



RIO

PUC

Dissertação de Mestrado

Quando a Matemática ganha forma:

O poder do concreto na aprendizagem do 6º Ano

Recurso Educacional

João Henrique das Mercês Moutinho

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Centro Técnico Científico
Departamento de Matemática

Rio de Janeiro, 29 de abril de 2026



Pontifícia
Universidade
Católica do
Rio de Janeiro

Recurso Educacional

Quando a Matemática ganha forma:

**O poder do concreto na aprendizagem
do 6º Ano**

João Henrique das Mercês Moutinho

Orientação: Professor Filipe Bellio de Nóbrega

Rio de Janeiro, 29 de março de 2026



Pontifícia
Universidade
Católica do
Rio de Janeiro

João Henrique das Mercês Moutinho

Graduou-se em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, ingressando por meio da política de ações afirmativas. Durante a graduação, participou de projetos voltados à investigação dos processos de ensino e aprendizagem, com destaque para o projeto Jovens Talentos. É especialista em Gestão e Supervisão Escolar pela Faculdade de Educação São Luiz.

Atualmente, exerce a função de Coordenador Pedagógico no CIEP 312 Raul Ryff – Metropolitana IV, vinculado à Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, e atua como professor de Matemática no Ensino Fundamental na rede municipal do Rio de Janeiro.

Sumário

1. Introdução.	4
2. Atividade I: Frações e Porcentagens.	6
3. Atividade II: Composição de Sólidos formados por Cubos.	12
4. Relato da Aplicação das Atividades.	20
5. Conclusão.	24

1. Introdução

Este recurso educacional foi desenvolvido no âmbito da pesquisa de mestrado do PROFMAT, realizada na PUC-Rio, sob a orientação do Professor Doutor Filipe Bellio da Nóbrega, com o tema “**Quando a Matemática ganha forma: o poder do concreto na aprendizagem do 6º ano**”.

O objetivo da dissertação foi evidenciar a importância do uso de materiais manipuláveis no ensino de Matemática, aproximando os conteúdos da realidade dos alunos e favorecendo uma aprendizagem mais significativa. Os resultados obtidos por meio de uma metodologia qualitativa, fundamentada em autores reconhecidos que investigam a importância do lúdico e dos materiais concretos no processo de aprendizagem, demonstraram que a exploração concreta dos conceitos matemáticos promove maior compreensão, engajamento e assimilação dos conteúdos trabalhados.

O projeto foi aplicado em seis turmas do 6º ano do Ensino Fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro, na Escola Municipal Marechal Pedro Cavalcanti, localizada no bairro de Paciência, durante o 4º bimestre do ano letivo de 2025.

Neste recurso educacional são apresentadas duas atividades envolvendo conteúdos e habilidades previstos na BNCC, conforme o quadro a seguir. A escolha desses conteúdos justifica-se pelo fato de que, em minhas turmas, observou-se que, embora não se tratassem de temas novos, quando abordados de forma tradicional, os alunos apresentavam um número significativo de erros nas avaliações realizadas ao longo do 3º bimestre.

Eixo Temático	Conteúdo	Habilidade BNCC
Grandezas e Medidas	Perímetro (noções iniciais)	EF04MA21 – Determinar o perímetro de figuras planas desenhadas em malhas
	Medidas de área	EF04MA20 – Medir e estimar comprimentos, áreas e massas usando unidades padronizadas
	Área de quadrados e retângulos	EF05MA20 – Resolver problemas envolvendo cálculo de área

	Volume (noções iniciais)	EF05MA21 – Reconhecer o volume como grandeza associada a sólidos geométricos
	Volume de prismas retangulares	EF06MA25 – Resolver problemas envolvendo o cálculo de volume
Números	Fração como parte do todo	EF03MA07 – Reconhecer frações unitárias como partes iguais de um todo
	Representação de frações	EF04MA09 – Representar frações menores que 1
	Frações equivalentes	EF04MA10 – Identificar frações equivalentes em situações concretas
	Comparação entre frações	EF05MA07 – Comparar e ordenar frações
	Fração de quantidade	EF05MA08 – Resolver problemas envolvendo frações de uma quantidade
	Comparação e ordenação de frações	EF06MA08 – Comparar e ordenar frações
	Porcentagem como fração de denominador 100	EF05MA24 – Reconhecer porcentagens como representação de frações com denominador 100
	Cálculo de porcentagens simples	EF06MA12 – Resolver problemas envolvendo porcentagens
	Transformação entre frações, decimais e porcentagens	EF06MA13 – Relacionar frações, números decimais e porcentagens

Tabela: Habilidades contidas nas atividades

Neste recurso educacional, além de serem apresentadas as duas atividades aplicadas, são incluídos um breve relato de sua aplicação e uma pequena conclusão sobre os resultados observados.

