REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ARTIGO

https://doi.org/10.47207/rbem.v7i1.28304

Criação de problemas sobre volume e capacidade: um estudo na formação inicial de professores de matemática

SANTOS, Jeandson Moura dos
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Mestrando em Ensino das Ciências.
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0374-4972. E-mail: jeandsonmoura@hotmail.com.

ESPINDOLA, Elisângela Bastos de Melo
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutora em Educação. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3769-0768. E-mail: elisangela.melo@ufrpe.br.

ALMEIDA, Magda Beatriz de Lima
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutoranda em Ensino das Ciências. ORCID : https://orcid.org/0009-0000-8139-052X. E-mail: magda.almeida@ufrpe.br.

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da formação inicial de professores à luz das recomendações da Base Nacional Comum Curricular acerca da elaboração de problemas por estudantes do ensino fundamental. Tendo por objetivo: analisar a criação e resolução de problemas sobre volume e capacidade por licenciandos (as) de matemática. A pesquisa ocorreu com 20 estudantes do curso de licenciatura em matemática, em quatro etapas. Na primeira etapa, ocorreu a discussão sobre problemas de livros didáticos mediada pelo manuseio de blocos cúbicos; na segunda, ocorreu a criação de problemas; na terceira, os problemas foram resolvidos e analisados e na quarta, houve a socialização dos resultados. Ao final, deste trabalho, evidenciou-se algumas dificuldades dos participantes da pesquisa na escrita dos problemas, certas confusões entre volume e capacidade e a necessidade de mais encontros formativos sobre a criação de problemas visando a sua aplicação em sala de aula com estudantes do ensino fundamental.
Palavras-chave: Formação inicial. Criação e resolução de problemas. Volume e capacidade.

Creating problems involving volume and capacity: a study in the initial training of mathematics teachers

Abstract: This study was conducted as part of initial teacher training in accordance with the recommendations of the National Common Core Curriculum regarding the creation of problems by elementary school students. Its objective was to analyze the creation and solving of problems involving volume and capacity by mathematics education students. The research involved 20 students in the mathematics teacher education program and was conducted in four stages. In the first stage, a discussion of textbook problems took place, facilitated by the use of cubic blocks; in the second, problems were created; in the third, the problems were solved and analyzed; and in the fourth, the results were shared. At the conclusion of this study, it became evident that the research participants faced some difficulties in formulating problems, experienced some confusion between volume and capacity, and needed additional training sessions on problem creation with a view to applying these problems in the classroom with elementary school students.

Keywords: Initial training. Problem formulation and solving. Volume and capacity.

Creación de problemas sobre volumen y capacidad: um estudio sobre la formación inicial de profesores de matemáticas

Resumen: Este trabajo se desarrollóenel marco de laformación inicial delprofesorado, siguiendolasrecomendacionesdel Currículo Nacional Común sobre lacreación de problemas por parte de alumnos de primaria. Su objetivo fueanalizarlacreación y resolución de problemas sobre volumen y capacidad por parte de estudiantes de matemáticas. La investigación se llevó a cabo con 20 estudiantes de lacarrera de matemáticas encuatro etapas. Enlaprimera etapa, se discutieron problemas de libros de texto mediante el manejo de bloques cúbicos; enla segunda, se crearon problemas; enlatercera, se resolvieron y analizaron; y enlacuarta, se compartieronlos resultados. Al final de este trabajo, se pusieron de manifiesto algunas dificultades de los participantes en la investigación a la hora de redactar los problemas, ciertas confusiones entre volumen y capacidad, y la necesidad de celebrar más sesiones formativas sobre la elaboración de problemas con vistas a su aplicación en el aula con alumnos de educación primaria.

Palabras clave: Formación inicial. Creación y resolución de problemas. Volumen y capacidad.

