

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

PRODUTO EDUCACIONAL

Saberes geométricos: referências do passado iluminando práticas atuais

Adrielle Cristine Domingos Rodrigues
Dr. Reginaldo Fernando Carneiro
Dr^a Maria Cristina Araújo de Oliveira

Juiz de Fora (MG)
Setembro, 2018.



Este trabalho está licenciado com uma Licença [Creative Commons – Atribuição – NãoComercial 4.0 Internacional](http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

```
<a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/"></a><br />Este trabalho está licenciado com uma Licença <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/">Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional</a>.
```

APRESENTAÇÃO

Caro professor, atuo como professora de Matemática para alunos do ensino fundamental anos finais e ensino médio. No entanto, minha primeira experiência na carreira de docência, foi com turmas de jovens e adultos. Meu maior dilema para ministrar as aulas, era conseguir materiais que fossem adequados para as diversas gerações presentes em sala de aula.

Como isso, a preocupação de buscar ou elaborar materiais que me auxiliem na prática em sala de aula. E o meu ingresso no Mestrado profissional em educação matemática, foi uma das oportunidades que encontrei para produzir matérias que nos auxiliem na prática docente.

Este produto educacional surge das análises de livros e revistas feitos para a produção da dissertação. Analisei uma sequência de revista que foram publicadas até as décadas de 1970, no entanto, o meu período se limita às décadas de 1940 e 1950. Nesta revista, encontrei o Programa em Experiência que regeu o Curso Primário da década de 1940 até 1961. Esse Programa em Experiência traz propostas para o ensino dos saberes geométricos numa perspectiva de ensino prático. Neste produto privilegamos a bibliografia encontrada no Programa.

Dentre os livros contidos no Programa, um em especial chamou-me atenção, pois aborda os saberes geométricos de maneira diferenciada, em relação aos outros documentos analisados. Essa obra, de 1934, denomina-se Metodologia de la aritmética y la geometria, cuja a autora é Margarita Comas.

Vi neste livro selecionei algumas atividades, para me auxiliar nas minhas aulas de matemática, e julgo que possam também serem úteis aos colegas professores em suas práticas docentes.

Embora a linguagem e algumas indicações, presentes no livro sejam específicas daquele momento da cultura escolar, as possibilidades de aprendizagem me parecem adequadas ao nosso contexto. O ofício de ensinar é uma tarefa árdua, e quando se trata de um processo de ensino e

de aprendizagem em Matemática, acredito que a situação se agrava. Não somente pela complexidade das definições, e noções muitas vezes abstratas que envolvem este saber, mas também pelo preconceito que muitos alunos já trazem consigo de experiências anteriores. O saber matemático possui uma má reputação, meu objetivo com este trabalho não é tentar melhorar a reputação do saber matemático, mas apresentar propostas que nos parecem apropriadas para a compreensão de alguns conceitos.

Os temas aqui abordados são unidades de medidas, figuras geométricas espaciais e planas, linhas e superfícies e áreas. Estudando o ensino desses saberes em décadas anteriores do século passado¹, mais precisamente, entre 1930 e 1950, deparamo-nos com propostas que nos pareceram extremamente relevantes para os dias atuais. Essa relevância surge do fato de, os temas e a maneira como foram abordados estarem em consonância com a Base Nacional Comum Curricular. Ela sugere um ensino de Geometria que “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2017, p. 269). O que nos remete a um ensino voltado para as situações do cotidiano dos alunos, trazendo as vivências deles para o contexto escolar. Orienta-se que a Geometria não seja somente uma disciplina a serviço da Aritmética ou da Álgebra, nem que seu conteúdo seja reduzido à mera aplicação de fórmulas.

Neste documento consta que, para os anos iniciais do Ensino Fundamental, os alunos devem saber estimar distâncias, identificar e estabelecer pontos de referência para a localização e deslocamento de objetos. Com relação às figuras geométricas sugere-se que saibam caracterizar objetos tridimensionais, bidimensionais e unidimensionais, além de associar as planificações às figuras tridimensionais. Além disso, espera-se que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. (BRASIL, 2017).

¹ Esse estudo foi desenvolvido como parte da dissertação de mestrado intitulada “Saberes Geométricos na Revista do Ensino de Minas Gerais nas décadas de 1940 E 1950”.

Com relação à Grandezas e Medidas, unidade temática que se associa aos saberes geométricos, para os anos iniciais, é proposto que os alunos saibam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade e expressar o resultado por meio de um número. Também que processo de aprendizagem deve ser iniciado com unidades não convencionais. (BRASIL, 2017).