2. Atividade I: Frações e Porcentagens

Objetivo:

Compreender os conceitos de fração e porcentagem, e realizar comparações entre esses dois tipos de representação numérica.

Materiais necessários:

- Rolos compridos de papelão (aqueles de papel alumínio ou plástico filme) — mínimo de 10 unidades;
- Tinta guache;
- Caneta permanente (tipo marcador);
- Ficha da atividade (que será montada com os exercícios da página 15.).

Desenvolvimento da atividade

1º passo:

Junto com os alunos, pinte os rolos com cores diferentes.

Dica: Faça essa etapa no final de uma aula para que os rolos possam secar até o próximo encontro.

2º passo:

Sem a presença dos alunos, divida os rolos em dois grupos com quantidades iguais, ou seja, ficando 10 rolos em cada. Um deles será o “Grupo das frações”, enquanto o outro será o “Grupo das porcentagens”.

3º passo:

Em cada grupo, corte os rolos em partes iguais. Dois rolos corte em 10 partes, outros dois, corte em 5 partes, outro dois em 4 partes, outro dois em 2 partes e permanecerá com dois inteiros.

4º passo (Grupo das frações):

Identifique cada rolo com a fração correspondente à quantidade de partes em que foi dividido, conforme descrito a seguir:

- Rolos inteiros → Escreva 1.
- Rolos dividido ao meio → Escreva $\frac{1}{2}$ em cada pedaço do rolo.
- Rolos dividido em quatro partes → Escreva $\frac{1}{4}$ em cada pedaço do rolo.
- Rolos dividido em cinco partes → Escreva $\frac{1}{5}$ em cada pedaço do rolo.
- Rolos dividido em dez partes → Escreva $\frac{1}{10}$ em cada pedaço do rolo.

5º passo (Grupo das porcentagens):

Identifique cada rolo com a porcentagem correspondente à quantidade de partes em que foi dividido, conforme descrito a seguir:

- Rolos inteiro → Escreva 100%.
- Rolos dividido ao meio → Escreva 50% em cada pedaço do rolo.
- Rolos dividido em quatro partes → Escreva 25% em cada pedaço do rolo.
- Rolos dividido em cinco partes → Escreva 20% em cada pedaço do rolo.
- Rolos dividido em dez partes → Escreva 10% em cada pedaço do rolo.

Observação: Em ambos os grupos, você pode fazer a impressão dos valores que irá escrever nos rolos e colar no rolo com o auxílio de uma fita durex.

6º passo:

Misture todos os rolos em uma caixa.

7º passo:

Inicie o próximo encontro dizendo que levou uma atividade especial para trabalhar frações e porcentagens utilizando os rolinhos que pintaram na aula anterior.

8º passo:

Divida a turma em duplas e entregue a ficha de observação para cada dupla.

9º passo:

Dar um tempo para que os alunos resolvam a ficha, realizando as comparações entre os comprimentos dos rolos e os relacionando com as frações e porcentagens indicadas.

10º passo:

Realize a correção coletiva da ficha, solicitando que as duplas apresentem suas respostas.

Utilize os rolinhos durante a discussão para facilitar a visualização e confirmar o que foi apresentado pelos alunos.

Aproveite esse momento para construir os conceitos de forma colaborativa, reforçando a relação entre fração, porcentagem e parte do todo.

