



ARTIGOS

# APRENDIZAGEM DE CONCEITOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

*Leonardo RISTOW*

*Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)*

*Florianópolis, Santa Catarina – Brasil*

*leonardoristow@live.com*

*<https://orcid.org/0000-0002-2829-7737>*

*Jessica CARDOSO*

*Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)*

*Florianópolis, Santa Catarina – Brasil*

*jessicacardooso@outlook.com*

*<https://orcid.org/0000-0002-6910-3767>*

*Valmor RAMOS*

*Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)*

*Florianópolis, Santa Catarina – Brasil*

*<https://orcid.org/0000-0002-1659-5702>*

**RESUMO:** O objetivo deste estudo é apresentar um panorama da produção acadêmica dos Programas de Pós-graduação no Brasil a respeito da aprendizagem de conceitos no contexto da formação inicial de professores. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática. O processo de identificação das teses e dissertações produzidas nos Programas de Pós-Graduação no Brasil foi realizado com base nas recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Foram analisados 29 trabalhos nas seguintes categorias: autores, ano de defesa, nível da titulação, Programa de Pós-Graduação, Universidade, área, conceito analisado, base teórica adotada, metodologia e instrumentos. Os achados deste estudo demonstram uma lacuna na produção acadêmica analisada, pois não foram encontrados estudos que investigaram aprendizagem de conceitos ou princípios pedagógicos destes futuros profissionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação inicial; Aprendizagem de conceitos; docentes.

## CONCEPT LEARNING IN TEACHER EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW

**ABSTRACT:** The objective of this study is to present an overview of the academic production from Post-graduate Programs in Brazil regarding the learning of concepts in the context of initial teacher training. For that, a systematic review was carried out. The process of identifying theses and dissertations produced in Graduate Programs in Brazil was carried out based on the recommendations of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). A total of 29 works were analyzed in the following categories: authors, year of defense, degree level, Graduate Program, University, area, analyzed concept, adopted theoretical basis, methodology and instruments. The findings of this study demonstrate a gap in the analyzed academic production, as no studies were found that investigated the learning of concepts or pedagogical principles by these future professionals.

**KEYWORDS:** Teacher education; concept learning; teachers;

## APRENDIZAJE DE CONCEPTOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL DOCENTE: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

**RESUMEN:** El objetivo de este estudio es presentar un panorama de la producción académica de los Programas de Posgrado en Brasil sobre el aprendizaje de conceptos en el contexto de la formación inicial de profesores. Para ello, se realizó una revisión sistemática. El proceso de identificación de tesis y disertaciones producidas en Programas de Posgrado en Brasil se realizó con base en las recomendaciones del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Se analizaron 29 trabajos en las siguientes categorías: autores, año de defensa, nivel de grado, Programa de Posgrado, Universidad, área, concepto analizado, base teórica adoptada, metodología e instrumentos. Los hallazgos de este estudio demuestran un vacío en la producción académica analizada, ya que no se encontraron estudios que investigaran el aprendizaje de conceptos o principios pedagógicos por parte de estos futuros profesionales.

**RESUMEN:** formación inicial; Aprendizaje de conceptos; maestros

## Introdução

Conceitos são unidades da estrutura do conhecimento, constituídos por um conjunto de características a respeito de objetos, fenômenos ou eventos, associados a elementos simbólicos (DAHLBERG, 1978). A organização de conceitos em diferentes níveis conceituais compõe o conhecimento de uma pessoa em uma estrutura hierárquica, em que as características dos conceitos mais específicos herdam as características dos conceitos mais gerais. Isso implica no armazenamento de informações de forma eficiente e econômica (AUSUBEL, 1968).

Aprender conceitos permite ao aprendiz compreender os dados e as informações armazenadas na memória, estabelecer relações entre eles e gerar significado. Também definida como uma capacidade de desempenho flexível, seja no pensamento ou na ação, a compreensão se difere da memorização de dados, pelo fato da aprendizagem ser considerada um processo de transformação da estrutura cognitiva. Nos contextos formais de ensino, a aprendizagem de conceitos ocorre predominantemente por meio do processo de compreensão (ou aprendizagem significativa) (POZO, 2000).

