

RELATÓRIO DO LEAMAT

INTRODUZINDO A NOÇÃO DE ÁREA E VOLUME PARA UM ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL POR MEIO DO USO DE MATERIAL CONCRETO MANIPULÁVEL

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

ELIANDRA LAURA SIMOURA MARQUES

MILLENA NOYA AVELLAR

RAFAELA LOPES DE ALMEIDA

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2023.2

ELIANDRA LAURA SIMOURA MARQUES

MILLENA NOYA AVELLAR

RAFAELA LOPES DE ALMEIDA

RELATÓRIO DO LEAMAT

INTRODUZINDO A NOÇÃO DE ÁREA E VOLUME PARA UM ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL POR MEIO DO USO DE MATERIAL CONCRETO MANIPULÁVEL

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *Campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadoras: Prof^a. Dr^a. Livia Azelman de Faria Abreu

Prof^a. Dr^a. Mylane dos Santos Barreto

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

2023.2

SUMÁRIO

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I	3
1.1 Atividades desenvolvidas	3
1.2 Elaboração da sequência didática	5
1.2.1 Tema	5
1.2.2 Justificativa	6
1.2.3 Objetivo geral	9
1.2.4 Público-alvo	9
2 RELATÓRIO DO LEAMAT II	10
2.1 Atividades desenvolvidas	10
2.2 Elaboração da sequência didática	12
2.2.1 Planejamento da sequência didática	12
2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II	19
3 RELATÓRIO DO LEAMAT III	21
3.1 Atividades desenvolvidas	21
3.2 Elaboração da sequência didática	22
3.2.1 Versão final da sequência didática	22
3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular	25
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	34

1 RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1 Atividades desenvolvidas

No primeiro dia de aula, 17 de outubro de 2023, as professoras orientadoras das linhas de pesquisa Educação Matemática Inclusiva e Educação Financeira fizeram a apresentação da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática (LEAMAT), mostrando como serão desenvolvidos os LEAMAT I, II e III, dando ênfase no primeiro. Foi comentado sobre a avaliação qualitativa e a necessidade de desenvolver um relatório para cada linha de pesquisa, sendo elas Álgebra, Aritmética, Educação Matemática Inclusiva e Geometria. Fichamentos e resumos pautados nos textos disponibilizados toda semana por cada orientador também se mostraram importantes para o desenvolvimento do projeto.

Do dia 24 ao dia 26 de outubro de 2023 as aulas foram substituídas pela participação na VII Semana das Licenciaturas, evento onde são realizadas diversas atividades voltadas para a reflexão sobre o ambiente educacional, tais como rodas de conversa, apresentações artísticas e palestras sobre a interlocução entre as licenciaturas e a Educação Básica. Assim, o tema desse ano foi definido como “O mundo que queremos, a escola que fazemos: diálogos entre licenciaturas e Educação Básica”. Diversos estudantes puderam expressar suas experiências por meio de seus projetos. O evento também proporcionou grande interação entre alunos de outros cursos — não apenas os de licenciaturas —, contribuindo para a integração dos estudantes no campus.

Em 31 de outubro de 2023, foi lido e discutido o fragmento de uma dissertação de mestrado, “Legislação: Educação Inclusiva” (Barreto, 2013), que mostra detalhadamente a trajetória do desenvolvimento e aprimoramento das leis referentes à Educação Inclusiva não apenas no Brasil, mas no mundo. O texto mostra a realidade de alguns dos obstáculos enfrentados desde 1948 até hoje para incluir o aluno PCD (Pessoa com Deficiência) na educação, ao invés de somente integrá-lo. Além disso, reitera que não deve haver segregação no ambiente escolar — como alocar os estudantes PCD em salas especializadas — e termina dizendo que a “[...] inclusão vai muito além dos alunos com deficiência, pois inclui a participação dos alunos, pais, educadores e membros da comunidade.” (Barreto, 2013, p. 12.)

O encontro do dia 14 de novembro de 2023 foi bastante produtivo e despertou um grande interesse por parte dos alunos. A orientadora levou e apresentou para a classe diversos materiais que poderiam ser usados em sala de aula para alunos cegos, além de explicar detalhadamente como cada material foi feito e pensado para proporcionar um ensino significativo. Com isso, também houve discussões sobre como a turma, como futuros professores, deveria se comportar ao enfrentar os diversos desafios, não apenas relativos ao ensino de pessoas PCD, encontrados em sala. Ainda foi questionado como poderiam ser contatadas escolas que tenham alunos com deficiência visual, visando o projeto final: a experimentação da sequência didática. O uso do Braille também foi explorado, sendo mostrados exemplos de uso na própria instituição de ensino do curso de Licenciatura.

Em 28 de novembro de 2023 o texto discutido abordou especificamente a deficiência visual. Sendo discutidas definições clínicas a título de esclarecimento sobre as condições físicas e a diferença entre cegueira e visão reduzida. Também foram citados possíveis comportamentos de um aluno que apresenta dificuldade de visão e o que um professor em sala de aula deve fazer para lidar com essa situação. Além disso, foram apresentados equipamentos que podem ser utilizados para a escrita Braille: máquina de escrever Braille e reglete.

No último encontro do ano, 19 de dezembro de 2023, todos os alunos do LEAMAT I participaram da aula de Educação Matemática Inclusiva. A orientadora da linha de pesquisa nos apresentou o soroban, instrumento utilizado de maneira similar ao ábaco, porém próprio para pessoas cegas, tendo o diferencial de que as contas ficam fixas após mexê-las, e em cada ordem numérica pode ser representado nove unidades em vez de dez unidades como no ábaco. Além disso, foi explicado como são feitos os cálculos para somar e subtrair, fazendo com que a criança entenda o significado matemático das expressões “vai um” ou “pede um emprestado”, por vezes mencionado no ensino básico, mas que muitas vezes não se internalizam de maneira correta. Com o soroban, as crianças conseguem entender de forma mais intuitiva as contas feitas no papel.

Ao retornar de férias, em 30 de janeiro de 2024, as orientadoras discutiram sobre as apresentações que seriam feitas nos dias 20, 22, 27 e 29 de fevereiro. Foi mostrado e disponibilizado para os alunos um modelo de apresentação, juntamente com a explicação de como deveria ser montado e o tempo que cada grupo teria para explanação. Foi reforçado a importância da justificativa de cada trabalho, contando

com boas referências. As professoras também mostraram um exemplo de apresentação pronta, a fim de esclarecer algumas dúvidas dos alunos. Foi combinado que a semana seguinte seria apenas para a correção das apresentações.

Na semana seguinte, 06 de fevereiro de 2024, ambas as orientadoras disponibilizaram a aula para avaliar o progresso das apresentações e relatórios dos alunos. Também ofereceram ajuda para encontrar referências e auxiliaram nas correções que precisavam ser feitas. Foi definida a ordem das apresentações dos dias 20 e 27 de fevereiro. Esses dias foram reservados apenas para os trabalhos de Educação Matemática Inclusiva e Educação Financeira.

Em 20 de fevereiro de 2024, como acordado na semana anterior, quatro apresentações aconteceram, sendo duas da linha de pesquisa de Educação Financeira e outras duas de Educação Matemática Inclusiva. Após as apresentações, as orientadoras fizeram críticas construtivas sobre o trabalho desenvolvido, apontando algumas correções que deveriam ser feitas e fazendo sugestões para apresentações futuras.

No próximo encontro, 27 de fevereiro de 2024, os outros trabalhos foram apresentados, totalizando quatro apresentações: duas de Educação Financeira e duas de Educação Matemática Inclusiva. Ao final do tempo de aula, as professoras parabenizaram os alunos pelos trabalhos e seguiram dando conselhos para o aprimoramento dos projetos. Também foi reforçado a necessidade de enviar os relatórios para o início da correção, visto que foi determinada uma data limite para essa entrega.

As aulas ocorridas no mês de março foram destinadas à confecção e correção dos relatórios do LEAMAT.

1.2 Elaboração da sequência didática

1.2.1 Tema

Noção de área e volume de um cubo com uso de material didático manipulável.