Exercícios utilizados na construção da Ficha da Atividade 1: Frações e Porcentagens

1. Observe os rolos e identifique qual representa a metade de um inteiro.

--

2. Qual rolo representa a fração um quarto?

--

3. Possui algum rolo com o mesmo tamanho do rolo representa a fração um quarto?

--

4. Escreva uma relação de igualdade entre os rolos que estão marcados com as frações.

--

5. Escreva uma relação de igualdade entre os rolos que estão marcados com as porcentagens.

--

6. Escreva a porcentagem equivalente a cada fração abaixo:

Fração	Porcentagem
$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{4}$	
$\frac{1}{5}$	
$\frac{1}{10}$	

7. Qual é maior, $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{4}$?

--

8. Escreva uma relação utilizando as frações usando o símbolo de $>$.

--

9. Escreva uma relação utilizando as frações usando o símbolo de $<$.

--

10. Escreva com suas palavras o que você entendeu sobre a relação entre frações e porcentagens:

Modelo da Ficha da Atividade I: Frações e Porcentagens

	Ficha da atividade: Frações e Porcentagens		Nº de acertos
	Prof.º: João Henrique Moutinho		
	Nome: _____		
Turma: _____		Data: ____/____/____	4º Bimestre

1. Observe os rolos e identifique qual representa a metade de um inteiro.

2. Qual rolo representa um quarto ($\frac{1}{4}$)?

3. Escreva uma relação de igualdade entre os rolos que estão marcados com as frações.

4. Escreva uma relação de igualdade entre os rolos que estão marcados com as porcentagens.

5. Escreva a porcentagem equivalente a cada fração abaixo:

Fração	Porcentagem
$\frac{1}{2}$	_____
$\frac{1}{4}$	_____
$\frac{1}{5}$	_____
$\frac{1}{10}$	_____

6. Qual é maior, $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{4}$? E qual tem maior porcentagem?

7. Escreva uma relação utilizando as frações usando o símbolo de >.

8. Escreva uma relação utilizando as frações usando o símbolo de <.

9. Escreva com suas palavras o que você entendeu sobre a relação entre frações e porcentagens:

Respostas dos exercícios utilizados na construção da Ficha da Atividade I: Frações e Porcentagens

1. Rolo com a seguinte marcação $\frac{1}{2}$.

2. Rolo com a seguinte marcação $\frac{1}{4}$.

3. Sim, o rolo de 25%.

4. Pode ser qualquer uma das relações $\underbrace{\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \dots + \frac{1}{10}}_{10} = \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} =$
 $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

5. Resposta: Pode ser qualquer uma das relações $10\% \times 10 = 25\% + 25\% + 25\% + 25\% = 50\% + 50\% = 100\%$

6. Reposta:

Fração	Porcentagem
$\frac{1}{2}$	50%
$\frac{1}{4}$	25%
$\frac{1}{5}$	20%
$\frac{1}{10}$	10%

7. $\frac{1}{4}$

8. Algumas possibilidades de respostas $1 > \frac{1}{2} > \frac{1}{4} > \frac{1}{5} > \frac{1}{10}$.

9. Algumas possibilidades de respostas $\frac{1}{10} < \frac{1}{5} < \frac{1}{4} < \frac{1}{2} < 1$.

10. Resposta pessoal

3. Atividade II: Composição de Sólidos formados por Cubos

Objetivo

Ensinar o conceito de volume de sólidos de forma prática, utilizando uma unidade padrão.

Reforçar a diferença entre perímetro, área e volume, promovendo o raciocínio espacial e a construção do conhecimento de maneira concreta.

Materiais Necessários

- Rolinhos de papel higiênico (vazios, limpos e secos);
- Canetinhas hidrocor;
- Cola quente;
- Tesoura;
- Régua;
- Ficha da atividade (que será montada com os exercícios da página 23.).

Desenvolvimento da Atividade

Momento 1 – Construindo os Cubinhos

1º Passo:

Entregue a cada aluno um rolo de papel higiênico sem papel, limpo e seco. Solicite que te observem e acompanhem a explicação para a construção do objeto que irão criar, repetindo os passos com o rolo em suas mãos.

2º Passo:

Achate o rolo formando um retângulo, marcando bem as laterais onde se formaram as dobras.

Rolo no formato normal.



Rolo achato com as bordas marcadas



Fonte: Fotos tirada pelo filho do autor, Kauã Moutinho.

3º Passo:

Abra o rolo em cilindro e então dobre novamente, juntando as marcações feitas anteriormente, marcando bem as novas bordas obtendo o formato de um novo retângulo.

