



## Sequências didáticas na educação superior: evidências de produções contemporâneas em educação em ciências

### *Didactic sequences in higher education: evidences of contemporary productions in science education*

**Carlos Ventura Fonseca<sup>1</sup> \*; Fernanda Bianca Hesse<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Doutor em Educação, Professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre (RS), Brasil;

<sup>2</sup>Graduanda em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS), Brasil.

\*Autor correspondente: Carlos Ventura. E-mail: carlos.fonseca@ufrgs.br

**Resumo:** Neste trabalho, desenvolve-se uma revisão da literatura presente nas atas de diferentes edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, na série histórica que compreende os anos 2010 até 2020. A investigação englobou trabalhos que abordam sequências didáticas e práticas pedagógicas relacionadas à área do conhecimento mencionada, no contexto brasileiro da educação superior. Foram desenvolvidos sete movimentos de pesquisa que partiram da utilização de palavras-chave para seleção dos trabalhos, com posterior realização de análise de conteúdo dos textos coletados. Verificou-se que as práticas pedagógicas presentes na amostra analisada, em maior proporção foram desenvolvidas em uma multiplicidade de cursos de graduação, mas com frequência predominante de propostas vinculadas ao ensino de biologia; adotaram o modelo pedagógico construtivista; privilegiaram a relação horizontal entre os sujeitos da sala de aula, o tratamento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, além de temas oriundos do contexto da sociedade; apresentaram, como estratégias didáticas, aula expositiva e dialogada, debates e trabalho em grupo. Os resultados apontaram desafios específicos para a área de pesquisa em educação em ciências, no Brasil, relacionados à necessidade de ampliação de publicações que envolvem práticas pedagógicas centradas na educação superior, que possuem potencial para o estabelecimento de movimentos contínuos de qualificação e aperfeiçoamento de saberes da docência universitária, em diferentes cursos e espaços formativos que requisitam contribuições das áreas de ensino de química, física e/ou biologia.

**Palavras-chave:** Práticas pedagógicas; Educação superior; Sequências didáticas; Educação em ciências; Modelos pedagógicos.

**Abstract:** Current paper forwards a review of the literature in the minutes of different editions of the National Meeting on Research in Science Education, published between 2010 and 2020. It comprises research on didactic sequences and pedagogical practices related to the above-mentioned area of knowledge within the context of Brazilian higher education. Seven research movements were developed as from the employment of keywords for selection of research works and the analysis of the contents of the selected texts. It has been verified that pedagogical practices in the sample were greatly developed in a great number of graduation courses, with a predominant frequency of proposals linked to the teaching of biology; the constructivist pedagogical model was employed; the horizontal relationship between classroom subjects, the treatment of conceptual, procedure and attitude contents was privileged, besides themes derived from the context of society; as didactic strategies, expositive and dialogue classes, debates and team work were shown. Results revealed specific challenges for research in science education in Brazil related to more publications involving pedagogical practices centered on higher education. The latter would be capable of establishing continuous movements in the qualification and improvement of knowledge in university teaching, in different courses and formation spaces that require contributions from Chemistry, Physics and Biology teaching areas.

**Keywords:** Pedagogical practices; Higher education; Didactic sequences; Education in science; Pedagogical models.

Recebido em: 14/09/2021

Aceito em: 19/01/2022

## INTRODUÇÃO

Historicamente, no Brasil, os conhecimentos pedagógicos dos professores que atuam na educação superior são colocados em um degrau inferior de importância e os conhecimentos específicos de cada área (específica do curso superior em que cada docente atua) são supervalorizados (CUNHA; DINIZ-PEREIRA, 2017). Segundo os autores citados, esse contexto decorre de uma situação problemática que é potencializada: por um perfil/ caráter profissional do magistério superior mais voltado para a atividade de pesquisa (o professor logra, em geral, maior prestígio acadêmico pelas pesquisas que desenvolve); pelas trajetórias acadêmicas de muitos dos docentes desse nível educacional, que contemplam cursos de graduação, de mestrado e de doutorado, mas não oportunizam momentos suficientes de atividades que subsidiem a construção de conhecimentos pedagógicos sólidos, que ultrapassem uma visão pouco estruturada sobre o ensinar e o aprender. Cunha e Diniz-Pereira (2017, p. 41) resumem o contexto ora mencionado:

[...] em geral, os professores universitários não possuem uma formação pedagógica voltada para o processo de ensino-aprendizagem na educação superior, o que pressupõe que o sentido atribuído ao fazer docente, no que diz respeito às competências pedagógicas e aos elementos que constituem a atividade de ensino, como a organização da aula, o planejamento, as estratégias didáticas, as especificidades da relação professor-aluno e o processo de avaliação, são desconhecidos teoricamente e pouco valorizados por esses profissionais.

Entende-se, aqui, a docência universitária como um campo profissional multifacetado, que possui demandas variadas e que requer elementos de ação de naturezas distintas (ALMEIDA, 2012), o que justifica a ocorrência de diversos estudos recentes que têm sido realizados sobre essa temática (WIEBUSCH; LIMA, 2018; FORTUNATO, 2020; REIS; COPPETE; SARTORI, 2020; RIBEIRO; SANTOS, 2020). Partindo-se de um enfoque contemporâneo hermenêutico para o trabalho do magistério, no contexto do ensino superior (PIMENTA; ANASTASIOU, 2010), reconhece-se a complexidade conectada aos processos educacionais decorrentes, de modo que os aspectos culturais, econômicos e sociais demandam que o profissional professor assuma posições políticas que distingam os valores os quais este busca privilegiar, no âmbito de seu trabalho. Esse enfoque demanda um perfil intelectual e democrático para a docência, calcado na ideia do professor que projeta o diálogo constante da teoria com a prática, produzindo reflexões com base na investigação recorrente de seu próprio ofício.