Introdução

Este trabalho é fruto de uma dissertação de mestrado, em andamento, no Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC), na linha de "Formação e Prática Pedagógica de Professores de Ciências e Matemática" - no âmbito do grupo de pesquisa Laboratório Científico de Aprendizagem, Pesquisa e Ensino (LACAPE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A presente pesquisa faz parte do projeto "Elaboração e resolução de problemas matemáticos na formação de professores" que conta com o financiamento do Programa de Concessão de Bolsas de Pós-Graduação (PBPG) da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE)[1]. E, alinha-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 - Educação de Qualidade.

Como ponto de partida, consideramos que a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao longo das etapas e modalidades de ensino da Educação Básica, respaldada pela Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP), nº

[1]Edital FACEPE 29/2024.

2, de 22 de dezembro de 2017, desencadeou mudanças nas diretrizes nacionais para a formação inicial docente. Com efeito, a Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019 que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), estabeleceu que a formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC.

Com a revogação da Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, a atual recomendação para a formação docente é regulamentada pela Resolução do CNE/CP - nº 4, de 29 de maio de 2024, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). Nesse documento, prescreve-se que ao final do curso de formação inicial, o egresso deverá estar apto a demonstrar conhecimentos sobre estratégias e recursos didáticos para o ensino dos conteúdos da Educação Básica.

Neste cenário, compreendemos que a reformulação dos currículos escolares que ocorreu com a BNCC (Brasil, 2018) desencadeou mudanças necessárias quanto aos conhecimentos dos professores para ensinar matemática no Ensino Fundamental (EF) e no Ensino Médio (EM), especialmente, sobre como desenvolver as habilidades dos estudantes para elaboração de problemas matemáticos.

Consideramos que após a implementação da BNCC, a elaboração de problemas tem atraído, de forma mais intensa, a atenção de pesquisadores. Contudo, ponderamos que há uma carência de pesquisas, em particular, em torno de questões sobre a formação de professores. Além disso, percebemos que a maior parte das investigações tem ocorrido no domínio dos números e operações, sendo escassas as pesquisas envolvendo grandezas e medidas, conforme constatação de Gama (2023).

Diante disso, na sequência deste artigo, buscamos tecer algumas considerações sobre as habilidades da BNCC, especialmente, sobre volume e capacidade, no ensino fundamental e acerca dos termos criação, elaboração, formulação e proposição de problemas. Tendo por objetivo, analisar a criação e resolução de problemas sobre volume e capacidade por licenciandos de matemática, expomos a metodologia que implementamos na pesquisa e seus principais resultados.

A elaboração e resolução de problemas sobre volume e capacidade na BNCC

Nas recomendações da BNCC (Brasil, 2018), as habilidades que devem ser desenvolvidas, especificamente, envolvendo os conceitos de volume e capacidade, nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental (Quadro 1), são as seguintes.

Quadro 1: Habilidades da BNCC sobre volume e capacidade

ANOS	HABILIDADES
1º	**(EF01MA15)** Comparar comprimentos, **capacidades** ou massas, utilizando termos como mais alto, mais baixo, mais comprido, mais curto, mais grosso, mais fino, mais largo, mais pesado, mais leve, cabe mais, cabe menos, entre outros, para ordenar objetos de uso cotidiano.
2º	**(EF02MA17)** Estimar, medir e comparar **capacidade** e massa, utilizando estratégias pessoais e unidades de medida não padronizadas ou padronizadas (litro, mililitro, grama e quilograma).
3º	**(EF03MA18)** Escolher a unidade de medida e o instrumento mais apropriado para medições de comprimento, tempo e **capacidade**. **(EF03MA20)** Estimar e medir **capacidade** e massa, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas mais usuais (litro, mililitro, quilograma, grama e miligrama), reconhecendo-as em leitura de rótulos e embalagens, entre outros.
4º	**(EF04MA20)** Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e **capacidades**, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local.
5º	**(EF05MA19)** Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e **capacidade**, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais. **(EF05MA21)** Reconhecer **volume** como grandeza associada a sólidos geométricos e medir **volumes** por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.
6º	**(EF06MA24)** Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), **capacidade e volume** (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.
7º	**(EF07MA30)** Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do **volume** de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico).
8º	**(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. **(EF08MA21)** Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do **volume** de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.
9º	**(EF09MA19)** 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.

