

## MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO FERRAMENTA COMPLEMENTAR PARA O ENSINO DE RAZÃO E PROPORÇÃO

Antonio Italo Oliveira Bezerra 1  
Aline Yamagishi da Silva 2  
Ana Vitória de Souza Silva 3  
David Gomes Soares 4  
Suzana Rodrigues Silva 5  
Roberta Modesto Braga 1

### RESUMO

Este artigo teve como objetivo apresentar os resultados de uma atividade de extensão de abordagem prática, por meio de materiais manipuláveis para o ensino de razão e proporção, realizada com alunos do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Castanhal – PA. Utilizamos essa metodologia de ensino baseadas na teoria de Piaget, J. (1970), com o objetivo de tornar o ensino lúdico visando facilitar a compreensão e promover uma aprendizagem significativa dos conteúdos de razão e proporção. Com essa atividade extensionista, os alunos tiveram a oportunidade de manipular fichas coloridas que representam valores quantitativos, permitindo a construção de razões e proporções de acordo com as questões propostas pelo professor, além de estimular a criatividade dos estudantes na criação de razões e proporções com as fichas. A análise dessa atividade deu-se pela comparação de dois momentos: no primeiro momento, utilizamos apenas o paradigma do exercício, por meio da teoria e lista de exercícios; no segundo momento, os autores combinaram o primeiro momento (ensino tradicional) com uma atividade prática, utilizando recursos manipuláveis, e aplicou algumas questões para comparar os resultados dos dois momentos. Essa comparação dos resultados revelou que a utilização dos recursos manipuláveis como metodologia complementar à aula tradicional proporcionou um maior engajamento dos estudantes e resultou em bons rendimentos de aprendizagem em comparação apenas à aula tradicional. Desta forma, concluímos que o uso de materiais manipuláveis é uma metodologia interativa que possibilita aos estudantes a compreensão dos conteúdos abordados.

**Palavras-chave:** Materiais manipuláveis, Razão e proporção, Aprendizagem significativa.

### INTRODUÇÃO

Neste artigo, objetivamos apresentar os resultados de uma atividade de extensão de abordagem prática, por meio de materiais manipuláveis para o ensino de razão e proporção,

---

1 Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal do Pará - UFPA, haroldowashingtonbezerra1@gmail.com;

2 Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal do Pará - UFPA, [alineyamagishi@gmail.com](mailto:alineyamagishi@gmail.com);

3 Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal do Pará - UFPA, [ana.souza.silva@castanhal.ufpa.br](mailto:ana.souza.silva@castanhal.ufpa.br);

4 Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal do Pará - UFPA, [davidgsoares2050@gmail.com](mailto:davidgsoares2050@gmail.com);

5 Graduando do Curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal do Pará - UFPA, [suzanarodriguesilva9@gmail.com](mailto:suzanarodriguesilva9@gmail.com);

6 Doutora em Educação Matemática. Professora adjunta na Universidade Federal do Pará - UFPA, roberta.braga@ufpa.br

realizada com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública da cidade de Castanhal, PA. Buscamos avaliar o impacto da abordagem prática no desempenho dos alunos em comparação com o ensino tradicional, no qual o professor fica à frente da turma, escrevendo no quadro da sala de aula e explicando um assunto enquanto os alunos escutam, anotando e depois praticando exercícios. É um método mais focado na explicação do professor e na absorção do conteúdo pelos alunos apenas através da escuta e da leitura., sendo que muitas vezes os alunos perdem a capacidade de pensar criticamente, já que se baseia mais na memorização, do que o próprio aprendizado em si.

Este estudo consiste na aplicação da teoria de Piaget (1970), que enfatiza a importância do envolvimento ativo dos alunos em seu próprio aprendizado, com o intuito de abordar a complexidade dos conceitos de razão e proporção de uma maneira mais dinâmica e envolvente. Essa teoria proporcionou a base teórica para a abordagem adotada, que envolveu a utilização de materiais manipuláveis, permitindo que os alunos explorassem conceitos abstratos por meio de fichas coloridas que representam valores quantitativos. Os estudantes puderam criar razões e proporções a partir da comparação das cores e das fichas. A motivação deste trabalho se baseia na busca por estratégias de ensino para tornar eficaz a aprendizagem dos conceitos matemáticos de razão e proporção. através da utilização de materiais manipuláveis como metodologia complementar ao ensino tradicional.

