



Representações e Conhecimentos Prévios sobre o Conceito de Área: Um Estudo com Estudantes de Pedagogia

Carlos Eduardo Petronilho Boiago¹

RESUMO

Este artigo apresenta uma investigação sobre as concepções prévias e representações gráficas do conceito de área entre estudantes de Pedagogia. Fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, o estudo analisa como os conhecimentos prévios desses futuros educadores podem influenciar sua compreensão e posterior prática docente relacionada a conceitos geométricos fundamentais. Por meio de um questionário aplicado a 34 estudantes de um curso de Pedagogia de uma universidade pública brasileira e da elaboração de esboços representativos, foi possível identificar as principais representações e concepções dos participantes, revelando lacunas conceituais e oportunidades para intervenções didáticas na formação inicial de professores. A análise qualitativa dos dados, realizada através da técnica de análise de conteúdo, evidenciou a predominância de concepções operacionais sobre área (47% dos participantes), centradas em fórmulas de cálculo, seguidas por definições espaciais (29,4%). Os resultados evidenciam a necessidade de estratégias pedagógicas que promovam a ressignificação dos conceitos matemáticos durante a formação docente, favorecendo uma aprendizagem significativa que possa refletir positivamente na qualidade do ensino básico. O estudo contribui para a reflexão sobre a formação matemática nos cursos de Pedagogia e oferece subsídios para o desenvolvimento de propostas didáticas mais eficazes.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; Conhecimentos Prévios; Conceito de Área; Formação de Professores; Educação Matemática.

Representations and Prior Knowledge about the Concept of Area: A Study with Pedagogy Students

ABSTRACT

This article presents an investigation into the prior conceptions and graphic representations of the concept of area among Pedagogy students. Based on Ausubel's Theory of Meaningful Learning, the study analyzes how the prior knowledge of these future educators can influence their understanding and subsequent teaching practice related to fundamental geometric concepts. Through a questionnaire applied to 34 students from a Pedagogy course at a Brazilian public university and the elaboration of representative sketches, it was possible to identify the main representations and conceptions of the participants, revealing conceptual gaps and opportunities for didactic interventions in initial teacher training. The qualitative analysis of data, carried out through content analysis technique, showed the predominance of operational conceptions about area (47% of participants), centered on calculation formulas, followed by spatial definitions (29.4%). The results highlight the need for pedagogical strategies that promote the re-signification of mathematical concepts during teacher training, favoring meaningful learning that can positively reflect on the quality of basic education. The study contributes to reflection on mathematical training in Pedagogy courses and offers subsidies for the development of more effective didactic proposals.

Keywords: Meaningful Learning; Prior Knowledge; Area Concept; Teacher Training; Mathematics Education.

Representaciones y Conocimientos Previos sobre el Concepto de Área: Un Estudio con Estudiantes de Pedagogía

¹ Universidade Federal de Uberlândia • Uberlândia, MG — Brasil • ✉ boiago.mat@gmail.com • [Orcid](https://orcid.org/0009-0007-9270-4898)
<https://orcid.org/0009-0007-9270-4898>

RESUMEN

Este artículo presenta una investigación sobre las concepciones previas y representaciones gráficas del concepto de área entre estudiantes de Pedagogía. Fundamentado en la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel, el estudio analiza cómo los conocimientos previos de estos futuros educadores pueden influir en su comprensión y posterior práctica docente relacionada con conceptos geométricos fundamentales. Por medio de un cuestionario aplicado a 34 estudiantes de un curso de Pedagogía de una universidad pública brasileña y de la elaboración de esbozos representativos, fue posible identificar las principales representaciones y concepciones de los participantes, revelando lagunas conceptuales y oportunidades para intervenciones didácticas en la formación inicial de profesores. El análisis cualitativo de los datos, realizado a través de la técnica de análisis de contenido, evidenció la predominancia de concepciones operacionales sobre área (47% de los participantes), centradas en fórmulas de cálculo, seguidas por definiciones espaciales (29,4%). Los resultados evidencian la necesidad de estrategias pedagógicas que promuevan la resignificación de los conceptos matemáticos durante la formación docente, favoreciendo un aprendizaje significativo que pueda reflejarse positivamente en la calidad de la enseñanza básica. El estudio contribuye para la reflexión sobre la formación matemática en los cursos de Pedagogía y ofrece subsidios para el desarrollo de propuestas didácticas más eficaces.

Palabras clave: Aprendizaje Significativo; Conocimientos Previos; Concepto de Área; Formación de Profesores; Educación Matemática.

INTRODUÇÃO

A geometria constitui um campo fundamental do conhecimento matemático, com importantes aplicações no cotidiano e no desenvolvimento do raciocínio espacial. Dentre os conceitos geométricos, o de área destaca-se pela sua relevância tanto em contextos práticos quanto em abordagens teóricas mais abstratas. Contudo, pesquisas em Educação Matemática têm apontado dificuldades recorrentes no ensino e na aprendizagem deste conceito nos primeiros anos escolares (Clements; Sarama, 2014; Nacarato; Passos, 2003).