Rolo dobrado novamente.



Fonte: Foto tirada pelo filho do autor, Kauã Moutinho.

4º Passo:

Com o auxílio da régua, faça três marcações de 3 cm ao longo do comprimento do rolo, no formato de retângulo.

Rolo com as marcações



Fonte: Foto tirada pelo filho do autor, Kauã Moutinho.

5º Passo:

Corte nas três marcações. Obtendo três partes iguais (três prismas quadrangulares abertos) e uma pequena ponta (que pode ser descartada).

Rolo sendo cortado nas marcações.



Resultado final após o rolo ser cortado nas marcações.



Fonte: Fotos tiradas pelo filho do autor, Kauã Moutinho.

6º Passo:

Encaixe uma das partes dentro da outra até formar um cubinho.

Encaixando as duas primeiras partes uma dentro da outra.



Encaixando a última parte nas outras duas.



Cubo pronto, as três partes encaixadas.



Fonte: Fotos tiradas pelo filho do autor, Kauã Moutinho.

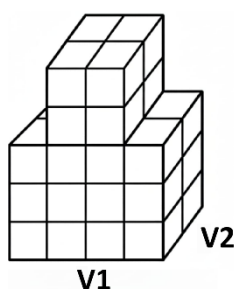
7º Passo:

Com cada aluno de posse de seu cubo, solicite que o decorem com canetinhas coloridas, criando uma aparência divertida e identificável, de acordo

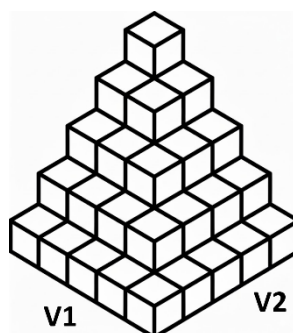
com suas preferências. Dessa forma, busque fazer com que os alunos se sentam pertencentes à atividade que será desenvolvida na aula seguinte.

Momento 2 – Explorando os Sólidos

Para facilitar a realização da atividade, os sólidos devem ser montados previamente antes da aula com os alunos, colando os cubos com cola quente. Seguem os modelos dos sólidos que podem ser aplicados na atividade.



SÓLIDO I



SÓLIDO II

Modelos dos sólidos montados com cubinhos de rolo de papel higiênico.

1º Passo:

Apresente aos alunos os sólidos geométricos construídos com os cubinhos que serão utilizados na atividade. Em seguida, deixe que os observem, dando um tempo para que possam identificar onde estão os cubos que haviam produzido e trocar informações com os colegas.

2º Passo:

Divida a turma em duplas.

3º Passo:

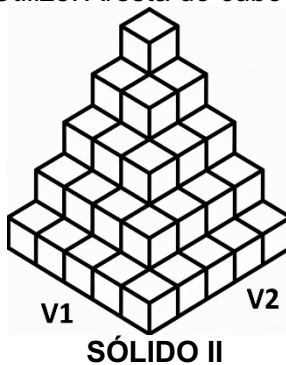
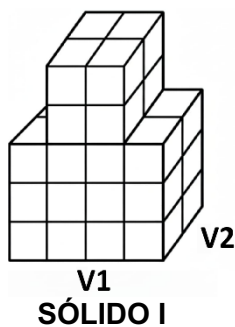
Entregue a ficha de atividade para cada dupla. Oriente as duplas a observarem os sólidos e a responderem às perguntas com calma, concedendo um tempo adequado para a realização da atividade.

4º Passo:

Realize a correção coletiva, estimulando que os alunos explicassem seus raciocínios — aprendendo com erros e acertos.

Exercícios utilizados na construção da Ficha da Atividade 2: Composição de Sólidos formados por Cubos

Observe os sólidos e faça o que se pede. (Utilize: Aresta do cubo com 1 cm)



1. Com base no sólido I, faça o que se pede.

a) Faça, na malha quadriculada abaixo, a vista frontal V1.



b) Calcule o perímetro dessa vista V1.

c) Calcule a área dessa vista V1.

d) Faça na malha quadriculada abaixo a vista lateral V2.



e) Calcule o perímetro dessa vista V2.

