando a melhora no aprendizado, não se preocupando com notas já que a atividade tem cunho avaliativo apenas de participação para os alunos, junto com a professora titular.

A parte referente a geometria normalmente é trabalhada de forma padrão, em que se entrega algumas formas e algumas fórmulas prontas para se fazer a análise, o cálculo de área, perímetro e volume, que muitas vezes se torna monótono e cansativo, não que o conhecimento de forma técnica e manipulação algébrica não seja importante mas entender um conceito que apenas se dá de forma mais abstrata e não de forma palpável, se torna cansativo e monótono.

SANTOS (2023), ressalta a importância das representações gráficas para os alunos, pois elas permitem a imaginação e representação de conceitos abstratos. Com este recurso, a memorização por parte do aluno é favorecida. Para o auxílio desta representação é possível manipulação de sólidos em sala de aula, já podemos contar com alguns softwares específicos. SANTOS (2023) também fala em sua pesquisa sobre a importância de planificação com o uso do GeoGebra, na experiência relatada nesta aplicação se busca a planificação de forma um pouco maior e sem o auxílio de muitas tecnologias, deixando também a cargo do aluno desmistificar que a geometria como um conceito abstrato, mas está presente em todas as realidades, possibilitando o estudo prático, que permite é a manipulação de recortes de realidade com a proposta de se “tocar” os conceitos de forma mais

real, permitindo que a solução deste problema seja variável e de acordo com a análise do aluno da situação que está proposta.

Segundo D'AMBRÓSIO (1986), é o modelo que faz a ligação entre as informações captadas pelo indivíduo e sua ação sobre a realidade; assim, através da reflexão, o indivíduo cria o modelo como um instrumento de auxílio à compreensão da realidade, é visível que se utilizar de diversas metodologias é importante e o ponto de vista de se ter uma aula um pouco diferente e que se consiga aplicar dentro das condições de uma escola pública.

O estudo de SCARIOT e CONEJO (2016), falam do divertimento em aprender por meio de jogos e que trazem grande divertimento intelectual sem o educando nem ao mesmo perceber sobre o seu desenvolvimento desde a área linguística até mesmo a convenções lógicas, que lúdico entra de forma muito mais simples porém através dele se constrói um forte conhecimento. Há diversas conclusões que o estudo prático, onde se coloca a mão na massa é onde se tem a verdadeira construção do saber.

Há diversas conclusões que o estudo prático, onde se coloca a mão na massa é onde se tem a verdadeira construção do saber. O questionamento que mais ouvimos dos alunos quando apresentamos um conteúdo é: Para que vou usar isso? ou outra pergunta parecida como se eu terei tal profissão para que irei usar este conteúdo? Dentro dessas respostas que acabamos por dar, explicando dentro dos conceitos matemáticos temos que admitir que nem sempre conseguimos dar sentido a tudo que falamos, e nossas palavras são deixadas de lado com o passar do tempo e o conhecimento matemático na maioria das vezes é decorado e não assimilado pelo aluno.

### **3.3 Elaboração do Plano de aula**

Em relação a tempo, foi disponibilizado 3 períodos de aula pela professora titular para a aplicação. A aula inédita teve o intuito de explanar uma questão em que o professor tivesse o papel de orientar os alunos em suas dúvidas pertinentes ao assunto que seria abordado, há diversas tecnologias disponíveis para aulas em que se consiga trazer a parte abstrata para o concreto e também a manipulação de tecnologia, mas como a ideia da especialização era trazer algo novo para a autora e juntamente para os alunos e que tivesse um conceito simples, poderiam ser

utilizados outros espaços, mas o porta malas foi escolhido por terem já a sua capacidade pré-definida de fábrica.

A educadora fez uma breve pesquisa no site Youtube, onde encontrou o vídeo disponível dentro do plano de aula que está em anexo a este trabalho, neste vídeo a montadora mede o volume do porta-malas em paralelepípedos com volume de  $1l^3$  (um litro cúbico).

Depois de estabelecer que o tema escolhido (espaço e suas capacidades), foi o momento de verificar quais os objetivos e conteúdos seriam estabelecidos para este planejamento. Como o plano de aula era relativo a espaço, automaticamente podemos associar a Geometria e Unidades de Medida, o planejado era apresentar conceitos se assim surgisse dúvidas, mas a aula tinha mais o princípio diagnóstico e de estabelecer o aprendizado na aplicação, junto aos conhecimentos que acreditava-se que os alunos teriam até o momento.

