



## O CONCEITO DE VOLUME: Um estudo sobre as estratégias de resolução de licenciandos em matemática

Arthur Christopher de Souza<sup>1</sup> • Edson Carlos Sobral de Sousa<sup>2</sup>

### Eixo 5 – Formação de Professores

**Resumo:** Este artigo apresenta-se como um recorte de uma monografia desenvolvida no âmbito de uma Licenciatura em Matemática. A pesquisa versou sobre o conceito de volume no contexto da formação de professores e, para este recorte, delimitamos o objetivo de discutir as estratégias empregadas por estudantes da licenciatura em matemática na resolução dos problemas envolvendo os conceitos de volume. A pesquisa fundamenta-se na Teoria dos Campos Conceituais para entender o volume de sólidos geométricos como conceito e, a partir disso, propor diferentes problemas a um grupo de licenciandos em matemática. Os procedimentos metodológicos adotados são adequados à pesquisa qualitativa, de natureza exploratória. Para alcançar os objetivos propostos no trabalho, foi adotado como instrumento de produção dos dados a aplicação de um questionário para identificar cinco problemas envolvendo o conceito de volume. Os resultados obtidos demonstraram predominância de acertos plenos em quatro das cinco questões presentes no questionário, apresentando assim um bom indicativo a respeito das concepções pertencentes aos licenciandos, porém é visto a necessidade de desenvolver habilidades que tratem da relação entre os conceitos de volume e de álgebra.

**Palavras-chave:** Volume. Geometria. Teoria dos Campos Conceituais. Formação de Professores. Ensino Superior.

### 1 Introdução

Este artigo apresenta-se como um recorte de uma pesquisa de trabalho de conclusão de curso da Licenciatura em Matemática (Souza, 2025). A monografia, fruto da pesquisa, teve como objetivo geral analisar as estratégias mobilizadas por estudantes cursistas de uma disciplina da licenciatura em Matemática ao responderem problemas sobre diferentes conceitos relacionados a volume.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC a educação básica oportuniza ao estudante o desenvolvimento de habilidades fundamentais para a compreensão de conhecimentos geométricos, como a de “interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras” (Brasil, 2018, p. 527).

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Graduado • Caruaru, Pernambuco (PE), Brasil • [arthur.cristopher@ufpe.br](mailto:arthur.cristopher@ufpe.br) • ORCID 0000-0002-1485-3827

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Doutorando em Educação Matemática e Tecnológica • Recife, Pernambuco (PE), Brasil • [edson.sobral@ufpe.br](mailto:edson.sobral@ufpe.br) • ORCID 0000-0002-2428-6424





Porém, o estudante pode não compreender bem as relações entre os sólidos geométricos e suas respectivas equações para determinação de propriedades como área e volume. Alguns fatores associados à sala de aula, como o número elevado de estudantes e a demanda de conteúdos a ser cumprida pelo professor, pode desfavorecer uma abordagem mais aprofundada do conteúdo, o que torna o ensino mediado por metodologias majoritariamente mecanizadas uma alternativa mais viável mediante este contexto.

Como crítica a este tipo de metodologia, Soares (2022) destaca uma postura tomada pela BNCC, a qual afirma que

[...] a Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras. A equivalência de áreas, por exemplo, já praticada há milhares de anos pelos mesopotâmios e gregos antigos sem utilizar fórmulas, permite transformar qualquer região poligonal plana em um quadrado com mesma área (é o que os gregos chamavam “fazer a quadratura de uma figura”). Isso permite, inclusive, resolver geometricamente problemas que podem ser traduzidos por uma equação do 2º grau (Brasil, 2018, p. 272-273).

Logo, fica estabelecido o posicionamento da BNCC a respeito de como o ensino de volume pode ser realizado quando se propõe a desvincular-se de uma abordagem totalmente mecanizada, uma vez que se faz importante estabelecer um bom nível de compreensão deste conceito durante esta etapa da educação básica, aumentando significativamente a probabilidade de que o estudante obtenha o máximo de aproveitamento no ensino superior.

