



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL -
PROFMAT

DAINARA WOLFART

PRODUTO EDUCACIONAL: Ensino de Volume e Unidades de Medida

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosane Rossato Binotto.

CHAPECÓ - SC
2025

Título do produto educacional: Ensino de Volume e Unidades de Medida

Título da dissertação: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE GEOMETRIA: uma experiência com o uso do GeoGebra em uma escola do campo

Autora: Dainara Wolfart

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosane Rossato Binotto

1. APRESENTAÇÃO

Cara Professora, Caro Professor,

Compartilho com você esse produto educacional que é a base da dissertação apresentada no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), intitulada “APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE GEOMETRIA: Uma Experiência com o uso do GeoGebra em uma Escola do Campo”, desenvolvida sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Rosane Rossato Binotto. Elencamos como objetivo oferecer aos professores um recurso didático que possibilite trabalhar a Geometria de forma significativa, explorando conceitos de volume e capacidade com situações próximas ao cotidiano de estudantes do campo.

Este produto educacional apresenta uma sequência didática, em formato de livro digital, disponibilizado no GeoGebra on-line, que está estruturado em três capítulos, sendo cada um deles composto por Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA), elaborados no GeoGebra, acompanhados de atividades contextualizadas e aplicadas à realidade rural. O primeiro deles é destinado ao estudo do volume de blocos retangulares, o segundo capítulo aborda conceitos sobre volume de recipientes cilíndricos e o terceiro se refere ao estudo de unidades de medidas de volume e capacidade. Cada capítulo está dividido em seções, nas quais são retomados conceitos e situações de manipulação de OVA, assim como, questões exploratórias, exemplos que abordam objetos de conhecimento matemáticos, finalizando com atividades que contextualizam a realidade do campo, que permite aos estudantes a visualização de aplicações dos conceitos estudados.

2. ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

Para Freitas (2021, p. 6), o

produto educacional não pode ser reduzido a um elemento físico, seja ele impresso ou virtual, mas que é composto por uma série de componentes internos que se referem aos sistemas simbólicos mobilizados, sua forma de organização, com conteúdos e conceitos a serem aprendidos, com organização didática e estrutura condizentes com o contexto para o qual se destina.

Nesse sentido, apresentamos um produto educacional, que é uma sequência didática, que organiza o processo educativo em etapas articuladas que conduzem os estudantes a um percurso estruturado de aprendizagem. Para Zabala (1998, p. 18), trata-se de um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”. Assim, a sequência didática não se resume a uma simples organização de aulas, mas constitui um caminho planejado que favorece a construção gradual do conhecimento.

Essa sequência didática foi elaborada a partir dos pressupostos da aprendizagem significativa de Ausubel (2023), que defende que “a aprendizagem significativa, por definição, envolve a aquisição de novos significados. Esses são, por sua vez, os produtos finais da aprendizagem significativa” (p. 71). Assim, o novo conhecimento deve relacionar-se de forma substantiva e não arbitrária ao que o estudante já sabe. Corroborando com Ausubel, Moreira (2006, p. 38) reforça que, “para que a aprendizagem possa ser significativa, o material deve ser potencialmente significativo e o aprendiz tem de manifestar uma disposição para aprender”, isto é, o material usado deve estar relacionado com algo importante da estrutura cognitiva do estudante e, ainda, o estudante deve estar disposto a querer relacionar isso com sua estrutura cognitiva.

Dessa forma, o planejamento das atividades leva em conta a retomada dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre geometria e sua conexão com situações significativas do cotidiano da Educação do Campo, como o armazenamento de grãos em silos e de leite em resfriadores, por exemplo. Essa contextualização contribui para que os conceitos matemáticos abstratos, nesse caso, volume de blocos retangulares e recipientes cilíndricos, sejam compreendidos de maneira mais lúdica e aplicável.