A formação docente necessária, nesse caso, é caracterizada por processos contínuos de aquisição de conhecimentos científicos de seu campo específico de atuação (área de conhecimento), da pedagogia e da didática, sempre inseridos em uma dinâmica institucional participativa e tendo-se em vista a historicidade conexas à produção de conhecimentos sistematizados pela humanidade (PIMENTA; ANASTASIOU, 2010). Assim, este artigo parte da premissa de que a atuação profissional docente no ensino superior não pode dispensar processos formativos relacionados ao ofício do professor, tendo-se em vista que este requer conhecimentos especializados e habilidades específicas (SOARES; CUNHA, 2010).

Na esteira desse entendimento e buscando enfatizar a necessidade de pesquisas que focalizem o contexto da sala de aula da educação superior, este artigo apresenta uma revisão da produção acadêmica, do campo específico da educação em ciências, que envolve os temas “sequências didáticas” e “práticas pedagógicas” no nível educacional mencionado. A revisão foi realizada no âmbito das atas do evento nomeado como Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), que é organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), a cada dois anos, desde sua primeira edição, no ano de 1997. O ENPEC foi escolhido como fonte desta revisão em virtude de sua relevância para a comunidade acadêmica relacionada à área a qual pertence (Educação em ciências ou, de forma equivalente, ensino de ciências/ Ensino de química, física e/ ou biologia).

A opção, nesta investigação, pelo termo descritor “sequência didática” foi feita considerando-se que este, no âmbito educacional, designa todo conjunto de atividades planejadas “para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Há, ainda, termos que podem ser definidos de forma correlata, presentes na literatura educacional, que foram considerados nesta revisão, quais sejam: unidade didática (NÉRICI; 1992; PILETTI, 1997); unidade temática (SANTOS, 2007); unidade de aprendizagem (FRESCHI; RAMOS, 2009) e material didático (LIBÂNEO, 2013; PILETTI, 1997; ZABALA, 1998). Em relação à expressão “prática pedagógica”, também adotada como termo descritor nesta investigação, entende-se que esta designa uma prática social que pode ser definida como complexa, ocorrendo:

[...] em diferentes espaço/tempos da escola, no cotidiano de professores e alunos nela envolvidos e, de modo especial, na sala de aula, mediada pela interação professor-aluno-conhecimento. Nela estão imbricados, simultaneamente, elementos particulares e gerais. Os aspectos particulares dizem respeito: ao docente – sua experiência, sua corporeidade, sua formação, condições de trabalho e escolhas profissionais; aos demais profissionais da escola – suas experiências e formação e, também, suas ações segundo o posto profissional que ocupam; ao discente – sua idade, corporeidade e sua condição sociocultural; ao currículo; ao projeto político-pedagógico da escola; ao espaço escolar – suas condições materiais e organização; à comunidade em que a escola se insere e às condições locais. (CALDEIRA; ZAIDAN, 2010, p. 2-3).

Partindo-se do contexto mencionado, este trabalho objetiva identificar características gerais da produção acadêmica envolvendo sequências didáticas que foram, efetivamente, desenvolvidas em práticas pedagógicas na educação superior (abrangendo-se a área de educação em ciências); categorizar as práticas pedagógicas referidas, tendo como referências os modelos pedagógicos típicos dessa área acadêmica e desse nível educacional; identificar tendências gerais e desafios para o campo da pesquisa sobre o ensino superior, atentando-se para as especificidades da área de educação em ciências. Na sequência deste artigo, as seções a serem desenvolvidas apresentarão referenciais teóricos que dizem se referem aos modelos pedagógicos, considerando-se as especificidades da pesquisa educacional em educação em ciências e das práticas pedagógicas na educação superior (2ª seção); a metodologia de pesquisa que foi adotada (3ª seção); resultados significativos e discussões pertinentes, com base na literatura (4ª seção); considerações finais, que apresentam um panorama das asserções de conhecimento que foram construídas (5ª seção).

## 2 MODELOS PEDAGÓGICOS APROPRIADOS PELA PESQUISA

Modelos pedagógicos são formulações teóricas que podem auxiliar o estudo e a interpretação de práticas pedagógicas, considerando-se as ideias que emergem e/ou orientam as atividades desenvolvidas em situação de ensino-aprendizagem, em diferentes ambientes (FERNANDES, 2015). Na literatura educacional, tais modelos podem ser conhecidos, dependendo dos autores que tratam do tema, como modelos pedagógicos, tendências pedagógicas, abordagens de ensino, modelos didáticos e enfoques para o ensino.

Mizukami (1986) interpreta que há cinco “abordagens de ensino”, no contexto educacional brasileiro: tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural. Para Libâneo (2014), as ações da sala de aula podem ser vislumbradas com base em sete “tendências pedagógicas”: tradicional, renovada progressivista, renovada não diretiva, tecnicista, libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos. Os dois autores mencionados neste parágrafo representam uma linha didática mais generalista de estudo da sala de aula.