Referente a este contexto, elaboramos a seguinte pergunta de pesquisa referente ao estado de compreensão do conceito de volume por estudantes do ensino superior: Quais estratégias são mobilizadas por licenciandos em Matemática ao resolverem problemas sobre diferentes conceitos relacionados a volume? A partir da pergunta de pesquisa, elaboramos o seguinte objetivo: discutir as estratégias empregadas por estudantes da licenciatura em matemática na resolução dos problemas envolvendo os conceitos de volume.

Esse artigo está organizado em 6 seções que, para além desta introdução, são? “Elementos da Teoria dos Campos Conceituais”, a qual apresentamos a estrutura que compõe a teoria adotada; “Volume como Conceito”, em que nos dedicamos a apresentar aspectos epistemológicos do conceito de volume; “Procedimento metodológico”, onde





delimitamos os aspectos metodológicos escolhidos; “Resultados e discussões”, seção dedicada a apresentar os dados produzidos com os estudantes; e, por fim, nas “Considerações finais” retomamos nosso objetivo e tecemos reflexões sobre o estudo apresentado.

## 2 Elementos da Teoria dos Campos Conceituais

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) foi desenvolvida a partir dos estudos de Gérard Vergnaud. Segundo Vergnaud, o conhecimento está organizado em campos conceituais, cujo domínio por parte do indivíduo não ocorre de forma imediata, sendo necessário um largo período de tempo associado a experiências que proporcionem sua aprendizagem (Vergnaud, 1982 *apud* Moreira, 2002).

Na Teoria dos Campos Conceituais “o ponto fundamental da cognição é o processo de conceitualização do real, atividade psicológica interna ao sujeito que não pode ser reduzida nem a operações lógicas gerais, tampouco às operações puramente linguísticas” (Carvalho Jr.; Aguiar Jr., 2008, p. 211). Esta constatação relaciona-se com o fato do domínio do conhecimento ser um processo gradual, como citado anteriormente.

A Teoria dos Campos Conceituais pode ser resumida como

[...] uma teoria cognitivista neopiagetiana que pretende oferecer um referencial mais frutífero ao estudo do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem de competências complexas, particularmente aquelas implicadas nas ciências e na técnica, levando em conta os próprios conteúdos do conhecimento e a análise de seu domínio (Moreira, 2002, p. 8).

Para estabelecer a compreensão da Teoria dos Campos Conceituais se faz fundamental a compreensão dos conceitos-chave denominados como esquema, situação, invariante operatório e a concepção de conceito segundo a própria teoria (Moreira, 2002).

Campo conceitual pode ser definido como “um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição” (Vergnaud, 1982, p. 40 *apud* Moreira, 2002, p. 8). Portanto, podemos compreender o campo conceitual como um conjunto denso de conceitos relacionados entre si, cuja compreensão e domínio dos mesmos costuma demorar um largo período de tempo para que se estabeleça.

Segundo Carvalho Jr. e Aguiar Jr. (2008) o desenvolvimento cognitivo na Teoria dos Campos Conceituais depende de forma considerável da situação e da conceitualização específicas. Neste contexto, a situação é compreendida como uma tarefa





teórica ou empírica a ser realizada pelo indivíduo (Vergnaud, 1996 *apud* Santana *et al.*, 2015). Vergnaud afirma que

o saber se forma a partir de problemas para resolver, quer dizer, de situações para dominar. [...] Por ‘problema’ é preciso entender, no sentido amplo que lhe atribui o psicólogo, toda situação na qual é preciso descobrir relações, desenvolver atividades de exploração, de hipótese e de verificação, para produzir uma solução (1990, p. 52 *apud* Carvalho Jr. e Aguiar Jr., 2008, p.213).

Logo, o desenvolvimento cognitivo ocorre à medida que o indivíduo exerce racionalização para executar as tarefas que compõem a situação.

Podemos considerar como exemplo o campo conceitual das grandezas e medidas, que envolve as grandezas massa, tempo, comprimento, volume, entre outras, apresentando relações em comum com instrumentos de medição e conteúdos matemáticos (Morais, 2013).

### 2.1 Conceito

Segundo Vergnaud, na Teoria dos Campos Conceituais, o conceito é formado por um grupo de três conjuntos  $C = (S, I, R)$  os quais são o conjunto das situações, os invariantes operatórios e as representações simbólicas respectivamente (Moreira, 2002; Carvalho Jr.; Aguiar Jr., 2008).