1.2.2 Justificativa

Mesmo com a Constituição Federal de 1988 determinando, em seu artigo 205 do capítulo III seção I, que a educação é direito de todos e dever do Estado, o ensino inclusivo só se tornou pauta de discussão no Brasil em 1994, com a Conferência Mundial Sobre Necessidades Educacionais Especiais, quando a Declaração de Salamanca foi produzida.

Desde então, uma série de legislações foram propostas a fim de colocar em vigor a obrigatoriedade da aceitação de PCD em escolas regulares. Apesar disso, foi apenas em 06 de julho de 2015, que a Lei n°.13.146 que instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), onde a pessoa com deficiência teve seu direito à educação assegurado no Art. 27. O Estatuto garante um

[...] sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015, p. 2).

O Estatuto tornou obrigatório o recebimento e o aceite das matrículas de PCD em escolas regulares.

Segundo o Censo Escolar da Educação Básica de 2022, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), o número de matrículas de alunos com deficiência ultrapassou 1,3 milhão.

O percentual de alunos com deficiência, transtornos do espectro autista ou altas habilidades matriculados em classes comuns tem aumentado gradualmente para a maioria das etapas de ensino [...] apresentam mais de 90% de alunos incluídos em classes comuns em 2022 (Brasil, 2023, p. 39).

Contudo, “no ambiente escolar, a pessoa deficiente muitas vezes é tratada como um ser inferiorizado, incapaz de executar certas atividades, ou decidir por si mesma, havendo uma subestimação de potencialidades e capacidades” (Bezerra, 2007, p. 317). Dessa forma, fica claro a urgência de ter à disposição materiais que possam ser usados em uma sala de aula inclusiva.

Além disso, o cenário atual do ensino de Geometria no Brasil não é favorável. Ao investigar o passado, pode-se perceber que há um histórico de desvalorização da área “[...] que atinge ainda hoje os conjuntos de práticas metodológicas e conseqüentemente os processos de ensino e aprendizagem” (Silva, 2022, p. 1).

Um exemplo de impacto no processo de ensino e aprendizagem é na formação de professores – insuficiente quando se trata da Geometria, tendo em vista que os cursos de formação inicial não fazem uma reflexão profunda acerca do processo de ensino e aprendizagem dessa vertente da matemática:

Considerando que o professor que não conhece Geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la (Lorenzato, 1995, p. 3-4).

Diante da negligência dos cursos de licenciatura em relação à Geometria, podem surgir indagações quanto a sua importância. Mas, Fainguelernt (1995) já frisava que quando falamos do desenvolvimento intelectual do aluno, tal como “[...] seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para os processos de absorção e generalização” Fainguelernt (1995, p. 45), a Geometria disponibiliza métodos muito valiosos. A responsável pela passagem das operações concretas para as abstratas também é a Geometria. Com isso, torna-se:

[...] tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar. Ela desempenha papel primordial no ensino, porque a intuição, o formalismo, a abstração e a dedução constituem a sua essência (Fainguelernt, 1995 p. 45).

Portanto, por conta do papel ativo no desenvolvimento do pensamento espacial e raciocínio a partir da visualização, “[...] necessitando recorrer à intuição, à percepção e à representação, que são habilidades essenciais para leitura do mundo e para que a visão da matemática não fique distorcida” (Fainguelernt, 1999, p. 53), o estudo da Geometria é de fundamental importância. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que:

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e

procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos (Brasil, 2018, p. 271).

Dessa forma, entende-se a importância de um ensino de Geometria mais significativo, a fim de não reduzi-lo a apenas aplicações de fórmulas, como novamente indica a BNCC:

[...] a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras (Brasil, 2018, p. 272).

O conteúdo da aula que estamos propondo neste trabalho está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) desde o 1º. ano do Ensino Fundamental, na área da Geometria, descrito pela habilidade de “identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.” (Brasil, 2018, p. 279). Na BNCC do Ensino Médio também há um destaque para o estudo de figuras planas e espaciais, no tópico “Grandezas e Medidas”, na área de Matemática e suas Tecnologias, no qual

[...] os estudantes constroem e ampliam a noção de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, e obtêm expressões para o cálculo da medida da área de superfícies planas e da medida do volume de alguns sólidos geométricos (Brasil, 2018, p. 527).

Normalmente, as atividades propostas em sala para essa matéria envolvem a confecção de sólidos geométricos de papel, estando presente, inclusive, nas últimas páginas de alguns livros didáticos como recomendação e proposta didática. O próprio aluno recorta e cola o papel, montando cubos, tetraedros, entre outros.

Porém fica claro que quando se trata de um aluno cego, essa atividade se torna ineficaz e inviável. Mesmo sendo utilizado o tato para construir a noção dos formatos das figuras já prontas, o material utilizado é frágil, podendo ser amassado ou descolado.

Além disso, Lorenzato (2006) define material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem” (Lorenzato, 2006, p. 18). Entram, nessa definição, uma grande variedade de materiais, mas o autor destaca o material didático concreto que, de acordo com ele, pode ter duas interpretações: “uma delas refere-se ao palpável, manipulável e a outra, mais ampla, inclui também imagens gráficas”. (Lorenzato, 2006, p. 22-23). Ainda em relação ao concreto manipulável, o autor o classifica em estático ou dinâmico. Para esta proposta, o grupo decidiu desenvolver um material didático concreto dinâmico, ou seja, que permite a transformação por continuidade, possibilitando que a estrutura física do material mude à medida em que ele sofre transformações causadas pelo sujeito que o manipula. Na visão do autor, este tipo de material facilita a percepção de propriedades, bem como a realização de descobertas que podem facilitar uma aprendizagem mais significativa.

Com base nisso, nossa proposta de sequência didática é centrada na possibilidade de montagem da planificação de um cubo, com material resistente e com uma mecânica eficaz que ajudará o aluno com deficiência visual a reconhecer os elementos do sólido e deduzir as fórmulas de área e volume de um cubo.

1.2.3 Objetivo geral

Reconhecer os elementos de um cubo e deduzir as fórmulas de área e volume deste sólido.

1.2.4 Público-alvo

8°. ano do Ensino Fundamental.

2 RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1 Atividades desenvolvidas

Em 04 de julho de 2024, a nova orientadora da linha de pesquisa de Educação Matemática Inclusiva, Livia, se apresentou para a turma e perguntou sobre os trabalhos de cada grupo, a fim de retomar o que havia sido feito com a orientadora anterior, Mylane. Foi mostrado aos alunos alguns exemplos de materiais que podem ser usados nas sequências didáticas propostas. A orientadora Layanne, de Geometria, pediu para que os alunos pesquisassem outras metodologias que também poderiam ser usadas.

No dia 11 de julho de 2024, a orientadora Layanne, pediu para os grupos enviarem a pesquisa feita sobre as outras metodologias que também poderiam ser usadas nos temas escolhidos e direcionou cada grupo na elaboração da sequência didática. Já na linha de pesquisa Educação Matemática Inclusiva, foram mostrados alguns livros didáticos para ser observado como o tema escolhido por cada grupo pode ser aplicado em sala de aula. Também foram dadas orientações sobre a elaboração da sequência didática.

O encontro do dia 18 de julho de 2024 foi reservado para mostrarmos nosso rascunho de sequência didática, juntamente com o compartilhamento de dúvidas sobre como prosseguir. Foi discutido qual o melhor material (físico) para usarmos na sequência, assim como qual seria a melhor ordem para introduzirmos os conceitos que queremos abordar.

Em 25 de julho de 2024, as orientadoras comentaram sobre as datas de aplicação das sequências na turma. Por conta da greve, o semestre de 2024.1 terá apenas 4 meses. Dessa forma, as apresentações e testes das sequências acontecerão a partir de 22 de agosto, terminando em 11 de outubro. A versão final do relatório deverá ser entregue em 25 de outubro. Também foi mostrado para as orientadoras os materiais didáticos que estavam sendo desenvolvidos durante a semana. O restante do tempo de aula foi utilizado para adiantar a confecção de tais materiais.

Na aula do primeiro dia de agosto de 2024, foi mostrado para a orientadora Layanne os materiais concretos que serão utilizados na aplicação da sequência didática de Geometria e os slides já finalizados com as correções feitas. Para a

orientadora Livia, de Educação Matemática Inclusiva, foi mostrado uma parte do material que havia sido terminado e foi também discutido como seria feito o restante. Verificamos livros didáticos para ter referências de como o tema escolhido é aplicado em sala de aula. No restante do tempo continuamos adiantando a estruturação das sequências.