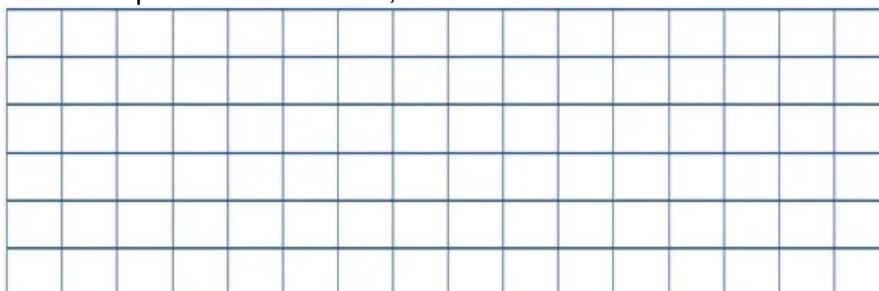
f) Calcule a área dessa vista V2.

g) As vistas V1 e V2 são diferentes?

h) Calcule o volume do sólido I.

2. Com base no sólido II, faça o que se pede.

a) Faça, na malha quadriculada abaixo, a vista V1.



b) Calcule o perímetro dessa vista V1.

c) Calcule a área dessa vista V1.

d) faça na malha quadriculada abaixo a vista V2.



e) Calcule o perímetro dessa vista V2.

f) Calcule a área dessa vista V2.

g) As vistas V1 e V2 são diferentes?

h) Calcule o volume do sólido II.

3. Uma piscina tem 7 m de comprimento, 4 m de largura e 2 m de profundidade. Qual é o volume dessa piscina? (Sugestão: Pode fazer cada lado do cubinho com 1 m)

Modelo da Ficha da Atividade II: Composição de Sólidos formados por Cubos

	Composição de sólidos formados cubos		Nº de acertos
	Ficha da atividade		
	Nome: _____		
Turma: _____	Data: ____/____/____	Prof.º João Henrique Moutinho	

Observe os sólidos e faça o que se pede. (Utilize: Aresta do cubo com 1 cm)

SÓLIDO I

SÓLIDO II

1. Com base no sólido I, faça o que se pede.

a) Faça, na malha quadriculada abaixo, a vista frontal V1.

b) Calcule o perímetro dessa vista V1.

c) Calcule a área dessa vista V1.

d) Faça na malha quadriculada abaixo a vista lateral V2.

e) Calcule o perímetro dessa vista V2.

f) Calcule a área dessa vista V2.

g) As vistas V1 e V2, são diferentes?

h) Calcule o volume do sólido I.

2. Com base no sólido II, faça o que se pede.

a) Faça, na malha quadriculada abaixo, a vista frontal V1.

b) Calcule o perímetro dessa vista V1.

c) Calcule a área dessa vista V1.

d) Faça na malha quadriculada abaixo a vista lateral V2.

e) Calcule o perímetro dessa vista V2.

f) Calcule a área dessa vista V2.

g) As vistas V1 e V2, são diferentes?

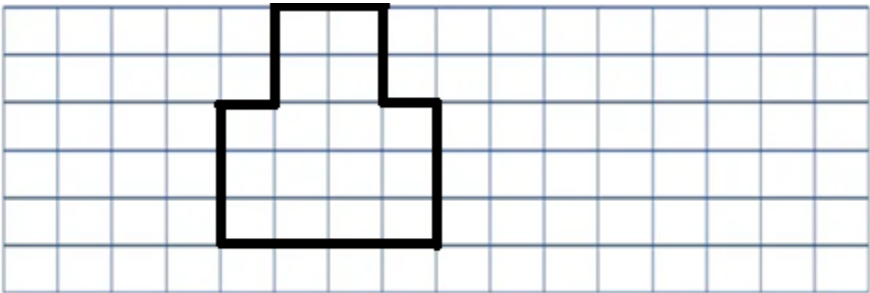
h) Calcule o volume do sólido.

3. Uma piscina tem 7 m de comprimento, 4 m de largura e 2 m de profundidade. Qual é o volume dessa piscina? (Sugestão: Pode fazer cada aresta do cubo com 1 m)

Respostas dos exercícios utilizados na construção da Ficha da Atividade II: Composição de Sólidos formados por Cubos

1.