Essa sequência didática integra atividades de exploração e manipulação de OVA, elaborados no GeoGebra, o que permite a visualização e experimentação. A escolha pelo

GeoGebra se deu por sua versatilidade como recurso didático digital gratuito, interativo e de fácil acesso, que possibilita a manipulação de figuras geométricas em um ambiente dinâmico. Dessa forma, buscamos aproximar a Matemática da vivência dos estudantes e de modo a favorecer a aprendizagem significativa dos estudantes. Além disso, o material inclui estudo e análise coletiva de situações que relacionam conceitos matemáticos a elementos do cotidiano, seguida de sistematização e formalização desses conceitos. A resolução de problemas contextualizados é outro ponto-chave, que aproxima a Matemática do cotidiano rural e mostra aos estudantes a utilidade prática do cálculo de volumes em diferentes contextos.

Elencamos como público-alvo professores de Matemática da Educação Básica e estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, em especial de escolas do campo, embora o recurso possa ser adaptado para turmas urbanas ou outros níveis do Ensino Fundamental Anos Finais .

O produto educacional oferece flexibilidade em sua aplicação, podendo ser incorporado como sequência didática completa em um conjunto de aulas planejadas ou utilizado de forma modular, com partes específicas adaptadas às necessidades do professor. Essa versatilidade permite que o material seja empregado tanto como recurso complementar quanto como eixo estruturador de uma unidade de ensino. Como recurso de apoio, o produto educacional auxilia o professor no planejamento e na condução das aulas de Matemática, oferecendo uma estrutura organizada, OVA e atividades reflexivas que permitem ao docente sair do modo tradicional em suas práticas e promover um ensino mais atrativo e conectado ao cotidiano dos estudantes.

3. CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Esse produto educacional caracteriza-se como um livro digital interativo, desenvolvido no GeoGebra, contendo Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) e atividades voltadas ao ensino de Geometria. O material foi planejado para favorecer a aprendizagem significativa dos conceitos de volume de blocos retangulares e recipientes cilíndricos, bem como das conversões entre medidas de volume e capacidade, sempre em diálogo com a realidade do campo.

O livro está organizado em três capítulos, divididos em seções, como ilustra a Figura 1, e encontra-se disponível para acesso no link: <https://www.geogebra.org/m/nkcbtxdm>.

Figura - O produto educacional no GeoGebra on-line



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

No Capítulo 1, são apresentadas atividades e conceitos com o objetivo de retomar a definição de bloco retangular, suas dimensões e os conceitos de vértice, aresta e face. Além disso, neste capítulo apresenta-se a construção da noção de volume por meio da contagem de cubinhos unitários, o que permite a generalização do cálculo do volume por meio de fórmulas e aplica-se esse conceito a questões contextualizadas com situações práticas da vida no campo. No Capítulo 2 abordamos o volume de recipientes cilíndricos, aplicando-o a questões práticas do cotidiano rural. Já no Capítulo 3 discutimos conversões e equivalências entre unidades de volume e capacidade, um aspecto essencial para a compreensão e resolução de problemas práticos. Por fim, no livro, retomamos atividades contextualizadas dos capítulos anteriores para estabelecer a relação entre as unidades de medida de volume e capacidade, com vistas a aproximá-las do uso cotidiano.

Os OVA construídos no GeoGebra possibilitam a manipulação interativa dos sólidos, permitindo alterar dimensões, observar modificações visuais e explorar representações em duas e três dimensões. Essa interatividade proporciona ao estudante uma experiência investigativa, incentiva a formulação de conjecturas, a verificação de resultados e a construção de significados matemáticos a partir da exploração dinâmica.

As atividades pedagógicas que acompanham os OVA foram elaboradas de modo a promover a reflexão crítica e a aplicação prática dos conceitos trabalhados. Além de exercícios de cálculo, o material apresenta situações-problema contextualizadas que incentivam o estudante a relacionar os conteúdos de Geometria ao seu cotidiano, valorizando, assim, os saberes do campo e fortalecendo a identidade do estudante como sujeito de sua aprendizagem.