Trazendo a discussão desse tema para a especificidade do ensino de ciências, Porlán e Martín-Del Pozo (1996), que são citados por Guimarães, Echeverría e Moraes (2006), defendem a existência de quatro “modelos didáticos”, nas práticas docentes: tradicional, tecnológico, espontaneísta-ativista e investigativo. Pozo e Crespo (2009), por sua vez, explicam a ocorrência de seis diferentes “enfoques para o ensino”: tradicional, por descoberta, expositivo, por conflito cognitivo, pela pesquisa e por contraste de modelos.

Foi adotada, para fins de análise dos dados (a ser realizada na 4ª seção deste artigo), a classificação mencionada por Fernandes (2015), também presente em trabalhos análogos (FAHL, 2003; FERNANDES; MEGID-NETO, 2012, 2015; PUGLIESE; FERNANDES, 2017). Nessa classificação, são seis os “modelos pedagógicos” a serem considerados na área de educação em ciências: tradicional, da redescoberta, tecnicista, construtivista, Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e sociocultural. Nos próximos parágrafos desta seção, os modelos pedagógicos em discussão serão explicados à luz das ideias dos autores que foram citados.

No modelo pedagógico tradicional, o professor é o centro das ações expositoras de informações, enquanto que o estudante deve memorizar e reproduzir estas, tendo como referência uma relação vertical. No modelo pedagógico tecnicista, a dinâmica do ensino é comportamentalista e baseada na instrução programada de atividades, que são aplicadas pelo professor (aqui, com papel secundário), com auxílio de tecnologias de informação e comunicação que garantem, em tese, a recepção de informações consideradas importantes.

No modelo pedagógico da redescoberta, novamente o papel do professor é menos importante, sendo caracterizado por aplicar roteiros fechados de atividades experimentais, a serem realizadas pelos estudantes, que teriam estrutura e sequenciamento adequados para simular os métodos dos laboratórios e garantir a redescoberta dos conceitos científicos por parte dos discentes. No modelo pedagógico construtivista, o estudante é o protagonista das ações de ensino e aprendizagem, mas o professor assume a importante função de mediar as atividades, proporcionando que novas estruturas intelectuais e cognitivas (conhecimentos) sejam construídas pelos sujeitos que são interpelados por ele. Nessa perspectiva, a sala de aula é contemplada, geralmente, com atividades individuais e coletivas que envolvem jogos, resolução de problemas e investigações de temas relevantes.

O modelo CTS foca na necessidade do estabelecimento, no âmbito da sala de aula, de conexões do conhecimento científico com aspectos sociais, políticos, econômicos, religiosos, culturais, ambientais, dentre outros. Através de atividades variadas (por exemplo: jogos, resolução de problemas, atividades de grupo, dentre outras), o professor objetiva mediar o trabalho discente, proporcionando a construção de uma perspectiva crítica sobre o entendimento da realidade e de sua relação com os conteúdos ensinados (envolvendo a ciência e a tecnologia). No caso do modelo sociocultural, os processos de ensino desenvolvidos na sala de aula são sensíveis às necessidades das populações/classes oprimidas e aos problemas derivados da complexidade do contexto social/ político/ econômico em que estas se encontram. Nesse modelo pedagógico, a aprendizagem dos conteúdos curriculares é construída sob a égide do diálogo, do crescimento mútuo e dos valores humanos, levando à emancipação dos sujeitos, com base na transformação da realidade e na superação dos desafios relacionados.

Tendo emergido em períodos variados da educação brasileira, esses modelos pedagógicos ainda estão presentes, em maior ou menor grau, nas salas de aula dos diferentes níveis de ensino (FERNANDES; MEGID-NETO, 2012). Por outro lado, sublinha-se que essas classificações apresentam caráter fluído e limitado, de modo que não conseguem expressar toda a riqueza das ações desenvolvidas nas salas de aula, bem como se considera que dificilmente ocorram de forma exclusiva ou pura, nas diferentes práticas pedagógicas do cenário educacional do país (LIBÂNEO, 2014). Na próxima seção, será explicitada a metodologia de pesquisa adotada neste trabalho.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho empreende movimentos de revisão da literatura envolvendo a área de educação em ciências, tendo-se em vista que esse tipo de estudo permite “localizar, analisar, sintetizar e interpretar a investigação prévia” (BENTO, 2012, p. 1) que concerne a determinado tópico da literatura acadêmica. Segundo argumentação do autor citado, investigações que são realizadas com esse enfoque viabilizam a análise dos estudos anteriores de determinado campo do saber, em relação a objetos de pesquisa específicos, o que tende a resultar na constituição de uma visão sistematizada sobre estes. Sublinha-se, ainda, que os movimentos investigativos, aqui desenvolvidos, também estão alicerçados em outros trabalhos descritos na literatura educacional (BENTO, 2012; MARCELO; FONSECA, 2019; MIRANDA; MARTINS; CASTRO, 2018).

O primeiro movimento investigativo pautou-se pela definição das palavras-chave relacionadas ao tema geral da revisão: sequência didática; unidade didática; unidade de aprendizagem; unidade temática; material didático (e suas variações, no plural). O estabelecimento desses termos foi realizado com base na literatura didática, previamente consultada (FRESCHI; RAMOS, 2009; LIBÂNEO, 2014; NÉRICI, 1992; PILETTI, 1997; SANTOS, 2007; ZABALA, 1998). O segundo movimento investigativo delimitou a fonte de trabalhos acadêmicos a ser pesquisada: atas do ENPEC, que estão disponibilizadas no *website* da ABRAPEC (2021), relacionadas às edições da última década (compreendendo os anos de 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019).

