

## CONSTRUÇÃO DE UM TRENZINHO 3D USANDO FORMAS GEOMÉTRICAS

**Anne Desconsi Hasselmann Bettin** – annedesconsi@gmail.com  
Universidade Franciscana  
Santa Maria – RS

**José Carlos Pinto Leivas** – leivasjc@ufn.edu.br  
Universidade Franciscana  
Santa Maria – RS

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma proposta de ensino para a Geometria e consiste em uma atividade prática com uso de recursos manipuláveis como construções com régua e compasso, recortes, papel e colagem, para a construção de um trenzinho 3D, a partir do estudo de formas geométricas planas. Tem por objetivo auxiliar na aprendizagem e na fixação do conteúdo de conceitos geométricos euclidianos e desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes como coordenação motora, foco, atenção e criatividade. A proposta é dividida em duas etapas: na primeira trabalha-se formas geométricas de maneira lúdica com construções com régua e compasso para obter os moldes; na segunda etapa construção e montagem da estrutura do trenzinho 3D. Foi aplicado em uma aula de Geometria do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFN, cujos mestrandos têm formação inicial em Pedagogia.

**Palavras-chave:** Formas geométricas, Construções geométricas, Brinquedo.

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho surgiu a partir das observações realizadas em aula de Geometria do programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFN, cujos participantes são professores dos Anos Iniciais e com formação inicial em Pedagogia. A atividade foi conduzida pelos autores, no primeiro semestre de 2022.

Esta disciplina possibilitou a elaboração de uma proposta de ensino destinada a professores do Ensino Fundamental, bem como interessados no tema para aplicação no Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais.

Tal proposta apresenta uma atividade prática com uso do recurso de construções com régua e compasso, recortes, papel e colagem, a qual consiste na construção de um trenzinho 3D

usando formas geométricas e tem por objetivo auxiliar os estudantes na aprendizagem e na fixação do conteúdo de conceitos geométricos euclidianos e desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes como coordenação motora, foco, atenção e criatividade.

Envolve o estudo de conceitos básicos de geometria plana como ponto, reta, plano, segmento de reta, retas paralelas, concorrentes, ângulos, formas geométricas planas e regiões poligonais. As formas geométricas planas explanadas são: quadrado, triângulo, retângulo, circunferência e suas respectivas regiões poligonais; já as espaciais são o cilindro. Pode-se trabalhar as unidades de medidas como o centímetro; representação dos números inteiros positivos e racionais decimais na forma decimal, além de perímetros e áreas.

Este trabalho está ancorado em autores que pesquisaram sobre materiais manipuláveis; visualização; e, principalmente sobre os níveis de Van Hiele (visualização). Tem o objetivo de analisar como os participantes exploram visualização de formas e as aplicam em uma construção de um trenzinho 3D.

Os recursos didáticos utilizados são materiais manipuláveis como papel, instrumentos de desenho, canudinhos, palitos de churrasquinho ou de pirulito, entre outros.

Assim, espera-se que a atividade proposta auxilie para uma melhor aprendizagem e fixação de conteúdos geométricos.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O uso de instrumentos de desenho como régua e compasso têm sido pouco utilizados nas escolas, isso se deve também ao fato de que, segundo Zuin, (2010, p. 58)

a Geometria Plana e Espacial foi, ao longo das décadas, sofrendo cortes de vários tópicos no ensino fundamental e médio. O Desenho Geométrico foi sendo abolido das grades curriculares da grande maioria das escolas, principalmente nas escolas públicas.

Atualmente, softwares incorporam essas ferramentas como os de Geometria Dinâmica, por exemplo, o GeoGebra que tem sido mais utilizado devido ao fato de ser gratuito e não precisar ser baixado ao computador, podendo ser utilizado no modo online.

O uso desses recursos, tanto físicos quanto digitais, podem auxiliar na compreensão e na visualização de propriedades de figuras geométricas e, conforme Wagner (2009), são importantes para compreender a matemática elementar.

Dentro desse contexto a visualização tem um papel fundamental, visto que pode ser compreendida como “um processo de formar imagens mentais, com a finalidade de construir e

comunicar determinado conceito matemático, com vistas a auxiliar na resolução de problemas analíticos ou geométricos” (LEIVAS, 2009, p.22).

Assim, ao trabalhar com instrumentos de desenho procura-se desenvolver habilidades de visualização, onde a construção figural tem significado matemático e representa o objeto em estudo, que mais tarde servirá de molde para uma construção 3D, transformando-o em material manipulável, ou seja,

[...] Objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia. [...] Os materiais manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa (PASSOS, 2006, p.5).