O pedagogo, como principal responsável pela alfabetização matemática nos anos iniciais, necessita compreender profundamente os conceitos que irá ensinar. No entanto, diversos estudos (Curi, 2004; Nacarato et al., 2009) revelam lacunas na formação matemática desses profissionais, particularmente no que se refere aos conceitos geométricos.

Esse panorama é reforçado por pesquisas que investigam especificamente a formação conceitual de professores que ensinam matemática. Silva e Pirola (2018), ao investigarem aspectos da formação de conceitos mobilizados por professores alfabetizadores para responderem questões relacionadas ao conhecimento declarativo de figuras geométricas planas, evidenciaram que “[...] os aspectos da formação de conceitos mobilizados pelos participantes foram: 1 – processos de subgeneralização para as figuras triângulo e retângulo, com o uso de conhecimentos declarativos alicerçados em figuras prototípicas; 2 – uso de atributos definidores equivocados; 3 – uso de poucos atributos definidores (máximo de três) para expressar o conhecimento declarativo das figuras investigadas” (p. 24).

Tal realidade é corroborada por pesquisas recentes que apontam para “[...] o silenciamento referente às questões relacionadas aos conteúdos e conceitos específicos de

matemática nas discussões desenvolvidas em pesquisas e relatos apresentados e investigados em eventos voltados à formação inicial para ensino de Matemática nos anos iniciais e na Educação Infantil" (Moretti et al., 2022, p. 58). E pode gerar um ciclo de dificuldades no ensino, contribuindo para a perpetuação de compreensões inadequadas.

O fenômeno da perpetuação de dificuldades conceituais é particularmente preocupante quando consideramos que Silva e Pirola (2018) identificaram que "[...] o conhecimento declarativo evidenciado pelas respostas dos professores aproxima-se do conhecimento declarativo de alunos da Educação Básica" (p. 42), sugerindo que limitações na formação inicial podem se traduzir em limitações na prática docente e, conseqüentemente, na aprendizagem dos estudantes.

Martins, Nacarato e Moretti (2023, p.2) destacam que a formação matemática nos cursos de Pedagogia enfrenta desafios estruturais significativos, incluindo "[...] a reduzida carga horária destinada pelo curso à Educação Matemática dos futuros professores e o quanto ela não possibilita discussões teórico-epistemológicas sobre o pensamento matemático, deixando sérias lacunas que irão comprometer a ação pedagógica do professor" (p. 2).

Sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1982), os conhecimentos prévios dos aprendizes constituem o fator isolado mais importante no processo de aprendizagem. Novos conceitos são assimilados a partir da interação com conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, denominados subsunçores. Nesta perspectiva, compreender os conhecimentos prévios dos estudantes de Pedagogia sobre o conceito de área torna-se fundamental para propor estratégias pedagógicas eficazes em sua formação inicial.

Diante dessa problemática, emerge a seguinte questão norteadora: Quais conhecimentos prévios e representações sobre o conceito de área são manifestados por estudantes de Pedagogia e como esses elementos podem influenciar sua futura atuação docente? Para responder a essa indagação, este estudo tem como objetivo investigar as concepções prévias e representações gráficas do conceito de área entre estudantes de Pedagogia, analisando como esses conhecimentos podem se relacionar com sua futura prática docente.

A relevância desta investigação reside na possibilidade de identificar elementos que contribuam para o aprimoramento da formação matemática nos cursos de Pedagogia, favorecendo o desenvolvimento de uma compreensão conceitual que ultrapasse a mera aplicação de fórmulas e promova uma verdadeira aprendizagem significativa. Além disso,

os resultados podem subsidiar o desenvolvimento de propostas didáticas mais eficazes para a formação inicial de professores, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de matemática nos anos iniciais.

Cabe destacar que os resultados desta investigação fazem parte do processo inicial da constituição de uma sequência didática na perspectiva da aprendizagem significativa, pautada no desenvolvimento da sequência apresentada por Boiago (2015).

Nesse sentido, os conhecimentos prévios identificados neste estudo orientaram a elaboração de uma sequência didática que valoriza e parte do conhecimento prévio apresentado pelos estudantes investigados. Contudo, a finalidade deste artigo é especificamente analisar esses conhecimentos prévios, estabelecendo assim uma base sólida para futuras propostas de ensino que promovam a construção de novos conceitos de forma significativa.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria da Aprendizagem Significativa e os Conhecimentos Prévios

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel na década de 1960 e posteriormente desenvolvida em conjunto com colaboradores como Novak e Hanesian (1980), apresenta-se como um referencial teórico particularmente valioso para a compreensão dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem de conceitos matemáticos.