As situações que compõem o conjunto S representam a entrada em um campo conceitual, sendo estas responsáveis pelo sentido atribuído ao conceito, quando há uma variedade de situações há uma contribuição considerável para que o conceito seja significativo (Carvalho Jr.; Aguiar Jr., 2008).

### 2.2 Esquema

Na Teoria dos Campos Conceituais há um conceito que relaciona-se ao conceito de situações, sendo este o conceito de esquema, o qual é definido como “a organização invariante do comportamento para uma determinada classe de situações” (Vergnaud, 1990, p. 136 *apud* Moreira, 2002, p. 12).

Como exemplos de esquemas temos esquemas de percepções gestuais como o ato de contar objetos e agrupá-los em categorias com o auxílio de um gráfico ou diagrama, esquemas verbais como o ato de realizar um discurso entre outros (Vergnaud, 1998 *apud* Moreira, 2002). Portanto, “esquemas são formas de externalização do raciocínio para que seja possível concluir uma determinada situação” (Souza, 2025, p. 14).





Para que a compreensão do conceito de esquema seja facilitada, Moreira (2002) apresenta especificações denominadas por Vergnaud como ingredientes dos esquemas, sendo estas:

1. metas e antecipações (um esquema se dirige sempre a uma classe de situações nas quais o sujeito pode descobrir uma possível finalidade de sua atividade e, eventualmente, submetas; pode também esperar certos efeitos ou certos eventos); 2. regras de ação do tipo "se ... então" que constituem a parte verdadeiramente geradora do esquema, aquela que permite a geração e a continuidade da sequência de ações do sujeito; são regras de busca de informação e controle dos resultados da ação; 3. invariantes operatórios (teoremas-em-ação e conceitos-em-ação) que dirigem o reconhecimento, por parte do indivíduo, dos elementos pertinentes à situação; são os conhecimentos contidos nos esquemas; são eles que constituem a base, implícita ou explícita, que permite obter a informação pertinente e dela inferir a meta a alcançar e as regras de ação adequadas; 4. possibilidades de inferência (ou raciocínios) que permitem "calcular", "aqui e agora", as regras e antecipações a partir das informações e invariantes operatórios de que dispõe o sujeito, ou seja, toda a atividade implicada nos três outros ingredientes requer cálculos "aqui e imediatamente" em situação. (Moreira, 2002, p. 12-13).

Para Vergnaud (1993 *apud* Moreira, 2002) os esquemas se referem a situações ou classes de situações, que se distinguem entre classes que o indivíduo dispõe das competências necessárias e classes nas quais essas competências não serão supridas, sendo necessário um movimento de reflexão e articulação para que ocorra o desenvolvimento dessas competências.

### 2.3 Invariantes Operatórios

Situado nos ingredientes de um esquema, os invariantes operatórios constituem a base conceitual implícita que permite que o indivíduo obtenha a informação pertinente a ele, orientando as regras de ação mais adequadas considerando a informação obtida e os objetivos a alcançar (Vergnaud, 1996 *apud* Carvalho Jr. e Aguiar Jr., 2008).

Os invariantes operatórios subdividem-se em duas categorias, as quais são conceito em ação e teorema em ação (Vergnaud, 1993 *apud* Moreira, 2002). "Teorema-em-ação" é uma proposição tida como verdadeira sobre o real. Conceito-em-ação é um objeto, um predicado, ou uma categoria de pensamento tida como pertinente, relevante" (Vergnaud, 1998, p. 167 *apud* Moreira, 2002, p. 14).

### 3 Volume Como Conceito

Para definir o conceito de volume, foi levada em consideração a classificação em quadros dada ao conceito de área, fundamentada por Douady e Perrin-Glorian (1989 *apud*. Figueiredo, 2013). Esta classificação ocorre da seguinte maneira:





O quadro numérico refere-se ao conjunto dos números reais não negativos. O quadro geométrico, para o conceito de área, é constituído pelas figuras que possuem superfície no mundo físico, e o quadro das grandezas são as classes de equivalências das figuras planas de mesma área, e pode ser representado pelo número e pela unidade de medida, por exemplo,  $2m^2$  (Figueiredo, 2013, p. 21).