Segundo atividades desenvolvidas no Grupo de Estudos e Pesquisas em Geometria-GEPGEO, do que fazem parte os dois autores,

materiais didáticos manipuláveis são todos os recursos materiais que podem ser utilizados pelo professor, de forma intencional, explorados pelos estudantes e que propiciem construção do conhecimento, por exemplo, softwares dinâmicos, jogos, os de uso comum como sólidos geométricos, geoplanos ou blocos multibásicos. (RITTER; BETTIN; LEIVAS, 2017, p. 08).

A teoria de Van Hiele (1986), busca desenvolver níveis de formação de pensamento geométrico dos alunos. Ao contrário da teoria piagetiana, que o nível de desenvolvimento do indivíduo se processa pela idade, esta ocorre por níveis de desenvolvimento independentemente da idade cronológica do sujeito.

A teoria se desenvolve em cinco níveis, sendo o primeiro denominado de básico ou de visualização e o segundo o de análise. Conforme Van Hiele (1986, p.33), no primeiro nível “o estudante opera em figuras geométricas, tais como triângulos e linhas paralelas através da identificação e atribuição de nomes e compará-los de acordo com sua aparência. A percepção é apenas visual”. Já no segundo nível “O estudante descobre propriedades/regras de uma classe de formas empiricamente, tais como dobramento, medição, analisa figuras em termos de seus componentes e relacionamentos entre os componentes” (Van Hiele, 1986, p.33).

Destaca-se aqui os primeiros uma vez que a proposta aqui apresentada foi aplicada com professores pedagogos sendo interessante que possam utilizar tal produto com seus alunos que, no início da escolarização necessitam desenvolver coordenação motora, por exemplo, sendo que a visualização permite que observem e construam mentalmente e com o material concreto

formas geométricas. Além disso, ao avançarem para o nível de análise, desenvolvem a identificação das formas, iniciando o processo de identificar conceitos geométricos.

### **3. O PRODUTO EDUCACIONAL**

Este produto educacional consiste numa proposta de ensino sobre o estudo de formas geométricas de maneira lúdica com construções usando régua, compasso, etc. para os moldes e, na sequência recortes e colagens para obtenção de um trenzinho 3D que pode se mover para frente e para trás. Ao mesmo tempo que serve de diversão para as crianças, torna-se útil para desenvolver conceitos geométricos, ou seja, serve para desencadear conteúdos matemáticos.

O produto é destinado, especialmente, a professores do Ensino Fundamental, bem como interessados no tema para aplicação tanto nos Anos Iniciais quanto nos Finais. Tem por objetivo geral auxiliar tanto na aprendizagem quanto no ensino, ou seja, uma forma na fixação e construção de conceitos geométricos euclidianos. A partir de material concreto, envolvendo conceitos geométricos euclidianos, favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes como coordenação motora.

Para atingir tal objetivo foram elaborados os seguintes objetivos específicos: aplicar e fixar o conhecimento adquirido em aulas anteriores; motivar os alunos a estudarem Geometria; identificarem formas geométricas planas distinguindo polígonos de áreas poligonais; auxiliar no desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico por meio da observação, da visualização, da imaginação, na tomada de decisão, na concentração, na memória, orientação espacial e argumentação; e utilizar instrumentos de desenho corretamente para construir as formas geométricas.

Tal proposta é realizada em duas etapas: na primeira trabalha-se as formas geométricas de maneira lúdica com construções em régua e compasso para os moldes; na segunda construção e montagem da estrutura do trenzinho 3D.

### **4. RELATO DE APLICAÇÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS**

No início da aula o professor mostrou aos estudantes um objeto ou protótipo construído que se assemelha a uma locomotiva a vapor, a qual denomina-se de trenzinho, seguido de perguntas como:

- O que seria preciso para construir um trenzinho como este?
- Quais formas geométricas pode-se visualizar em cada parte que compõe o trenzinho?
- Como fazer? Temos um molde? O que é necessário?

A partir dessas considerações iniciais foram trabalhadas as formas geométricas de maneira lúdica com construções usando instrumentos de desenho na confecção dos moldes. Isso configura a primeira etapa, conforme segue abaixo.

ETAPA 1: trabalhar as formas geométricas de maneira lúdica com construções usando os instrumentos de desenho para obter os moldes.

Os recursos didáticos utilizados foram materiais manipuláveis como papel A4, lápis, borracha, régua, compasso, transferidor, cola quente, fita adesiva, tesoura, canudinhos, um rolinho que se encontra para enrolar papel higiênico e palitos de pirulito.