A utilização de materiais manipuláveis no processo de ensino destaca a necessidade de repensar e reformular o ensino tradicional. Ao integrar recursos tangíveis e estratégias dinâmicas, evidencia-se a importância de mudanças no paradigma educacional. O uso de recursos manipuláveis está dentro de uma abordagem mais prática, ativa e envolvente, podendo promover uma aprendizagem mais significativa e alinhada com as necessidades atuais da educação.

## **METODOLOGIA**

Este estudo adotou uma abordagem pedagógica centrada na utilização de materiais manipuláveis como metodologia para o ensino dos conceitos de razão e proporção. A escolha de materiais manipuláveis teve como objetivo promover maior ludicidade e interação durante as aulas de matemática, incentivando a participação ativa dos alunos na dinâmica das atividades propostas.

A metodologia adotada neste estudo baseou-se em referências teóricas, incluindo a teoria construtivista de Piaget:

[...] os conhecimentos derivam da ação, não no sentido de meras respostas associativas, mas no sentido muito mais profundo da associação do real com as coordenações necessárias e gerais da ação. Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. [...] (PIAGET, 1970, p. 30).

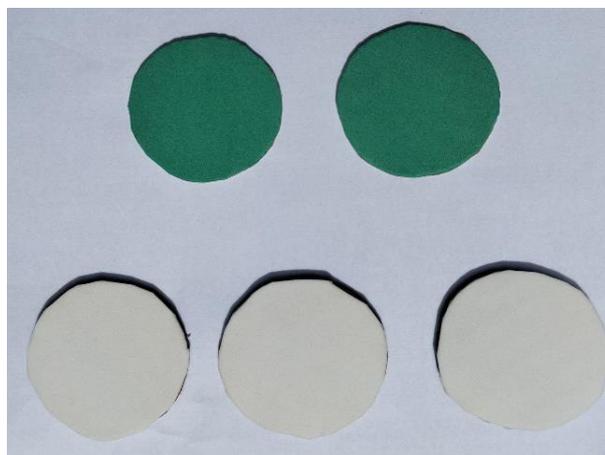
Essa teoria enfatiza a importância da manipulação concreta, da participação ativa dos alunos, da conexão com conhecimentos prévios e da construção de aprendizagem significativa.

A metodologia envolveu a realização da atividade de extensão com alunos do sétimo ano, seguida pela análise comparativa dos resultados obtidos nos dois momentos de ensino. Para avaliar o impacto dessa abordagem, conduzimos um questionário com perguntas relacionadas aos conceitos de razão e proporção no primeiro momento com a turma e após a aplicação da atividade com materiais manipuláveis. Os resultados foram cuidadosamente examinados para avaliar o impacto da abordagem prática no aprendizado dos alunos.

A aula foi dividida em duas etapas planejadas. No primeiro momento, seguindo uma abordagem tradicional de ensino, os alunos foram expostos apenas ao paradigma do exercício, com base em teoria exposta pelo professor em sala. No segundo momento, combinamos essa abordagem tradicional com uma atividade prática, incorporando recursos manipuláveis.

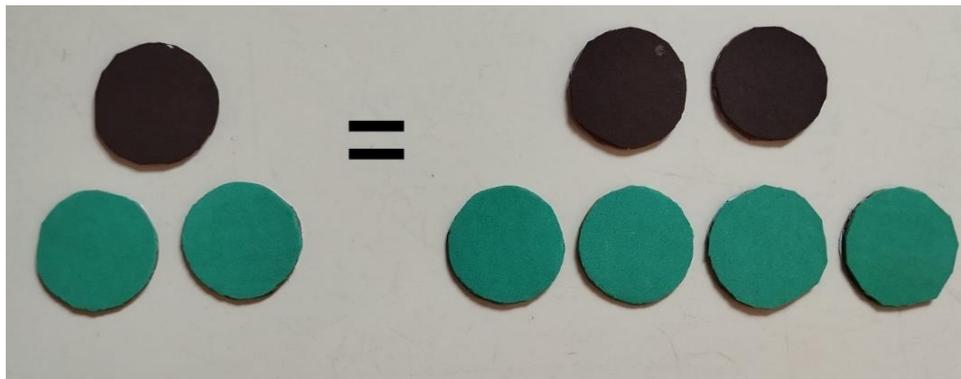
Dessa forma, os alunos foram orientados a selecionar fichas de cores diferentes, cada uma representando unidades flexíveis, a fim de criar diferentes razões e proporções (Figura 1 e 2). Os alunos não tiveram dificuldade para a realização da atividade, mostrando terem absorvido os conceitos abstratos do assunto e colocando em prática com as fichas coloridas.