Por seu caráter digital, o material pode ser acessado em diferentes dispositivos, como computadores, tablets e celulares, tanto em versão on-line, por meio da plataforma GeoGebra Tarefa, quanto off-line, mediante instalação do software. Essa flexibilidade amplia as possibilidades de uso em sala de aula, em laboratórios de informática ou mesmo em atividades de ensino híbrido. Além disso, esse produto educacional apresenta-se como um recurso didático e acessível, capaz de aproximar os conteúdos matemáticos do contexto de vida dos estudantes e de potencializar práticas pedagógicas mais interativas e significativas, em consonância com os princípios da Educação do Campo e com a perspectiva de uma aprendizagem matemática contextualizada e transformadora.

4. ATIVIDADES DE ENSINO

As atividades de ensino que compõem esse produto educacional estão reunidas em um livro digital elaborado no software GeoGebra. Esse material foi estruturado em formato de sequência didática, com capítulos que abordam conceitos fundamentais de Geometria relacionados ao cálculo de volume de blocos retangulares e de recipientes cilíndricos, bem como às conversões entre medidas de volume e capacidade.

Com o objetivo de auxiliar no uso desse material, descrevemos as atividades de cada capítulo do livro digital, em que listamos objetivos, habilidades da BNCC, materiais necessários, tempo estimado, procedimentos de aplicação e orientações metodológicas, de forma a subsidiar o professor no planejamento e na condução de suas aulas.

4.1 CAPÍTULO 1: Volume de blocos retangulares

Objetivos:

- Retomar conceitos sobre paralelepípedos;
- Compreender a noção de volume de um bloco retangular a partir da contagem de unidades cúbicas;
- Compreender que o volume de um bloco retangular é dado pela multiplicação de suas três dimensões;
- Aplicar o conceito de volume de um bloco retangular em situações do contexto rural.

Habilidades da BNCC:

- (EF08MA21) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.

Materiais necessários:

- Computador com acesso a internet;

Tempo estimado: 3 aulas de 45 minutos cada.

Procedimentos:

1. No software GeoGebra, acesse o livro on-line “Ensino de Volume e Unidades de Medida” e selecione o primeiro capítulo, “Volume de blocos retangulares”.

2. Clique na primeira seção “1.1 Retomando conceitos sobre Paralelepípedo ou Bloco Retangular”, que inicia com apresentação de elementos do sólido, seguida de um OVA que permite visualizar arestas, vértices e faces de um bloco retangular. Na sequência, questões exploratórias orientam a identificação e a quantificação de cada um desses elementos com base no OVA.
3. O segundo OVA apresenta controles deslizantes que alteram a largura, o comprimento e a altura de um bloco retangular. A manipulação desses controles possibilita observar as mudanças que ocorrem nas faces do sólido e compreender as condições para se ter um cubo.
4. O terceiro OVA possui dois controles deslizantes, sendo que um deles permite visualizar as diferentes planificações e outro possibilita abrir e fechar o cubo, estabelecendo a relação entre um sólido e sua planificação.
5. A seção encerra com uma questão que solicita a construção de um bloco retangular no GeoGebra, acompanhada de um roteiro de passos para orientar essa construção.
6. Na sequência, passamos para a próxima seção “1.2 Volume de Blocos Retangulares”. Ela inicia com um OVA que possui três controles deslizantes que permitem alterar o comprimento, altura e largura de um bloco retangular, além de um botão com instruções, que possibilita manipular e observar a quantidade de blocos menores (ou cubinhos de volume 1), que compõem o bloco maior, o que favorece a dedução da fórmula do cálculo do volume.
7. Após, apresentamos algumas questões que orientam a manipulação dos controles deslizantes no OVA nos valores específicos apresentados nas questões e o resultado obtido será o volume, culminando na apresentação da fórmula para o cálculo do volume do bloco retangular.
8. Clique na opção próxima seção “1.3 Atividades sobre volume de blocos retangulares”, ela é composta por quatro situações-problema contextualizadas, com objetos de formato retangular, como o volume de caixa de lenha, de um silo de silagem, de uma cama de descanso do *compost barn*¹ e de uma composteira.