Wanderley e Souza (2020) abordam situações de comparação, de medição e de produção trabalhadas por Figueiredo (2013) para desenvolver o conceito de volume, que são descritas da seguinte forma:

As situações de comparação consistem em determinar sólidos que tenham volumes iguais ou não, ordenando-os. As estratégias desenhadas podem ser visuais (perceptivas), de inclusão, de decomposição-recomposição, de imersão, de medida e comparação de modo intuitivo e sem uso de fórmulas, e de comparação de massas. As situações de medição estimulam a articulação entre os quadros numérico, geométrico e das grandezas. As estratégias geralmente utilizadas são a contagem de unidades, o uso de fórmulas, o princípio de Cavalieri, a imersão, o preenchimento e transvasamento. Por fim, as situações de produção são as que se caracterizam pela construção de um sólido com volume menor, maior ou igual a um volume dado. As estratégias para esse contexto podem ser: composição, decomposição-recomposição e Princípio de Cavalieri (Wanderley; Souza, 2020, p. 8-9).

#### 4 Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi classificada como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória. De acordo com Soares (2019, p. 169) “a pesquisa qualitativa se expressa mais pelo desenvolvimento de conceitos a partir de fatos, ideias ou opiniões, e do entendimento indutivo e interpretativo que se atribui aos dados descobertos, associados ao problema da pesquisa”.

Para alcançar o objetivo proposto no trabalho, foram adotados como métodos da pesquisa o desenvolvimento de um questionário para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e a análise das respostas obtidas.

##### 4.1 Instrumento de produção dos dados

O questionário foi composto por cinco questões investigativas pertencentes à pesquisa de Figueiredo (2013), que foram selecionadas de forma que atendessem critérios que possibilitem a investigação de determinadas percepções a respeito do conceito de volume.

A primeira questão, Figura 1, remete à construção de dois sólidos geométricos a partir de uma mesma quantidade de matéria prima, ou seja, de um mesmo volume, logo buscou-se analisar como os estudantes realizam a comparação entre sólidos geométricos desta natureza.





Figura 1 - Primeira questão do questionário

1. Com dois pedaços iguais de massa de modelar, formamos com um deles uma esfera e com outro uma pizza. Marque a alternativa correta:

a) Os dois objetos formados têm o mesmo volume.  
b) A esfera tem volume maior que a pizza.  
c) A esfera tem volume menor que a pizza.

Justifique sua resposta:

Fonte: Figueiredo (2013)

A segunda questão, Figura 2, consistiu em analisar a ideia de capacidade, a partir de um sólido geométrico que contém um líquido em seu interior e muda de posição. Portanto, tivemos interesse em analisar a interpretação sobre a relação posição-capacidade do sólido.

Figura 2 - Segunda questão do questionário

2. Imagine uma caixa de vidro inteiramente fechada e quase cheia de água, como mostra a figura. Observe que o nível da água está a 5 cm abaixo do máximo. Agora, vamos colocar a caixa em pé, para que fique com 40 cm de altura. Nesse caso, o nível da água ficará quantos centímetros abaixo do máximo?

a) 5 cm  
b) 32 cm  
c) 8 cm  
d) 24000 cm<sup>3</sup>  
e) OUTROS

Justifique sua resposta:

Fonte: Figueiredo (2013)

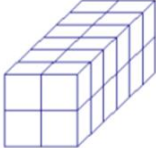
A terceira questão, Figura 3, buscou analisar a ideia de comparação entre sólidos geométricos que possuem diferentes quantidades de volume, porém apresentam a mesma unidade de medida para representar esta grandeza.



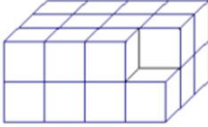


**Figura 3 - Terceira questão do questionário**

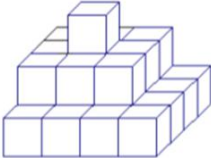
3. Os sólidos abaixo, são compostos por cubinhos de 1cm de aresta, sabendo que na parte escondida do desenho, não há cubinhos faltando nem sobrando. Compare o volume dos sólidos abaixo e responda a alternativa correta:



SÓLIDO A



SÓLIDO B



SÓLIDO C

a)  $V_a = V_b = V_c$   
 b)  $V_a < V_b < V_c$   
 c)  $V_a > V_b > V_c$   
 d)  $V_a = V_b > V_c$   
 e) OUTROS

Justifique sua resposta:

Fonte: Figueiredo (2013)

A quarta questão, apresentada na Figura 4, buscou investigar a interpretação sobre o que ocorre com o volume de um sólido geométrico quando suas medidas são alteradas a uma determinada proporção.