## 4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados todos os dados produzidos durante a aplicação das atividades, ele está dividido em duas seções que foram os dois dias em que ocorreram as aulas.

Para a aplicação desta prática foram necessários 3 períodos de aula de 50 minutos cada, que, como dito anteriormente, ficaram divididos em dois dias.

### 4.1 Primeira aula - terça, dia 24/11 - 1 período

Os alunos em primeiro momento foram levados até o auditório para a apresentação de vídeo proposto em sala de aula, porém não foi possível assistir pois a internet naquele momento estava muito instável. Abaixo se pode observar os estudantes no auditório aguardando para assistirem ao vídeo.

Figura 1: Estudantes no Auditório



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Como não foi possível passar o vídeo, foi sugerido aos estudantes a questão que originou a motivação desta aula, ou seja: quanto que cabe em um porta-malas? Qual o seu tamanho? Como posso medir e fazer uma previsão do que posso levar e a utilidade?

Durante esses diálogos surgiram as seguintes respostas, abaixo se pode ver algumas respostas à primeira pergunta que foi o quanto cabe em um porta-malas?

Aluno 1: Bastante.

Aluno 2: Algumas pessoas

Aluno 3: Acho que uns 3 colegas

Aluno 4: Depende do Carro

Aluno 5: Muita coisa

Aluno 6: Todas as coisas que não conseguimos levar na parte da frente

### Aluno 7: Compras

Após, a professora perguntou: Como posso medir e fazer uma previsão? Ao que os alunos responderam:

Aluno X: Com caixa de leite

Aluno X: Com Tijolos

Aluno X: Sacos de cimento

Aluno X: Com centímetros

Aluno X: Com garrafas pet, assim saberíamos em litros

Aluno X: Por um Colchão inflável, pois ele tem ar (durante esse momento outro colega questionou como se mede o ar)

Logo após esse diálogo nos dirigimos até o carro que é um Corsa e foi feita a observação sobre o porta malas e a proposta da prática. Durante essa exploração foram disponibilizadas caixas de papelão, trenas e foi informado também que poderiam ser utilizados outros materiais que eles achassem melhor para fazer a medição.

Figura 2: Carro modelo Corsa que foi utilizado na atividade



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Durante esse momento os alunos pegaram os materiais que lhe foi disponibilizado em primeiro momento que foi uma trena comum e manusearam procurando como poderiam fazer a medição, por iniciativa deles acharam melhor pegar caixas de papelão que estavam no lixo reciclável do estacionamento e encaixar no porta malas e ver se que forma poderiam se encaixar dentro do porta malas, até que um dos alunos pegou a fita métrica e mediu o espaço da parte de baixo e da altura e também da base de uma das caixas, a maior delas e fez a divisão da parte de baixo da área da base em centímetros do porta malas pela parte de baixo da área da caixa maior, chegando a conclusão que cabem 5 caixas, logo após

mediu a altura da caixa e também do porta malas e chegaram à conclusão que cabem 10 caixas das maiores no porta malas.

Figura 3: Alunos Próximos ao porta-malas



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 4: Alunos no Estacionamento



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 5: Alunos fazendo medição.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 6: Outros alunos fazendo medição.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Então foram questionados sobre a área que sobrou ainda no porta-malas, na parte da frente, e resolveram pegar a caixa menor e tentar o encaixe da mesma forma, mas acabou por ser descartada essa alternativa pois teriam que amassar a caixa.

Retornamos então ao Auditório e conversamos sobre o processo e foi feita a seguinte pergunta: Podemos usar as caixas de papelão como parâmetro para saber que outras coisas poderiam caber nesse porta-malas? e as respostas de um dos alunos foi: “A melhor forma seria converter para alguma medida mais usada, como centímetros”. Outro estudante disse: “Poderíamos usar retângulos para medir e formar um cubo padrão.”.

Foi exposto então que esse conteúdo já foi mostrado de forma bem tradicional em sala de aula com o conteúdo de Geometria Plana e Analítica, mais especificamente com o uso dos artifícios de medida do paralelepípedo e foi programada então para a próxima aula que será no dia 29/11.