**Figura 1:** Representação da razão  $2/3$ .



**Fonte:** Autores, 2023.

**Figura 2:** Representação de proporção da razão 1/2.



**Fonte:** Autores, 2023.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Os materiais manipuláveis são elementos concretos que facilitam a manipulação, a experiência prática e a interatividade. Segundo Passos (2006), eles são descritos como objetos tangíveis que os alunos podem sentir, tocar e movimentar, tanto objetos do cotidiano quanto representações de ideias (PASSOS, p. 5). Essa definição enfatiza a natureza tangível e prática desses materiais, fundamentais no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Lorenzato (2006) categoriza esses materiais em dois grupos distintos, começando pelo material manipulável estático:

Este tipo de material concreto refere-se a objetos cuja estrutura física não pode ser transformada significativamente por meio de sua manipulação. Quando os alunos utilizam esses materiais, eles têm a oportunidade de manipular e observar o objeto, permitindo a extração de suas propriedades essenciais (LORENZATO, 2006).

Destaca-se que o concreto é imprescindível para aprendizagem inicial, mesmo que não seja suficiente para a abstração matemática (LORENZATO, 2010). O material manipulável tem a função de auxiliar os alunos através da visualização dos conceitos abstratos, onde a partir da própria experiência é possível absorver o entendimento. Tendo em visto Lorenzato (2006):

**Material Manipulável Dinâmico:** Por outro lado, o material manipulável dinâmico é caracterizado por permitir a transformação de sua estrutura física durante a manipulação pelo aluno. Esse tipo de material concreto possibilita uma evolução e modificação contínuas, levando os estudantes a redescobrir, perceber propriedades e construir aprendizado. A manipulação de materiais manipuláveis dinâmicos oferece oportunidades para refletir sobre o planejado e o alcançado, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos (LORENZATO, 2006).

No entanto, é fundamental reconhecer que a eficácia dos materiais manipuláveis não está apenas em sua simples utilização, mas sim em como eles são incorporados ao processo de ensino. O mero uso desses materiais não garante, por si só, a absorção completa dos conceitos matemáticos nem o engajamento dos estudantes. A verdadeira finalidade dos materiais manipuláveis é complementar e enriquecer o conteúdo ministrado em sala de aula, promovendo uma compreensão mais sólida e envolvente da matemática.

Dessa forma, ao incorporar materiais manipuláveis no ensino da matemática, os educadores devem planejar cuidadosamente suas estratégias, alinhando o uso desses recursos com os objetivos pedagógicos. Quando utilizados de maneira eficaz, os materiais manipuláveis têm o potencial de tornar o aprendizado da matemática mais tangível, envolvente e significativo para os alunos, enriquecendo sua jornada educacional.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

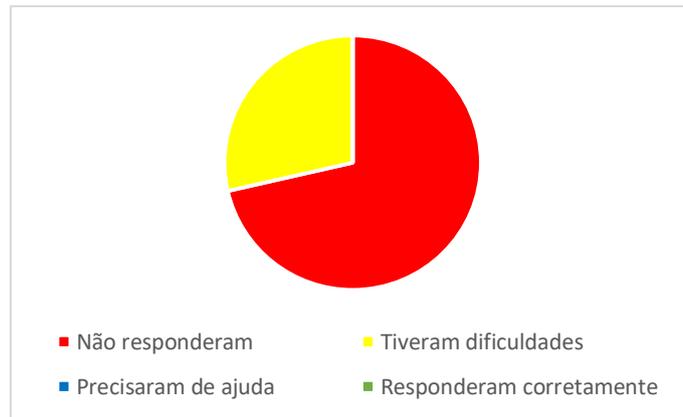
A análise comparativa revelou que a introdução de recursos manipuláveis como complemento à aula tradicional promoveu maior engajamento dos estudantes e resultou em um desempenho mais positivo em comparação com a abordagem tradicional. Essa constatação reforça a ideia de que o uso de materiais manipuláveis é uma metodologia interativa que aprofunda a compreensão dos conteúdos abordados.