Orientações metodológicas: Sugere-se que o professor inicie o trabalho promovendo a retomada dos conceitos e elementos dos blocos retangulares por meio da exploração dos Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs) disponíveis na sequência didática, incentivando

¹ É a denominação dada ao espaço físico coberto cujo chão é forrado com serragem, cavacos ou feno e essa expressão pode ser traduzida como celeiro de compostagem. Trata-se de um alojamento de descanso para o gado leiteiro (Santana, 2018, p. 41).

os estudantes a observarem vértices, arestas e faces. Na sequência, recomenda-se a manipulação dos OVAs que possibilitam a visualização e compreensão do conceito de volume a partir da contagem de unidades cúbicas, conduzindo os estudantes à dedução da fórmula do cálculo do volume por meio da observação das variações nas dimensões do sólido. Além disso, as atividades propostas podem ser realizadas tanto em sala de aula, com a mediação direta do professor, quanto em casa, como forma de reforço ou aprofundamento, favorecendo a autonomia e a consolidação do aprendizado. Dessa forma, o papel do professor é o de mediador, orientando a exploração, incentivando a reflexão e promovendo discussões que levem à construção significativa do conhecimento sobre o volume dos blocos retangulares.

4.2 CAPÍTULO 2: Volume de recipientes cilíndricos.

Objetivos:

- Retomar características e elementos do cilindro reto;
- Compreender que o volume de um cilindro reto é dado pela multiplicação do raio ao quadrado por π e pela altura;
- Aplicar o conceito de volume de um cilindro reto em situações do contexto rural.

Habilidades da BNCC:

- Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.

Materiais de ensino:

- Computador com acesso a internet;

Tempo estimado: 3 aulas de 45 minutos cada.

Procedimentos:

1. No livro digital, acesse o segundo capítulo “Volume de recipientes cilíndricos” e selecione a primeira seção “2.1 Volume do Cilindro”. Nela são apresentados os elementos e as características do sólido, bem como, a fórmula para o cálculo do volume.
2. Na sequência, apresentamos a construção de um cilindro acompanhada de instruções para a reprodução no GeoGebra, o que permite a compreensão de suas dimensões e a influência dos elementos raio e altura no volume.

3. As atividades subsequentes solicitam a manipulação de controles deslizantes da construção, ajustando-os aos valores indicados para calcular e registrar o volume obtido.

4. Clique na opção próxima seção “2.2 Atividades sobre recipientes cilíndricos”, nela são propostas quatro atividades contextualizadas envolvendo o volume de objetos de formato cilíndrico do cotidiano agrícola, como tarro de leite, silo de grãos, resfriador de leite, esterqueira e distribuidor de esterco.

Orientações metodológicas: Recomenda-se que o professor inicie o trabalho retomando questões sobre o círculo como raio, diâmetro e sua área. Em seguida, por meio dos Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs) disponíveis no livro digital, abordar as características e os elementos do cilindro reto, destacando o raio, a altura e as bases circulares, de modo a reforçar a compreensão de sua forma e estrutura. Em seguida, acompanhar os estudantes na construção de um cilindro no software GeoGebra, conforme as instruções apresentadas, instigar a exploração dos controles deslizantes que permitem alterar as dimensões e observar como essas variações influenciam diretamente o volume do sólido. Essa manipulação favorece a compreensão da relação entre as medidas e a dedução da fórmula do volume $V = \pi \times r^2 \times h$ possibilitando uma aprendizagem mais significativa por meio da observação e da experimentação. As atividades podem ser desenvolvidas tanto em sala de aula, com o acompanhamento do professor, quanto em casa, como forma de consolidar o conhecimento e promover a autonomia. Dessa maneira, o papel docente consiste em mediar a exploração dos OVAs, incentivar a reflexão sobre os resultados e conduzir discussões que favoreçam a construção conceitual e o entendimento prático do volume de recipientes cilíndricos.