Nessa perspectiva, julgamos que as atividades elaboradas a partir das propostas nas décadas de 1930, 1940 e 1950 ainda procedem, pois envolvem experimentação, levam em consideração o que o aluno pensa, exploram desenvolvimento de projetos, não consideram a Geometria um saber meramente submetido à Aritmética.

A partir do exposto, a seguir apresento as atividades construídas por meio da elaboração dos autores tomando como referência textos e obras analisadas na dissertação de mestrado.

PROPOSTAS DE ATIVIDADES

ATIVIDADE 1

Unidade de Medida

Ao deparar com as dificuldades que meus alunos possuem para compreender as unidades de medidas, ou seja, perceber que o centímetro, metro, dentre outras unidades servem não somente para fazer conversões, mas que essas e outras unidades expressam uma medida. Propus-me a uma abordagem desse tema que se inicia com a noção intuitiva de comparação, começando pelas que não produzem um número como, por exemplo, comparar as cores (mais claras ou escuras); os sabores das frutas (azedas, doces, amargas); estas seriam feitas por medição qualitativa. Em seguida, utilizam-se estimativas aproximadas das quantidades, usando termos globais de comparação, como muito/pouco, pequeno/grande, mais/menos etc.

Perpassando pela medição realizada por meio das medidas naturais, usando mãos, pés e passos. E posteriormente, avança-se dessas unidades naturais para as convencionais (metro, centímetro, quilômetro).

Um exemplo de situações que podem ser levadas para a sala de aula de modo a explorar os diferentes aspectos anteriormente destacados para a introdução da noção de medida.

1. Inicialmente, a partir de uma seleção de frutas compará-las quanto ao tamanho, à cor e ao sabor.
2. Pedir aos alunos para medirem, primeiro usando palmos e depois passos, as dimensões da sala de aula, da porta, das mesas. Solicita-se que comparem as informações para que percebam que os valores encontrados entre as diferentes medições com a mesma unidade, palmos, por exemplo, diferem de aluno para aluno. E, ainda, que

algumas medidas podem ser mais adequadas que outras: mediar às dimensões da sala em passos é mais apropriado que em palmos.

Depois dessa introdução, inicia-se o estudo das unidades convencionais. Propõe-se que o educando experimente as dimensões, por meio da observação (levá-los a ver o que são 20 cm, 1 metro, 1 km e assim por diante), da experimentação (percorrer a distância de 1 km) e da construção (do metro, por exemplo). Para compreender como os educandos estão lidando com os novos conceitos de medidas, pode-se pedir que façam estimativas: a altura da professora, as dimensões do caderno, a distância percorrida do portão à sala de aula.

Esta atividade foi elaborada com referência nos livros: *A nova metodologia da aritmética*, publicado em 1936, de autoria de Edward Lee Thorndike; *A aritmética na escola nova*, publicado em 1936, de autoria de Everard Backheuser, publicado em 1933; *Metodología de la aritmética y la geometría*, publicado em 1934, de autoria de Margarita Comas. Tais obras constaram da bibliografia do Programa em Experiência de 1948, presente na Revista do Ensino de Minas Gerais.

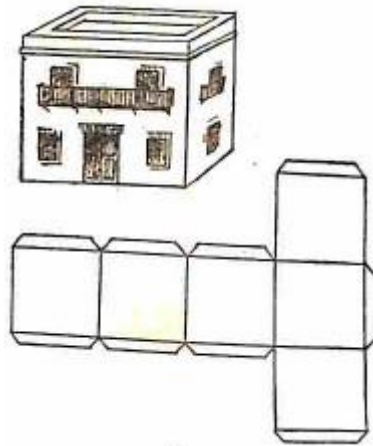
ATIVIDADE 2

Figuras espaciais e planas

Muitas vezes os alunos conhecem as figuras planas e espaciais por meio das definições, no entanto, fora do caderno eles não conseguem associá-las a objetos cotidianos e nem percebem as relações de suas propriedades. Pensando nisso, a próxima proposta tratará do ensino de figuras espaciais e planas, e demandará mais aulas. No entanto, será um estudo de maneira lúdica, mostrando a construção de um vilarejo antigo. Os temas aparecerão de acordo com a necessidade de criar obras para a localidade.