No terceiro movimento investigativo, procedeu-se com a utilização dos mecanismos de busca disponíveis para as atas pesquisadas, no *website* mencionado. Com isso, foram utilizadas as palavras-chave determinadas para este estudo, a fim de que estas fossem identificadas nos trabalhos do ENPEC. No quarto movimento investigativo, foi elaborada uma base sistematizada de informações acerca dos trabalhos obtidos nas buscas, de modo que estes compuseram a amostra inicial, a ser investigada. Os dados de cada trabalho foram dispostos em planilhas eletrônicas, englobando: título; edição do ENPEC em que foi encontrado; termo descritor que possibilitou sua seleção; resumo; suas próprias palavras-chave; nome(s) do(s) autor(es). Os trabalhos completos, no formato “pdf”, também foram arquivados.

O quinto movimento investigativo foi caracterizado pela organização dos dados com base em critérios específicos, que culminou com a primeira síntese analítica do estudo, em termos do número de trabalhos obtidos por: a) edição do ENPEC; b) termo de busca utilizado; c) estado da federação brasileira (das instituições dos autores). No sexto e no sétimo movimentos investigativos foi realizada a análise de conteúdo dos textos da amostra, procedendo-se com “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (BARDIN, 2010, p.40), viabilizando a elaboração de inferências, baseadas em indicadores qualitativos, principalmente. Desenvolveu-se, ainda, a categorização de dados pertinentes, realizando-se a “classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos” (FRANCO, 2008, p.59).

No sexto movimento investigativo, foram estabelecidos os focos temáticos (com base nos objetivos dispostos em cada texto) do conjunto de trabalhos da amostra inicial, por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2010) das palavras-chave e dos resumos destes. Emergiram, desse movimento, as seguintes categorias: formação docente (relacionada a propostas que abordavam a formação inicial ou continuada de docentes); revisão de textos (que engloba trabalhos que buscam discutir a literatura da área ou amostras expressivas de materiais didáticos, com base em critérios de seleção/ produção específicos); visões dos sujeitos (envolvendo pesquisas que buscam aprofundar o pensamento

dos sujeitos, em relação a temas diversos do campo educacional); currículos e programas (agrega investigações acerca de estruturas ou programas curriculares específicos, em contextos determinados); recursos didáticos (relaciona-se a trabalhos que descrevem ferramentas/ materiais didáticos de ciências, sem que seja apresentada e/ou discutida a aplicação efetiva dessas propostas em contextos reais de ensino); práticas pedagógicas da educação básica (abrange trabalhos que tratam do específico processo de aplicação de propostas didáticas em aulas de ciências, na educação básica); práticas pedagógicas da educação superior (compila trabalhos que discutem a aplicação de propostas didáticas de ciências ambientadas no ensino superior); outros (destina-se a trabalhos que não podem ser classificados em nenhuma das demais categorias mencionadas).

No sétimo movimento investigativo, foi estabelecido o refinamento da amostra inicial, de modo que foram incluídos apenas os trabalhos que diziam respeito ao foco deste artigo, ou seja, aqueles pertencentes à categoria práticas pedagógicas da educação superior. Assim, a amostra refinada que foi obtida constituiu-se com base em um número de artigos significativamente inferior à amostra inicial.

No âmbito do sétimo movimento investigativo, foi realizada a leitura integral do texto de cada trabalho obtido no processo de refinamento da amostra. Esse procedimento objetivou a investigação acerca das seguintes categorias de análise (BARDIN, 2010): i. modelo pedagógico caracterizado em cada trabalho (com base nas seguintes subcategorias pré-estabelecidas: modelo tradicional, modelo tecnicista, modelo da redescoberta, modelo construtivista, modelo CTS e modelo sociocultural); ii. referências teóricas que fundamentam os trabalhos (emergentes da amostra); iii. tipos de conteúdos abordados nas atividades (subcategorias pré-estabelecidas: conteúdos conceituais, conteúdos procedimentais e/ ou conteúdos atitudinais); iv. natureza da relação docente-discentes (subcategorias pré-estabelecidas: horizontal/ vertical); v. estratégias de ensino utilizadas (emergentes dos trabalhos); vi. cursos da educação superior em que as propostas são desenvolvidas, em cada trabalho; vii. área específica do trabalho (subcategorias pré-estabelecidas: ensino de química; ensino de física ou ensino de biologia); viii. natureza da prática pedagógica em relação ao contexto da sociedade/realidade (subcategorias pré-estabelecidas: dialética ou não dialética). Na seção seguinte deste artigo, serão explorados os resultados e as discussões decorrentes da metodologia que foi descrita.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi obtida uma amostra inicial de 137 trabalhos, na revisão realizada, sendo que, por edição do ENPEC, obteve-se a seguinte distribuição: 13,14% para o ano de 2011; 15,33% para o ano de 2013; 28,47% para o ano de 2015; 29,92% para o ano de 2017; 13,14% para o ano de 2019. Além disso, no que tange à origem geográfica dos trabalhos (em termos das instituições com as quais os autores destes possuem vínculo acadêmico), constatou-se a ocorrência de todas as regiões brasileiras, havendo: 29 trabalhos da região Sul; 66 trabalhos da região Sudeste; 35 trabalhos da região Nordeste; nove trabalhos da região Centro-Oeste e sete trabalhos da região Norte (alguns trabalhos eram oriundos de mais de uma região, em razão das parcerias estabelecidas entre pesquisadores). Destaca-se que a participação quantitativamente expressiva de trabalhos originários da região Sudeste do Brasil é uma constatação previamente descrita, na literatura da área acadêmica em foco, quando investigada a produção geral desta (DELIZOICOV; SLONGO; LORENZETTI, 2013).