No dia 08 de agosto de 2024, foi mostrado para a orientadora Livia o material concreto final que será utilizado na aplicação da sequência didática. A professora aprovou o material desenvolvido, elogiando as peças confeccionadas. Em Geometria, finalizamos o rascunho da sequência didática com a aprovação da orientadora Layanne. Durante o restante do tempo de aula, foram verificados livros didáticos para auxiliar a condução das aulas e as abordagens feitas nas linhas de pesquisa.

Em 15 de agosto de 2024, foi apresentado para a orientadora Layanne texto referente à elaboração e planejamento da sequência didática, que estará disposto no relatório de Geometria. A professora sugeriu algumas alterações que foram acatadas e, dessa maneira, o texto foi aprovado. Na linha de pesquisa de Educação Matemática Inclusiva, a orientadora Livia deu ideias para o alto-relevo necessário na planificação, já que o teste anterior não havia ficado do modo esperado. Com isso, o material concreto que será utilizado na sequência estará finalizado e pronto para a aplicação.

Do dia 22 de agosto ao dia 11 de outubro de 2024 aconteceram as apresentações das sequências didáticas de cada grupo. A primeira apresentação da linha de pesquisa de Educação Matemática Inclusiva foi “Uso da malha quadriculada no ensino de semelhança de figuras planas para pessoas com deficiência visual” em 22 de agosto, seguido de “Classificação de ângulos” no dia 12 de setembro, “Alguns casos de congruência de triângulos” na semana seguinte, 19 de setembro, e finalizando com “Explicando medidas no espaço para um aluno cego através do cubo” em 26 de setembro.

No restante dos dias, após todas as apresentações de cada linha de pesquisa, finalizadas em 11 de outubro de 2024, os encontros foram reservados para a edição e correção dos relatórios, que deveriam ser entregues as versões finais no dia 25 de outubro de 2024.

2.2 Elaboração da sequência didática

Esta seção contém a descrição detalhada do planejamento da sequência didática, como foi estruturada e os recursos utilizados com seus respectivos objetivos. Também estão descritos os resultados da aplicação da sequência como teste exploratório, com a descrição do comportamento da turma, suas críticas e sugestões.

2.2.1 Planejamento da sequência didática

A aula será dividida em três etapas principais, onde serão abordados os seguintes assuntos: medição, área e volume. Na primeira etapa, será dada uma explicação de onde vem a palavra “Geometria”, e o que significa a palavra “medir”, que será atrelada ao sentido de “comparar tamanhos”. Também será explicado o que é cubo e quais elementos podem ser identificados, sendo esses aresta, vértice e face. Na segunda, será feito o uso de uma planificação de um cubo para auxiliar a explicação do conceito de superfície plana e área, dizendo a respeito de figuras que têm duas dimensões: comprimento (comumente chamada de base) e largura (comumente chamada de altura). Essa ideia será vinculada à noção de medida anteriormente vista, sempre reforçando o ato de comparar. Na última etapa, será apresentada a ideia de volume, explicando que esse cálculo é feito apenas para figuras que têm três dimensões, ou seja, que têm largura, comprimento e altura. Será feita a manipulação da figura planificada na figura em 3D e a dedução do cálculo do volume do cubo, sendo atrelado, novamente, à noção de medida.

Primeiramente, serão apresentados alguns conceitos e significados de palavras já mencionadas, como “Geometria” e “medir”. Após isso, serão comentadas três unidades de medidas utilizadas no mundo: metro, pé e polegada. Todas essas serão comparadas à medida de centímetros, para tornar a explicação mais palpável (Figura 1). Será comentado de onde vem cada uma dessas medidas e em quais situações do dia a dia elas são mais utilizadas, também comentando alguns dos países que as usam. Também será realizada a dinâmica “Medidas Reais” para que os alunos comparem as próprias partes do corpo de acordo com a medida citada para saberem se são iguais, com o uso de uma fita métrica.

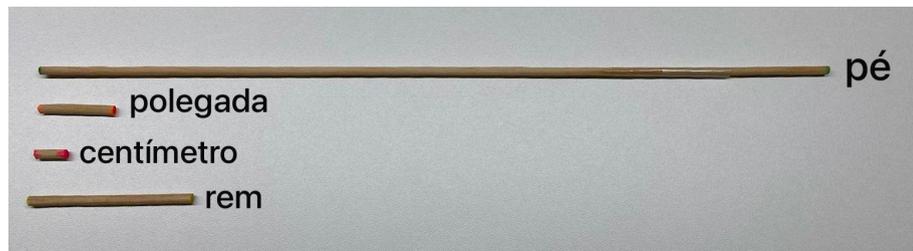
Figura 1 - Palitos que representam as unidades de medida.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Será entregue uma nova unidade de medida unitária, criada pelo grupo, chamada “rem”. Essa unidade de medida será apresentada pois foi o tamanho escolhido como base para o material concreto confeccionado (Figura 2).

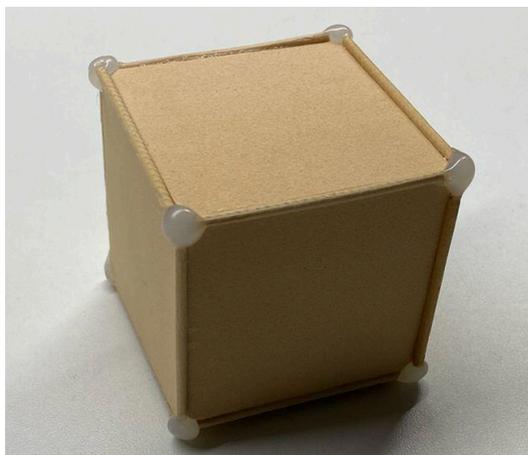
Figura 2 - Unidade de medida unitária adotada – rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Ela será utilizada na medição e dedução do cálculo de área e volume do cubo. Também será explicado o que é um quadrado e um cubo, e os elementos que podemos identificar nesse (aresta, face e vértice) por meio de material concreto (Figura 3).

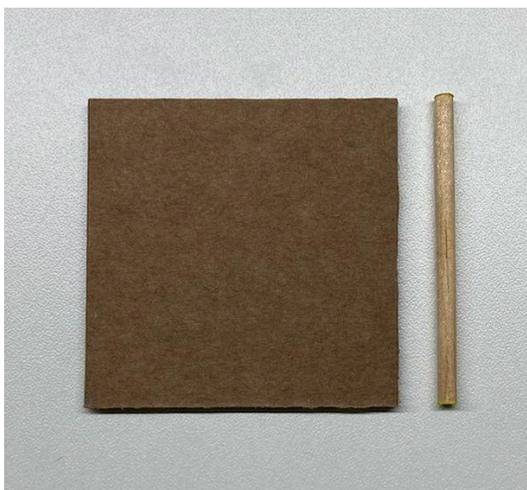
Figura 3 - Cubo unitário com arestas e vértices em alto relevo.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na segunda etapa da aula, será apresentado o conceito de área e de superfície plana. Um quadrado unitário (Figura 4) será utilizado para mostrar a ideia de que figuras planas têm largura e comprimento, comumente chamadas de “altura” e “base”, respectivamente, na Geometria Plana, sendo a área calculada a partir da multiplicação dessas medidas. Como o quadrado tem lados de mesma medida, ou seja, sua base e sua altura são iguais, pode-se reescrever o cálculo de “base vezes altura” como “lado vezes lado” ou “lado ao quadrado”. Dessa forma, as unidades de medida agora serão tratadas de outra maneira quando se fala de área: “unidades quadradas”.