Fonte: Brasil (2018, grifo nosso).

Pelo exposto no Quadro 1, podemos visualizar que o conceito de capacidade é objeto de estudo desde o 1º ano do Ensino Fundamental, por via das noções de "cabe mais" ou "cabe menos". Nos anos seguintes, as habilidades são voltadas para comparar, estimar e medir, sendo as medições efetuadas inicialmente por unidades não padronizadas antes de envolver unidades usuais padronizadas (litro e mililitro).

No 5º ano, aparece pela primeira vez a indicação de resolver e elaborar problemas envolvendo a medida de capacidade. É também neste ano que aparece pela primeira vez uma habilidade voltada ao estudo do conceito de volume como grandeza, associada a sólidos geométricos, cuja medida é obtida a partir de empilhamentos de cubos.

As habilidades referentes a "resolver e elaborar problemas" associadas ao cálculo do volume de blocos retangulares, aparecem nos anos finais do Ensino Fundamental, do 6º aos 9º anos. No 6º ano, isso é voltado para o cálculo do volume e capacidade sem o uso de fórmulas. No 7º ano, o cálculo do volume passa a ser indicado com as unidades usuais m^3, dm^3 e cm^3. No 8º ano, ocorre a relação entre as unidades usuais de volume e capacidade, litro e dm^3 e litro e m^3. Por fim, no 9º ano, é indicado o uso das fórmulas, designadas por "expressões de cálculo" para o cálculo do volume de prismas e cilindros retos.

Diante do exposto, consideramos importante uma melhor compreensão sobre o que se constitui a elaboração, a criação, a formulação e a proposição de problemas e suas implicações em sala de aula, como expomos a seguir.

Criação, formulação, elaboração e proposição de problemas

Ao debruçarmos nosso olhar sobre as indicações da BNCC, podemos perceber que esse documento traz à tona como se faz necessário na formação dos professores de Matemática novas práticas sobre a resolução de problemas articuladas com a formulação, elaboração e reelaboração de problemas. Tendo em vista que:

> [...] É importante que os alunos **reelaborem** os problemas propostos após os terem resolvido. Por esse motivo, nas diversas habilidades relativas à resolução de problemas, consta também a **elaboração** de problemas. Assim, pretende-se que os alunos **formulem** novos problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento sobre o que ocorreria se alguma condição fosse modificada ou se algum dado fosse acrescentado ou retirado do problema proposto (Brasil, 2018, p. 299, grifo nosso)

REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De acordo com o exposto na BNCC (Brasil, 2018), sobre a (re) elaboração e a formulação de problemas, consideramos importante esclarecer essas noções, com base na literatura e em estratégias para sua abordagem em sala de aula. Por exemplo, Boavida et al. (2008) sugere duas estratégias para o professor facilitar o processo de formulação de problemas em sala de aula: "E se em vez de?" e "Aceitando os dados". A primeira, mais diretamente relacionada com a modificação de problemas pelos alunos e a segunda com a criação de problemas.

- E se em vez de? Essa estratégia é utilizada a partir da informação que um determinado problema possui. Busca-se identificar o que é conhecido (os dados, as propriedades ou atributos envolvidos), o que é pedido (o desconhecido, a resposta ou a solução) e as restrições que a resposta ao problema pode envolver. Por exemplo: O que é que acontece se ...?
- Aceitando os dados: nessa estratégia é solicitado aos alunos que criem os seus próprios problemas. Considera-se essa atividade também rica e interessante, mas que deve ser realizada apenas depois dos alunos terem alguma familiaridade, em etapas anteriores, com a modificação de problemas.

Por sua vez, Stoyanova e Ellerton (1996) classificaram as estratégias de elaboração de problemas em três tipos de situações:

- Situação livre, quando se sugere aos alunos que criem um problema a partir de determinada situação aberta.
- Situação semiestruturada, quando se dá aos alunos uma situação aberta e se lhes pede que explorem a sua estrutura e a completem aplicando o seu conhecimento, capacidades, conceitos e relações com base nas suas experiências matemáticas prévias. Por exemplo, que formulem um problema que envolva a utilização do conceito de triângulo retângulo.
- Situação estruturada, quando as atividades de formulação de problemas são baseadas num problema específico. A fim de promover este tipo de situação, pode-se fornecer aos alunos um problema no qual se omite a questão final e pedir que formulem uma série de possíveis questões.