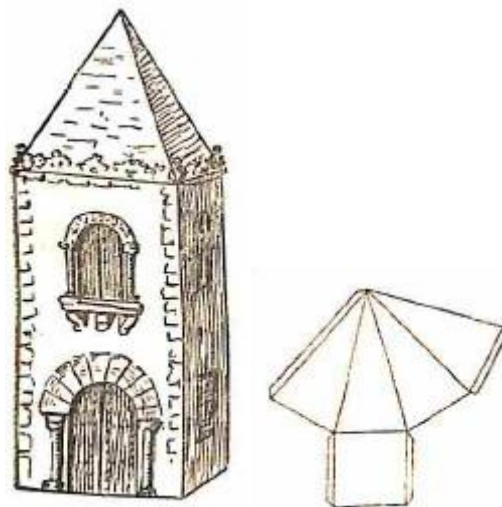
O professor deverá levar caixas cúbicas para a aula, cartolina e material para decoração.

1. Pede-se que os alunos olhem o cubo de todas as direções, manuseando-o, contando as faces, as arestas e os vértices; medindo com a régua o comprimento, a largura e a altura; descobrindo que cada face é formada por um quadrado e que todas as faces são iguais.
2. Em seguida propõe-se que desmontem o cubo (para ver como se faz). Todos tentam reproduzir a planificação obtida na cartolina, a partir do desenho de um quadrado. A planificação deve prever abas para a montagem posterior do cubo. Recorta-se o desenho obtido, cortando-se nos locais indicados; cola-se e, quando estiver seco, pintam-se portas, janelas etc., conforme a figura abaixo.

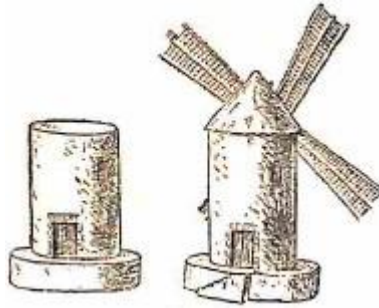


3. O professor deverá apresentar outras caixas não cúbicas em formato de paralelepípedo, com as quais o aluno fará o mesmo tipo de atividade. O retângulo pode ser estudado a partir do paralelepípedo. E por meio de diálogo, definirão quais as propriedades de cada uma das figuras: espaciais (cubo e paralelepípedo) e planas (quadrado e retângulo).

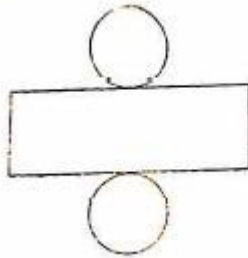
Outras figuras podem ser exploradas para a construção de diferentes prédios do vilarejo. Por exemplo, para construir uma torre ou um moinho. A construção da torre permite o estudo da pirâmide e do triângulo.



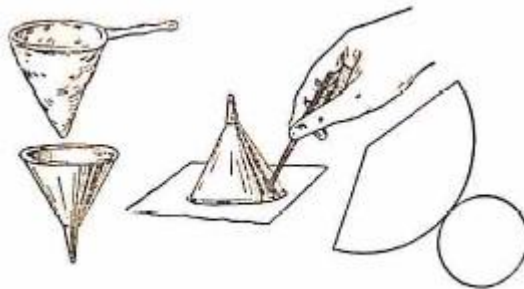
A construção do moinho permite estudar o cilindro, o cone, a circunferência e o setor circular.



A planificação do cilindro possibilita que os alunos percebam que ele é formado por um retângulo e dois círculos iguais.



Para a construção do cone pode-se utilizar de um funil, chapéu de aniversário, entre outros objetos cônicos.



No decorrer da elaboração dessa maquete, outros conceitos aparecerão, como o de linha (reta ou curva), o que possibilitará aprender outros tantos saberes geométricos. Na montagem do vilarejo as noções de paralelismo, concorrência (perpendicular ou não) podem ser abordadas.

Esta atividade foi elaborada com referência no livro: *Metodología de la aritmética y la geometría*, publicado em 1934, de autoria de Margarita Comas. Tal obra consta da bibliografia do Programa em Experiência de 1948, presente na Revista do Ensino de Minas Gerais.

ATIVIDADE 3

Linhas e superfícies

Dando continuidade a proposta anterior, esta atividade busca explorar conceitos mais abstratos como, por exemplo, linhas e superfícies. Pede-se aos alunos que desenhem um quadrado. Uma discussão sobre o que é um quadrado será levantada, seja pelo aluno ou pelo professor. A partir das respostas, o fato do quadrado ser plano será destacado pelo professor, gerando a pergunta: o que é uma figura plana?