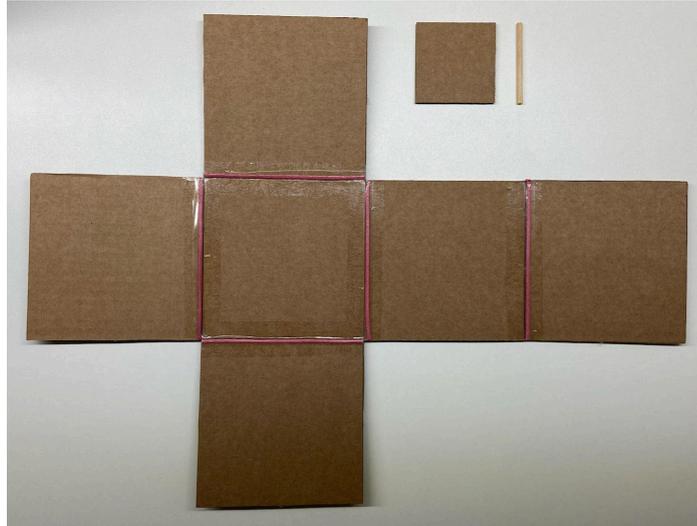
Figura 4 - Quadrado unitário de lado igual a 1 rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A planificação do cubo (Figura 5) será utilizada para a realização de uma atividade em grupo sobre o cálculo da área dessa planificação. Será, primeiramente, pedido para que seja medido o lado (ou aresta) do quadrado (do cubo), com a unidade de medida “rem”. A resposta será “dois rem”. Será pedido para calcular a área dessa face. A resposta será “quatro rem quadrados”. Depois, será pedido para que a planificação seja explorada para que seja definido quantos quadrados (faces) tem a planificação (o cubo). A resposta será “6 quadrados (faces)”.

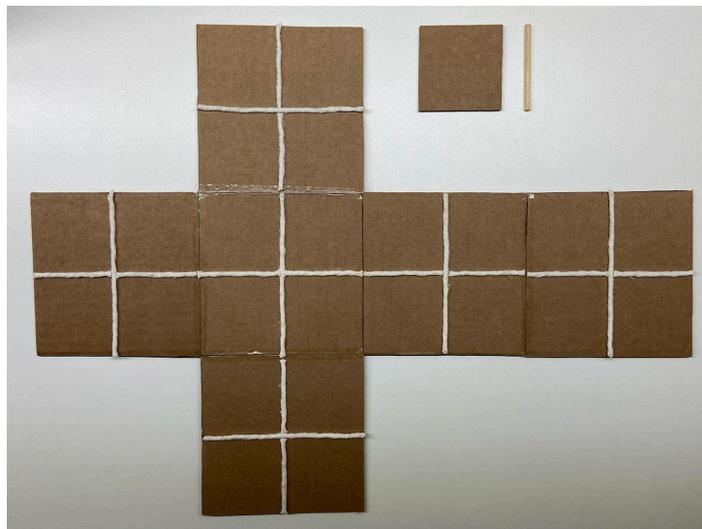
Figura 5 - Interior da planificação do cubo de lado igual a 2 rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Finalmente, será feito o cálculo da área total dessa figura, sendo encontrado “6 vezes 4 rem quadrados”, ou seja, “24 rem quadrados”. A planificação será virada para que possam ser sentidos os 24 quadrados unitários calculados (Figura 6).

Figura 6 - Exterior da planificação do cubo de lado igual a 2 rem.

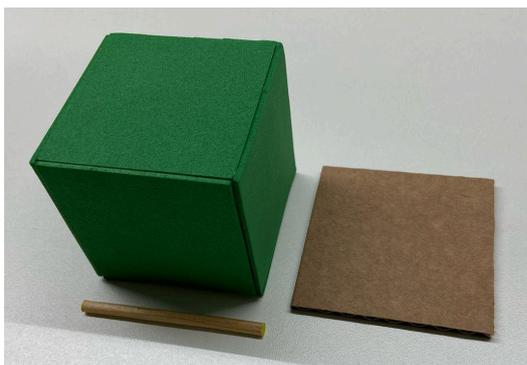


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na terceira etapa da aula, será introduzida a ideia de volume. Um cubo unitário (Figura 7) será utilizado para mostrar a ideia de que figuras tridimensionais têm largura, comprimento e altura, sendo o volume calculado a partir da multiplicação dessas medidas, ou seja, da área da base pela altura. Como o cubo

tem arestas de mesma medida, pode-se reescrever esse cálculo de “comprimento vezes largura vezes altura” por “lado vezes lado vezes lado” ou “lado ao cubo” ou “aresta ao cubo”. Dessa forma, as unidades de medida agora serão tratadas de outra maneira quando se fala de volume: “unidades cúbicas”.

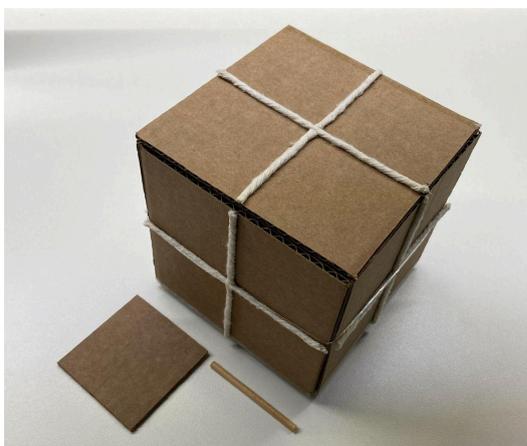
Figura 7 - Cubo unitário de lado igual a 1 rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

O cubo (Figura 8) será montado e utilizado para a realização de uma nova atividade, ainda em grupo, sobre o cálculo do volume desse objeto. Será, primeiramente, pedido para que seja medida a aresta do cubo, com a unidade de medida “rem”. A resposta será “dois rem”. Será pedido para calcular o volume desse sólido. A resposta será “dois vezes dois vezes dois” ou “oito rem cúbicos”.

Figura 8 - Cubo de lado igual a 2 rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Depois, será pedido para que o material seja preenchido com cubos unitários, para que possa ser mostrado que cabem exatamente oito cubos no objeto, preenchendo seu volume (Figura 9).

Figura 9 - Volume do cubo de lado igual a 2 rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

O material poderá ser explorado para que seja sentido a divisão dos cubos que estão dentro do objeto a partir do lado de fora (Figura 10).

Figura 10 - Cubo de lado igual a 2 rem com volume preenchido.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

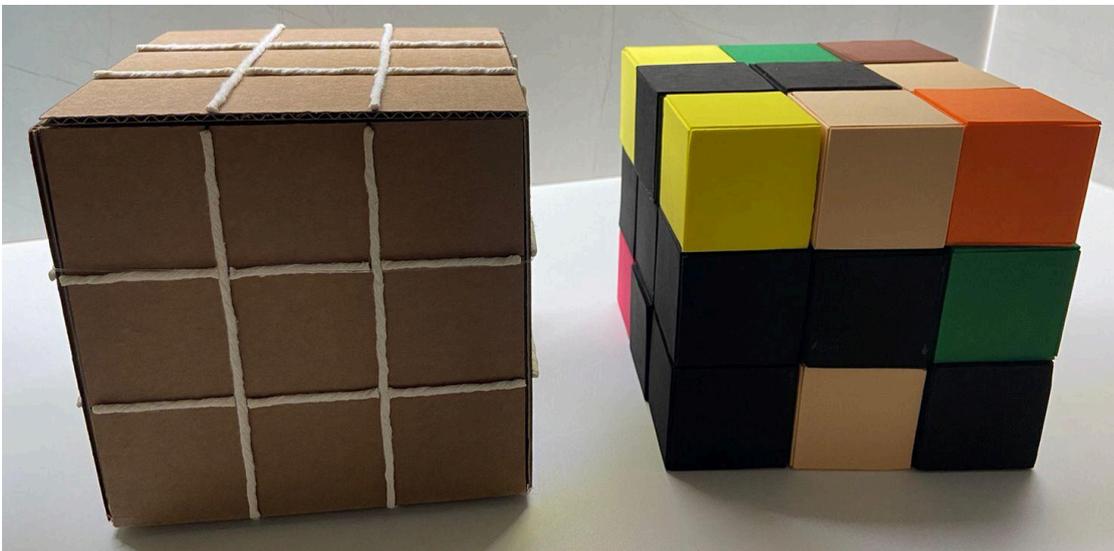
Repetiremos a mesma atividade de cálculo de volume com um cubo maior (Figuras 11 à 13) de lado igual a três rem. Após isso, a aula será encerrada.