Figura 7: Instrumentos Utilizados pelos alunos.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 8: Caixas de Papelão usadas pelos alunos.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

#### **4.2 Segunda aula: segunda-feira dia 29/11/22 - 2 períodos.**

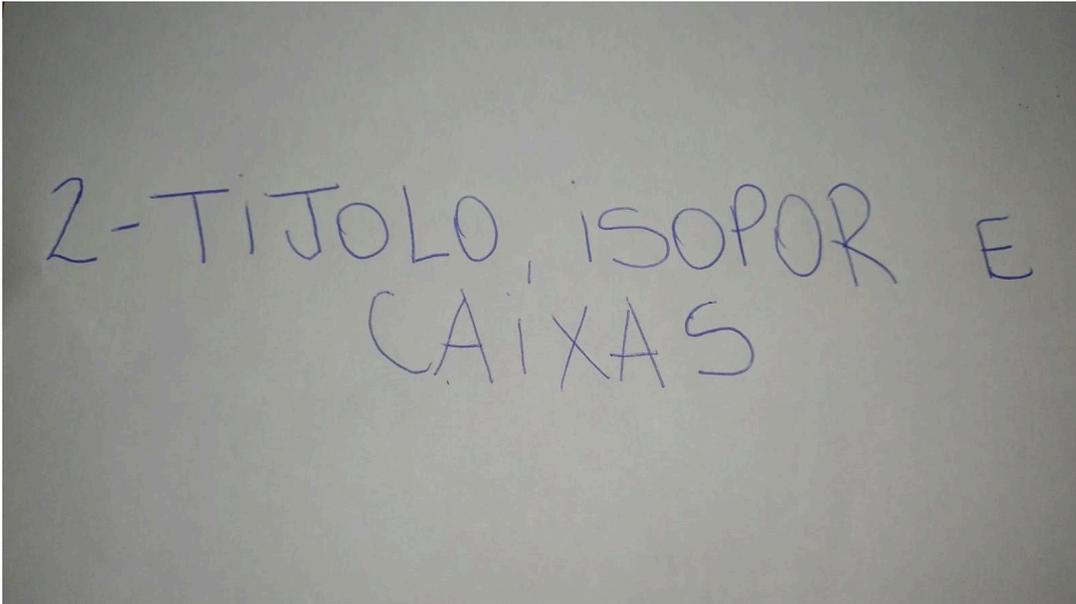
Retornamos então a sala de aula e lhes foi passado um arquivo com algumas perguntas referentes a aplicação com as seguintes questões:

- 1 - Qual o nome dos integrantes de seu grupo e turma?
- 2 - Quais foram os recursos utilizados para a medição?
- 3 - Quais foram suas dificuldades?
- 4 - Quais foram os sólidos identificados durante a sua observação?
- 5 - Dessas figuras identificadas, quais são as fórmulas que podemos utilizar para calcular sua área?
- 6 - Quais os elementos da figura plana que você identificou?
- 7 - Determine a área de cada polígono identificado e a área total útil do porta-malas que você encontrou?  
Qual a diferença que você identificou de área útil e de área real?
- 8 - Houve a possibilidade de fazer as medições utilizando outras ferramentas?
- 9 - Qual a influência da geometria no seu cotidiano?
- 10 - Deixe uma crítica ou sugestão.

A primeira pergunta a resposta recebida foi a esperada, alunos da própria turma os seus nomes e nada além disso. A intenção da mesma era fazer o mapeamento de quem compareceu na data da aplicação do experimento, para poder repassar as informações de frequência e para fins avaliativos da professora titular.

Na segunda pergunta as respostas também foram variadas mas bem específicas, Foram descritas caixas de papelão, fita métrica, tijolos, blocos de isopor, caixas de papelão, trena, cordões, cordas, fios, surgiram muitas opções, mas o interessante foi verificar que se necessitaria primeiro desses elementos, mais simples que na verdade não são instrumentos de medição para depois de chegar a instrumentos que tem as medidas padronizadas como fita métrica e trena, onde se apresentam os centímetros, metros e polegadas. É possível identificar que todos esses instrumentos remontam a possibilidade, que seja feita uma planificação e não um cálculo se utilizado as fórmulas padrões.

Figura 9: Resposta de estudante sobre a segunda questão.



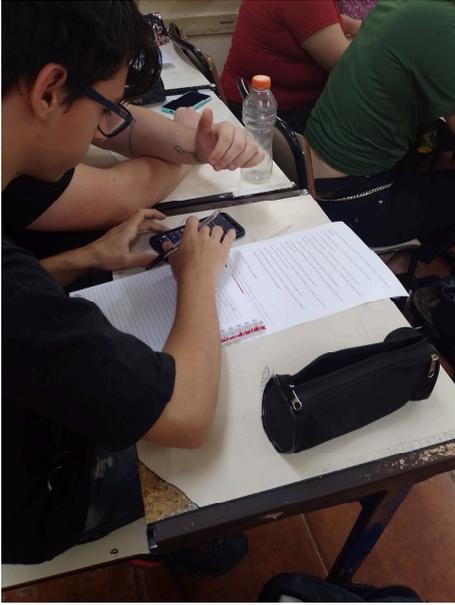
Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 10: Estudantes respondendo ao questionário.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 11: Estudantes respondendo ao questionário.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Na terceira pergunta as respostas obtidas foram variadas, porém todas remontam na parte algébrica, como manipular os números para efetuar os cálculos da área e de unidades de medida, possível perceber que falta muito os conhecimentos de base inicial do ensino fundamental, desde as 4 operações a pequenas manipulações algébricas, para efetuar os cálculos solicitados.