Neste processo, as novas informações se relacionam de forma não-arbitrária com um conceito pré-existente com a estrutura cognitiva do aprendiz. Ao interagirem, a nova informação adquirida e o conceito formam um novo produto. Após o processo de esquecimento, resíduos da nova informação se mantêm ligados ao conceito, ampliando a estrutura cognitiva com novos conceitos assimilados (AUSUBEL, 2003).

Sob o ponto de cognitivista, a construção do conhecimento é um processo de armazenamento e organização de informações. Especificamente a aprendizagem de conceitos na formação inicial de professores, pode-se afirmar que é nesse contexto em que os futuros professores devem adquirir o conhecimento específico para o ensino pela assimilação de conceitos teóricos científicos. Ainda, a aprendizagem conceitual permite ao professor adequar o conteúdo a ser ensinado ao nível de compreensão dos aprendizes (VOSNIADOU et al, 2020). Diante a importância desta temática para a formação de professores, o objetivo deste estudo é apresentar um panorama da produção acadêmica dos Programas de Pós-graduação no Brasil a respeito da aprendizagem de conceitos no contexto da formação inicial de professores

## Metodologia

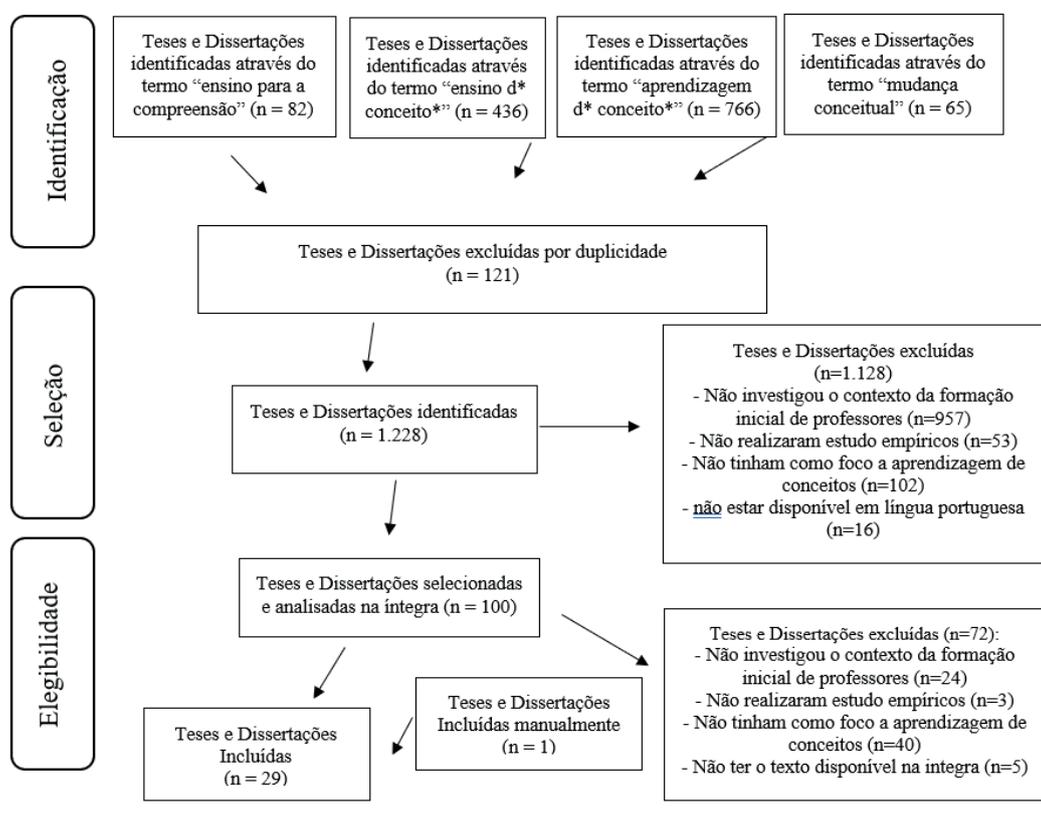
Foi realizada uma revisão sistemática, que consiste em um método de investigação científica que reúne estudos acerca de uma problemática. O processo de identificação das teses e dissertações produzidas nos Programas de Pós-Graduação no Brasil foi realizado com base nas recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), que consiste em três etapas: identificação, seleção e elegibilidade (GALVÃO; PANSANI; HARRAD, 2015).

