

# SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E O POTENCIAL PARA DISCUTIR A CONSTRUÇÃO DE SABERES DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Gabriel de Moura Silva

*Doutorando do Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências*

*Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo, Brasil*

gmoura.bio@usp.br

Rosana Louro Ferreira Silva

*Docente do Departamento de Zoologia e orientadora no Programa de*

*Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências*

*Instituto de Biociências - Universidade de São Paulo, Brasil*

rosanas@usp.br

**RESUMO:** Investigamos a concepção de sequências didáticas de ensino de zoologia produzidas por professores em formação com objetivo de contextualiza-las em relação ao referencial teórico de desenho de sequências de ensino e aprendizagem (Méheut, 2005). A grande maioria dessas sequências didáticas foi concebida de modo a problematizar questões epistemológicas da ciência e conflitos cognitivos, aspectos bem consolidados e discutidos nas práticas pedagógicas, sendo que um baixo número explorou abordagens construtivistas. Constatamos com este estudo que a pesquisa de sequências didáticas produzidas nas licenciaturas em ciências, sob este olhar epistêmico-pedagógico, tem grande potencial para discutir a construção de saberes na licenciatura, explorando diversificados processos de ensinagem e discutindo potencialidades e limites educativas em sala de aula.

**PALAVRAS CHAVE:** conflitos cognitivos, construtivismo integrado, ensino de ciências, epistemologia, sequências didáticas.

**OBJETIVOS:** Esta pesquisa teve por objetivos investigar e conhecer o delineamento de sequências didáticas por licenciandos relacionadas ao ensino de ciências, particularmente sobre temas de Zoologia, nas perspectivas didático-pedagógicas propostas por Méheut (2005) e assim, produzir conhecimentos acerca do potencial das sequências didáticas para investigar e discutir a construção de saberes na licenciatura.

## MARCO TEÓRICO

Zabala (1998) enfatiza o papel das *sequências de atividades, sequências didáticas ou de ensino-aprendizagem* na construção e desenvolvimento do ensino, definindo-as como:

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. (Zabala, 1998, p. 18).

Em capítulo dedicado ao tema, o autor discute o conhecimento da forma de produção de aprendizagens em seqüências partindo de duas questões: a potencialidade para favorecer maior grau de significância das aprendizagens e sua capacidade para favorecer que os professores prestem atenção à diversidade.

Para além da prática pedagógica, a produção de sequencias didáticas<sup>1</sup> tem se mostrado significativa na formação docente e na pesquisa, possibilitando múltiplas considerações que incluem a análise de conteúdo, epistemologia, concepções dos estudantes e motivações, aprendizagem, teorias pedagógicas e restrições educacionais (Méheut & Psillos, 2004). Esses autores apresentam um modelo teórico para discutir o entrelaçamento entre os componentes do processo de ensino e aprendizagem – professores, estudantes, conhecimento e mundo material, conectados por dimensões epistêmico-pedagógicas (figura 1). O eixo vertical *dimensão epistêmica* representa como o conhecimento científico se conecta ao mundo material. É lá que encontramos suposições sobre métodos científicos, processos de elaboração e validação do conhecimento científico. No eixo horizontal *dimensão pedagógica* estão as escolhas sobre o papel de um professor, tipos de interações entre professor e estudantes, e perto do vértice “estudantes”, podemos colocar o que é esperado sobre as interações entre os próprios estudantes (Méheut, 2005).

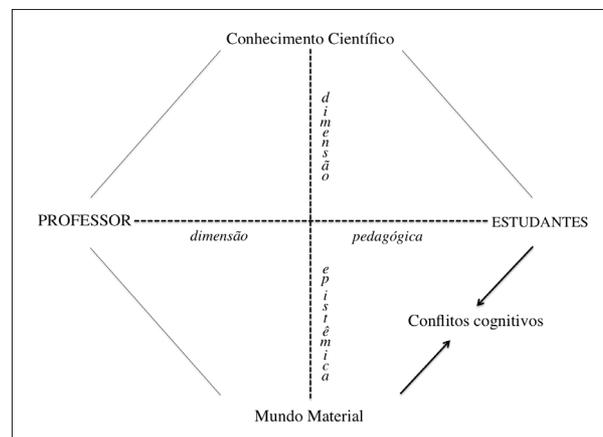


Fig. 1. O diagrama didático (adaptado de Méheut; Psillos, 2004; Méheut, 2005)