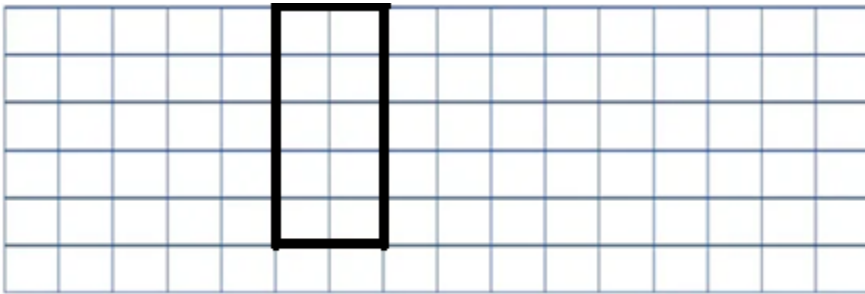
a)



b) 18 cm

c) 16 cm²

d)



e) 14 cm

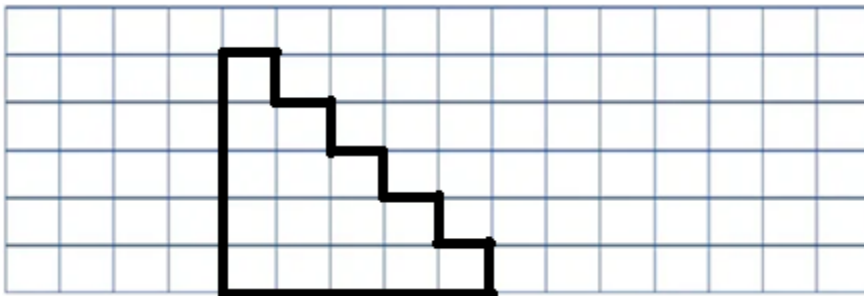
f) 10 cm²

g) Sim, formam figuras diferentes.

h) 32 cm³

2.

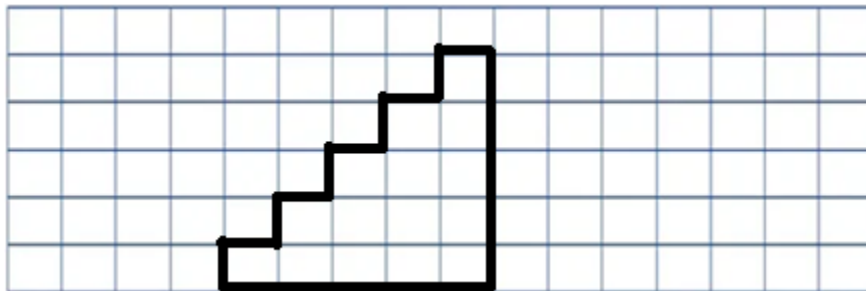
a)



b) 20 cm

c) 15 cm²

d)



e) 20 cm

f) 15 cm²

g) Sim, são as figuras espelhadas.

h) 55 cm³

3. 56 m³

4. Relato da Aplicação das Atividades

Atividade I: Frações e Porcentagens

A principal dificuldade para a realização desta atividade foi a obtenção dos diferentes tipos de rolos, já que eles não são utilizados com a mesma frequência que os rolos de papel higiênico. Entretanto, uma das mães de uma aluna, que atua como professora dos anos iniciais, possuía esses materiais armazenados em casa para uso em atividades pedagógicas, o que facilitou a execução da proposta.

Os alunos demonstraram grande entusiasmo durante a confecção dos rolos, participando ativamente de todas as etapas da atividade. Em uma das turmas, o envolvimento foi tão intenso que, durante o momento de análise dos materiais, alguns estudantes passaram a brincar e provocar uns aos outros, o que gerou certa agitação. Foi necessário interromper temporariamente a atividade para reorganizar a turma e restabelecer um ambiente favorável à continuidade do trabalho.

Apresentam-se, a seguir, algumas imagens da aplicação da atividade.

Rolos doados por uma mãe, professora da Educação Infantil, que os tinha guardado.



Fonte: Foto tirada pelo autor.

Alunos pintando rolos compridos de papelão.



Rolos prontos para serem utilizados na aplicação da atividade.