Figura 11 - Cubo de lado igual a 3 rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Figura 12 - Volume do cubo de lado igual a 3 rem.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Figura 13 - Cubo de lado igual a 3 rem com volume preenchido.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

2.2.2 Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II

A aplicação ocorreu no dia 26 de setembro de 2024 com a presença da orientadora desta linha de pesquisa, Lívia, e da linha de pesquisa de Geometria, Layanne. O início da aula seguiu de acordo com o planejamento da sequência descrito anteriormente. A turma se mostrou especialmente participativa com a dinâmica das “Medidas Reais”, e respondeu a todas as perguntas que foram feitas ao longo da aula, fazendo algumas sugestões com o final dessa. Primeiramente, foi comentado sobre a emenda existente na unidade de medida de pés, onde foi necessário passar fita adesiva para atingir o tamanho necessário com os palitos (Figura 14). Foi sugerido que se usasse um palito maior, como os que são utilizados para fazer algodão-doce.

Figura 14 - Emenda dos palitos.



Fonte: Protocolo de Pesquisa.

Para o cubo de lado igual a três rem, foi comentado sobre a utilização desse material, já que haverá apenas um desse, ao contrário dos cubos menores, que haverá cinco. Foi sugerido a confecção de novos cubos de lado igual a três rem, sugestão que será analisada pelo grupo, por conta da dispendiosidade. Em geral, a turma sugeriu que na explicação sobre volume fosse feito o processo inverso, ou seja, que fosse primeiro feita a atividade de completamento para depois ser feita a dedução da fórmula do volume do cubo.

3 RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1 Atividades desenvolvidas

Em 21 de novembro de 2024, os grupos A1 e A2 já haviam aplicado as linhas de Geometria e Álgebra, respectivamente. Ambos os grupos compartilharam suas experiências com a primeira aplicação em uma turma regular. Logo após, as professoras assessoraram os grupos com os relatórios e as apresentações para as aplicações das suas linhas de pesquisa faltantes.

Durante 27 a 29 de novembro de 2024, aconteceu a 29ª. Semana do Saber Fazer Saber, dessa forma, os alunos foram liberados das aulas para participar do evento. Já no último encontro de 2024, 05 de dezembro, os orientadores reforçaram a importância do desenvolvimento do projeto durante as férias para que o cronograma seja cumprido a tempo, não deixando que as atividades se acumulem para o retorno das aulas.

Ao retornar de férias, em 30 de janeiro de 2025, cada grupo atualizou seus respectivos relatórios de acordo com seu cronograma individual. Foram estipulados para este grupo novas metas de entrega de acordo com as datas do ano de 2025, assim como a divisão para cada integrante, a fim de otimizar o tempo dos encontros e agilizar a entrega dos relatórios das linhas de pesquisa que já havia sido realizada a aplicação final em uma turma regular.

No dia 06 de fevereiro de 2025, já com a atualização do cronograma da disciplina com datas para entrega e apresentação dos trabalhos desenvolvidos, cada grupo realizou atualizações em seus materiais de forma autônoma. Também houve a tentativa do contato com o Educandário dos Cegos São José Operário a fim de que os grupos pudessem realizar suas sequências didáticas com os alunos com deficiência visual para a linha de pesquisa de Educação Matemática Inclusiva.

Nos dias 13 e 20 de fevereiro de 2025, foram realizadas modificações necessárias nos materiais de apoio das linhas de pesquisas que ainda deveriam ser aplicadas. Também houve a atualização dos relatórios das linhas de pesquisa que já foram aplicadas, assim como em 27 de fevereiro de 2025, onde as orientadoras das linhas de pesquisa de Geometria e Educação Matemática Inclusiva se abstiveram para a realização de um teste de sequência de um dos grupos. O restante dos

alunos se ocupou em continuar os relatórios e o restante das adaptações que precisavam ser feitas.

Do primeiro encontro de março de 2025, dia 13, ao dia 20 de março, cada grupo fez melhorias e modificações em seus relatórios e os professores auxiliaram os alunos em suas dificuldades e deram opiniões com o que poderia mudar e melhorar a escrita.

No dia 27 de março de 2025, o grupo B1 compartilhou a experiência da aplicação em uma turma regular, de como foi a aplicação da aula da linha de pesquisa de matemática inclusiva que eles haviam apresentado, logo após os demais grupos também compartilharam como foi cada experiência da aplicação da linha de pesquisa de Educação Matemática Inclusiva.

Do dia 01 ao dia 10 de abril de 2025, as aulas foram voltadas para a preparação dos slides para apresentação final de todas as linhas de pesquisa referentes à disciplina LEAMAT. Tais apresentações foram realizadas durante o período de 15 a 29 de abril de 2025. Após, o restante dos dias letivos, até 15 de maio de 2025, foram reservados para a finalização dos relatórios, com a avaliação final marcada para o dia 20 de maio de 2025.

3.2 Elaboração da sequência didática

3.2.1 Versão final da sequência didática

A aula será dividida em três etapas principais, onde serão abordados os seguintes assuntos: medição, área e volume. Na primeira etapa, será dada uma explicação de onde vem a palavra “Geometria”, e o que significa a palavra “medir”, que será atrelada ao sentido de “comparar tamanhos”. Também será explicado o que é cubo e quais elementos podem ser identificados, sendo esses aresta, vértice e face. Na segunda, será feito o uso de uma planificação de um cubo para auxiliar a explicação do conceito de superfície plana e área, dizendo a respeito de figuras que têm duas dimensões: comprimento (comumente chamada de base) e largura (comumente chamada de altura). Essa ideia será vinculada à noção de medida anteriormente vista, sempre reforçando o ato de comparar. Na última etapa, será apresentada a ideia de volume, explicando que esse cálculo é feito apenas para

figuras que têm três dimensões, ou seja, que têm largura, comprimento e altura. Será feita a manipulação da figura planificada na figura em 3D e a dedução do cálculo do volume do cubo, sendo atrelado, novamente, à noção de medida.

Primeiramente, serão apresentados alguns conceitos e significados de palavras já mencionadas, como “Geometria” e “medir”. Após isso, serão comentadas três unidades de medidas utilizadas no mundo: metro, pé e polegada. Todas essas serão comparadas à medida de centímetros, para tornar a explicação mais palpável. Será comentado de onde vem cada uma dessas medidas e em quais situações do dia a dia elas são mais utilizadas, também comentando alguns dos países que as usam. Com o fim da recapitulação histórica, serão apresentadas peças feitas com palitos de madeira de um centímetro, uma polegada (2,54 centímetros), um pé (30,48 centímetros) para que possa ser dimensionado cada uma dessas medidas através do tato. Além disso, será utilizada uma fita métrica para que seja possível ilustrar a medida de uma jarda (91,44 centímetros). A dinâmica “Medidas Reais” será proposta para que sejam comparados as dimensões do corpo do aluno com as unidades citadas anteriormente para que constatem se são iguais.

Para o início da segunda etapa, será entregue uma nova unidade de medida unitária – criada pelo grupo – chamada “rem”. Essa unidade de medida será apresentada pois foi o tamanho escolhido como base para o material concreto confeccionado. Ela será utilizada na medição e dedução do cálculo de área e volume do cubo. Para que seja possível realizar as atividades subsequentes, será também explicado o que é um quadrado e um cubo, e os elementos que podemos identificar nesse por meio de um cubo com os elementos aresta e vértice em alto relevo para serem melhor identificados através do tato.

Para falar do conceito de área e de superfície plana, um quadrado unitário (com área igual a 1) será utilizado para introduzir a ideia de que figuras planas têm largura e comprimento – comumente chamadas de “altura” e “base”, respectivamente, na Geometria Plana. Serão utilizados dois quadrados para deduzir como era feito o cálculo de suas áreas, um de lado igual a 2 rem e área igual a 4 rem² e outro de lado igual a 3 rem e área igual a 9 rem²

Com os materiais em mãos, os alunos medirão o lado do primeiro quadrado – dois – e a área desse – quatro. Será perguntado se eles conseguem estabelecer algum tipo de relação entre a medida do lado e da área do primeiro quadrado. Em seguida, será realizada a mesma atividade com o segundo quadrado – com lado

igual a três e área igual a nove, também perguntando sobre a relação entre a medida do lado e a área.