A relevância dos conhecimentos prévios na formação conceitual é evidenciada em estudos que investigam os aspectos cognitivos da aprendizagem matemática. Conforme destacado por Silva e Pirola (2018), baseando-se nos estudos de Klausmeier e Goodwin (1977), "[...] um conceito é definido como sendo: informação ordenada a respeito das propriedades de uma ou mais coisas – objetos, eventos ou processos - que tornam qualquer coisa particular ou classe de coisas capaz de ser diferenciada e também relacionada com outras coisas ou classes de coisas" (p. 26-27). No contexto geométrico, esta informação ordenada refere-se aos atributos definidores das figuras, elementos fundamentais para a construção de uma compreensão conceitual sólida.

Cabe, contudo, distinguir a aprendizagem significativa da aprendizagem mecânica, distinção esta que se mostra central para a compreensão dos desafios observados na formação de professores. Enquanto a aprendizagem significativa implica a ancoragem não-

arbitrária de novos conhecimentos a subsunçores relevantes, resultando na atribuição de significados pelo aprendiz, a aprendizagem mecânica caracteriza-se pela incorporação de informações de forma literal e arbitrária, sem que ocorra uma efetiva interação com a estrutura cognitiva preexistente (Ausubel, 1982; Moreira, 2011).

No contexto da formação de professores de matemática, esse contraste é especialmente significativo: quando futuros docentes aprendem definições e propriedades geométricas de maneira mecânica (sem integrá-las a uma rede conceitual coerente), tendem a reproduzir essa mesma lógica em sua prática pedagógica, perpetuando uma compreensão superficial dos conceitos junto aos seus alunos. É importante destacar que aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa não constituem categorias estanques, mas sim extremos de um continuum: uma mesma informação pode ser inicialmente assimilada de forma mais mecânica e, progressivamente, adquirir significado à medida que o aprendiz estabelece relações com outros conceitos da sua estrutura cognitiva (Moreira, 2011).

A importância dos subsunçores adequados torna-se evidente quando consideramos os processos de generalização inadequados identificados na literatura. Silva e Pirola (2018) destacam que "[...] quando somente um exemplo é dado, os alunos, por meio de um processo de generalização, consideram-no como sendo o conceito geral" (p. 28), processo denominado subgeneralização. Este fenômeno é particularmente relevante na formação de professores, pois subsunçores inadequados podem perpetuar-se na prática docente.

Moreira (2011) destaca que os conhecimentos prévios podem funcionar tanto como facilitadores quanto como obstáculos à aprendizagem. Quando adequados, servem como base para a construção de novos significados; quando inadequados ou insuficientes, podem dificultar a compreensão ou gerar concepções incorretas. Isso é particularmente relevante no contexto da matemática, onde concepções errôneas podem persistir e impactar o desenvolvimento de outros conceitos relacionados.

À medida que a aprendizagem significativa avança, dois processos complementares e interdependentes operam sobre a estrutura cognitiva do aprendiz: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. A diferenciação progressiva consiste no refinamento e na maior especificação dos conceitos já existentes na estrutura cognitiva, à medida que novos exemplos, atributos e relações vão sendo assimilados (Ausubel, 1982).

No ensino de geometria, esse processo pode ser observado quando o aprendiz parte de uma noção geral de quadrilátero e, progressivamente, diferencia suas propriedades para compreender paralelogramos, retângulos, losangos e quadrados como casos particulares com

atributos cada vez mais específicos. A diferenciação progressiva implica, portanto, que os conceitos mais gerais e inclusivos sejam apresentados antes dos conceitos mais específicos, favorecendo a organização hierárquica do conhecimento. A reconciliação integrativa, por sua vez, é o processo pelo qual o aprendiz reconhece relações, semelhanças e diferenças entre conceitos que, anteriormente, eram tratados de forma isolada ou mesmo contraditória, integrando-os em uma estrutura cognitiva mais coerente (Moreira, 2011).

No contexto da formação de professores, a reconciliação integrativa é particularmente relevante quando os futuros docentes percebem que conceitos como quadrado e retângulo não são categorias excludentes, mas antes relacionadas por uma hierarquia de propriedades, superando, assim, as subgeneralizações decorrentes de uma aprendizagem mecânica prévia. Esses dois processos não ocorrem de forma linear ou sequencial, mas de maneira dinâmica e recursiva ao longo de toda a trajetória de aprendizagem, retroalimentando-se mutuamente e contribuindo para o aprimoramento contínuo da estrutura cognitiva.

No caso específico da formação de professores, Shulman (1986) argumenta que o conhecimento do conteúdo a ser ensinado constitui um dos componentes essenciais do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC)². Assim, lacunas ou equívocos na compreensão conceitual dos futuros professores podem comprometer sua capacidade de proporcionar experiências de aprendizagem significativas para seus alunos.

O Conceito de Área, sua Abordagem na Educação e a Formação Matemática nos Cursos de Pedagogia

O conceito de área, embora aparentemente simples, envolve uma complexidade considerável em termos de compreensão conceitual. Conforme destacam Battista e Clements (1996), a compreensão completa deste conceito requer o entendimento de diversos aspectos: a invariância da área sob transformações, a relação entre área e perímetro, processos de decomposição e recomposição de figuras, e a compreensão da bidimensionalidade.