Para a etapa de identificação, a busca foi realizada ao final do mês de agosto de 2021 na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e foi considerado como período de identificação, trabalhos defendidos até 2020. A decisão de realizar a busca nesta base de dados se deu ao fato de a BDTD ser uma plataforma acessível e disponibilizar a produção acadêmico-científica dos Programas de Pós-Graduação no Brasil. Esta etapa foi realizada por um investigador, por meio dos termos: "ensino para a compreensão"; "ensino d\* conceito\*"; "aprendizagem d\* conceito\*" e "mudança conceitual". Que resultaram respectivamente em um total de 1.349 trabalhos, 121 foram excluídos por duplicidade. Ao final da etapa de identificação, foram encontrados 1.228 trabalhos entre teses e dissertações.

Na etapa de seleção, foram analisados o título e o resumo a partir dos seguintes critérios de inclusão: a) ter sido realizado com professores em formação inicial; b) ser um estudo empírico; c) ter como foco a aprendizagem de conceitos; d) apresentar o texto na íntegra e; e) estar disponível em língua portuguesa. Nesta etapa foram excluídos 957 trabalhos que não investigaram o contexto da formação inicial de professores, como: cursos de bacharelado (Administração, Ciências contábeis, Enfermagem entre outros), educação básica, cursos de extensão, cursos de formação continuada, cursos de língua estrangeira etc. Foram excluídos 53 trabalhos que não realizaram estudo empíricos, como: pesquisa documental, revisão sistemática, meta-análise entre outros. Foram excluídos 102 trabalhos que não tinham como foco a aprendizagem de conceitos, como: o desenvolvimento de softwares, a avaliação, a percepção de professores, etc. Por fim, foram excluídos 16 por não estarem disponíveis em língua portuguesa. Esta etapa foi realizada por dois doutorandos, de forma independente, com o auxílio da plataforma Rayyan. Quando houve conflito na decisão de selecionar ou não algum trabalho, os dois pesquisadores se reuniram para entrar em consenso. Ao final desta etapa resultaram 100 trabalhos entre teses e dissertações.

Na etapa de elegibilidade, foram realizados os mesmos procedimentos da etapa anterior. Ao todo, 72 trabalhos foram excluídos, sendo: 24 por não investigarem o contexto da formação inicial de professores, 3 por não serem estudos empíricos, 40 por não terem como foco a aprendizagem de conceitos e 5 por não terem os textos disponíveis na íntegra. Um trabalho foi incluído manualmente e ao final de todo o processo, 29 trabalhos foram elegidos para análise, sendo 7 teses e 22 dissertações. Os procedimentos de identificação, seleção e elegibilidade das teses e dissertações é ilustrado no fluxograma (Figura 1).

**Figura 1 - Fluxograma da seleção das teses e dissertações**



FONTE: Elaborado pelo autor (2023).

As informações extraídas foram inseridas em planilha do programa *Microsoft Excel*. Com o intuito de fornecer um panorama geral sobre as teses e dissertações produzidas nos Programas de Pós-Graduação no Brasil, foram analisados os seguintes dados: autores, ano de defesa, nível da titulação, Programa de Pós-Graduação, Universidade, área, conceito analisado, base teórica adotada, metodologia e instrumentos.

## Resultados e Discussão

**Quadro 1 - Síntese das teses e dissertações.**

AUTOR/ ANO	NÍVEL / PPG	ÁREA	CONCEITO	BASE TEÓRICA	TIPO DE ESTUDO
Buratto (2006)	Mestrado em Educação Científica e tecnológica (UFSC)	Matemática	Geometria	Teoria dos registros de representação semiótica (Raymond Duval)	Qualitativo
França (2007)	Mestrado em Educação matemática (PUC-SP)	Matemática	Álgebra linear	Teoria dos registros de representação semiótica (Raymond Duval)	Qualitativo
Menegat (2007)	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (PUC-RS)	Matemática	Conceitos matemáticos em geral	Diversos autores (LEFFA, 1996; GIASSON, 2000; SMITH, 1999; SOHNGEN, 2002)	Quantitativo
Fonte (2008)	Mestrado em Ensino de Física e Matemática (UNIFRA)	Matemática	Análise combinatória	Imagem conceitual (David Tall e Shlomo Vinner)	Qualitativo
Andrade (2010)	Mestrado em Ensino das Ciências (UFRPE)	Astronomia	Conceitos Astronômicos em geral	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	Quali-Quanti
Belmont (2010)	Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde (IOC)	Educação Física	Biomecânica	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	Qualitativo
Miranda (2010)	Mestrado em Educação Matemática (UFOP)	Matemática	Pensamento matemático avançado e Pensamento visual-espacial	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	Qualitativo
Nunes (2011)	Mestrado em Educação matemática (PUC-SP)	Matemática	Sucessão numéricas	Diversos autores (BROUSSEAU, 1986; SIERPINSKA, 1985)	Quali-quantitativo
Patricio (2011)	Mestrado em Educação Matemática e Científica (UFPA)	Matemática	Vetor	Teoria dos registros de representação semiótica (Raymond Duval)	qualitativo