**Figura 4 - Quarta questão do questionário**

4. Se aumentarmos em 20% (vinte por cento) as arestas de um paralelepípedo retângulo, em quantos por cento o seu volume será aumentado:

a) 20%  
 b) 0,8%  
 c) 60%  
 d) 72,8%  
 e) OUTROS

Justifique sua resposta:

Fonte: Figueiredo (2013)

Por fim, a Figura 5 esboça a quinta questão, na qual é apresentada uma situação de empilhamento utilizando sólidos de mesma natureza, porém apresentam três valores diferentes de volume. Sendo solicitado que o participante construa um novo sólido com uma determinada proporção relativa a este empilhamento.

**Figura 5 - Quinta questão do questionário**





4. Se aumentarmos em 20% (vinte por cento) as arestas de um paralelepípedo retângulo, em quantos por cento o seu volume será aumentado:

- a) 20%
- b) 0,8%
- c) 60%
- d) 72,8%
- e) OUTROS

Justifique sua resposta:

Fonte: Figueiredo (2013)

#### 4.2 Participantes da pesquisa

A aplicação do questionário ocorreu em uma turma da disciplina “Cálculo Diferencial e Integral III”. Escolhemos realizar a aplicação nesta turma devido ao fato da maioria dos estudantes matriculados na turma já terem cursado a disciplina “Matemática III” com respaldo na estrutura curricular do curso, pois é nesta disciplina que o conceito de volume é estudado. Logo, esperou-se analisar quais interpretações os estudantes apresentavam após estudar o conceito de volume no ensino superior.

Um total de 31 estudantes participaram da pesquisa. Entre esses estudantes, 27 são estudantes do curso de licenciatura em Matemática e 4 são estudantes de cursos de engenharia, sendo 3 do curso de Engenharia de Produção e 1 do curso de Engenharia Civil. Para este recorte, descartamos as respostas produzidas pelos estudantes dos cursos de engenharia.

Para que todos os estudantes tivessem suas identidades mantidas em anonimato nesta pesquisa, todos eles foram identificados por meio de códigos, sendo os códigos M-1 a M-27. A seguir apresentamos os critérios de análise adotados.

#### 4.3 Métodos de análise

Para a análise dos resultados, as respostas obtidas foram divididas em quatro categorias determinadas por critérios a serem correspondidos pelas respostas. A seguir estão apresentadas as categorias e os critérios que cada uma exige.

1. Acerto Pleno (AP): Para esta categoria, foram consideradas as respostas que apresentaram uso dos conceitos de volume corretamente e obtiveram total acerto da questão;
2. Parcialmente Correta (PC): Nesta categoria, foram consideradas as respostas que apresentaram uso correto do conceito de volume, porém não foram capazes de apresentar a solução correta para a questão;