Durante a construção e esboço dos moldes com instrumentos de desenhos, os estudantes foram orientados a ir observando as unidades de medidas e explorando juntos os conceitos geométricos envolvidos durante as construções. Eram feitas intervenções pelos aplicadores com perguntas como: “Como podemos desenhar um retângulo?”, “Qual a medida dos seus ângulos internos?”, “Como se chama a distância do centro a borda da circunferência?”, “Qual a diferença de círculo para circunferência?”, entre outras.

Para a construção dos moldes foi necessário:

- Construir 4 círculos de 6 cm de diâmetro (rodas).
- Construir uma região retangular de 5cm x 12cm (base do trenzinho).
- Separar 2 palitos com 7,5 cm cada ou 2 palitos de pirulito.
- Cortar com a tesoura 2 pedaços de canudinho de 6 cm.
- Construir uma região retangular de 16cm x 10cm (para encapar o rolo de papel higiênico).
- Construir um círculo de 5cm de diâmetro, dividindo-o em 4 partes iguais e retirada  $\frac{1}{4}$  desse círculo para fazer o “topo da chaminé” que seria a parte de cima por onde passa a fumaça numa locomotiva a vapor, aqui chamada de trenzinho, conforme Imagem 01.

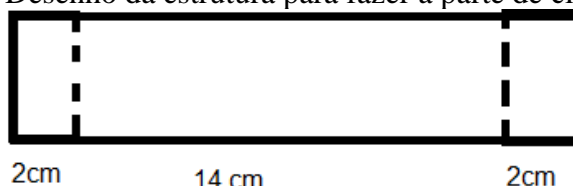
**Imagem 01** – Forma geométrica para desenhar.



Fonte: arquivo pessoal.

- Construir uma região retangular de 18 cm x 7 cm (parte de cima do trem) (Imagem 02).

**Imagem 02** – Desenho da estrutura para fazer a parte de cima do trenzinho.



Fonte: arquivo pessoal.

- Para o cano de chaminé foi desenhada e recortada uma região retangular de 5cm x 12cm (Imagem 03).

**Imagem 03** – Desenho da estrutura para fazer o cano de chaminé.



Fonte: arquivo pessoal.

Essas construções dos moldes foram realizadas com instrumentos de desenho como régua e compasso, observando as propriedades e definições das formas geométricas planas envolvidas. Durante a elaboração dos moldes verificou-se que os estudantes compreendiam melhor as propriedades das figuras geométricas ao construir com os instrumentos de desenho, ao visualizar e compreendê-las enquanto realizavam as construções.

Depois de fazer os moldes os estudantes os passaram para o material definitivo (papel colorido) e recortaram.

#### ETAPA 2: montagem da estrutura do trenzinho.

Nessa segunda etapa, o professor orientou os estudantes a usarem cola quente em um lado do palito no centro do círculo e aproveitou para questionar os estudantes com relação aos conceitos trabalhados na primeira etapa para verificar se ainda tinham dúvida, como por exemplo: “Qual é a diferença entre círculo e circunferência?”, “Pode-se supor que o palito é uma representação de qual forma geométrica?”. Aos poucos introduz-se a Geometria Espacial.

Em seguida, orientou que colocassem o canudinho de forma a revestir o palito (isso vai manter a distância padrão entre as rodas descritas aqui como círculos). Depois, colar as extremidades do palito no centro dos círculos e por último colar na base retangular para fixar. A estrutura inicial montada pode ser observada na Imagem 04.

**Imagem 04** – Montagem inicial do trenzinho.



Fonte: arquivo pessoal.

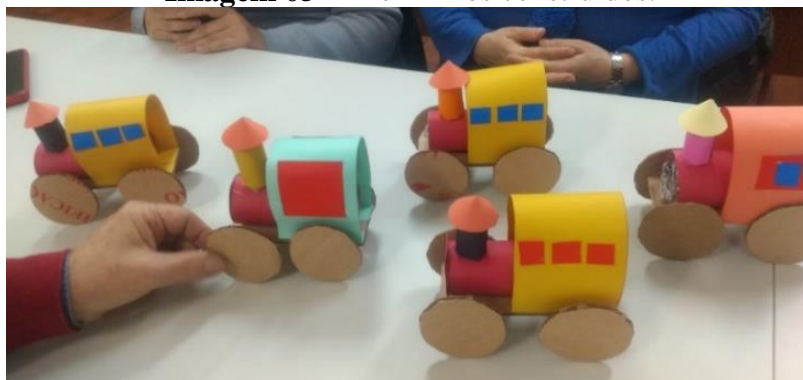
Feito isso, os estudantes enrolaram a região retangular cortada no rolo de papel higiênico encapando-o e depois o colaram em cima da estrutura inicial.