A propósito das definições sobre (re) elaboração, formulação e proposição de problemas, apresentamos um levantamento realizado por Gama (2023), a seguir.

Quadro 1: Uso dos termos elaboração/proposição/formulação de problemas em pesquisas

Autores	**Definições ou entendimentos utilizados**
Silver (1994)	"A proposição de problemas se refere tanto à geração de novos problemas quanto à reformulação de determinados problemas" (Silver, 1994, p.19).
Teixeira (2019)	"O termo formulação de problemas é entendido como a criação de situações a partir de vivências e experiências dos estudantes e/ou por algum tipo de estímulo" (Teixeira, 2019, p. 142).
Furlan (2011)	"Os Parâmetros Curriculares Nacionais são citados por Furlan (2011) para registrar que o autor considera a formulação de problemas como atividade em que os estudantes criam problemas" (Possamai; Allevato, 2022, p. 13).
Carvalho (2015)	Elaboração de problemas se refere "à atividade em que o indivíduo reconheça problemas em questões que envolvam situações matemáticas e seja capaz de expressá-los de forma elaborada" (Carvalho, 2015, p. 70).
Altoé (2017)	A formulação de problemas é uma "prática inserida na metodologia de Resolução de Problemas que oportuniza aos alunos (re)formularem problemas a partir de determinadas condições pré-determinadas ou problemas dados" (Altoé, 2017, p. 57).
Andreatta e Allevato e (2020)	A elaboração de problemas é assumida como "a décima etapa da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, na qual os estudantes criam problemas após a resolução de um problema gerador" (possamai; allevato, 2022, p. 14).
Silva (2016)	No âmbito da "metodologia da resolução, exploração e proposição de problemas", os estudantes são colocados a criar problemas após a atividade de resolução de problemas, considerando que "na proposição de problemas os alunos empregam os conhecimentos já apreendidos, constroem novas experiências e desenvolvem a criatividade" (Silva, 2016, p. 39).

Fonte: Gama (2023).

Grosso modo, consideramos que os professores utilizam os termos "elaboração" e "formulação" para denotar a criação de problemas pelos estudantes, mas sem um claro posicionamento sobre seus significados. De forma, que adotamos no presente trabalho, o uso do termo criação de problemas, que nos parece mais abrangente.

Conforme Allevato e Possamai (2022), a expressão proposição de problemas denota todo o conjunto de ideias que constitui os processos envolvendo a criação de problemas, que se inicia com:

> A organização e construção das primeiras ideias matemáticas e da estrutura de constituição do problema – formulação; e avança para a sua expressão, na qual se estabelece o enunciado, associando as linguagens materna e matemática – elaboração. Então, a proposição segue para a apresentação do problema criado a um potencial resolvedor (Allevato; Possamai, 2022, p. 156).

Com base nesses pressupostos, Allevato e Possamai (2022, p. 156), propõe uma modelização (Figura 1) que leva em conta a proposição associada à resolução de problemas.