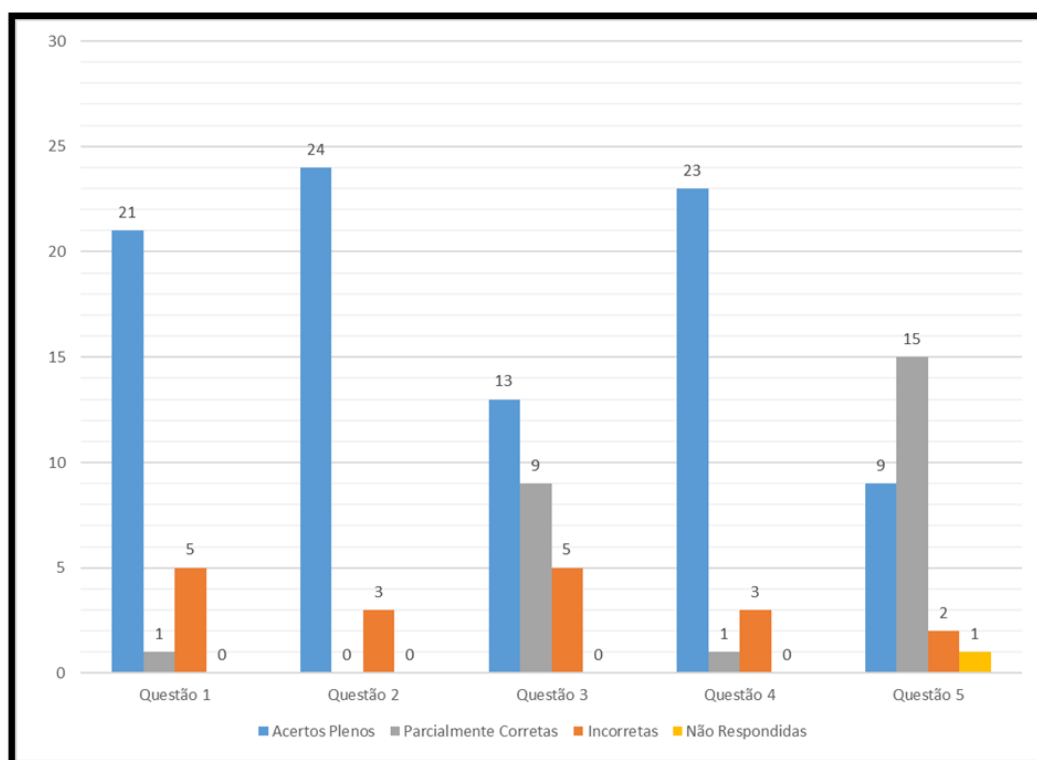
3. Incorretas (I): Nesta categoria, foram consideradas as respostas que apresentaram um raciocínio que não correspondia ao exigido na questão e, conseqüentemente, não apresentaram a resposta correta;
4. Não respondidas (NR): Nesta categoria, foram consideradas as questões que tiveram ausência de resposta.

Por fim, a análise das respostas obtidas foi realizada sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais, de forma a identificar elementos da mesma que estejam relacionados com os dados obtidos.

### 5 Análise e discussão dos resultados

Quatro das cinco questões presentes no questionário obtiveram a maioria das respostas classificadas como AP, sendo essas as quatro primeiras questões, a quinta e última questão obteve a maioria das respostas classificadas como PC, também foi a única questão na qual houve ausência de respostas. As quantidades das respostas já categorizadas são apresentadas na Figura 6.

**Figura 6** - Gráfico das respostas obtidas no questionário



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O principal critério utilizado para categorizar cada resposta obtida foi considerar se a resposta elaborada pelo discente foi satisfatória para demonstrar o que era solicitado



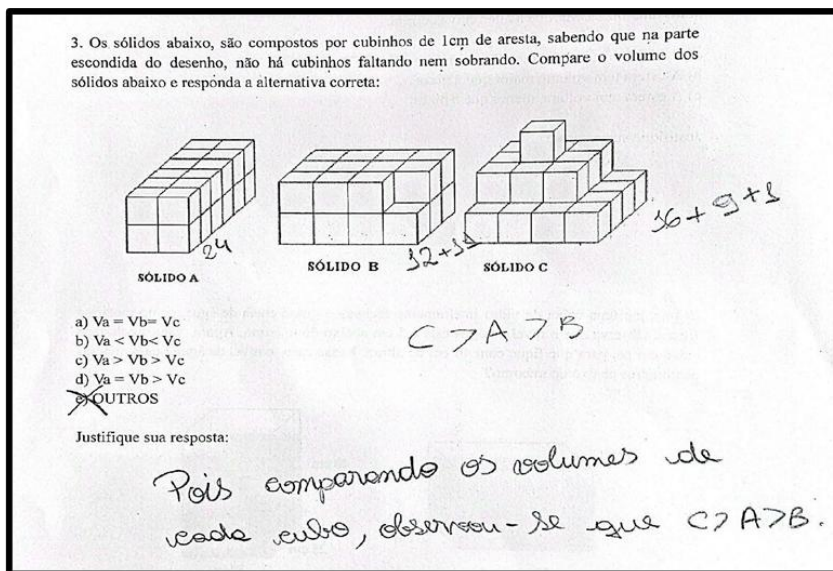


por cada questão. Nos casos em que a resposta fornecida não era totalmente satisfatória para a questão que estava sendo discutida, buscou-se analisar as estratégias que foram utilizadas e se estas estratégias foram coerentes com a proposta da questão.