Sobre a relação entre os termos de busca adotados e o número de trabalhos obtidos, foi estabelecida a seguinte distribuição: 72,26% dos trabalhos derivaram de buscas para o termo sequências didáticas; 19,71% para o termo materiais didáticos; 6,57% para o termo unidades didáticas e 1,46% para o termo unidade de aprendizagem. Revela-se, nesse sentido, a pertinência da adoção da expressão sequências didáticas como palavra-chave orientadora

desta investigação, dada a frequência significativa que foi constatada para esta, nas atas pesquisadas, que possuem representatividade destacada da produção acadêmica da área de educação em ciências.

A partir do sexto movimento investigativo, a categorização da amostra inicial proporcionou a obtenção dos seguintes perfis temáticos das pesquisas: formação docente (11,68% dos trabalhos); revisão de textos (8,76%); visões dos sujeitos (1,46%); currículos e programas (2,92%); recursos didáticos (17,52%); práticas pedagógicas da educação básica (50,36%); práticas pedagógicas da educação superior (5,84%); outros (1,46%). A frequência pouco significativa de trabalhos na categoria práticas pedagógicas da educação superior permite inferir que, no que se refere à área de educação em ciências, é preciso que haja avanços quantitativos nas pesquisas que tratam do tema em discussão/ no nível de ensino mencionado, considerando-se a relevância deste, no cenário contemporâneo (LOPES; MASSI, 2017). Os oito trabalhos obtidos na categoria citada estão apresentados no Quadro 1, sendo que estes foram apropriados como componentes da amostra refinada da revisão da literatura ora apresentada, havendo exclusão dos trabalhos das demais categorias, em razão do fato de não se adequarem ao foco específico deste estudo.

**Quadro 1.** Trabalhos obtidos na categoria práticas pedagógicas da educação superior.

Código	Ano	Título	Autores
T1	2011	Como ensinar a estudantes universitários de ciências biológicas e de ciências da saúde sobre a crise do conceito de gene?	MEYERA, Lia Midori Nascimento; BOMFIMB, Gilberto Cafezeiro; SANTOS, Vanessa Carvalho dos; EL-HANI, Charbel Niño.
T2	2011	Ensinando sobre uma visão sistêmica do planeta Terra a ingressantes do ensino superior.	GUIMARÃES, Maria Daniela Martins; EL-HANI, Charbel Niño; BRAVO, Iara Joachim Sordi; PAGAN, Acácio Alexandre.
T3	2013	Síntese de proteína: um estudo sobre a formação de conceitos e as dificuldades de aprendizagem.	ARCANJO, Jacineide Gabriel; JOFILL, Zélia Maria Soares; LEÃO, Ana Maria dos Anjos Carneiro.
T4	2015	Sequência didática interativa no estudo do conceito de respiração.	SÁ, Risonilta Germano Bezerra de; ALBUQUERQUE, Tereza Cristina Cavalcanti; JÓFILL, Zélia Maria Soares; CARNEIRO-LEÃO, Ana Maria dos Anjos; LOPES, Fernanda Muniz Brayner.
T5	2017	Ensino e aprendizagem de botânica por meio de investigação por pesquisa e produção colaborativa de material didático.	SANTOS, Fernando Santiago dos.
T6	2017	Avaliação de uma metodologia de pesquisa sobre corpo humano/saúde no currículo escolar e os saberes docentes.	MOREIRA, Lohayne Braga; VILELA, Mariana Lima; SELLES, Sandra Escovedo.
T7	2017	A qualidade dos argumentos dos alunos em uma sequência didática que usa a história da ciência e a argumentação no ensino de física.	SANTOS, Josebel Maia dos; TEIXEIRA, Elder Sales.
T8	2019	Ilustração científica como a prática epistêmica em uma sequência didática para o combate a cegueira botânica.	DEL-CORSO, Thiago Marinho; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A partir disso, foi realizada a leitura, na íntegra, dos textos da amostra refinada, o que possibilitou a investigação baseada nas categorias de análise que foram especificadas na terceira seção deste artigo (referente à metodologia). A categoria de análise referente aos modelos pedagógicos presentes na amostra foi a que deu início a esse processo investigativo. Sobre esse aspecto, a partir das considerações de Fracalanza (2006) e Fernandes e Megid-Neto (2012), menciona-se a possibilidade de que as concepções pedagógicas manifestadas pelos discursos dos autores/ professores nem sempre convirjam com a natureza e a estrutura das atividades que são efetivadas/ descritas nos trabalhos. Assim,

neste artigo, optou-se pela adoção das atividades efetuadas como referência analítica, evitando-se eventuais dúvidas sobre os procedimentos investigativos a serem realizados.

Os modelos constatados nas práticas pedagógicas descritas nos trabalhos da amostra refinada foram os seguintes: modelo construtivista (trabalhos T3, T4, T5, T7, T8); modelo “parcialmente” tradicional (trabalhos T1, T2, T6). O modelo “parcialmente” tradicional emergiu como uma categoria próxima do modelo tradicional, mas com fatores que a diferenciavam deste, principalmente a presença de elementos didáticos que buscavam superar o procedimento exclusivamente expositivo e a relação vertical (baseada na autoridade hierárquica do professor e na falta de diálogo entre os envolvidos na situação) entre os sujeitos da sala de aula. A análise da amostra, ademais, confirma a influência das correntes teóricas construtivistas no âmbito da educação em ciências, já diagnosticada pela literatura desse campo acadêmico (FERNANDES; MEGID-NETO, 2012, 2015; FERNANDES, 2015). Esperava-se, por outro lado, com base nos autores citados, que estivessem presentes práticas pedagógicas atreladas ao modelo CTS e sociocultural, o que não se confirmou.