Com isso, será explicado como a área de um quadrado pode ser calculada: como o quadrado tem lados de mesma medida, ou seja, sua base e sua altura são iguais, pode-se reescrever o cálculo de “base vezes altura” como “lado vezes lado” ou “lado ao quadrado”. Dessa forma, as unidades de medida agora seriam tratadas de outra maneira quando falamos de área: “unidades ao quadrado”.

A planificação do cubo de lado igual a dois será utilizada para a realização de uma nova atividade. Será, primeiramente, pedido para que seja medido o lado (ou aresta) do quadrado (do cubo), com a unidade de medida “rem”. Após, será pedido para calcular a área dessa face. Depois, será pedido para que a planificação seja explorada para que seja sentido quantos quadrados (faces) tem a planificação (o cubo). Por último, será perguntado qual a área total dessa planificação, levando em consideração que ela é formada por seis quadrados com área igual a quatro. Será esclarecido que o cálculo da área total dessa figura pode ser descrito como a quantidade de quadrados (faces do cubo) multiplicada pela área desses – sendo encontrado “6 vezes 4”, ou seja, “24 rem ao quadrado”. A parte externa da planificação poderá ser virada e explorada para que sejam sentidos os 24 quadrados unitários que a preenchem.

Na terceira etapa da aula, será introduzida a ideia de volume. Um cubo unitário foi utilizado para introduzir a ideia de que figuras tridimensionais têm largura, comprimento e altura. Serão utilizados dois cubos para deduzir como era feito o cálculo de seus volumes, um de aresta igual a 2 rem e volume igual a 8 rem^3 e outro de aresta igual a 3 rem e volume igual a 27 rem^3 .

Com os materiais em mãos, os alunos medirão a aresta do primeiro cubo – dois – e o volume desse – oito. Será perguntado se eles conseguem estabelecer algum tipo de relação entre a medida da aresta e do volume do primeiro cubo. Em seguida, será realizada a mesma atividade com o segundo cubo – com aresta igual a três e volume igual a vinte e sete. Novamente será perguntado se é possível estabelecer alguma relação entre a medida da aresta e o volume.

Após, será explicado como o volume de um cubo pode ser calculado: “comprimento vezes largura vezes altura” ou “a multiplicação da área da base pela

altura”. Como o cubo tem arestas de mesma medida, pode-se reescrever esse cálculo por “lado vezes lado vezes lado” ou “lado ao cubo” ou “aresta ao cubo”. Dessa forma, as unidades de medida agora serão tratadas de outra maneira quando se fala de volume: “unidades cúbicas”. Finalmente, a aula será encerrada.

3.2.2 Experimentação da sequência didática na turma regular

A sequência didática foi elaborada visando a aplicação em uma turma regular dos Anos Finais do Ensino Fundamental onde estivessem matriculados alunos com deficiência visual. Por conta do cronograma estipulado, teve que ser aplicada a apenas um aluno com baixa visão do 7º. ano do Ensino Fundamental de um Colégio Estadual em Campos dos Goytacazes. Da mesma forma, porém, foi seguido o planejamento previamente feito e testado, a fim de avaliar a efetividade deste. A aula foi realizada no dia 21 de fevereiro de 2025, sexta-feira, às 13h e teve duração de 40 minutos. Estavam presentes as três integrantes do grupo, a professora orientadora do trabalho e a mediadora do aluno.

A aula foi dividida em três etapas principais, onde foram abordados os seguintes assuntos: medição, área e volume. Na primeira etapa, foi dada uma explicação da origem grega da palavra “Geometria” – onde “geo” significa “terra” e “metria”, “medir” –, e o que significa a palavra “medir”, que foi atrelada ao sentido de “comparar tamanhos”. Também foi explicado o que é um quadrado e cubo e quais elementos podem ser identificados – sendo esses lado, aresta, vértice e face. Na segunda, foi feito o uso de quadrados para auxiliar a explicação do conceito de superfície plana e área, dizendo a respeito de figuras que têm duas dimensões: comprimento (comumente chamada de base) e largura (comumente chamada de altura). Essa ideia foi vinculada à noção de medida anteriormente vista, sempre reforçando o ato de comparar. Na última etapa, foi apresentada a ideia de volume, explicando que esse cálculo é feito apenas para figuras que têm três dimensões, ou seja, que têm largura, comprimento e altura, sendo para isso utilizado um cubo. Foi feita a manipulação da figura planificada na figura em 3D e a dedução do cálculo do volume do cubo, sendo atrelado, novamente, à noção de medida.

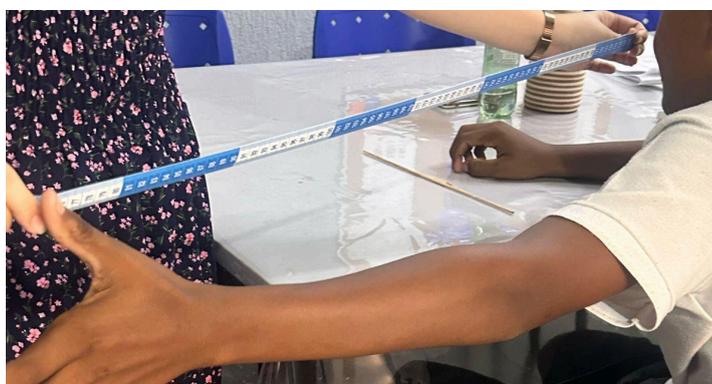
Primeiramente, foi perguntado ao aluno se ele já havia tido aulas de Geometria, foi respondido que não. Foram apresentados alguns conceitos e

significados de palavras já mencionadas, como a origem grega da palavra “Geometria”, onde “geo” significa “terra” e “metria”, “medir”. Após isso, foi questionado como poderia ser definido o conceito de medir, o que foi proposto como “o ato de comparar tamanhos”. Como exemplo, foi citado a altura de uma garrafa que teria vinte centímetros, onde seu tamanho é comparado à unidade de medida de centímetro e foi possível quantificar vinte partes desse. Depois, foi trazido um contexto histórico (Filho, 2013) de onde vem essa unidade de medida, onde foi explicado que, anteriormente, a unidade de medida de metro não existia. Nos primeiros registros – datados do século XII, na Inglaterra –, as unidades de medida eram feitas de acordo com partes do corpo do monarca da época, utilizando o pé, a mão, o tamanho do polegar e a distância entre a ponta do nariz e o polegar quando o braço está lateral e horizontalmente estendido – sendo as medidas de pé, palmo, polegada e jarda, respectivamente. Em consequência, quando um sucessor assumia o trono, essas medidas deviam ser atualizadas, fazendo com que houvesse a necessidade de conversão. Além disso, a comercialização entre reinos também necessitava de conversão, por conta dos diferentes monarcas e suas diferentes medidas.

No fim do século XVIII, com a intensificação do comércio, os cientistas franceses, juntamente dos ingleses, apresentaram em 1799 a unidade de medida do metro, definida pela distância entre o Polo Sul da Terra e o Polo Norte dividida por quatro, e depois por dez milhões. Visando uma maior praticidade, algumas barras finas de platina – material que dificilmente se deforma ou desgasta – foram criadas a fim de que servissem para consultas – chamadas de “metro de arquivo” existentes até hoje. Apesar da criação, outras unidades de medida ainda eram utilizadas, fato que fez com que a França proibisse a utilização dessas, em 1840. Essa atitude também foi adotada pelo Brasil, em 1862, quando Dom Pedro II decretou que o sistema métrico francês deveria ser exclusivamente utilizado em território nacional. Em 1875, ocorreu a “Convenção do Metro”, onde o Brasil e outros 17 países assinaram um acordo que visava a padronização do sistema de medida entre esses países. E hoje, o Sistema Internacional de Unidades (SI) tem o metro como unidade de medida de comprimento oficial. Apesar disso, ainda são utilizadas as medidas de jardas, pés e polegadas, sem a adoção do SI, por países da Ásia – como Myanmar –, da África – como Libéria –, e das Américas – como Estados Unidos.