Sugere-se a observação de objetos circundantes, tentando distinguir as superfícies dos sólidos, as linhas e os pontos; e as superfícies planas e curvas. Elabora-se uma lista a partir das observações dos alunos, com o intuito de associar aos objetos identificados às definições. Alguns exemplos de associações:

I. Pontos: ponta do lápis, ponta da mesa.

II. Linhas: a) Linhas retas: a borda da mesa, a linha entre o rodapé e a parede, a borda da porta etc.; b) Linhas curvas: o contorno das sobrancelhas, o contorno dos lábios, o contorno das orelhas etc.; a linha feita com giz em uma bola também é curva.

III. Superfícies: a) Planas: mesa, lousa, piso etc.; b) Redonda ou curva: superfície da bola, coluna, garrafa de refrigerante etc.

IV. Sólidos: bola, corpo humano etc.

Esta atividade foi elaborada com referência no livro *Metodología de la aritmética y la geometría*, publicado em 1934, de autoria de Margarita

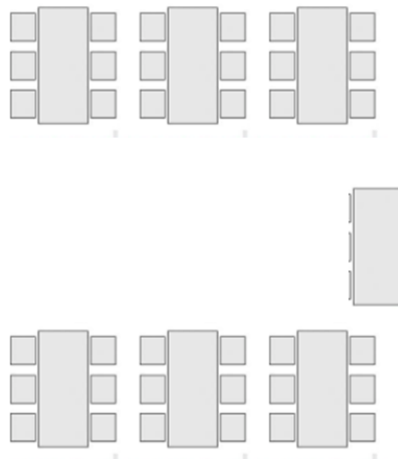
Comas. Tal obra consta da bibliografia do Programa em Experiência de 1948, presente na Revista do Ensino de Minas Gerais.

ATIVIDADE 4

Área

A noção de área muitas vezes se limita a aplicação de fórmulas, no entanto, esse conceito trata do “tamanho” de espaço que a figura ocupa, ou seja, a medida da superfície da figura. Para introduzir essa noção é proposto o trabalho por meio de projeto, a construção de um refeitório para uma escola, no entanto, cada professor pode escolher o projeto que melhor se adequar à sua realidade.

Por meio desse projeto, buscamos introduzir o conceito de área. Inicialmente discute-se o que esse refeitório precisa ter, como um local para servir a comida e as bancadas para eles sentarem e se alimentarem. Pedese para que os alunos desenhem uma planta, para acomodar essa necessidade. Como por exemplo, na figura abaixo.



A construção da planta envolverá questões do tipo: Esse refeitório atenderá quantos alunos?

Para atender a essa demanda de alunos, qual deverá ser o espaço, ou seja, o tamanho do refeitório? Esta atividade foi elaborada com referência em artigo presente na Revista do Ensino de Minas Gerais (1947).

CONCLUINDO

Consideramos tais atividades apropriadas, pois as características de rudimentos² destacadas dos documentos analisados de tempos anteriores são ainda atuais. São atividades motivadoras, que buscam colocar o aluno como centro no processo de ensino e de aprendizagem, levando-o a estudar os saberes geométricos por meio da experimentação, da concretude e da observação. Além de relacionar esses saberes com a vivência cotidiana do aluno, tornando assim o estudo voltado para a prática, pois somente apresentar os saberes geométricos não ajuda nesse processo de apropriação.

Assim planejarmos aulas que levem os educandos a vivenciarem a construção dos saberes geométricos nos parece um caminho. E essa maneira de se pensar em atividades para sala de aula, traz consigo características de profissionalidade³ que se adequam ao ensino de saberes geométricos numa perspectiva rudimentar.

² É uma concepção de saberes matemáticos ligados à concretude, à experiência do sujeito.

³ Saberes sobre o conteúdo de ensino e sobre as formas como desenvolver o ensino.

REFERÊNCIAS

BACKHEUSER, E. *A aritmética na escola nova*. Rio de Janeiro, 1933.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017.

COMAS, M. *Metodología de la aritmética y la geometría*. Madri, 1934.

MINAS GERAIS, Revista do Ensino, v.16, n. 184, abril- jun. 1948a. Disponível em: <http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/uploads/arquivos/revista_do_ensino_vol16_n188_1948.pdf> . Acesso em: 15 mar. 2017.

THORNDIKE, E. L. *A nova metodologia da aritmética*. Tradução de Anadir Coelho. Porto Alegre, 1936.