Partindo desse modelo, Méheut (2005) caracteriza dois principais e tradicionais tipos de abordagens na concepção e desenvolvimento de seqüências de ensino e aprendizagem: *conflitos cognitivos*, focada nos estudantes, suas concepções e formas de raciocínio para o confronto com respostas do mundo material e; *epistêmicas*, focada no conhecimento a ser desenvolvido em relação ao mundo físico e a sua gênese histórica. Ambos os tipos de concepções podem ser entrelaçadas num terceiro tipo de abordagem, que a autora chama de *construtivismo integrado*. No processo de desenvolvimento desse último tipo, revelam-se grande importância às contradições como motivação para a aprendizagem, o papel das analogias e das modelagens.

1. Em seu artigo, Martine Méheut e Dimitris Psillos utilizam a terminologia *Teaching-learning sequences* (TLS), ou *seqüências de ensino e aprendizagem* (SEA). Neste trabalho adotamos a terminologia Sequência Didática (SD) para nos referir às produções dos licenciandos.

Investigar a concepção e formalização de sequências didáticas na formação inicial de professores nos auxiliam a compreender a organização e articulação desses componentes no processo didático, identificar e ampliar os saberes sobre habilidades e práticas de educação científica significativas e transformadoras, produzindo conhecimentos que contribuam para a melhoria da formação de professores de Biologia.

## METODOLOGIA

O corpus desta pesquisa são sequências didáticas (SD) produzidas no contexto de uma disciplina de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo, situada em São Paulo – Brasil, que visa discutir e problematizar o ensino de Zoologia na escola básica e em outros espaços educativos, atentando, dentre outros temas, para os conteúdos, estratégias didáticas e encadeamento lógico do pensamento científico.

Orientamos a pesquisa de modo qualitativo e quantitativo, dirigindo nosso estudo para o mundo da intersubjetividade compartilhada (Esteban, 2010) entre licenciandos e pesquisadores, em busca da construção social do significado e do conhecimento no ensino de Zoologia. Dessa maneira, discutimos a construção e organização do pensamento na elaboração, planejamento e proposição de sequências didáticas olhando para os contextos e significados que elas trazem, em uma perspectiva teórica interpretativista hermenêutico-filosófica.

Para compreender as principais características utilizadas na elaboração das SD, nos baseamos na *Análise de Conteúdo*, de Bardin (2007). Foram analisadas trinta e duas (32) sequências didáticas produzidas em grupos ao longo de três anos (2013-2015), por cento e trinta e quatro (134) estudantes.

Os dados brutos foram codificados em um quadro-resumo de estratégias/modalidades didáticas, com base nas categorias propostas em Anastasiou e Alves, (2005) e Krasilchik (2011). Essas autoras acreditam que a variação de atividades em sala de aula tem potencial para atrair, interessar e motivar os alunos, atendendo às diferenças individuais e explorando diversificados meios, jeitos e formas de evidenciar o pensamento.

Partindo dessa transformação sistemática, interpretamos as concepções das propostas à luz das dimensões epistêmico-pedagógicas teorizadas por Méheut (2005). Em suas análises, a autora busca situar sequências de ensino-aprendizagem sobre o mesmo domínio do conhecimento, fazendo reflexões de trabalhos produzidos em contextos diferentes, que trazem aspectos de validação *a priori* e *a posteriori* e, portanto, elementos teóricos e empíricos. Adaptamos esse contexto geral a nossa realidade, uma vez que trabalhamos com a concepção das sequências na formação inicial de professores, sem aplica-las na educação básica.

## RESULTADOS

Contabilizamos dezesseis (16) tipos de estratégias/modalidades didáticas diferentes na dinâmica das sequências didáticas (figura 2). Consideramos esse número significativo no que diz respeito à diversificação didática que Anastasiou e Alves (2005) e Krasilchik (2011) descreveram em suas obras.