Dentre as muitas referências bibliográficas citadas nos trabalhos da amostra refinada, foram selecionadas, para a elaboração do Quadro 2, aquelas identificadas como referenciais teóricos representativos do enfoque e do desenho das atividades desenvolvidas, nas respectivas práticas pedagógicas. Autores que geralmente são apropriados por estudos construtivistas foram citados, quais sejam: Sasseron; Carvalho; Zabala; Ausubel; Vygotsky; Mortimer. Em relação aos autores mencionados e suas linhas teóricas de trabalho, destacam-se os seguintes aspectos: Sasseron (2015) aborda elementos do ensino relacionados à alfabetização científica; Carvalho (2013) é conhecida por desenvolver pesquisas que exploram a abordagem investigativa na sala de aula de ciências; Mortimer está vinculado a estudos que se orientam pela investigação da construção de significados no ambiente educacional (MORTIMER; SCOTT, 2002); Zabala (1998) é, geralmente, apropriado por problematizar definições relacionadas às sequências didáticas, sobre o encadeamento de atividades que trabalhem com os conhecimentos prévios dos estudantes, elementos que promovam autonomia, confiança e atividades mentais destes.

**Quadro 2.** Referenciais teóricos e estratégias adotadas nas práticas pedagógicas da amostra.

Código	Referenciais teóricos	Estratégias de ensino e aprendizagem
T1	Méheut; Mortimer.	Aula expositiva e dialogada, leitura de textos, questionários.
T2	Méheut.	Aula expositiva e dialogada.
T3	Carvalho; Ausubel; Vygotsky.	Exibição de vídeo, utilização de jogo, elaboração de mapa conceitual, aula expositiva e dialogada.
T4	Zabala; Mortimer.	Aula dialogada e leitura de textos.
T5	Cachapuz.	Leitura de artigos, periódicos e livros com posterior discussão dos materiais lidos e produção de materiais didáticos.
T6	Lopes.	Observação de imagens, realização de trabalho em grupo guiado por roteiro de questões e realização de debates.
T7	Zabala.	Debates em grupo, leitura de texto, construção de argumentação, aplicação de resolução de problemas.
T8	Sasseron; Carvalho.	Aula expositiva e dialogada, exibição de documentário e produção de desenhos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).



Vygotsky (1985) representa, em geral, perspectivas histórico-culturais para a aprendizagem, alicerçadas na importância da linguagem e nas interações estabelecidas entre pessoas. Ausubel, por seu turno, destaca-se pela abordagem da aprendizagem significativa, explicando a relação entre os conhecimentos prévios e o conhecimento a ser construído, no âmbito da estrutura cognitiva dos aprendizes (AUSUBEL; NOVACK; HANESIAN, 1980). Ausubel diferencia-se de Vygotsky em termos do foco teórico em que se centra a visão destes sobre a aprendizagem: a visão do primeiro é mais centrada no indivíduo, enquanto que a perspectiva do segundo alicerça-se nas relações sociais que são desenvolvidas entre os sujeitos (CARRETERO, 1997). Outro autor recorrente na linha da pesquisa construtivista é Piaget (1926), mas se ressalta a ausência deste no âmbito dos referenciais presentes na amostra refinada, ora analisada.

Destacam-se, ainda, três referenciais relevantes que foram citados pelos trabalhos: Méheut, Cachapuz e Lopes. Apresentam-se alguns apontamentos sobre as perspectivas teóricas destes, no âmbito da área de educação em ciências: Méheut (2005) está relacionado com o desenvolvimento de sequências de ensino e aprendizagem marcadas por critérios epistêmicos e pedagógicos bem delimitados, enfatizando o pensamento do aprendiz, o mundo material e o papel exercido pelo professor; Cachapuz defende a aprendizagem por investigação e a superação de visões equivocadas sobre a atividade científica contemporânea (CACHAPUZ et al., 2011); Lopes (1999) é apropriada por sua conexão com as temáticas curriculares, que envolvem asserções sobre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano, no contexto de seleção cultural dos saberes sociais.

Também foram analisadas as estratégias de ensino e aprendizagem que foram adotadas (também detalhadas no Quadro 2, acima), nas práticas pedagógicas relatadas nos trabalhos da amostra refinada. Buscou-se evidenciar, assim, “as formas, os procedimentos, as ações e as atividades decorrentes do planejamento e da organização dos processos de ensino e de aprendizagem” (FARIAS *et al.*, 2009, p. 131). Constatou-se a prevalência de aulas expositivas e dialogadas, debates, leitura de textos (seguida de discussão sobre o conteúdo destes) e de trabalho em grupo, o que enseja o enfoque dialógico/ baseado na relação horizontal entre os sujeitos presentes nas aulas correlacionadas (docente-discentes; discente-discente), em todos os trabalhos da amostra. Nesse sentido, as evidências apontam que as práticas pedagógicas em discussão buscaram superar as limitações típicas do ensino tradicional, muito presente nos cursos universitários brasileiros, centrado na exposição e na memorização de informações (CUNHA; DINIZ-PEREIRA, 2017).