Para fazer a chaminé foi usada a região retangular de medidas 5cm por 12cm e recortados pequenos segmentos de 2cm que vão ser dobrados para dentro dando resistência ao cano montado e servindo de base para colar em cima do rolo.

Depois, foram coladas as extremidades do círculo cortado e colado também na parte de cima da chaminé.

Para finalizar com a região retangular maior, foram dobradas as partes menores pontilhadas e coladas de maneira que formassem a parte de cima do trenzinho. Por fim, colou-se as regiões quadradinhas para representar as janelas do trenzinho (Imagem 05).

**Imagem 05** – Trenzinhos construídos.



Fonte: arquivo pessoal.

Ao finalizar a Etapa 2, os estudantes apreciaram o trabalho construído e tiveram outras ideias de como reutilizar materiais recicláveis nas aulas para ensinar Geometria associada a outros temas como sustentabilidade.

Conforme experiência de sala de aula dos mestrandos que realizaram a atividade, estudantes do Ensino Fundamental provavelmente ficariam felizes em ter um brinquedo construído por eles mesmos, explorando conteúdo matemático.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta proposta de ensino foi feita em dois momentos diferentes. Na Etapa 1, com as construções, explorando aspectos geométricos de cada peça do trenzinho, os estudantes identificam as formas, atribuem nomes e de acordo com sua aparência classificam as figuras geométricas. A percepção visual é fortemente mobilizada, conforme descrito no nível 1 de Van Hiele. Ainda, constroem as formas geométricas utilizando os instrumentos de desenho como

régua e compasso, descobrem propriedades, analisam as figuras passando para o nível 2 de Van Hiele e desta maneira desenvolvem a formação de imagens mentais e constrói conceitos.

Na Etapa 2, a montagem demanda o desenvolvimento de habilidades motoras, foco, atenção, criatividade e paciência. Além de construírem, se aplicada essa proposta no Ensino Fundamental, as crianças podem brincar com o trenzinho fazendo vai e vem ou até corridas.

Segundo relatos dos estudantes de pedagogia, as crianças geralmente brincam mais e exploram mais quando produzem seu próprio brinquedo e, desta forma, elas aprendem, pois precisam de conhecimentos matemáticos para construir e verem aplicação da Matemática e da Geometria na prática.

O uso correto dos instrumentos de desenho como a régua e o compasso para construir as formas e montar o trenzinho pode ser explorado nessa atividade e mencionado que isso é importante numa empresa, onde o erro pode causar prejuízo, pois ocorre desperdício de papel, luz, tempo... se as medidas não forem corretas. Não havendo um padrão do produto final, logo a qualidade fica comprometida e perde valor no mercado. Pode-se discutir questões ambientais como reciclagem ou preservação do meio ambiente

A partir da construção, é possível desenvolver diversos conteúdo da Geometria Euclidiana como citados na introdução, ponto, reta, plano, segmento de reta, retas paralelas, concorrentes, ângulos, formas geométricas planas e regiões poligonais. As formas geométricas planas explanadas são: quadrado, triângulo, retângulo, circunferência e suas respectivas regiões entre outras.

Acredita-se que atividades que exploram materiais manipulativos proporcionam a interação da turma, atua na aquisição do seu conhecimento, fixa e revisa conteúdos de forma atrativa, pois para construir ele precisa ter compreendido algumas definições e propriedades das formas geométricas. Tudo isso serve de motivação e desenvolve a criatividade.

## **6. AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## **REFERÊNCIAS**

LEIVAS, J.C.P. **Imaginação, intuição e visualização**: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura de Matemática. Tese (Doutorado em Educação). UFPR. Curitiba: 2009



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.

RITTER, D; BETTIN, A.D.H; LEIVAS, J.C.P. Atividades com dobraduras de faixas de papel para classificação de polígonos. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/321278254\\_ATIVIDADES\\_COM DOBRADURA S DE FAIXAS DE PAPEL PARA CLASSIFICACAO DE POLIGONOS\\_1](https://www.researchgate.net/publication/321278254_ATIVIDADES_COM DOBRADURA S DE FAIXAS DE PAPEL PARA CLASSIFICACAO DE POLIGONOS_1). Acesso em 26 set. 2022.

VAN-HIELE, P. M. **Structure and Insight**. Academic Press Orlando, FL, USA, 1986.

WAGNER, E. **Uma Introdução às Construções Geométricas**. Rio de Janeiro: IMPA/OBMEP, 2009. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/docs/apostila8.pdf>. Acessado em: 5 de maio 2023.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Da régua e do compasso: as construções geométricas como um saber escolar no Brasil**. 2001. 211f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001.