Figura 1: Proposição associada a resolução de problemas

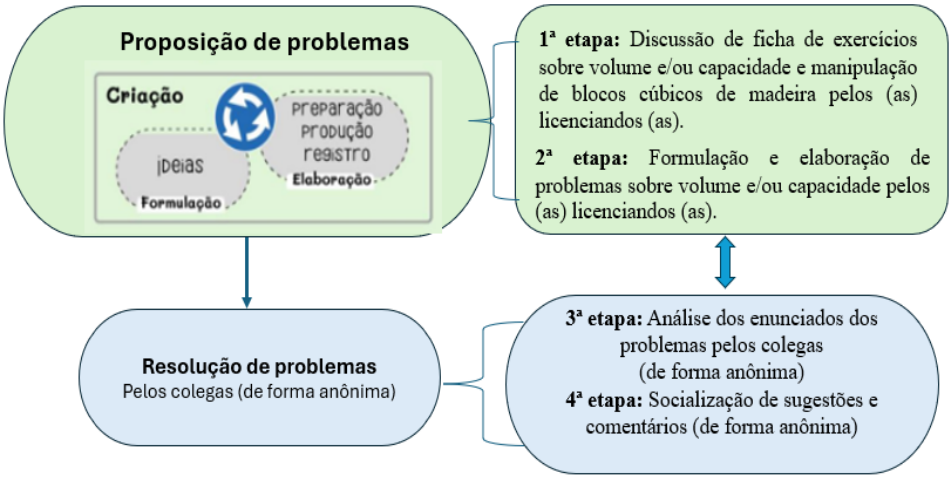
Fonte: Allevato e Possamai (2022, p. 156).

Tendo em vista, o modelo proposto por Allevato e Possamai (2022), a resolução dos problemas pode ser pelo próprio aluno/ pelo próprio grupo que propôs/pela turma/pelo colega. No nosso trabalho consideramos esses aspectos na formação inicial de professores de matemática. Além disso, inspiramo-nos nesse modelo para desenvolver a metodologia da presente pesquisa que apresentamos a seguir.

Metodologia

Para analisar a criação e resolução de problemas sobre volume e capacidade por licenciandos de matemática, desenvolvemos uma metodologia composta por quatro etapas (Figura 2). Essas etapas foram inspiradas no modelo de "proposição associada a resolução de problemas", proposto por Allevato e Possamai (2022).

Figura 2: Etapas da metodologia

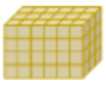
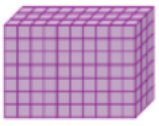
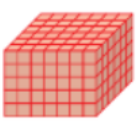
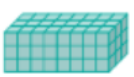


Fonte: adaptado de Allevato e Possamai (2022).

A pesquisa foi desenvolvida em aulas do Estágio Supervisionado do curso de licenciatura em matemática da UFRPE. Contamos com a participação de 20 licenciandos (as) que efetivamente seguiram as quatro etapas da pesquisa (Figura 2).

Na primeira etapa, selecionamos problemas envolvendo o volume de blocos retangulares propostos em livros didáticos do 6º ano do ensino fundamental como suporte à formulação e elaboração dos problemas (Quadro 2). Ao mesmo tempo, propomos o manuseio de cubos em madeira, para a otimizar a criação de problemas.

Quadro 2: Exemplos de problemas apresentados aos (às) licenciandos (as) extraídos de livros didáticos

6. As medidas das arestas de um cubo medem *x* cm. Se dobrarmos as medidas das arestas, dobraremos o volume? Justifique sua resposta.	**1.** Calcule a medida do volume dos paralelepípedos representados a seguir e identifique os que têm a mesma medida de volume. A  C  B  D 

Fonte: Giovanni Júnior (2022) e Gay e Silva (2022, p. 284, v.6).

A escolha dos tipos de exercícios e o manuseio de blocos de madeira (em formato de cubos), visaram desenvolver na formação inicial reflexões, sobretudo, em torno das habilidades seguintes:

- **(EF05MA21)** Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos.
- (EF07MA30) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida do volume de blocos retangulares, envolvendo as unidades usuais (metro cúbico, decímetro cúbico e centímetro cúbico);
- (EF08MA21) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.

Na segunda etapa, ocorreu a criação de problemas sobre volume e/ou capacidade pelos (as) licenciandos (as), de forma individual. Após isso, organizamos todos os problemas, assegurando o anonimato de cada autor (a) e os imprimimos a fim de prosseguirmos à próxima etapa da pesquisa.

Na terceira etapa, cada licenciando (a), resolveu um problema elaborado por um (a) colega e teceu seus comentários. Nessa fase, também primamos pelo anonimato. Por fim, na quarta etapa, ocorreu um momento de socialização acerca de questões como: Quais dificuldades você teve para responder o problema criado por seu colega? O que você pode comentar sobre essa experiência?