Drose Neto (2013)	Mestrado em Ensino de Física (UFRGS)	Física	Conceitos relacionados a circuitos elétricos	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	qualitativo
Wartha (2013)	Doutorado em Ciências (USP)	Química	Química orgânica	Teoria Geral das representações (Charles Pierce)	Qualitativo
Gomes (2014)	Mestrado em Ciências (USP)	Química	Equilíbrio químico	Diversos autores (QUILEZ-PRADO, 1995; FURIO; ORTIZ, 1983)	Quali-quantitativo
Bessa (2015)	Doutorado em Educação (PUC-GO)	Matemática	Perímetro e área	Teoria do ensino desenvolvimental (Vasily Davydov)	Quali-quantitativo
Bilialba (2015)	Mestrado em Educação (UFPE)	Física	Mecânica	Teoria Histórico-cultural (Lev Vygotsky)	Qualitativo
Marques (2015)	Mestrado em Química (UFAM)	Química	Ligações químicas	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	Qualitativo
Godoy (2016)	Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL)	Biologia	Conceitos relacionados a experimentação animal	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel) e Teoria das Mensagens e sinais (Luis Prieto)	Qualitativo
Machado (2016)	Mestrado em Ensino de Ciências (UNIPAMPA)	Ciências	Calor e temperatura	Perfil conceitual (Eduardo Mortimer)	Qualitativo
Pinheiro (2016)	Doutorado em Ciências (USP)	Química	Conceitos químicos em geral	Teoria da ação mediada (James Wertsch)	Qualitativo
Silva (2017)	Doutorado em Informática em Educação (UFRGS)	Matemática	Limite	Teoria da ação mediada (James Wertsch)	Qualitativo
Aires (2017)	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (UFPE)	Ciências	Conceitos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem em Ciências	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	Qualitativo
Bellas (2018)	Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA)	Química	Substância	Teoria Histórico-cultural (Lev Vygotsky)	Qualitativo
Cintra (2018)	Mestrado em Ensino e processos formativos (UNESP)	Matemática	Função	Diversos autores (SIERPINSKA, 1992; BACHELARD, 1996, PAIS, 2002)	Qualitativo

Jacobsen (2018)	Mestrado em Ensino de ciência e matemática (UFN)	Matemática	Matemática financeira	Diversos autores (GIOVANNI; BONJORNO, 2005; BARROSO, 2010)	Qualitativo
Marialva (2018)	Mestrado em Química (UFAM)	Química	Estequiometria	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	Qualitativo
Silva (2018)	Mestrado em Educação (PUC-GO)	Matemática	Fração	Teoria do ensino desenvolvimental (Vasily Davydov)	Qualitativo
Almeida (2019)	Mestrado em Educação (UFAL)	Química	Interação enzima-substrato	Teoria da aprendizagem significativa (David Ausubel)	Qualitativo
Braga (2019)	Mestrado em Tecnologia e sociedade (UTFPR)	Física	Conceitos físicos em geral	Teoria Histórico-cultural (Lev Vygotsky)	Qualitativo
Guimarães (2019)	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (UFPE)	Química	Entropia e espontaneidade	Perfil Conceitual (Eduardo Mortimer)	Qualitativo
Rodrigues (2019)	Doutorado em Ensino das Ciências (UFRPE)	Matemática	Função	Teoria Antropológica do Didático (Yves Chevallard)	Qualitativo

FONTE: Elaborado pelos autores (2023).