Com o fim da recapitulação histórica, foram apresentadas peças feitas com palitos de madeira de: um centímetro, uma polegada (2,54 centímetros), um pé (30,48 centímetros) para que pudesse ser dimensionado cada uma dessas medidas através do tato. Além disso, foi utilizada uma fita métrica para que fosse possível ilustrar a medida de uma jarda (91,44 centímetros). A dinâmica “Medidas Reais” (Figura 15) foi proposta para que fossem comparados as dimensões do corpo do aluno com as unidades citadas anteriormente para que constatasse se eram iguais.

Figura 15 - Medida de uma jarda sendo medida com o auxílio de uma fita métrica na dinâmica “Medidas Reais”.



Fonte: Protocolo de Pesquisa.

Para o início da segunda etapa, foi entregue uma nova unidade de medida unitária – criada pelo grupo – chamada “rem”. Essa unidade de medida foi apresentada pois foi o tamanho escolhido como base para o material concreto confeccionado (Figura 16). Ela foi utilizada na medição e dedução do cálculo de área e volume do cubo. Para que fosse possível realizar as atividades subsequentes, foi também explicado o que é um quadrado e um cubo, e os elementos que podemos identificar nesse por meio de um cubo com os elementos aresta e vértice em alto relevo para serem melhor identificados através do tato.

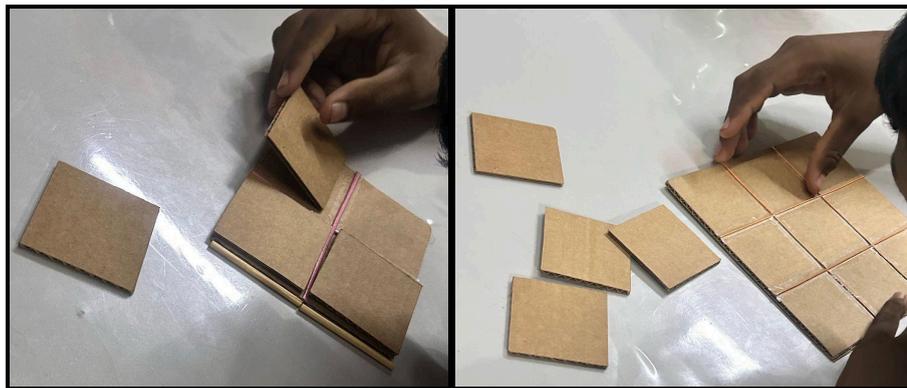
Figura 16 - À esquerda: cubo unitário com volume igual a 1 rem, quadrado unitário com área igual a 1 rem e a medida linear de 1 rem; à direita: aluno manipulando cubo unitário com elementos em alto relevo.



Fonte: Protocolo de Pesquisa.

Para falar do conceito de área e de superfície plana, um quadrado unitário (com área igual a 1) foi utilizado para introduzir a ideia de que figuras planas têm largura e comprimento – comumente chamadas de “altura” e “base”, respectivamente, na Geometria Plana. Foram utilizados dois quadrados para deduzir como era feito o cálculo de suas áreas (Figura 17):

Figura 17 - À esquerda, aluno manipulando quadrado de lado igual a 2 rem e área igual a 4 rem²; à direita, aluno manipulando quadrado de lado igual a 3 rem e área igual a 9 rem².



Fonte: Protocolo de Pesquisa.

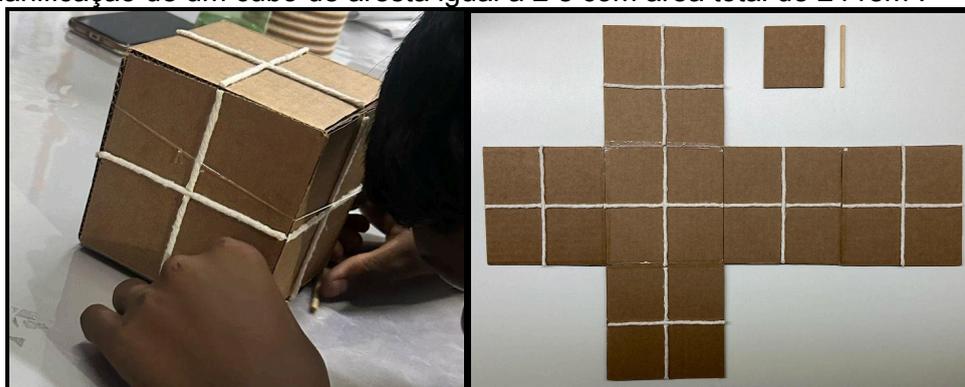
Com os materiais em mãos, o aluno mediu o lado do primeiro quadrado – dois – e a área desse – quatro. Foi perguntado ao aluno se ele conseguia estabelecer algum tipo de relação entre a medida do lado e da área do primeiro quadrado, sendo a resposta a constatação de que “botou mais dois”. Em seguida, foi realizada a mesma atividade com o segundo quadrado – com lado igual a três e área igual a

nove. Quando foi perguntado se o aluno conseguia estabelecer algum tipo de relação entre a medida do lado e da área do novo quadrado, a resposta foi que não.

Com isso, foi explicado como a área de um quadrado pode ser calculada: como o quadrado tem lados de mesma medida, ou seja, sua base e sua altura são iguais, pode-se reescrever o cálculo de “base vezes altura” como “lado vezes lado” ou “lado ao quadrado”. Dessa forma, as unidades de medida agora seriam tratadas de outra maneira quando falamos de área: “unidades ao quadrado”.

A planificação do cubo (Figura 18) foi utilizada para a realização de uma nova atividade. Foi, primeiramente, pedido para que fosse medido o lado (ou aresta) do quadrado (do cubo), com a unidade de medida “rem” – a resposta foi dois. Após, foi pedido para calcular a área dessa face – a resposta foi quatro. Depois, foi pedido para que a planificação fosse explorada para que fosse sentido quantos quadrados (faces) tem a planificação (o cubo).

Figura 18 - À esquerda, aluno medindo aresta de um cubo de aresta igual a 2 rem; à direita, planificação de um cubo de aresta igual a 2 e com área total de 24 rem^2 .



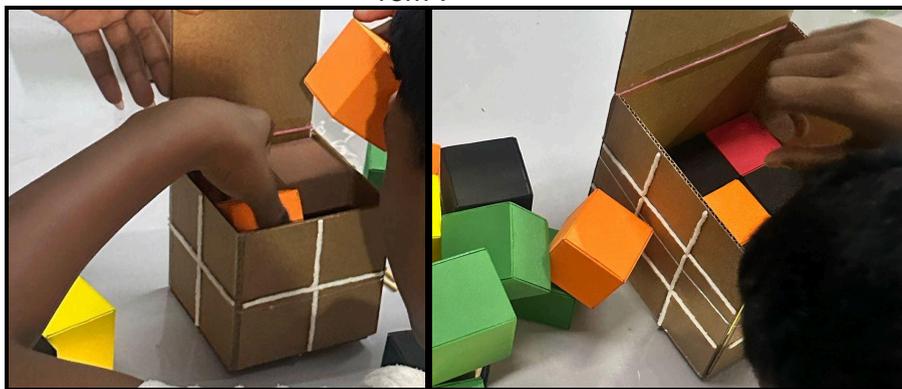
Fonte: Protocolo de Pesquisa.

Por último, foi perguntado qual a área total dessa planificação, levando em consideração que ela era formada por seis quadrados com área igual a quatro, porém o aluno sentiu dificuldade em realizar o cálculo mental, então foi pedido para que fosse contados quantos quadrados unitários havia nessa planificação, sendo a resposta “vinte e quatro”. Foi esclarecido que o cálculo da área total dessa figura pode ser descrito como a quantidade de quadrados (faces do cubo) multiplicada pela área desses – sendo encontrado “6 vezes 4”, ou seja, “24 rem ao quadrado”.

Na terceira etapa da aula, foi introduzida a ideia de volume. Um cubo unitário foi utilizado para introduzir a ideia de que figuras tridimensionais têm largura,

comprimento e altura. Foram utilizados dois cubos para deduzir como era feito o cálculo de seus volumes (Figura 19):

Figura 19 - À esquerda: aluno manipulando cubo de aresta igual a 2 rem e volume igual a 8 rem^3 ; à direita: aluno manipulando cubo de aresta igual a 3 rem e volume igual a 27 rem^3 .



Fonte: Protocolo de Pesquisa.