Com base no processo de produção de dados de cada etapa, procedemos à análise e discussão dos resultados que expomos a seguir.

Análise de discussão dos resultados

A propósito dos resultados, apresentamos três exemplos de problemas criados pelos (as) estudantes da licenciatura de matemática.

Sobre o 1º problema (Quadro 3), a seguir, foram registrados os comentários de 14 licenciandos (as) após a etapa de resolução desse problema.

REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Quadro 3: 1º exemplo de problema

L1	1º) Seja 1 unidade de cubo com comprimento de aresta 2 dam. Há uma representação de um paralelepípedo retângulo e um cubo em cima no centro, como é mostrado a seguir. Com essa representação, a quantidade de cubos utilizada para criar essa imagem geométrica dá para fazer quantas pilhas com formato de cubo com medida 4 dam de aresta?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após terem respondido o 1º problema (Quadro 1), na segunda etapa, os (as) licenciandos (as) apontaram dificuldades relacionadas à compreensão do seu enunciado (L4, L5). Já outros, divergiram. Dentre os comentários sobre o *1º problema*, três licenciandos (as) consideraram o seu enunciado bem elaborado (L16; L20; L21). Contudo, quatro o acharam difícil e confuso (L2; L3; L4; L5). Particularmente, o uso do decâmetro (dam) foi aprovado e criticado por outros (as). Como podemos perceber a seguir:

> L1 - Legal, mas não usaria decâmetro.
> L2 - O uso de decâmetro (dam) torna a tarefa que tem foco em volume, mais difícil de se resolver, caso o aluno não se lembre da tabela de conversão de medidas.
> L8 - Não é muito comum encontrar questões utilizando decâmetro, ótima iniciativa para mostrar para os alunos a existência de outras unidades.
> L18 - A ideia é boa, mas o uso de unidades pouco comuns, como o decâmetro, torna a questão menos acessível.

Outros (as) licenciandos (as) levantaram comentários sobre a imagem fornecida no problema, pois como destacou o L9: *A imagem ajuda a melhor visualização do problema.*

Discutiu-se que a unidade de medida não estava explicitamente especificada, o que gerou dúvidas na interpretação da imagem e do anunciado, comprometendo a compreensão precisa do problema proposto.

> L3 - Achei o enunciado mal formulado, não deixando claro se o cubo de 2 dam é o cubo que está acima do paralelepípedo retângulo, ou se é o cubo unitário na qual todas essas figuras são feitas.

No exemplo do segundo problema (Quadro 4), observa-se que o licenciando (L2), buscou o elaborar a partir de um contexto lúdico, inspirado no jogo Minecraft.

REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Quadro 4 : 2º exemplo de problema

L2	2º) Maria e José queriam fazer duas casas no minecraft. Sabendo que os dois tinham, em seu compartimento, 30 cubos de madeira, que Maria quer construir uma casa com formato **quadrado** e José uma casa com o formato **retangular**. Desenvolva, pelo menos, duas representações de como as casas podem ser construídas e seus respectivos volumes.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Depois de resolverem o segundo problema (Quadro 2), os (as) licenciandos(as) relataram dificuldades relacionadas ao entendimento do seu enunciado.

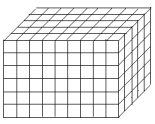
Dentre os comentários referentes ao segundo problema, oito licenciandos(as) afirmaram não ter encontrado dificuldades para resolvê-lo (L1, L2, L5, L8, L9, L18, L20, L21). Contudo, o participante L2 acrescentou que : "*Eu ajustaria no enunciado" formato retangular e quadrado", pois estamos trabalhando com sólidos e não figuras planas*".