² O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo — em inglês, *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) — é um construto teórico proposto por Lee Shulman (1986) para designar uma forma específica de conhecimento profissional docente que integra o domínio do conteúdo disciplinar à compreensão de como torná-lo compreensível e acessível a diferentes estudantes. Trata-se de um saber que vai além do conhecimento da matéria em si, articulando estratégias de ensino, representações, analogias e exemplos adequados a determinado conteúdo, bem como a identificação das dificuldades e concepções prévias mais comuns dos alunos.

Esta complexidade conceitual alinha-se com os achados de Silva e Pirola (2018), que evidenciam como a formação conceitual inadequada pode comprometer o desenvolvimento do vocabulário geométrico. Os autores destacam que "[...] o ensino de geometria (e podemos estender isso para outras partes da matemática) não está conseguindo atingir um dos seus objetivos que é o de levar o aluno a construir um vocabulário que é próprio da geometria" (p. 27), aspecto fundamental para a compreensão de conceitos como área.

Douady e Perrin-Glorian (1989) identificaram três abordagens principais para o conceito de área: a geométrica (relacionada às propriedades das figuras), a numérica (associada à quantificação) e a dimensional (relacionada às unidades de medida). A integração dessas abordagens é essencial para uma compreensão abrangente do conceito.

A necessidade de integração dessas múltiplas abordagens torna-se ainda mais evidente quando consideramos que Silva e Pirola (2018) identificaram que professores alfabetizadores utilizam "[...] poucos atributos definidores (máximo de três) para expressar o conhecimento declarativo das figuras investigadas" (p. 42). Esta limitação conceitual pode comprometer a capacidade desses profissionais de proporcionar experiências de aprendizagem que integrem as diferentes dimensões do conceito de área.

Deste modo, as dificuldades conceituais são corroboradas por estudos recentes que evidenciam como "[...] o ensino da Matemática por vez é visto como algo inalcançável pelos estudantes, visto como mérito de poucos e fracasso de muitos" (Amâncio; Oliveira, 2022, p. 2), situação que se agrava particularmente no ensino de conceitos geométricos.

Os autores destacam ainda que essa percepção pode ser transformada quando os professores investigam e inserem metodologias que proporcionem "[...] o entendimento de forma diferenciada e a participação de todos os envolvidos nesse processo de aprendizagem" (Amâncio; Oliveira, 2022, p. 2).

No contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) preconiza o desenvolvimento progressivo do conceito de área, partindo de experiências concretas de comparação e medição até a utilização de fórmulas e unidades convencionais (Brasil, 2018). Cabe ao pedagogo mediar este processo, proporcionando experiências significativas que permitam aos alunos construir uma compreensão sólida deste conceito.

A formação matemática nos cursos de Pedagogia tem sido objeto de diversas investigações, que frequentemente apontam para limitações significativas. Curi (2004), em estudo sobre as ementas de cursos de Pedagogia no Brasil, identificou uma carga horária

reduzida dedicada à matemática, além de abordagens frequentemente desvinculadas da prática pedagógica.

Conforme apontado por Gatti (2012), os projetos pedagógicos dos cursos de Pedagogia apresentam-se "[...] pouco operantes, com currículo fragmentado, quando não um tanto incongruente, em que predomina a formação de caráter excessivamente genérico" (p. 158), sendo "[...] igualmente preocupante a ausência de relações com os conhecimentos advindos do mundo do trabalho docente e da educação básica nesses cursos".

Nacarato, Mengali e Passos (2009) destacam que muitos estudantes ingressam nos cursos de Pedagogia trazendo experiências negativas com a matemática e concepções limitadas sobre seu ensino e aprendizagem. Estas concepções, quando não problematizadas durante a formação inicial, tendem a se perpetuar na prática docente.

Estudos recentes têm evidenciado que existe uma "[...] tendência a trabalhar números e operações na formação inicial de professores que ensinam matemática e pouca atenção a outras unidades temáticas" (Moretti et al., 2022, p. 58), o que pode explicar, em parte, as dificuldades identificadas especificamente com conceitos geométricos como o de área.

No que se refere especificamente aos conceitos geométricos, Pavanello (1993) e Lorenzato (1995) já apontavam para o fenômeno de "abandono da geometria" nas escolas brasileiras, situação que gerou um ciclo de deficiências na formação de sucessivas gerações.

Tal ciclo de deficiências é corroborado pelos achados de Silva e Pirola (2018), que identificaram, em sua pesquisa com 85 professores orientadores de estudos do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)³, que "os participantes da pesquisa mostram baixo conhecimento declarativo das figuras investigadas, evidenciando a subgeneralização. Em relação ao triângulo e retângulo, foi possível verificar que os professores têm como exemplos as figuras prototípicas [...]" (p. 41). A referida constatação é particularmente relevante para o presente estudo, pois sugere que limitações conceituais similares podem estar presentes já na formação inicial de pedagogos. Essa realidade torna ainda mais urgente a investigação das concepções dos futuros professores acerca de conceitos geométricos fundamentais, como o de área.