Com os materiais em sua frente, o aluno mediu a aresta do primeiro cubo – dois – e o volume desse – oito. Foi perguntado ao aluno se ele conseguia estabelecer algum tipo de relação entre a medida da aresta e do volume do primeiro cubo, foi respondido que “aumentou”. Em seguida, foi realizada a mesma atividade com o segundo cubo – com aresta igual a três e volume igual a vinte e sete. Quando foi perguntado se o aluno conseguia estabelecer algum tipo de relação entre a medida da aresta e do volume do novo cubo, a resposta foi novamente “aumentou”.

Após, foi explicado como o volume de um cubo pode ser calculado: “comprimento vezes largura vezes altura” ou “a multiplicação da área da base pela altura”. Como o cubo tem arestas de mesma medida, pode-se reescrever esse cálculo por “lado vezes lado vezes lado” ou “lado ao cubo” ou “aresta ao cubo”. Dessa forma, as unidades de medida agora serão tratadas de outra maneira quando se fala de volume: “unidades cúbicas”. Finalmente, a aula foi encerrada.

Após a realização da aula, foram feitas algumas perguntas ao aluno a fim de conhecer um pouco de sua vivência no âmbito escolar. Como já havia sido dito, o aluno não teve aulas de Geometria. Mesmo assim, disse que gosta de Matemática e que gosta das aulas, apesar de nunca ter tido contato com materiais táteis. Quando questionado sobre a efetividade do material para o auxílio da explicação, foi respondido que o material “ajudou muito”. Por se tratar de um aluno com baixa

visão, foi também questionado se as cores chamativas do material ajudavam na percepção, o que foi respondido que sim, disse que gostou da aula e que “entendeu tudo”. Por fim, o grupo agradeceu a participação do aluno.

Durante a aula, foi percebido uma grande timidez por parte do aluno, que muitas vezes preferia fazer os numerais com os dedos ao invés de verbalizá-los, ou quando demonstrava dificuldade em algum questionamento, apenas permanecia em silêncio, mesmo com outras pessoas incentivando-o. Constatou-se que quando as perguntas se iniciavam com “você pode”, “você consegue” ou “você acha”, o aluno sentia mais dificuldade em expressar sua opinião, mas quando a mesma pergunta era reformulada de forma mais objetiva, como “quanto é”, o aluno respondia mais rapidamente. Pelas percepções dos integrantes do projeto, isso pode ser reflexo da falta de comunicação e interação que as pessoas com deficiência podem enfrentar em sociedade – em algumas situações, os tutores acabam por respondendo por eles, ou as pessoas nem ao menos se referem a eles quando querem saber algo, como se nem estivessem presentes.

Recomenda-se que a sequência seja aplicada em uma turma regular dividida em grupos, para que os alunos cooperem e possam interagir entre si, a fim de desenvolverem hipóteses para os cálculos previamente à dedução desses. Seria utilizado um kit de material – três unidades de medida lineares, um quadrado unitário, um quadrado e um cubo de lado igual a dois, um quadrado e um cubo de lado igual a três, vinte e sete cubos unitários e um cubo com elementos em alto relevo – para cada grupo, recomendado que sejam até seis estudantes. A medida base para o material equivale a 5,5 centímetros, podendo ser adaptada de acordo com a necessidade dos discentes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, as integrantes do grupo perceberam grande amadurecimento durante os três períodos do LEAMAT. Inicialmente, foi desafiador imaginar sequências didáticas que tivessem temas relevantes, que despertam o interesse dos alunos, além de uma aula interativa, fora do modelo expositivo normalmente vivenciado em sala durante todo o ano letivo. Porém, com o auxílio dos orientadores, novas ideias surgiram e para cada linha de pesquisa foi proposta uma aula diferente, onde a principal preocupação era o aluno.

No LEAMAT II, a preparação dos materiais se tornou prioridade para que pudesse ser realizado um teste com a turma, o que preocupou as participantes para que pudessem ser apresentados itens com qualidade de conteúdo (como apostilas e slides) ou durabilidade (como materiais concretos). Além disso, o nervosismo de dar uma aula para outros alunos foi um fato importante de ser trabalhado no grupo.

No terceiro e último semestre do trabalho, a interação e segurança do grupo já estava melhor desenvolvida, e no momento da experimentação na educação básica em uma turma do ensino regular, foi importante manter o controle de algumas situações que não saíram como previsto, apesar de terem sido consideradas anteriormente como possíveis contratempos.

Durante o LEAMAT I, foram trabalhados diversos textos com a turma, e a escolha do tema foi feita através da discussão com a orientadora de possíveis outras abordagens, como envolvendo a circunferência trigonométrica e a dedução do volume de uma pirâmide ser a terça parte do volume de um prisma. Mas com base em outras ideias discutidas, o grupo se sentiu motivado a elaborar uma sequência voltada a reconhecer os elementos de um cubo e deduzir as fórmulas de área e volume deste sólido, que se tornou parte do objetivo final.

Durante a elaboração da sequência didática, foi pensada uma maneira de como fazer com que esse assunto fosse tratado com maior clareza para os alunos com deficiência visual, optando por materiais táteis e concretos, que pudessem ser manipulados a fim de facilitar a dedução e a construção de ideias. A fim de introduzir o tema da aula, foi definida uma parte inicial reservada para uma contextualização histórica. A sequência passa por medida linear, área e volume e o público foi definido como o 8º. ano do Ensino Fundamental, podendo ser a sequência ser aplicada para introduzir a ideia de área e volume no 7º. ano e relembrar ou deduzir as fórmulas durante 9º. ano, não necessariamente para aluno com deficiência visual.

Quanto ao momento da aplicação da sequência didática, foi possível destacar pontos positivos – como a interação constante do aluno – e negativos – como a dificuldade da realização do cálculo mental. Mesmo assim, foi importante manter o controle da situação quando aconteceram alguns imprevistos. A elaboração foi feita pensando em cenários adversos a fim de facilitar modificações. Foi constatado a importância da mobilidade da sequência didática, a fim de se adaptar da melhor maneira às possíveis intercorrências que possam vir a ocorrer.

Para futuros trabalhos, é imprescindível pelo grupo fazer um diagnóstico prévio com a turma escolhida para a aplicação, além de fazer um planejamento para que possam ser previstos possíveis contratempos ou dificuldades dos alunos, para que a aula possa ser compatível com o perfil da turma. A introdução algébrica é um tema muito rico e que pode ser abordado de diversas maneiras, e é fortemente recomendado pelo grupo que o desenvolvimento de novos projetos recorram a sequências mais interativas em detrimento das expositivas.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, Mylane dos Santos. **Educação inclusiva - um estudo de caso na construção do conceito de função polinomial do 1º. grau por alunos cegos utilizando material adaptado**. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE. 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Goytacazes, 2013. Disponível em: <<https://uenf.br/posgraduacao/matematica/dissertacoes/dissertacoes-defendidas-em-2013/>>. Acesso em: 2 fev. 2024.
- BEZERRA, Camila Pontes; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. **As Relações Interpessoais do Adolescente Deficiente Visual na Escola**. Revista Gaúcha de Enfermagem, v. n. p. 315-323, 2007.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 02 fev. 2024
- BRASIL, Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em 02 de fev 2024
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. **Anais Eletrônicos**: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2024
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2022**: Resumo Técnico. Brasília, 2023. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf>. Acesso em: 02 de fev. 2024
- FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **O Ensino de Geometria no 1º e 2º Graus**. A Educação Matemática em Revista. v. 3, n. 4, p. 45-53, 1995.
- FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Representação do conhecimento geométrico através da informática**. [Rio de Janeiro] 1996. p. 249 (COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia de Sistemas E Computação 1996). Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 1999.
- FILHO, José Blois. **O pé do rei e o tamanho das coisas**: Curiosidades tiradas da história das unidades de medida. Ciência Hoje das Crianças, v. 26, n. 249, p. 2-5, 2013.
- LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, p. 3-38, 2006.

LORENZATO, Sergio. **Por que não ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista, v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

SILVA, José Augusto Lopes da. **Concepções e práticas de professores do município de Moju/Pará a respeito do ensino de geometria e construções geométricas.** In: Anais da Revista Eletrônica da Matemática. Bento Gonçalves, p. 1-19, 2022.