Antes da intervenção, os questionários revelaram que a maioria dos alunos apresentava muita dificuldade sobre os conceitos de razão e proporção. Suas respostas foram carentes e demonstravam dificuldades em aplicar esses conceitos em contextos práticos (Figura 3). Isso sugere a necessidade de uma abordagem de ensino mais envolvente e prática.

Aplicar essa atividade permitiu os alunos explorar, manipular e visualizar esses conceitos de maneira concreta e com potencial de tornar significativa a aprendizagem de razão e proporção. Em conjunto com as aulas expositivas do professor, os alunos puderam aproximar os conceitos do cotidiano, tornando-os mais tangíveis e aplicáveis, enriquecendo, assim, a compreensão desses temas.

Durante essa etapa prática, os alunos expressaram relações proporcionais de forma adaptável, em que utilizaram diferentes quantidades de fichas e estabeleceram várias razões entre as cores, além de criar proporções a partir delas. Com liberdade os alunos compararam os seus resultados com os colegas de classe e assim a interação ajudou na eficácia do material manipulável.

**Figura 3:** Gráfico do primeiro questionário aplicado em classe (resultado da classe inicial)

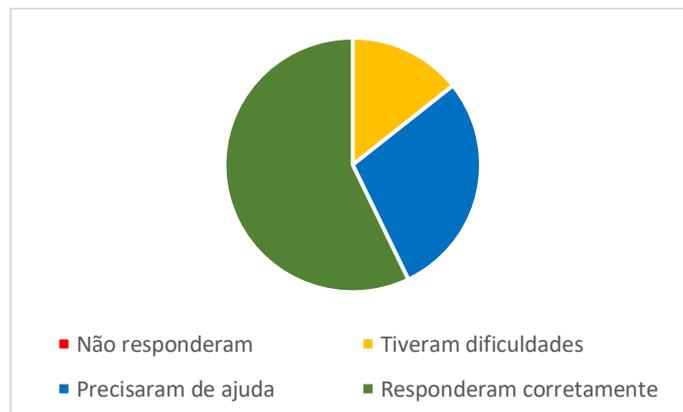


Fonte: Autores, 2023.

Após a atividade com materiais manipuláveis, observamos uma melhoria significativa na compreensão dos alunos. Suas respostas aos questionários refletiram uma compreensão mais sólida dos conceitos de razão e proporção, demonstrando uma capacidade aprimorada de aplicá-los em situações do cotidiano (Figura 4). Essa melhoria sugere que a abordagem pedagógica adotada foi eficaz na promoção do aprendizado.

Após a conclusão da atividade, aplicamos novamente o mesmo questionário. Desta vez, os resultados revelaram uma melhoria notável nas respostas dos alunos. Eles demonstraram uma compreensão mais sólida dos conceitos de razão e proporção, refletida nas respostas mais precisas e nas justificativas mais elaboradas. Além disso, muitos alunos conseguiram responder com mais confiança e independência, enquanto alguns ainda precisaram de orientação adicional do professor para transpor suas compreensões para o papel. No entanto, essa assistência demonstrou a consolidação do conhecimento e a capacidade de aplicá-lo a problemas específicos.

**Figura 4:** Gráfico do segundo questionário aplicado em classe (resultados de classe final)



Fonte: Autores, 2023.

A melhoria na compreensão dos alunos após a atividade com materiais manipuláveis está alinhada com a teoria construtivista de Piaget, que enfatiza a importância da construção ativa do conhecimento. A oportunidade de manipular materiais concretos permitiu que os alunos explorassem os conceitos matemáticos de forma prática e significativa, o que está em consonância com a teoria da aprendizagem por descoberta de Bruner. Além disso, a atividade promoveu a construção de aprendizado significativo, conforme proposto por Ausubel.

No entanto, é fundamental enfatizar que a eficácia dos materiais manipuláveis não reside apenas em sua presença, mas sim na forma como são incorporados à pedagogia. A abordagem pedagógica deve ser cuidadosamente planejada para otimizar o uso desses materiais, com esse cuidado que desenvolvemos a atividade proposta. Isso inclui a seleção apropriada de materiais, o alinhamento com os objetivos educacionais e o estímulo à participação ativa dos alunos.