Como as questões 3 e 5 foram as que mais obtiveram respostas discordantes, escolhemos apresentar neste artigo algumas respostas obtidas por estas questões.

Ao analisar as respostas à questão 3, categorizadas como AP, a principal estratégia utilizada foi a de contar as unidades de centímetros cúbicos, uma vez que os cubos contém 1 cm de aresta, que compõem os sólidos apresentados, como mostra a resposta do estudante M-17.

**Figura 7** - Resposta do estudante M-17 para a questão 3



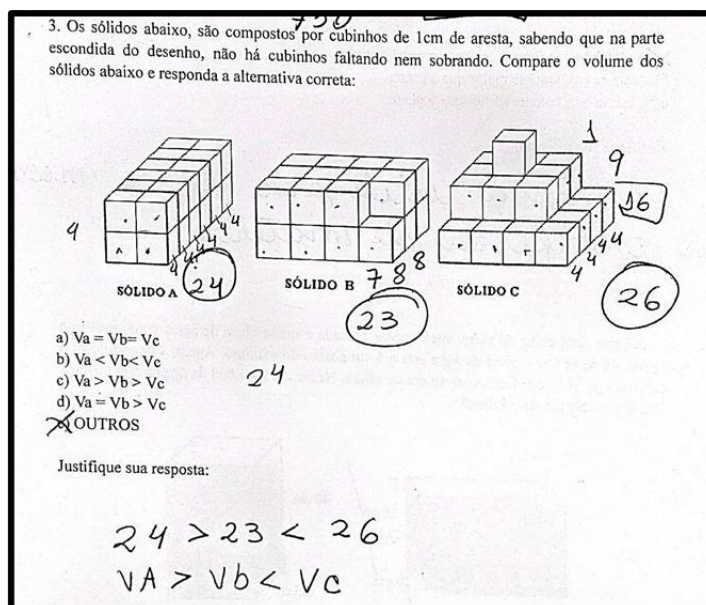
Fonte: Souza (2025)

Ao analisar a questão 3, foi possível constatar que todas as respostas classificadas como PC apresentaram o cálculo correto dos volumes dos sólidos apresentados na questão, porém não apresentaram a comparação correta entre os volumes desses sólidos, como é possível observar na Figura 8.





Figura 8 - Resposta do estudante M-20 para a questão 3



Fonte: Souza (2025)

As respostas apresentaram a comparação  $V_a > V_b < V_c$ , ao invés de  $V_c > V_a > V_b$ , como mostra o exemplo anterior. Desse modo, observamos que estes estudantes possuem compreensão sobre o conceito de volume ao ser utilizada a mesma medida, entretanto a resposta de M-20 demonstra equívoco com relação à notação algébrica de comparação.

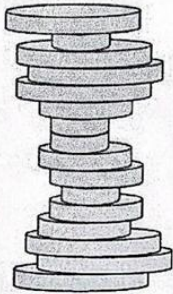
A questão 5 foi a única questão que não obteve em sua maioria respostas categorizadas como AP. Nas respostas corretas, os estudantes conseguiram interpretar o problema e houveram distintos exemplos de sólidos geométricos cuja medida de volume satisfazia a condição estabelecida pela questão. A seguir, na Figura 9, temos como exemplo a resposta do estudante M-9.



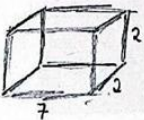


Figura 9 - Resposta do estudante M-9 para a questão 5

5. O empilhamento abaixo foi construído a partir de cilindros de  $2\text{cm}^3$ ,  $4\text{cm}^3$  e  $8\text{cm}^3$  respectivamente. Construa um sólido com  $1/3$  do volume deste empilhamento.