Adicionalmente, pesquisas atuais apontam para "[...] um esvaziamento do conceito matemático nas discussões das práticas de formação de professores que ensinam Matemática

³ O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) foi um programa do Governo Federal brasileiro, instituído em 2012, voltado à formação continuada de professores alfabetizadores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o objetivo de garantir que todas as crianças estivessem plenamente alfabetizadas até os oito anos de idade.

nos anos iniciais" (Moretti et al., 2023, p. 58), evidenciando a urgência de intervenções que privilegiem tanto o aprofundamento conceitual quanto a abordagem didático-pedagógica na formação inicial.

METODOLOGIA

Esta investigação caracteriza-se como um estudo qualitativo de natureza exploratória, buscando compreender as concepções e representações dos participantes em seu contexto natural, sem a manipulação de variáveis ou a imposição de definições operacionais (Bogdan; Biklen, 1994). A abordagem qualitativa mostrou-se adequada ao objetivo de investigar os conhecimentos prévios dos estudantes, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos significados por eles atribuídos ao conceito de área.

A pesquisa qualitativa exploratória, segundo Triviños (1987), permite ao pesquisador aumentar sua experiência em torno de determinado problema, constituindo-se como ponto de partida para outras pesquisas. No contexto deste estudo, a natureza exploratória possibilitou a identificação de categorias emergentes dos dados coletados, sem imposição de classificações a priori.

Participaram do estudo 34 estudantes de um curso de Pedagogia de uma universidade pública brasileira, cursando o 7º período. A seleção dos participantes deu-se por conveniência, considerando sua disponibilidade e voluntariedade, já que esses estavam cursando uma disciplina denominada por Construção do Conhecimento de Matemática, da qual o autor deste estudo era o professor da turma. Todos os participantes estavam cursando a disciplina, mas ainda não haviam tido contato formal com o conteúdo específico sobre o ensino de área na graduação.

O perfil dos participantes caracterizou-se por estudantes com idade entre 20 e 45 anos, sendo 88% do gênero feminino e 12% do gênero masculino. Tal distribuição reflete uma tendência historicamente consolidada no país: conforme o levantamento do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com base nos dados do Censo da Educação Superior de 2018, o curso de Pedagogia apresenta 92,5% de estudantes do sexo feminino, figurando entre os cursos de graduação com maior predominância feminina no Brasil (INEP, 2019). Aproximadamente 65% dos participantes já exerciam atividade docente, principalmente na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário composto por duas partes principais: uma questão dissertativa solicitando que os participantes explicassem, com

suas próprias palavras, o que entendiam por "área", e uma solicitação para que realizassem um esboço representando o conceito de área, acompanhado de uma breve explicação sobre o desenho elaborado.

O questionário foi aplicado coletivamente, em sala de aula, após o consentimento informado dos participantes. Foi estipulado um tempo aproximado de 30 minutos para seu preenchimento, não sendo permitida consulta a materiais ou discussão entre os participantes. Antes da aplicação, foi realizada uma explicação sobre os objetivos da pesquisa e garantido o anonimato dos participantes.

Os dados foram analisados por meio da técnica de análise de conteúdo, seguindo as etapas propostas por Bardin (2011): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Na fase de pré-análise, realizou-se uma leitura flutuante das respostas e esboços, buscando identificar padrões e elementos recorrentes. Na exploração do material, procedeu-se à categorização das respostas escritas e à análise dos esboços, considerando elementos como características geométricas representadas, presença de unidades de medida e relações estabelecidas.

As categorias de análise emergiram dos próprios dados, em um processo indutivo, sendo posteriormente confrontadas com os referenciais teóricos sobre o conceito de área e a aprendizagem significativa. Para garantir a confiabilidade da análise, dois pesquisadores realizaram a categorização independentemente, com posterior discussão e consenso sobre as divergências encontradas.

RESULTADOS

A análise das respostas à questão sobre o conceito de área permitiu identificar quatro categorias principais de concepções, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Categorias de concepções sobre área manifestadas pelos estudantes na primeira questão

Categoria	Caracterização	Frequência	Percentual
Definição operacional	Área definida em termos de operações (multiplicação de dimensões)	16	47%
Definição espacial	Área como espaço ocupado	10	29,4%

	ou superfície de uma figura		
	Área definida		
Definição por exemplo	através de exemplos específicos	5	14,7%
Definição incompleta/confusa	Respostas que não caracterizam claramente o conceito	3	8,8%
Total		34	100%

Fonte: Elaboração própria (2025).

A predominância da definição operacional (47% dos participantes) evidencia uma tendência a associar o conceito de área primordialmente às fórmulas utilizadas para seu cálculo, como exemplificado na resposta: "*Área é o resultado da multiplicação da base pela altura de uma figura*" (P12)⁴. Tal concepção, embora não incorreta, representa uma visão limitada do conceito, reduzindo-o a um procedimento de cálculo.