4.3 CAPÍTULO 3: Unidades de Medida.

Objetivos:

- Apresentar as unidades de medidas de volume e capacidade;
- Estabelecer relações de equivalência entre as medidas de volume e capacidade;

Habilidades da BNCC:

- (EF08MA20) Reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes.

Materiais de ensino:

- Computador com acesso a internet;

Tempo estimado: 3 aulas de 45 minutos cada.

Procedimentos:

1. Acesse o terceiro capítulo “Unidades de medida” e em seguida a seção “3.1 A matemática por toda parte”. Nesta seção apresentamos um vídeo que relaciona conceitos de blocos retangulares e cilindros retos à produção de grãos e a comparação de volumes de sólidos que têm a mesma área lateral. Após a exibição do vídeo, são sugeridas algumas questões sobre as unidades de medidas mais utilizadas no cotidiano, com destaque para aquelas que envolvem unidades de volume.
2. Clique na opção próxima seção “3.2 Unidade de medida de volume e capacidade”. Nela apresentamos uma charge, para um momento de conversa acerca da existência de outras unidades de medida. Também apresentamos um link de um texto que aborda a história do surgimento das unidades de medidas e sua padronização.
3. Ainda nessa seção, são exploradas as unidade de volume, com foco no metro cúbico e em seus múltiplos e submúltiplos, a partir da interação com um OVA que permite manipular cubos com arestas de medidas 1m^3 , 1dm^3 e 1cm^3 , o que pode facilitar a compreensão de suas dimensões e conversões de medidas. Exemplos práticos reforçam a aplicação.
4. Na sequência, são apresentadas as unidades de capacidade, com destaque para o litro e seus múltiplos e submúltiplos, também com exemplos de aplicações práticas da conversão.
5. Na seção “3.3 Equivalências entre medidas de volume e capacidade” apresentamos as relações de equivalência entre essas grandezas, acompanhadas de exemplos que articulam os conceitos de volume de blocos retangulares e de cilindros. Um OVA ilustra a equivalência entre um cubo de um metro cúbico de volume, associado aos múltiplos do litro: quilolitro (kl), hectolitro (hl), decalitro (dal) e litro (l), o que permite visualizar equivalência e conversão de unidades de medida.
6. A seção “3.4 Atividades sobre medidas volume e capacidade” encerra o capítulo com atividades matemáticas que permitem verificar a equivalência entre metros cúbicos e litros, estabelecendo uma conexão com as unidades de medida exploradas nas atividades anteriores sobre volume de blocos retangulares e corpos cilíndricos.

Orientações metodológicas: Sugere-se que o professor inicie a abordagem a partir da seção “A matemática por toda parte”, utilizando o vídeo proposto como ponto de partida para uma conversa com os estudantes sobre a presença das unidades de medida no cotidiano, especialmente em contextos ligados à produção rural. Esse momento inicial deve favorecer a ativação dos conhecimentos prévios e estimular a reflexão sobre a importância da padronização das medidas. Na sequência, na seção “Unidade de medida de volume e capacidade”, recomenda-se que o professor explore o texto e a charge apresentados, promovendo discussões sobre a origem e a padronização das unidades de medida. Em seguida, instigar os estudantes a interagir com o OVA que representa cubos de diferentes dimensões (1m^3 , 1dm^3 e 1cm^3), observando suas proporções e compreendendo a relação entre os múltiplos e submúltiplos do metro cúbico. Posteriormente, deve-se apresentar às unidades de capacidade, com destaque para o litro e seus múltiplos e submúltiplos, associando-as a situações práticas e comparando-as às unidades de volume. Na seção “Equivalências entre medidas de volume e capacidade”, o professor pode mediar a exploração do OVA que ilustra a equivalência entre o metro cúbico e o litro, auxiliando os estudantes a visualizarem e compreenderem a correspondência entre essas grandezas e suas respectivas conversões. Por fim, as atividades propostas na última seção podem ser realizadas tanto em sala de aula quanto em casa, permitindo aos estudantes aplicar o que foi aprendido nas aulas anteriores sobre volumes de blocos retangulares e cilindros. O papel do professor, ao longo de todo o capítulo, é o de mediador do processo investigativo, promovendo o diálogo, a reflexão e a construção de significados, de modo que os alunos compreendam as relações entre volume e capacidade e sua aplicação em situações reais.