Figura 12: Resposta de estudante á questão três.

3- Regra de Sinais e contas de dividir

Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Na quarta pergunta as respostas que mais apareceram foram quadrado, retângulo, paralelepípedo e cubo.

Figura 13: Resposta de estudante á questão quatro.

4- Quadrado e retângulo

Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

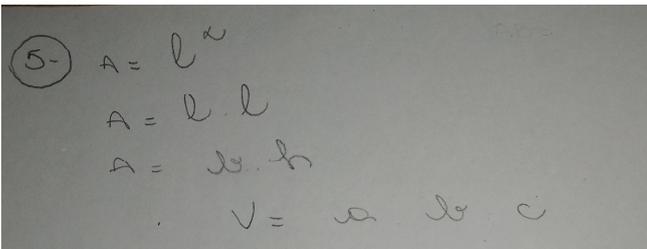
Figura 14: Estudantes respondendo ao questionário.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Na quinta pergunta apareceram as fórmulas relacionadas a área de quadriláteros, cubo e paralelepípedo, já para a quinta pergunta os alunos citaram as mesmas fórmulas da questão anterior e na sexta pergunta as respostas foram cubos e paralelepípedos.

Figura 15: Resposta de estudante á questão cinco.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Na pergunta 6, as respostas da questão acabaram repetindo as respostas da questão 2.

Quando foram questionados pela sétima vez, as respostas foram variadas. O veículo medido foi um Corsa Sedan 2012 com capacidade prevista em fábrica de 432 litros, com as respostas aparecendo respostas  $45660 \text{ cm}^3$  até  $40060 \text{ cm}^3$ , em apenas centímetros, apareceram também desenhos que remetiam ao sólido que representa a caixa, mas nenhuma das respostas apareceu em litros, foi possível observar que nenhum dos alunos utilizou a teorema em questão a volume, todos

utilizaram métodos que para cálculo de área de paralelepípedo. Medições também foram refeitas as caixas durante ao mesmo tempo em que os estudantes respondiam os questionários.

Figura 16: Estudante refazendo a medição na sala de aula.



Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 17: Resposta de estudante à questão sete.

$$\begin{aligned}
 7- A &= 2(42 \cdot 29 + 42 \cdot 15 + 29 \cdot 15) \\
 A &= 2(1218 + 630 + 435) \\
 A &= 2(2283) \\
 A &= 4566 \text{ cm}^3 \\
 10 \text{ caixas} &= 10 \times 4566 = 45660 \text{ cm}^3 \\
 \text{O Porta malas tem capacidade de } &45660 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Figura 18: Resposta de estudante à questão sete.

A photograph of a student's handwritten work. On the left, there is a hand-drawn diagram of a rectangular prism (cuboid) with dimensions labeled: length 34, width 24,5, and height 20. To the right of the diagram, the following calculations are written:
 
$$\begin{aligned}
 A &= 2(34 \cdot 24,5 + 34 \cdot 20 + 24,5 \cdot 20) \\
 A &= 4006 \\
 4006 \times 10 &= 40060 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Fonte: Foto tirada pela autora (2022).

Houve também questionamentos sobre a real capacidade e sobre contar a área que cabem “coisas” e nos pequenos lugares que não cabem nada.

Na oitava pergunta foram relatados todos os instrumentos utilizados na medição, barbantes, caixas de papelão de tamanhos diversos e cordas, enquanto na nona pergunta se teve as mais diversas formas descritas, desde formas planas, como quadrados, triângulos e até mesmo círculos até as formas condizentes como cubos e paralelepípedos. Essa pergunta teve respostas bem diretas e específicas sobre as figuras, foi bem condizente com o vídeo a que lhes foi apresentado no início da aplicação.