Esses alinham-se com as constatações de Moretti et al. (2022) sobre a "[...] ênfase nos aspectos metodológicos em detrimento dos conteúdos matemáticos" (p. 58) na formação inicial de professores que ensinam matemática, evidenciando como essa tendência se manifesta nas concepções dos futuros pedagogos.

A definição espacial, presente em 29,4% das respostas, revela uma compreensão mais conceitual, como exemplificado em: "*Área é a medida do espaço ocupado por uma superfície plana*" (P7). Aproximando-se mais da natureza bidimensional do conceito de área.

A definição por exemplo, identificada em 14,7% das respostas, sugere uma compreensão baseada em casos particulares, sem generalização conceitual: "*Área é o que calculamos para saber o tamanho de um terreno ou de uma sala*" (P23). A presente abordagem, embora contextualizada, indica uma visão limitada às aplicações práticas do conceito.

Por fim, as definições incompletas ou confusas (8,8%) revelam dificuldades conceituais significativas, como em: "*Área é quando medimos algo para saber seu tamanho*"

⁴ Ao longo da seção de Resultados, os participantes da pesquisa são identificados pelo código alfanumérico "P" seguido de numeração sequencial (P1, P7, P12, etc.), em que cada número corresponde à identificação do respectivo respondente (ex.: P12 = Participante 12). Esse recurso é adotado para preservar o anonimato dos participantes, em conformidade com as normas éticas que regulamentam a realização de pesquisas com seres humanos.

(P3), não distinguindo claramente entre diferentes tipos de medida (comprimento, área, volume).

Os esboços elaborados pelos participantes foram categorizados conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Categorias de concepções sobre área manifestadas pelos estudantes na segunda questão

Categoria	Caracterização	Frequência	Percentual
Figuras geométricas regulares com fórmulas	Representação de quadrados, retângulos ou triângulos com indicação de fórmulas	18	52,9%
Figuras geométricas sem fórmulas	Representação de figuras planas sem indicação de cálculos	7	20,6%
Representações contextualizadas	Ilustrações de situações reais envolvendo área (terrenos, cômodos)	6	17,6%
Representações inadequadas	Esboços que não representam adequadamente o conceito de área	3	8,8%
Total		34	100%

Fonte: Elaboração própria (2025).

A predominância de figuras geométricas regulares com fórmulas (52,9%) reforça a tendência já observada nas definições escritas, de associar área primordialmente ao seu cálculo através de fórmulas específicas. Nesses esboços, elementos como unidades de medida e dimensões foram frequentemente destacados.

Desta maneira, é possível ponderar, que os resultados em questão evidenciam as preocupações levantadas por Martins, Nacarato e Moretti (2023) sobre a necessidade de "[...] um olhar mais atento à formação desse profissional no que diz respeito à carga horária a ela destinada no curso, bem como as questões teórico-metodológicas que são abordadas durante a graduação" (p. 1).

As representações de figuras geométricas sem fórmulas (20,6%) demonstram uma abordagem mais visual do conceito, embora ainda limitada a formas regulares e convencionais. Já as representações contextualizadas (17,6%) revelam uma tentativa de conectar o conceito a situações do cotidiano, aspecto relevante para a aprendizagem significativa.

As representações inadequadas (8,8%) incluíram esboços que confundiam área com perímetro ou que representavam objetos tridimensionais sem distinção clara da superfície cuja área estaria sendo considerada.

ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A análise conjunta das definições escritas e dos esboços revelou padrões de consistência e inconsistência nos conhecimentos prévios dos participantes. Em geral, observou-se coerência entre o tipo de definição apresentada e a representação gráfica elaborada.

Os padrões identificados neste estudo alinham-se com os achados de Silva e Pirola (2018), que evidenciaram categorias similares na formação conceitual de professores alfabetizadores. Os autores identificaram que professores utilizam "apenas um atributo definidor" das figuras (categoria 1), "dois atributos definidores" (categoria 2) ou "três atributos definidores" (categoria 3), além de manifestarem "um exemplo específico (subgeneralização)" (categoria 4) e utilizarem "atributos equivocados" (categoria 5) (p. 39-41). Esta convergência de resultados sugere que as limitações conceituais identificadas em nosso estudo com estudantes de Pedagogia podem persistir na prática profissional, caso não sejam adequadamente abordadas durante a formação inicial.

Participantes que definiram área em termos operacionais tenderam a produzir esboços com figuras regulares e fórmulas, enquanto aqueles que apresentaram definições espaciais produziram representações mais diversificadas. Esta consistência sugere a existência de esquemas mentais relativamente estáveis sobre o conceito de área, que funcionam como subsunçores no processo de aprendizagem. Contudo, a predominância de concepções operacionais e representações limitadas a figuras regulares indica um potencial obstáculo à compreensão mais abrangente do conceito.