Ao analisar a data de defesa dos trabalhos elegidos, se destaca que a primeira dissertação defendida foi no ano de 2006 (BURATTO, 2006) e a primeira tese defendida foi no ano de 2013 (WARTHA, 2013). Observa-se ainda, que dez trabalhos (33%) foram defendidos nos últimos cinco anos. Estes dados indicam que o interesse na aprendizagem de conceitos na formação de professores é algo recente, pouco explorado quando comparado com outras temáticas e que apresenta um crescente de interesse.

De modo geral, as investigações sobre o ensino têm sido realizadas sobre diferentes paradigmas, entre eles: o paradigma do presságio-produto (relação entre a aprendizagem dos alunos as características do professor), o paradigma do processo-produto (relação entre a aprendizagem dos alunos e os comportamentos do professor) e o paradigma do pensamento do professor (análise dos processos cognitivos dos professores ao planejar, intervir e avaliar o ensino). Com o avanço da abordagem construtivista, os aspectos investigados por estudos do paradigma do pensamento do professor como: processo de tomadas de decisões, pensamentos pré e pós interativos, o conhecimento, as crenças entre outros, passam a contribuir fortemente para a compreensão do processo de formação de professores (CLARK; PETERSON, 1986; SKOTT, 2015).

Dentre as importantes evidências apresentadas, destaca-se a influência das crenças nas decisões pedagógicas e na aprendizagem profissional. Estes constructos cognitivos servem como filtros que analisam e interpretam novas experiências e na aquisição de novos conhecimentos. Desse modo, o recente interesse sobre a aprendizagem de conceitos se justifica pela necessidade de compreender como ocorre a assimilação

de conceito pelas crenças pré-estabelecidas na estrutura cognitiva dos futuros professores (KAGAN, 1992; RICHARDSON, 1996; SKOTT, 2015).

Referente aos Programas de Pós-Graduação, destacam-se os cursos de mestrado e doutorado com o foco na educação e no ensino: Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, Mestrado em Educação Matemática, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Mestrado em Ensino de Física e Matemática, Mestrado em Ensino das Ciências, Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde, Mestrado em Educação Matemática e Científica, Mestrado em Ensino de Física, Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Mestrado em Ensino de Ciências e Mestrado em Ensino e Processos Formativos.

Sobre as disciplinas investigadas, quase metade dos estudos, 14 ao todo, têm investigado a aprendizagem de conceitos matemáticos: geometria (BURATTO, 2006), conceitos matemáticos em geral (MENEGAT, 2007), álgebra linear (FRANÇA, 2007), análise combinatória (FONTE, 2008), pensamento matemático avançado e pensamento visual-espacial (MIRANDA, 2010), sucessão numéricas (NUNES, 2011), vetor (PATRÍCIO, 2011), perímetro e área (BESSA, 2015), limite (SILVA, 2017), função (CINTRA, 2018; RODRIGUES, 2019), matemática financeira (JACOBSEN, 2018) e fração (SILVA, 2018).

Além da Matemática, outros conceitos relacionados as disciplinas das Ciências Exatas e da Terra, como a astronomia, a física e a química, foram investigados em 13 trabalhos: astronomia em geral (ANDRADE, 2010), circuitos elétricos (DROSE NETO, 2013), química orgânica (WARTHA, 2013), equilíbrio químico (GOMES, 2014), mecânica (BILIALBA, 2015), ligações químicas (MARQUES, 2015), calor e temperatura (MACHADO, 2016), química em geral (PINHEIRO, 2016), processos de ensino-aprendizagem em ciências (AIRES, 2017), substância (BELLAS, 2018), estequiometria (MARIALVA, 2018), interação enzima-substrato (ALMEIDA, 2019), física em geral (BRAGA, 2019) e entropia e espontaneidade (GUIMARÃES, 2019).

Nestes trabalhos, o conceito investigado está relacionado ao conhecimento do conteúdo dos futuros professores (SHULMAN, 1986). A tendência de pesquisas relacionadas aos conceitos das ciências “duras”, se justifica por estas possuírem um corpo de conceitos bem estabelecidos e aceito pelas comunidades científicas (PEREIRA, 2017). Outros dois trabalhos também investigaram a aprendizagem de conceitos relacionados ao conteúdo que os futuros professores irão ensinar em suas respectivas disciplinas. Um investigou a aprendizagem de conceitos sobre: experimentação animal dentro das Ciências Biológicas (GODOY, 2016) e biomecânica na formação inicial de Educação Física, disciplina inserida nas Ciências da Saúde (BELMONT, 2010).