Finalmente na décima pergunta que foi sobre sugestão as respostas mais obtidas é que se tivessem mais atividades na escola com esse tipo de dinâmica, mais participativas e objetivas sobre os conteúdos propostos.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O planejamento inicial era despertar a ideia sobre o uso da matemática para utilidades em nosso cotidiano, sem muitas pretensões de como iria ser feito e deixar que o senso comum e o pensamento lógico dos alunos se despertasse de forma autônoma, apresentando uma situação bem simples da qual já se tinha a resposta pronta e realizada pelas próprias empresas que fazem a comercialização de automóveis e com essa opção de pesquisa é bem simples de se verificar a resposta correta dessa pergunta e verificar se suas estratégias de resolução estavam de acordos e se teria utilidade no uso do porta malas do carro.

O que de fato aconteceu foi a realização da tarefa de forma entusiasmada pelos estudantes, os alunos realmente chegaram às suas conclusões da forma que bem entenderam a proposta, a utilidade da matemática como ferramenta foi vista. Neste ponto é possível verificar que o objetivo foi atingindo, porém tem que serem feitas algumas reflexões sobre o assunto sobre os erros cometidos pelos estudantes e pela falta de tempo hábil para a correção da tarefa junto aos mesmos.

Ao analisar as respostas da questão sete foram visíveis os erros ao confundir a área com volume de um sólido, ao realizar os seus cálculos. É possível diagnosticar nas figuras 17 e 18 acima que foram obtidas nos questionários que o erro foi cometido e nas demais respostas a mesma conduta foi repetida. Sabemos que a área de um sólido geométrico está relacionada a medida de sua superfície, área externa, como se fosse a capa que o envolve e o de volume é o remete a capacidade, quanto cabe dentro de um sólido, estes erros deveriam ter sido corrigidos de alguma forma.

A correção desta questão junto aos estudantes ou deveria ter sido planejado uma explanação prévia sobre a diferença desses conceitos que são fundamentais e imutáveis. Em conversa anterior a aplicação com a professora titular, a mesma relatou que estava trabalhando os conteúdos de geometria em aula e que esse tipo de atividade seria bom para relacionar o conteúdo com a prática, a turma se saiu razoavelmente bem neste quesito, tendo em vista que não tinham tantas ferramentas disponíveis para a medição e apenas caixas de papelão e instrumentos mais comuns de medição como trena, régua e fita métrica. Logo o resultado nesse ponto da aula prática que era o debate sobre a capacidade não foi atingido em

partes, pois não foi possível realizar a troca de informações sobre as diferenças de volume e área que era desejada como objetivo.

A teoria vista anteriormente, sobre a Matemática crítica é inspiração para este estudo do início ao fim, pois se dá a propriedade de decisão e escolha de qual lógica será usada pelos estudantes, eles têm a total autonomia de escolha, e mesmo que pudessem escolher um caminho mais difícil e escolheram os artifícios matemáticos da geometria para se nortear. Por mais que se entenda que o estudo de matemática muitas vezes não é simples, este tipo de atividade possibilita que se verifique associadamente com metodologias diferentes associadas funcionam melhor do que apenas uma.

Existem muitas metodologias para se chegar a uma conclusão, na nossa vida no geral não é diferente. O ser humano é racional é não é à toa que se descobriu ou se estabeleceu o uso da ciência como ferramenta. Nós como educadores, por mais que tenhamos diversas tecnologias em nossas mãos, muitas vezes deixamos de dar sentido ao que ensinamos e isto acarreta a perda de percepção da verdadeira informação que a matemática precisa passar, que é de um bem de domínio público e que pode ser usado como ferramenta.

Em conversa com os alunos sobre o que eles pensaram das atividades, as afirmações que foram mais ouvidas foram: “Se a pandemia não tivesse acontecido, poderíamos ter tido muitas aulas como essa.” Outra resposta que merece destaque é: “Dessa forma fica mais fácil entender matemática.” Outro estudante disse: “Sempre vou lembrar disso, pois em todos esses anos eu não aguentava mais ver números e exercícios na minha frente.”.

A percepção da educadora é que os alunos viram realmente sentido no estudo, que conseguiram entender que a matemática tem o seu propósito e que não só apenas as notas que importam e sim o aprender e poder usar esse conhecimento um dia.

Como acontece rotineiramente na sala de aula era esperado que os estudantes copiassem as atividades uns dos outros, com o intuito apenas de ganhar nota, pois a professora titular prometeu que daria “alguns pontos extras” para quem participasse da atividade, mas o inesperado aconteceu, a maioria dos alunos fez questão de participar e dar as suas próprias respostas, chamando a educadora sempre que tinham dúvidas e perguntando se estava correto, sendo que o que era afirmado o tempo todo para eles pela mesma era, a resposta por mais que seja