A identificação desses obstáculos conceituais ecoa as preocupações levantadas por Silva e Pirola (2018) sobre as implicações pedagógicas de conhecimentos limitados. Os autores alertam que "[...] se o conhecimento declarativo desses participantes, em relação às

figuras investigadas, é baseado em somente um atributo definidor, é provável que, em sua atuação, os professores tenham como base esse conhecimento para ensinar essas figuras aos alunos" (p. 39). Esta observação é fundamental para compreendermos como as concepções identificadas em nosso estudo podem influenciar a futura prática docente dos estudantes de Pedagogia investigados.

Conforme apontado por Moreira (2011), subsunções inadequados podem dificultar a aprendizagem significativa de novos conceitos relacionados. No caso dos futuros pedagogos, concepções limitadas sobre área podem comprometer sua capacidade de desenvolver abordagens didáticas que favoreçam a construção conceitual por parte de seus futuros alunos.

Os resultados deste estudo evidenciam a necessidade de intervenções específicas na formação matemática dos pedagogos, particularmente no que se refere aos conceitos geométricos fundamentais.

A urgência dessas intervenções é reforçada pelos achados de Silva e Pirola (2018), que destacam a importância de que "[...] os cursos de Pedagogia deem uma atenção maior ao ensino da Matemática escolar, em especial ao de geometria, não somente aumentando a carga horária dessa disciplina, mas articulando os processos de construção conceitual (conhecimentos declarativos) com os aspectos históricos dos conceitos e os metodológicos relacionados ao ensino" (p. 43). Esta articulação entre conhecimento conceitual e metodológico é fundamental para superar as limitações identificadas tanto em nosso estudo quanto na literatura especializada.

A predominância de concepções operacionais sobre área sugere a necessidade de experiências formativas que proporcionem uma compreensão mais abrangente do conceito, englobando seus aspectos geométricos, numéricos e dimensionais, conforme proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989). Tais constatações alinham-se com as preocupações levantadas por Martins, Nacarato e Moretti (2023) sobre a necessidade de "[...] um olhar mais atento à formação desse profissional no que diz respeito à carga horária a ela destinada no curso, bem como as questões teórico-metodológicas que são abordadas durante a graduação" (p. 1).

Na perspectiva da aprendizagem significativa, estas intervenções devem considerar os conhecimentos prévios identificados, buscando promover sua ressignificação por meio de situações-problema que evidenciem as limitações das concepções existentes e favoreçam o desenvolvimento de concepções mais elaboradas.

A utilização de múltiplas representações e a exploração de situações diversificadas podem contribuir para a ampliação dos subsunçores relacionados ao conceito de área, favorecendo uma compreensão mais profunda e flexível, essencial para a prática docente nos anos iniciais.

Considerando que as pesquisas apontam para a "[...] rara presença de textos que façam uma discussão conceitual sobre a Matemática a ser ensinada na formação inicial de professores" (Moretti et al., 2022, p. 58), torna-se fundamental que as intervenções formativas privilegiem tanto o aprofundamento conceitual quanto a reflexão sobre as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de geometria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação das concepções prévias e representações gráficas do conceito de área entre estudantes de Pedagogia, analisadas sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, revelou uma predominância de concepções operacionais, centradas em fórmulas de cálculo, e representações limitadas a figuras geométricas regulares, indicando uma compreensão parcial do conceito. Tais achados convergem com Silva e Pirola (2018), para quem "[...] é desejável que os professores tenham formado os conceitos em um nível superior ao dos alunos, ou seja, tenham desenvolvido o conhecimento declarativo dessas figuras geométricas de forma mais completa" (p. 41), condição que os dados obtidos sugerem não estar sendo adequadamente atendida ao longo da Educação Básica.

A relevância da investigação para a melhoria da formação inicial é corroborada pela observação de que "[...] o baixo conhecimento declarativo dos professores pode ter repercussão em suas práticas de ensino" (Silva; Pirola, 2018, p. 41). Essa constatação reforça a importância de intervenções formativas que considerem os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para o desenvolvimento de compreensões mais elaboradas e pedagogicamente adequadas dos conceitos matemáticos fundamentais. Nessa direção, os resultados mapeados forneceram elementos essenciais para a construção de uma sequência didática alinhada aos pressupostos de Boiago (2015), que propõe o desenvolvimento do conceito de área por meio de atividades que valorizam o conhecimento prévio dos aprendizes.

A predominância de concepções operacionais (47%) evidencia a necessidade de partir dessas compreensões iniciais, ampliando-as para além da simples aplicação de fórmulas, mediante situações variadas — como o ladrilhamento e outras atividades concretas

— que possibilitem compreender a área como uma grandeza bidimensional inserida em contextos reais e significativos.

As representações restritas a figuras regulares (52,9%) apontaram, por sua vez, para a importância de incluir formas irregulares e compostas, promovendo a decomposição e recomposição de figuras conforme sugerido por Boiago (2015).

Já as definições espaciais, identificadas em 29,4% dos participantes, revelaram-se subsunçores favoráveis, passíveis de potencialização por meio de experiências concretas de medição e exploração de superfícies diversas. Dessa forma, os conhecimentos prévios mapeados orientaram tanto a seleção das situações iniciais da sequência quanto a progressão das atividades, assegurando que a proposta didática respeitasse os subsunçores existentes enquanto promovia sua ressignificação e ampliação, em consonância com os princípios da aprendizagem significativa.