Atividade II: Composição de Sólidos formados por Cubos

Para a realização desta atividade, foi mais fácil obter o material necessário, uma vez que o rolo de papel higiênico é um item de uso comum. Todos os alunos contribuíram trazendo os materiais solicitados e participaram ativamente da construção dos cubinhos.

Essa etapa mostrou-se bastante importante, pois foi possível trabalhar também habilidades relacionadas ao uso da régua e à realização de medições e marcações, aspectos nos quais muitos estudantes ainda apresentavam dificuldades. Durante a confecção dos cubinhos, os alunos demonstraram grande interesse e envolvimento, a ponto de alguns produzirem exemplares adicionais em casa para mostrar aos familiares como a atividade era realizada.

O momento da decoração dos sólidos também foi significativo, pois proporcionou aos estudantes a oportunidade de expressarem sua criatividade e suas preferências artísticas. Além disso, surgiram situações que permitiram abordar temas importantes. Em uma das produções, por exemplo, foi desenhada uma suástica, o que motivou uma conversa com a turma sobre o significado histórico desse símbolo, seu uso pelo regime nazista e a importância do respeito à diversidade e aos direitos humanos.

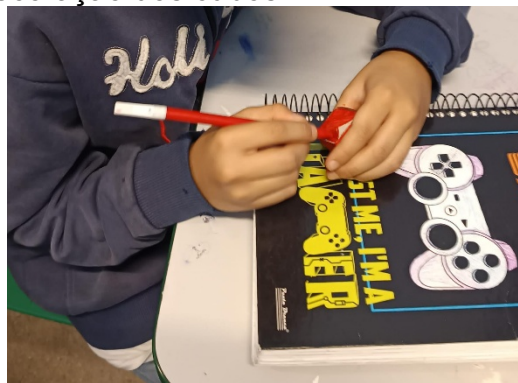
Apresentam-se, a seguir, algumas imagens da aplicação da atividade.

Alunos realizando marcações no comprimento do rolo para, posteriormente, efetuar o corte.



Foto tirada pelo autor.

Alunos realizando a decoração dos cubos.



Fonte: Fotos tiradas pelo autor.

Cubos prontos.



Fonte: Foto tirada pelo autor.

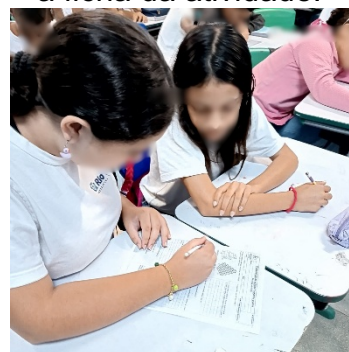
Sólidos montados com os cubos construídos pelos alunos.



O aluno analisando os sólidos.



As alunas respondendo a ficha da atividade.



Fonte: Fotos tiradas pelo autor.

5. Conclusão

As atividades apresentadas neste recurso educacional evidenciaram o potencial dos materiais concretos como ferramentas capazes de promover uma aprendizagem mais significativa e participativa. Por meio delas, os alunos puderam compreender de forma mais efetiva os conteúdos de frações, porcentagens, área e volume, aproximando os conceitos matemáticos de sua realidade e favorecendo a construção do conhecimento.

As atividades propostas demonstraram que o uso de recursos manipuláveis contribui para a compreensão de conceitos abstratos, reduzindo dificuldades recorrentes observadas quando esses conteúdos são trabalhados exclusivamente de forma teórica, como ocorre frequentemente no ensino tradicional. Além disso, o trabalho em duplas, as discussões coletivas e a valorização do erro como parte do processo de aprendizagem favoreceram o engajamento, a autonomia e o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes.

Ao longo da aplicação das propostas, observou-se um aumento significativo no envolvimento dos alunos, que passaram a assumir uma postura mais ativa diante dos desafios apresentados, explorando estratégias, dialogando com os colegas e construindo conhecimentos de forma colaborativa.

Além de favorecer a compreensão dos conceitos matemáticos abordados, as atividades possibilitaram o desenvolvimento de outras habilidades importantes, como o uso de instrumentos de medida, a observação, a argumentação, a criatividade e a autonomia. O interesse demonstrado pelos alunos durante a construção e a manipulação dos materiais reforça a importância de práticas pedagógicas que valorizem a experimentação e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.