Destaca-se que em todos os trabalhos que investigaram a aprendizagem de conceitos na formação inicial de professores, apenas um não investigou a aprendizagem do conceito a respeito do conteúdo que será ensinado. Mas sim, os conceitos relacionados aos aspectos epistemológicos e pedagógicos na formação inicial de professores de Matemática (AIRES, 2017). Ao contrário dos conceitos investigados nas outras áreas, os conceitos e princípios relacionados ao ensino e a aprendizagem podem ser considerados subjetivos por serem construídos a partir de diferentes perspectivas. Tornando mais difícil para a comunidade científica aceitá-lo ou não (DAHLBERG, 1978).

Referente a base teórica utilizada pelos autores, destacam-se por estarem presentes em dois ou mais trabalhos: a Teoria dos registros de representação semiótica de Raymond Duval, a Teoria do ensino desenvolvimental de Vasily Davýdov, a Teoria Histórico-cultural de Lev Vygotsky, a Teoria da ação mediada de James Wertsch, o Modelo de mudança de perfil conceitual de Eduardo Mortimer e a Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. Dos trabalhos analisados, a proposta de Ausubel é a mais utilizada, constando em nove trabalhos.

A preferência pela Teoria da Aprendizagem Significativa pode ser justificada pelo fato de que ela explica a aquisição de conceitos considerando o contexto educacional e o papel do professor neste processo (COLL et al., 2000). Ainda, o autor esclarece princípios para a organização e sequência dos conteúdos com o foco nas atividades de exposição, no qual consiste em um tipo de aprendizagem organizada em que os conceitos são explicitamente apresentados, de modo que o aluno recebe a informação conceitual sequencialmente organizada (AUSUBEL, 1968; AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A respeito da abordagem metodológica, foi identificado apenas um estudo quantitativo. Para a investigação dos aspectos cognitivos dos professores e futuros professores, Kagan (1992) descarta a utilização de instrumentos quantitativos padronizados, pois estes podem influenciar as respostas dos participantes e gerar dados insuficientes para o pesquisador interpretar. Além disso, este tipo de instrumento analisa a aprendizagem de fatos, indicando se o participante sabe ou não determinado fato. Ou seja, avalia a capacidade de memória da pessoa (COLL et al., 2000).

Neste sentido, observa-se a predominância do tipo qualitativo de estudo, ao todo utilizado em vinte e quatro estudos. Destes, dezenove utilizaram ao menos, três instrumentos, como: entrevistas, questionários, mapas conceituais, escritas reflexivas, planos de aula etc. Isso ocorre porque existem diferentes formas das quais as pessoas demonstram a sua compreensão sobre determinado tema ou conceito, como: visual, verbal e até mesmo comportamental. Portanto, para a investigação da aprendizagem de conceitos, a sugestão é que seja utilizada uma combinação de instrumentos qualitativos que permitam analisar com profundidade a compreensão (WISKE, 2007).

A necessidade de realizar ricas interações para evidenciar a aprendizagem de conceitos, se reflete na predominância do uso da entrevista semiestruturada. Este instrumento tem a característica de uma conversa informal, em que o pesquisador pode realizar novas perguntas, esclarecer dúvidas e ir mais a fundo em determinadas questões, permitindo que o participante exponha a sua representação mental de forma autêntica (AKERSON; ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000).

## Conclusão

O presente estudo apresenta um panorama da produção acadêmica dos Programas de Pós-graduação no Brasil a respeito da aprendizagem de conceitos no contexto da formação inicial de professores. A busca dos trabalhos foi realizada em apenas uma base de dados. Acredita-se que a produção acadêmica a respeito da temática investigada pode ser maior do que a analisada, ressaltando um fator limitante do estudo. Os resultados apresentados nos permitem analisar cinco pontos principais.