Recomendamos que o material seja utilizado de forma gradual sob a orientação do professor, explorando-se cada parte do livro digital, conforme a progressão dos conceitos apresentados. Isso permitirá que o professor sistematize os conceitos discutidos, relacionando-os às fórmulas e procedimentos matemáticos relevantes. Além disso, é recomendado que o professor promova um momento de reflexão coletiva, retome os conceitos principais e verifique se ocorreu a compreensão dos estudantes, para garantir a aprendizagem significativa dos conceitos estudados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional apresentado é um recurso pedagógico voltado ao ensino de Geometria, com ênfase no estudo de volumes e capacidades, elaborado a partir do software GeoGebra e contextualizado à realidade do campo. Sua estrutura, composta por OVA e atividades investigativas e contextualizadas, proporciona que professores e estudantes tenham acesso a um material que integra tecnologias educacionais, contextualização e teoria da aprendizagem significativa.

A proposta metodológica desse material difere da perspectiva tradicional de ensino, pois esse material oferece recursos que ampliam as possibilidades pedagógicas e tornam o estudo da Geometria mais dinâmico, interativo e conectado à realidade dos estudantes do campo. Ao propor situações-problema relacionadas ao cotidiano rural, o produto valoriza a identidade dos sujeitos e fortalece o vínculo entre escola, conhecimento científico e prática social. Nesse sentido, o livro digital busca promover aprendizagem significativa ao integrar contextualização, investigação e o uso de tecnologias digitais como ferramentas de construção do conhecimento.

Embora seja apresentada como uma sequência didática pronta para aplicação, destacamos que as atividades aqui propostas não constituem um roteiro rígido, mas sim uma proposta de material flexível que pode ser adaptado às diferentes realidades escolares. O professor tem a liberdade de ajustar o tempo, os exemplos e a forma de exploração de acordo com as necessidades de sua turma. Isso abre perspectivas para futuras pesquisas que abordem outras áreas da Geometria, diferentes níveis de ensino ou recursos tecnológicos inovadores que se alinhem à Educação do Campo.

Portanto, reafirmamos que o uso do GeoGebra de forma crítica e contextualizada tem o potencial de transformar a sala de aula em um espaço de investigação e construção coletiva do conhecimento. Quando integrado à realidade do campo e orientado pelos princípios da aprendizagem significativa, esse recurso pode contribuir não apenas para a apropriação de conteúdos matemáticos, mas também para a formação de indivíduos autônomos, críticos e conscientes de sua realidade. Dessa forma, este produto educacional visa ser uma ferramenta de apoio ao professor e de valorização do estudante do campo, demonstrando que a Matemática pode ser aprendida de forma dinâmica, significativa e conectada ao cotidiano.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos:** Uma Perspectiva Cognitiva. Tradução: Lígia Teopisto. Lisboa: Platano, 2003.

FREITAS, Rony. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma?. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 5–20, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1229>. Acesso em: 5 jul. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria de aprendizagem significativa e a sua implementação em sala de aula**. Brasília; Editora Universidade de Brasília, 2006.

ZABALA, Antoni. **Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.