Outros participantes (L6, L10 e L14), comentaram certas ambiguidades na interpretação do problema, a saber:

> L3 - Tive dificuldade de interpretação, visto que, o termo "formato quadrado" para a casa da Maria é ambíguo. Significa que a base é quadrada ou o sólido é um cubo? Assumi que o sólido é um cubo.
> L14 - termo "formato quadrado" para a casa da Maria é ambíguo. Significa que a base é quadrada ou o sólido é um cubo? Assumi que a base é quadrada.
> L10 - "Formato Quadrado", este é o ponto mais problemático. A expressão "casa com formato quadrado" não é matematicamente precisa para um objeto 3D. Essa informação dá brecha para interpretar como "uma casa com base quadrada", o que permitiria inúmeras outras construções (ex: base 2x2 com altura 3) e tornaria o problema vago.
> L6 - Minha dificuldade em entender o formato da casa. No caso seria de um cubo, ou paralelepípedo reto? Ou de outra forma? Além disso, é preciso usar exatamente os 30 cubos ou menos também vale?

No Quadro 5, expomos o terceiro exemplo de problema elaborado na formação inicial, evidenciando a articulação de conceitos geométricos e o cálculo de volume e capacidade.

Quadro 5 - 3º exemplo de problema

L3	3º) Qual a capacidade e o volume de um objeto em formato de paralelepípedo reto retângulo cujas faces são formadas por cubos de aresta 1 centímetro e a espessura das paredes também de 1 cm, conforme a figura abaixo (considere todos as paredes fechadas e o objeto "oco"). 

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Quadro 5, as dificuldades de interpretação manifestadas pelos licenciandos (L1, L3, L5, L12, L13, L14) estão associadas à ausência de clareza acerca da "*parte oca*" no enunciado e

REVISTA BAIANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

na imagem proposta.

Os licenciandos L4 e L10, descreveram uma “ambiguidade” na redação do enunciado apresentado no Quadro 5, como se evidencia a seguir:

> L4: Sobre calcular a parte preenchida do objeto, há uma interseção nas laterais. No momento da resolução não me ocorreu fazer o todo menos a parte oca, o que facilitaria a resolução. O volume do objeto também é um conceito ambíguo, já que o objeto é fechado. Por exemplo, um ovo de páscoa, há o volume do ovo de páscoa, que compreendo ser o volume total do objeto e há o volume ocupado pelo chocolate. Pois, se é preciso transportar o ovo de páscoa em caminhões, por exemplo, o volume do chocolate é irrelevante, o relevante neste caso é o volume ocupado pelo ovo de páscoa como um todo.
> L10: A ambiguidade do termo "volume", a questão pede "a capacidade e o volume". "Capacidade" é claramente o volume interno. No entanto, o termo "volume do objeto" pode significar: o volume total externo (o espaço que a "caixa" ocupa) ou o volume do material utilizado para construir a caixa (volume externo - volume interno).

Como discussão final sobre a experiência de criação e resolução de problemas em cena, os (as) licenciandos (as) apresentaram suas impressões, destacando aspectos relacionados à : metodologia de resolver problemas criados por colegas, recursos para despertar o interesse dos alunos e importância na formação docente.

> L1: Apesar de nunca ter vivenciado uma experiência assim, achei bem diferente, interessante. Isso nos envolve mais quando estamos respondendo um problema de outro colega.
> L2: Foi muito proveitosa. Aprendi que criar problemas não é só montar exercícios, mas pensar em situações que estimulem o raciocínio e o interesse dos alunos. Essa vivência contribuiu bastante para minha formação como futuro professor.
> L3: Acho que é uma boa prática tanto para mim, no papel de professor, quanto para propor para os alunos, pois estimula uma maior compreensão do conteúdo abordado e revela possíveis lacunas no entendimento deste.

Também ocorreram manifestações sobre os desafios aos professores para trabalhar com a criação de problemas em sala de aula, tais como:

> L3: Acho que a elaboração de problemas requer um certo nível de maturidade matemática de forma que, para ser proposta aos alunos, deve-se primeiro propor atividades preparatórias, tais como: "e se mudarmos essa quantidade", ou "se dobrarmos a altura do triângulo, o que acontece com sua área?". Além disso, é interessante impor certas restrições no problema a ser elaborado para tornar essa atividade mais acessível.
> L11: O principal desafio para o professor propor a elaboração de problemas aos alunos do ensino fundamental é incentivar os estudantes a pensarem de forma criativa e autônoma, saindo da postura tradicional de apenas resolver exercícios prontos.