Além disso, nossos resultados destacam a importância de avaliar continuamente a eficácia das estratégias de ensino, adaptando-as às necessidades específicas dos alunos. A pesquisa sugere que a utilização de materiais manipuláveis pode ser uma ferramenta valiosa para aprimorar a compreensão da matemática, mas também ressalta a necessidade de um planejamento pedagógico sólido e da integração eficaz desses recursos.

Em conclusão, este estudo ressalta a eficácia da utilização de materiais manipuláveis no ensino de conceitos matemáticos, especialmente no que diz respeito à razão e proporção.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste estudo, investigamos a eficácia do uso de materiais manipuláveis no ensino dos conceitos de razão e proporção. Empregamos uma abordagem educacional que priorizava a descoberta ativa do aprendizado e a busca por significado nas informações apresentadas. Para alcançar esses objetivos, adotamos uma metodologia que incentivou os alunos a interagir de forma prática e dinâmica com materiais concretos, proporcionando uma experiência de aprendizado mais envolvente e eficaz.

O estudo revelou que o uso de materiais manipuláveis desempenha um papel fundamental no aprimoramento da compreensão dos conceitos de razão e proporção por parte dos alunos. A análise das respostas aos questionários aplicados antes e depois da intervenção demonstrou uma melhoria significativa no entendimento desses conceitos. Essa evolução na compreensão dos alunos pode ser atribuída à oportunidade de aplicar os conceitos de forma prática e significativa durante a atividade com materiais manipuláveis.

No entanto, é importante ressaltar que a mera presença de materiais manipuláveis na sala de aula não é garantia de sucesso. A eficácia desses materiais está totalmente ligada à forma como são incorporados ao processo de ensino. Espera-se que essas descobertas inspirem novas pesquisas e práticas educacionais, promovendo uma abordagem mais envolvente e significativa para o ensino da matemática.

Além disso, é fundamental estabelecer um diálogo contínuo com as teorias pedagógicas que embasaram este estudo. A aprendizagem construtivista é um campo de pesquisa em constante evolução, e é importante continuarmos a investigar como essas teorias podem ser aplicadas de maneira prática e eficaz no ensino da matemática.

Portanto, este estudo demonstrou que a utilização de materiais manipuláveis pode ser uma estratégia eficaz para aprimorar a compreensão de conceitos matemáticos, como razão e proporção. Espera-se que este trabalho inspire pesquisadores e educadores a explorar ainda mais o potencial desses materiais e a aprimorar o ensino da matemática, tornando-o mais acessível e significativo para os alunos.

## REFERÊNCIAS

LA TAILLE, Y., OLIVEIRA, M. K. e DANTAS, H. Piaget; Vygotsky; Wallon: Teorias Psicogenéticas em Discussão. São Paulo: Summus, 1992. Disponível em : [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6928515/mod\\_resource/content/1/PIAGET%2C%20VYGOTSKY%20e%20WALLON%20pdf.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6928515/mod_resource/content/1/PIAGET%2C%20VYGOTSKY%20e%20WALLON%20pdf.pdf). Acesso em: 09 jul. 2023.

MURARI, Claudemir. Experienciando Materiais Manipulativos para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5744/4630>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores. In: LORENZATO, S. (ED) O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, p. 77-92, 2006. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewietZCCi9CCAXVaK7kGHRHA8QQFnoECAoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br%2Findex.php%2Fbolema%2Farticle%2Fview%2F5744%2F4630&usq=AOvVaw3RpdHN9LdA8w-U9fEn0uoc&opi=89978449>. Acesso em: 12 jul. 2023

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. Revista Eletrônica de Educação Matemática 7(2):187, dezembro, 2012. Disponível em: [\(PDF\) Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexãoReflections on use of material in school teaching of mathematics manipulable: trial of action to ponder \(researchgate.net\)n](#). Acesso em: 12 jul. 2023.

PIAGET, Jean. Psicologia e pedagogia. Tradução de Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. São Paulo e Rio de Janeiro: Editora Forense, 1970. Disponível em:



[https://www.unicead.com.br/areadoaluno/file.php/1/Biblioteca\\_Virtual/Temas\\_educacionais/piaget\\_psicologia\\_e\\_pedagogia.pdf](https://www.unicead.com.br/areadoaluno/file.php/1/Biblioteca_Virtual/Temas_educacionais/piaget_psicologia_e_pedagogia.pdf)Acesso. Acesso em: 10 jul. 2023.