Justifique sua resposta:

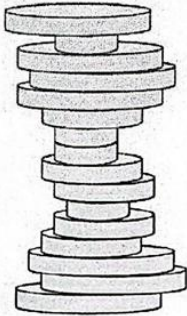
$$\frac{(7 \cdot 8)}{56} + \frac{(4 \cdot 2)}{8} + \frac{(5 \cdot 4)}{20} = \frac{84}{3} = 28\text{cm}^3$$


Fonte: Souza (2025)

Nesta questão, a maioria das respostas obtidas foram categorizadas como parcialmente corretas. Nestas respostas, os estudantes conseguiram determinar o volume do empilhamento de cilindros, porém não conseguiram construir o sólido geométrico que era solicitado pela questão, como foi o caso do estudante M-17, apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Resposta do estudante M-17 para a questão 5

5. O empilhamento abaixo foi construído a partir de cilindros de  $2\text{cm}^3$ ,  $4\text{cm}^3$  e  $8\text{cm}^3$  respectivamente. Construa um sólido com  $1/3$  do volume deste empilhamento.



$7 \times 8 = 56$   
 $4 \times 2 = 8$   
 $5 \cdot 4 = 20$   
 $V + = 84$   
 $1/3 V + = 28$

Justifique sua resposta:

Fonte: Souza (2025)

Esses dados mostram que os licenciandos têm compreendido e aplicado corretamente os conceitos e equações de cálculo de volume nos problemas. Porém é





perceptível que parte dos licenciandos precisam desenvolver habilidades em outras áreas - por exemplo álgebra - para contemplar aplicar estratégias mais assertivas em problemas que integram diferentes áreas da matemática.

## 6 Considerações finais

Considerando o objetivo geral estabelecido na pesquisa, o qual consistiu em discutir as estratégias empregadas por estudantes da licenciatura em matemática na resolução dos problemas envolvendo os conceitos de volume, pudemos constatar que o mesmo foi contemplado nas etapas que compõem o trabalho.

Os resultados obtidos demonstraram uma maior quantidade de acertos plenos em quatro das cinco questões presentes no questionário, apresentando assim um bom indicativo a respeito das concepções pertencentes aos licenciandos. Desta maneira, os resultados possibilitaram a constatação de diferentes estratégias mobilizadas pelos licenciandos.

Ao analisar as respostas classificadas como PC é possível constatar que, mesmo quando os estudantes apresentam conhecimento de aspectos geométricos, é possível que a resposta desenvolvida não seja satisfatória para a questão em discussão, uma vez que o desenvolvimento da solução para questões como 3, 4 e 5 pode requerer um conhecimento pertencente a um outro campo de conhecimento da Matemática, como Álgebra.

Acreditamos que as discussões trazidas neste recorte podem contribuir para futuros estudos em áreas de conhecimentos que se fizeram presentes na pesquisa, como as relações algébricas, porcentagem e razão e proporção. Desta forma, a realização de pesquisas para compreender a consolidação desses conceitos por parte de um determinado grupo de estudantes se torna viável.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.

CARVALHO JR., G. D.; AGUIAR JR., O. Os Campos Conceituais de Vergnaud Como Ferramenta Para o Planejamento Didático. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 207-227, ago. 2008.

FIGUEIREDO. A. P. N. B. *Resolução de Problemas Sobre a Grandeza Volume por Alunos do Ensino Médio: Um Estudo Sob a Ótica da Teoria dos Campos Conceituais*.





184f. 2013. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13227> Acesso em 21 ago. 2025.

MORAIS, L. B. *Análise da Abordagem da Grandeza Volume em Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio*. 134f. 2013. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13239> Acesso em 22 ago. 2025.

MOREIRA, M. A. A Teoria Dos Campos Conceituais de Vergnaud, O Ensino de Ciências e A Pesquisa Nesta Área. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 7- 29, 2002.

SOARES, S. J. Pesquisa Científica: Uma Abordagem Sobre O Método Qualitativo. *Revista Ciranda*. Montes Claros (MG), v. 1, n. 3, p. 168-180, jan./dez. 2019.

SANTANA, E.; ALVES, A. A.; NUNES, C. B. A Teoria dos Campos Conceituais num Processo de Formação Continuada de Professores. *Bolema*. Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 1162-1180, dez. 2015.

SOUZA, A. C. *Concepções do Conceito de Volume: Um estudo sobre as percepções dos licenciandos de matemática*. 2025. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco: Centro Acadêmico do Agreste, Caruaru, 2025.

WANDERLEY, R. A. J.; SOUZA, M. A. V. F. Lesson Study como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática sobre o Conceito de Volume. *Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS*. Campo Grande (MS), v. 13, n. 33, p. 1-20, 2020.