Em relação às áreas específicas em que as práticas pedagógicas foram desenvolvidas, constata-se a prevalência de trabalhos voltados ao ensino de biologia (T1, T2, T3, T4, T5, T6 e T8), havendo apenas um trabalho da área de ensino de física (T7) e nenhum trabalho relacionado ao ensino de química. Os cursos de graduação que caracterizam os contextos dos trabalhos investigados incluem: medicina (T1), licenciatura em ciências biológicas (T2, T3, T4, T5 e T6), licenciatura em física (T7), licenciatura em ciências da natureza (T8), licenciatura em pedagogia (T6), licenciatura em educação física (T6) e licenciatura em história (T6). Evidencia-se, aqui, a multiplicidade de ambientes formativos, no âmbito da educação superior, nos quais podem manifestar-se a área de educação em ciências e a realização de pesquisas relacionadas a esta.

Além disso, em mais da metade da amostra refinada, os conteúdos conceituais foram desenvolvidos com base em temáticas conectadas ao contexto da sociedade contemporânea, não restritas ao universo acadêmico da área de conhecimento (Quadro 3). Essa característica potencializa experiências de aprendizagem (abordagem curricular) de natureza dialética, ou seja, que partem da realidade do estudante e avançam em direção aos conhecimentos científicos (VASCONCELLOS, 2015).

**Quadro 3.** Conteúdos conceituais e temas da realidade abordados nas práticas pedagógicas.

Código	Conteúdos conceituais	Temas da realidade/ do contexto
T1	Genética; biologia celular e molecular.	Não aborda.
T2	Teoria Gaia e da ciência do sistema Terra; Integração de conhecimentos de diversas áreas das ciências.	Planeta Terra / ambiente.
T3	Síntese proteica.	Anabolizantes.
T4	Conceito de respiração.	Não aborda.
T5	Estruturas botânicas.	Botânica no contexto escolar.
T6	Corpo humano e saúde.	Cultura; Sociedade; Corpo humano e saúde.
T7	Gravitação universal de Newton.	Não aborda.
T8	Botânica e ilustração científica.	Cegueira botânica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Os tipos de conteúdos desenvolvidos nas práticas pedagógicas investigadas foram analisados, ainda, segundo a classificação proposta por Vasconcellos (2015), que abrange: conteúdos conceituais (leis, princípios, fatos, fenômenos, conceitos e ideias), procedimentais (competências, habilidades e aptidões) e atitudinais (interesses, valores e regras). Verificou-se a ocorrência simultânea de: conteúdos conceituais e procedimentais (T1, T2, T3, T4 e T8); conteúdos procedimentais e atitudinais (T6 e T7); conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (T5). Infere-se, com base em Vasconcellos (2015), que as práticas pedagógicas investigadas objetivaram e/ ou proporcionaram uma formação humana e profissional abrangente aos respectivos estudantes interpelados, considerando-se a presença dos diferentes tipos de conteúdos constatados nesta análise, que tendem a nortear objetivos de aprendizagem diversos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados que foram apresentados e discutidos, infere-se que este trabalho atingiu os objetivos que foram estabelecidos. A principal asserção de conhecimento a ser destacada, neste artigo, diz respeito à identificação do perfil dos trabalhos envolvendo sequências didáticas (da área de educação em c) que foram, efetivamente, desenvolvidas em práticas pedagógicas da educação superior. Verificou-se, em relação ao conjunto das práticas pedagógicas citadas: que sua frequência mostrou-se muito reduzida, quando comparada ao total de trabalhos da amostra inicial; que foi desenvolvido em uma multiplicidade de cursos de graduação, mas com frequência predominante de propostas vinculadas ao ensino de biologia; que o modelo pedagógico predominante é o construtivista.

Foi possível evidenciar, ainda, que as práticas pedagógicas que foram discutidas privilegiaram a relação horizontal entre os sujeitos da sala de aula e o tratamento de conteúdos de diferentes naturezas (conceituais, procedimentais e atitudinais), havendo a prevalência de estratégias como aula expositiva e dialogada, debates e trabalho em grupo. Três desafios principais para a área de educação em ciências são decorrentes desta revisão da produção acadêmica, todos relacionados à necessidade de aumento/ amplificação de pesquisas que envolvam, no âmbito da educação superior: as áreas de ensino de química e/ou física; estratégias didáticas de caráter investigativo (como resolução de problemas e estudos de caso, por exemplo); modelos pedagógicos alicerçados em perspectivas críticas, como os modelos CTS e sociocultural.