O primeiro ponto se refere ao curto período desde o primeiro trabalho defendido, permitindo afirmar que a temática investigada é recente. O segundo diz respeito as áreas de estudo, observa-se a predominância de estudos relacionados as disciplinas das Ciências exatas e da terra. O terceiro ponto é a respeito do conceito investigado. Embora o contexto analisado tenha sido a formação de professores, os estudos tiveram como foco a aprendizagem conceitual do conteúdo a ser ensinado e não sobre os conceitos pedagógicos. O quarto ponto se refere a base teórica utilizada, indicando que a Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel parece suprir com as necessidades dos pesquisadores. Demonstrando ser um referencial robusto para a investigação da aprendizagem de conceitos na formação de professores. O quinto ponto diz respeito aos aspectos metodológicos. Neste sentido, observa-se a predominância de estudos qualitativos com múltiplos instrumentos, a destacar a entrevista semiestruturada.

Os achados deste estudo demonstram uma lacuna na produção acadêmica analisada, pois não foram encontrados estudos que investigaram aprendizagem de conceitos ou princípios pedagógicos destes futuros profissionais. Desse modo, se sugere para futuras pesquisas: investigar como ocorre a compreensão de futuros professores a respeito de conceitos relacionados ao ensino; utilizar a Teoria de Ausubel como referencial teórico, pois fornece informações pertinentes sobre a assimilação de conceitos nos contextos formais de ensino e; utilizar procedimentos metodológicos da pesquisa qualitativa, com a utilização de diferentes instrumentos parece ser a forma mais adequada de evidenciar a aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AKERSON, V. L.; ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, v. 37, n. 4, p. 295-317, 2000.

AIRES, T. T. Mapas Conceituais e a Prática Reflexiva na Formação de Professores Para o Ensino de Ciências e Matemática. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

ALMEIDA, J. F. Modelos 3d impressos como estratégia para a aprendizagem do conceito de interação enzima-substrato. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, 2019.

ANDRADE, M. J. P. O ciclo da experiência de Kelly e a teoria da aprendizagem significativa: Uma reconciliação integradora para o ensino de astronomia com o uso de ferramentas computacionais. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2010.

AUSUBEL, D. P. *Educational psychology: A cognitive view*. 1968.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Psicologia*. Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

BELLAS, R. R. D. Conceitos de substância atribuídos por licenciandos em química: uma análise histórico-cultural. 2018. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, 2018.

BELMONT, R. S. A evolução da aprendizagem significativa da biomecânica em um contexto de formação inicial de professores de Educação Física. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, 2010.

BESSA, M. L. Aprendizagem de geometria no curso de pedagogia: um experimento de ensino sobre a formação dos conceitos de perímetro e área baseado na teoria de v. V. Davydov. 2015. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2015.

BILIALBA, L. P. O desenvolvimento dos conceitos científicos de mecânica por alunos do curso de licenciatura em física: uma intervenção pedagógica alicerçada na teoria histórico-cultural da atividade e nas estratégias da autorregulação da aprendizagem. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pelotas, 2015).

BRAGA, E. M. A mediação como processo de ensino aprendizagem entre pares na licenciatura em física da UTFPR: Aproximações entre THC e CTS a partir dos pressupostos da epistemologia qualitativa. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

BURATTO, I. C. F. Representação semiótica no ensino da geometria: uma alternativa metodológica na formação de professores. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

CINTRA, F. P. O conhecimento de futuros professores de matemática sobre o conceito de função e suas implicações para a atividade docente. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) – Universidade Estadual Paulista, 2018.

CLARK, C.; PETERSON, P. Teacher' thought processes. In. WITTRICK, M. (Ed.). Handbook of research on teaching. 3. Ed. New York: Macmillan, 1986, p. 255-296.

COLL, C. et al. Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. In: Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. 2000. p. 182-182.

DAHLBERG, I. Fundamentos teórico-conceituais da classificação. Revista de Biblioteconomia de Brasília, v. 6, n. 1, p. 9-21, 1978.

DROSE NETO, B. Aprendizagem de conceitos físicos relacionados com circuitos elétricos em regime de corrente alternada com o uso da placa Arduino. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

FONTE, A. P. G. Ensino e aprendizagem dos conceitos de análise combinatória por meio da metodologia de resolução de problemas. 2008. Dissertação (Mestrado Profissionalizando em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, 2008.

FRANÇA, M. V. D. Conceitos fundamentais de álgebra linear: Uma abordagem integrando geometria dinâmica. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2006.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. Epidemiologia e serviços de saúde, v. 24, p. 335-342, 2015.