Grosso modo, podemos constatar que vários dos estudantes da licenciatura em matemática demonstraram dificuldade em construir enunciados coerentes, relacionar situações do cotidiano com conceitos matemáticos e identificar as informações necessárias para formular um problema. Dentre as discussões, foi notório o consenso sobre como se faz importante refletir sobre esse tipo

de tarefa aos alunos do ensino fundamental.

Considerações finais

Como expomos anteriormente, este trabalho é fruto de uma dissertação de mestrado, em andamento. Tendo por objetivo: analisar a criação e resolução de problemas sobre volume e capacidade por licenciandos (as) de matemática.

Aqui buscamos socializar alguns exemplos de problemas criados por licenciandos (as) em matemática. À medida que analisamos os resultados dos problemas criados e principalmente comentados pelos (as) participantes da pesquisa foi marcante a percepção de dificuldades relativas aos conceitos de volume e capacidade.

A partir da presente experiência de criação de problemas, os (as) licenciandos (as) afirmaram que ainda não tinham percebido, no âmbito de suas vivências como estagiários essa abordagem, em sala de aula. Ou seja, os professores das escolas-campo do estágio, pondo em prática a elaboração de problemas pelos estudantes do ensino fundamental, como previsto na Base Nacional Comum Curricular.

Uma questão que também foi levantada, é como isso está sendo trabalhado na formação continuada de professores de matemática. Pois, foram apontados como desafios ao professor: saber avaliar os enunciados, os conceitos envolvidos, as perguntas e respostas elaboradas pelos alunos. Além disso, a boa escolha de suportes/recursos para os alunos criarem problemas foi pontuada como importante. No nosso caso, dispomos exercícios de livros didáticos e o manuseio de material concreto, contudo, podemos constatar certas dificuldades como expostas no decorrer deste artigo.

O fato de cada um (a) resolver e comentar de forma anônima as produções dos (as) colegas foi considerado um aspecto favorável, na formação inicial. Já no âmbito da sala de aula, com turmas do ensino fundamental, considerou-se importante levar o aluno a resolver seu próprio problema. Podendo ser também compartilhado com seus colegas. Contudo, um dos questionamentos levantados diz respeito à clareza dos enunciados, pois, como se evidenciou neste trabalho, mesmo entre professores em formação, isso requer habilidades até antes não exploradas no ensino e na aprendizagem de matemática.

Referências

ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. P. Proposição de problemas: possibilidades e relações com o trabalho através da resolução de problemas. **Com a Palavra, O Professor**, Vitória da Conquista (BA), v. 7, n. 18, p. 153-172, 2022. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/cpp/article/view/17596. Acesso em: 24 mar. 2026.

BOAVIDA, A. M. R. *et al.* A Experiência Matemática no Ensino Básico. In: **Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico**. Lisboa/PT, p. 27-30, 2008. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/5566/1/A_experiencia_matematica no_ens_basico.pdf Acesso em: 10 mar. 2026.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) nº 4, de 29 de maio de 2024.** Disponível em: https://www.deg.unb.br/images/legislacao/resolucao_cne_cp_4_2024.pdf. Acesso em: 30 mar. 2026.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30 jan. 2026.

GAMA, M. S. **Formulação e resolução de problemas sobre volume e capacidade à luz da teoria dos campos conceituais.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

GAY, M. R. G.; SILVA, W. R. **Araribá Mais Matemática**: 6º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2018.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R. **A Conquista Matemática**. 6º ano. São Paulo: FTD, 2022.

STOYANOVA, E.; ELLERTON, N. F. **A framework for research into students' problem posing in school mathematics**. In CLARKSON, P. C. (Ed.), Technology in mathematics education. Melbourne, Victoria: Mathematics Education Research Group of Australia, 1996, p. 18-525.