A pesquisa contribui para a área de Educação Matemática ao fornecer evidências empíricas sobre as concepções de futuros pedagogos acerca do conceito de área, oferecendo subsídios para a elaboração de propostas didáticas mais eficazes na formação inicial.

Os achados dialogam, ainda, com estudos recentes que defendem a urgência no "[...] enfrentamento da discussão sobre o modelo de formação dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais que tem perpassado uma proposta generalista de formação e uma reduzida carga horária de disciplinas voltadas à Educação Matemática" (Moretti et al., 2022, p. 58).

Considerando que "[...] a inserção da Licenciatura em Pedagogia no Fórum foi uma conquista dos pesquisadores e formadores que atuam nesse segmento" (Martins; Nacarato; Moretti, 2022, p. 13), a investigação soma-se às discussões sobre a necessidade de um posicionamento mais assertivo da comunidade de educadores matemáticos frente aos desafios da formação inicial de professores que ensinam matemática.

No que concerne às limitações, destacam-se o caráter exploratório da pesquisa, o número relativamente reduzido de participantes e a restrição a uma única instituição, fatores que limitam as possibilidades de generalização dos resultados. Investigações futuras poderiam ampliar o escopo, incluindo estudantes de diferentes instituições e regiões do país, bem como explorar a evolução das concepções ao longo do processo formativo. Estudos longitudinais que acompanhem a transição para a prática docente poderiam, igualmente, fornecer dados relevantes sobre como as concepções identificadas se manifestam no ensino e influenciam as aprendizagens dos alunos. Também se mostra promissora a investigação de

experiências de "articulação entre a licenciatura em Pedagogia e a licenciatura em Matemática" e o desenvolvimento de "disciplinas com potencial extensionista" que possam configurar espaços de formação integrada (Martins; Nacarato; Moretti, 2023, p. 12).

Reafirma-se, por fim, a centralidade dos conhecimentos prévios no processo de formação docente, particularmente no que se refere aos conceitos matemáticos fundamentais, cuja compreensão inadequada pode perpetuar ciclos de dificuldades ao longo de toda a escolarização básica.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, Joenneyres Raio de Souza; OLIVEIRA, Carloney Alves de. O estudo do cálculo de área de figuras planas baseado em estratégia de resolução de problemas matemáticos. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 19, n. 01, p. 1-24, e022012, 2022. DOI: 10.37001/remat25269062v19id660.

AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATTISTA, Michael Thomas; CLEMENTS, Douglas Herald. Students' understanding of three-dimensional rectangular arrays of cubes. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 27, n. 3, p. 258-292, 1996.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOIAGO, Carlos Eduardo Petronilho. **Área de figuras planas: uma proposta de ensino com modelagem matemática**. 251 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2024.

CLEMENTS, Douglas Herald; SARAMA, Julie. **Learning and teaching early math: The learning trajectories approach**. New York: Routledge, 2014.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

DOUADY, Régine; PERRIN-GLORIAN, Marie Jeanne. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Educational Studies in Mathematics**, v. 20, n. 4, p. 387-424, 1989.

GATTI, Bernardete Angelina. O curso de licenciatura em pedagogia: dilemas e convergências. **EntreVer**, Florianópolis, v. 2, n. 3, p. 151-169, jul.-dez. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Mapa do Ensino Superior no Brasil 2019. Brasília: INEP, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.etc.com.br/educacao/noticia/2020-05/mapa-do-ensino-superior-aponta-para-maioria-feminina-e-branca>. Acesso em: 11 fev. 2026.

LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**, v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.

MARTINS, Priscila Bernardo; NACARATO, Adair Mendes; MORETTI, Vanessa Dias. Educação Matemática na Licenciatura em Pedagogia. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 20, n. Edição Especial, p. e023089, 2023. DOI: 10.37001/remat25269062v20id363. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/363>. Acesso em: 2 ago. 2025

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORETTI, Vanessa Dias; SOUZA, Neusa Maria Marques de; VIRGENS, Wedeson Oliveira das; ZEFERINO, Luciana Carla. A matemática na formação inicial do pedagogo para a docência: o que revelam os trabalhos em eventos da área. In: NACARATO, Adair Mendes et al. (Orgs.). **A matemática na formação do professor da Educação Infantil e Anos Iniciais**: uma análise a partir de trabalhos publicados em eventos do campo da Educação Matemática. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022. p. 29-63.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme Silva; PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

SILVA, Gilmara Aparecida da; PIROLA, Nelson Antonio. Formação continuada de professores que ensinam matemática no ciclo de alfabetização: um estudo sobre a formação conceitual em geometria. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 18, p. 24-46, jan./abr. 2018. DOI: doi.org/10.25090/remat25269062v15n182018p24a46.

SHULMAN, Lee. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.