GODOY, M. T. Indicadores circunstanciais como signos potencializadores da aprendizagem significativa de conceitos na experimentação animal. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2016.

GOMES, J. N. Da química geral a química analítica: Reflexões sobre o ensino e aprendizagem de conceitos relacionados ao tema equilíbrio químico. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Química, Instituto de Biociências e Universidade de São Paulo, 2014.

GUIMARÃES, R. F. A. Abordando os conceitos de entropia e espontaneidade a partir da teoria dos perfis conceituais. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

JACOBSEN, D. M. Contribuições da gamificação para o ensino e a aprendizagem: uma proposta de ensino para matemática financeira. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) - Universidade Franciscana de Santa Maria, 2018.

KAGAN, D. M. Implication of research on teacher belief. *Educational psychologist*, v. 27, n. 1, p. 65-90, 1992.

MACHADO, H. F. Uma sequência didática sobre calor e temperatura em uma visão microscópica para licenciandos em pedagogia. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa. 2016.

MARIALVA, T. C. Assimilação do conceito de estequiometria a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa – UEPS. 2018. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, 2018

MARQUES, R. F. R. et al. Proposta de sistematização de ensino do futebol baseada em jogos: desenvolvimento do conhecimento tático em jogadores com 10 e 11 anos de idade. *Motricidade*, v. 11, n. 2, p. 115-128, 2015.

MARQUES, D. A. Estudo do desenvolvimento de modelos mentais sobre o conceito de ligações químicas e sua relação com obstáculos epistemológicos. 2015. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Amazonas, 2015.

MENEGAT, L. A. Relação entre compreensão leitora e aprendizagem matemática: uma investigação com licenciandos em matemática. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2007.

MIRANDA, A. M. As tecnologias da informação no estudo do cálculo na perspectiva da aprendizagem significativa. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, 2010.

NUNES, M. N. F. Sequências numéricas: Um estudo da convergência através de atividades. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011.

PATRÍCIO, R. S. As dificuldades relacionadas à aprendizagem do conceito de vetor à luz da teoria dos registros de representação semiótica. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências em Educação e Matemática) - Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, 2011

PEREIRA, A. P. Um panorama da pesquisa internacional sobre mudança conceitual. *Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências*, p. 215-242, 2017.

PINHEIRO, D. R. P. P. Programas computacionais como ferramentas socioculturais na formação inicial de professores de química: da aprendizagem de conceitos químicos à prática pedagógica. 2016. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, 2016.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C. POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RICHARDSON, V. The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In: SIKULA, J. (Ed.). *The handbook of research in teacher education*. 2 ed. New York: Macmillan, 1996. p. 102- 119.

RODRIGUES, R. F. Percurso de estudo e pesquisa no conceito de função: Analisando o Processo de Ensino e Aprendizagem e as Influências na Formação do Professor de Matemática. 2019. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal de Pernambuco, 2019.

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

SILVA, A. J. Noção de limite de funções reais e geogebra: Um estudo em Epistemologia Genética. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

SILVA, A. J. O. Aprendizagem do conceito fração: um experimento de ensino baseado na teoria do ensino desenvolvimental. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC/GO, 2018.

SKOTT, J. The promises, problems, and prospects of research on teachers' beliefs. In: FIVES, H.; GILL, M. G. (Eds.). *International handbook of research on teachers' beliefs*. New York: Routledge, Taylor and Francis Group; 2015, p. 37-54.

VOSNIADOU, S. et al. Pre-service teachers' beliefs about learning and teaching and about the self-regulation of learning: A conceptual change perspective. *International Journal of Educational Research*, v. 99, p. 101495, 2020.

WARTHA, E. J. Processos de ensino e aprendizagem de conceitos de Química Orgânica sob um olhar da Semiótica Peirceana. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2013.

WISKE, M. S. O que é ensino para compreensão? In: Wiske, M. S. (Ed.). *Ensino para a compreensão: a pesquisa na prática*. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 61-85.

RISTOW, L.; CARDOSO, J.; RAMOS, V.; Aprendizagem de conceitos na formação inicial de professores: uma revisão sistematica. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**. Belo Horizonte. Vol. 15, nº. 32 (p. 53-66) 30 abr. 2023. ISSN: 2176-4360. DOI <https://doi.org/10.31639/rbfp.v15i32.663>