Além disso, constata-se a necessidade de ampliação proporcional no número de pesquisas e publicações que envolvam a educação superior, enquanto nível educacional retratado em práticas pedagógicas e sequências didáticas, a fim de que possam subsidiar um movimento contínuo de aperfeiçoamento de saberes dos docentes universitários, que atuam na área de conhecimento em que se concentra o presente estudo. Esses elementos constituem a contribuição deste artigo, no ambiente acadêmico nacional, de modo que estes apresentam potencial para subsidiar reflexões, debates e, inclusive, ações de formação continuada para docentes, em diferentes instituições. Outras publicações de revistas e/ou eventos dos cenários nacional e internacional despontam como possibilidades de fontes de dados para novas revisões qualificadas, com resultados futuros que poderão complementar os achados deste artigo, considerando-se o tema e o enfoque investigativo que foram adotados.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e à PROPESQ/UFRGS pela bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- ABRAPEC. **Sítio Eletrônico**, 2021. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs>. Acesso em: 17 ago. 2021.
- ALMEIDA, M. I. de. **A formação do professor no ensino superior: desafios e políticas institucionais**. São Paulo: Cortez, 2012.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 2010.
- BENTO, A. Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas. **Revista JA - Associação Acadêmica da Universidade da Madeira**, Funchal, n. 65, v. 7, p. 42-44, 2012.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação no ensino das ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.
- CALDEIRA, A.M.S.; ZAIDAN, S. Prática pedagógica. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG - Faculdade de Educação, 2010. CDROM
- CARRETERO, M. **Construtivismo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.
- CUNHA; E. R.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Docência no ensino superior: uma breve revisão das pesquisas sobre a formação docente e a prática pedagógica do docente universitário. In: LOPES, J. G. da S.; MASSI, L. **Aprendizagens da docência no ensino superior: desafios e perspectivas da Educação em Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 27-52.

DELIZOICOV, D.; SLOGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Pontevedra, v. 12, n. 3, p. 459-480, 2013.

FAHL, D. D. **Marcas do ensino escolar de Ciências presentes em Museus e Centros de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2003.

FARIAS, I. M. S.; SALES, J. O. C. B.; BRAGA, M. M. S. C.; FRANÇA, M. S. L. M. **Didática e Docência: aprendendo a profissão**. Brasília: Líber Livro, 2009.

FERNANDES, R. C. A.; MEGID-NETO, J. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2012.

FERNANDES, R. C. A.; MEGID-NETO, J. Características e tendências das dissertações e teses brasileiras sobre práticas de ensino de ciências nos anos iniciais escolares (1972-2011). *Interacções*, n. 39, p. 540-551, 2015.

FERNANDES, R. C. A. **Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2015.

FORTUNATO, I. Práticas pedagógicas no ensino superior: relato de experiências com a disciplina didática em licenciaturas. *Revista Internacional de Educação Superior*, Campinas, v. 6, p. e020039, 2020.

142 FRACALANZA, H. O ensino de Ciências no Brasil. In: FRACALANZA, H.; MEGID-NETO, J. (Orgs.). **O livro Didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Pontevedra, v. 8, n.1, p.156-170, 2009.

GUIMARÃES, G. M. A.; ECHEVERRÍA, A. R.; MORAES, I. J. Modelos didáticos no discurso de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.11, n.3, p.303-322, 2006.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 28. ed. São Paulo: Loyola, 2014.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

LOPES, J. G. da S.; MASSI, L. **Aprendizagens da docência no ensino superior: desafios e perspectivas da Educação em Ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

MARCELO, M. C. A.; FONSECA, C. V. Modelos educacionais na licenciatura em Química: um estudo documental envolvendo trabalhos de conclusão de curso. *Revista Profissão Docente (Online)*, Uberaba, v. 19, p. 1-28, 2019.

MIRANDA, N. da S.; MARTINS, L.; CASTRO, L. V. F. S. Propostas didático-pedagógicas para a Educação em Saúde: análise crítica de trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

- Revista Entreideias: Educação, Cultura e Sociedade**, Salvador, v. 7, p. 127-150, 2018.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.
- MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. *In*: BOERSMA, K.; GOEDHART, M.; JONG, O. de; EIJELHOF, H. (org.). **Research and Quality of Science Education**. Holanda: Springer, 2005. p. 195-207.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.
- NÉRICI, I. G. **Metodologia do ensino: uma introdução**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1992.
- PIAGET, J. **La representation du monde chez l'enfant**. Paris: Alcan, 1926.
- PILETTI, C. **Didática Geral**. São Paulo: Editora Ática, 1997.
- PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. **Docência no ensino superior**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- PORLÁN, R.; MARTÍN-DEL POZO, R. Ciencia, profesores y enseñanza: unas relaciones complejas. **Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales**, Barcelona, n. 8, p. 23-32, 1996.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- PUGLIESE, G. O.; FERNANDES, R. C. A. Identificação de modelos pedagógicos presentes nas concepções sobre ensino de ciências de professores da educação básica. *In*: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, Florianópolis, 2017. **Anais**, 2017.
- REIS, V.; COPPETE, M. C.; SARTORI, A. S. Práticas pedagógicas no ensino superior: o estágio docência como espaço de formação do pós-graduando e do professor universitário. **Momento: diálogos em educação**, Rio Grande, v. 29, n. 3, p. 67-86, 2020.
- RIBEIRO, G. M.; SANTOS, E. C. M. (org.). **Saberes & práticas pedagógicas na educação superior: desafios contemporâneos**. Pelotas: Editora UFPel, 2020.
- SANTOS, F. M. T. dos. Unidades temáticas: produção de material didático por professores em formação inicial. **Experiências em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 01-11, 2007.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, 2015.
- SOARES, S. R.; CUNHA, M. I. da. Programa de Pós-graduação em Educação: lugar de formação da docência universitária? **Revista Brasileira de Pós-Graduação, Brasília**, v.7, n.14, p. 577-604, 2010.
- VASCONCELLOS, C. dos S. **Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico**. 25 ed. São Paulo: Libertad, 2015.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamiento y language**. Buenos Aires: Plújade, 1985.
- WIEBUSCH, A.; LIMA, V. M. do R. Inovação nas práticas pedagógicas no ensino superior: possibilidades para promover o engajamento acadêmico. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 154-169, 2018.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.