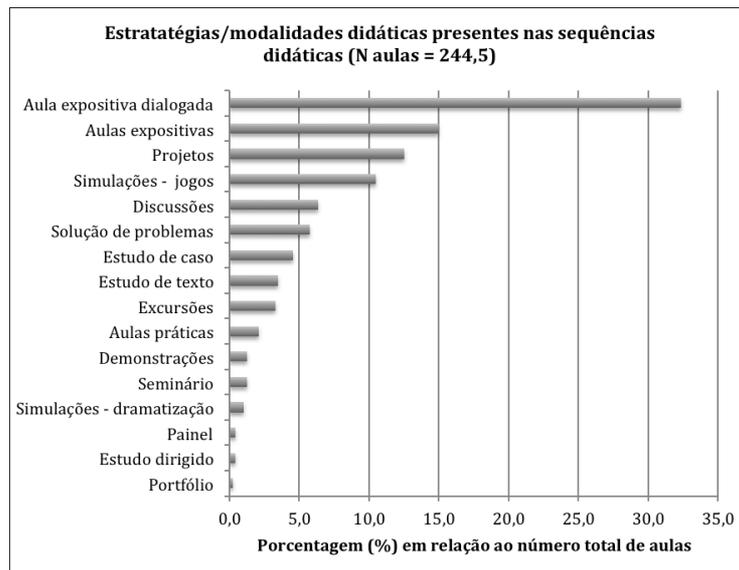


Fig. 2. Estratégias/modalidades didáticas presentes nas sequências didáticas produzidas por licenciados em Ciências Biológicas – porcentagem em relação ao número total de aulas (N=244,5) sugeridas nas SD (N=32)

Embora tenha sido possível identificar uma pluralidade de estratégias/modalidades didáticas, foram marcantes as presenças de aulas expositivas dialogadas, aulas expositivas, projetos e jogos. No panorama geral das estratégias didáticas também pudemos evidenciar um baixo número de atividades práticas e/ou interativas, como aulas experimentais e demonstrativas, práticas investigativas e saídas de campo. Isso provavelmente se dá por conta de serem conhecimentos de zoologia e, por questões éticas, existem várias recomendações sobre a não utilização de animais em aulas da educação básica. No entanto, chama a atenção que outras alternativas, como simuladores e vídeos com uso da tecnologia hoje disponível, também foram pouco incorporadas.

Parece haver uma busca pela dialogia na organização das sequências, ainda que esta venha acompanhada frequentemente da exposição de conteúdos. Ao passo que se tenta tornar as aulas mais dinâmicas e participativas, onde afloraram vozes das mais diversas, ainda se faz presente e necessário, na percepção de grande parte destes licenciandos, uma comunicação verticalizada de conteúdos.

A Tabela 1 apresenta como projetamos o conjunto de atividades e desenvolvimento das sequências didáticas na perspectiva de abordagens do diagrama didático (Méheut, 2005).

Tabela 1.  
Estratégias/modalidades didáticas que caracterizam as abordagens de sequências didáticas (SD) dos licenciandos de Ciências Biológicas (N=32), segundo o modelo teórico de desenho de TLS (Méheut, 2005)

			NÚMERO DE SD		
ABORDAGEM	FOCO	ESTRATÉGIAS/MODALIDADES	2013	2014	2015
Epistêmicas	Conhecimento a ser desenvolvido em relação ao mundo físico e a gênese histórica desse conhecimento.	Aulas expositivas dialogadas Aulas expositivas Demonstrações Jogos (classificação, linearidade, memória)	6	5	3
Conflitos cognitivos	Estudantes, suas concepções e formas de raciocínio para o confronto com respostas do mundo material.	Estudos de caso Jogos (associações, deduções e hipóteses) Projetos Solução de problemas Saídas de campo (observação)	3	2	7
Construtivismo integrado	Contradições como motivação para a aprendizagem, o papel das analogias e das modelagens.	Aulas práticas investigativas Estudos de texto (artigos, livros e lendas) Discussões (contradições) Saídas de campo (entrevistas, investigação)	0	1	5
TOTAL			9	8	15

Nota: Número de licenciandos em cada ano da disciplina: 29 (2013); 31(2014); 74 (2015)

Alocamos a maioria das sequências didáticas no eixo vertical, *dimensão epistêmica*, que une os conhecimentos científicos e os conhecimentos do mundo material. Oito (8) delas estão mais próximas do componente *mundo material*, em que se sobressaem atividades relacionadas ao *conhecer conceitos*, de forma descritiva e ladeada de exposição de conteúdos.

Outras seis (6) estão mais próximas do componente *conhecimento científico*, onde predominam atividades que buscam o *conhecer como*, um significativo número de abordagens procedimentais que discutem a gênese do conhecimento científico. Essas abordagens estritamente epistêmicas apresentam como pontos fracos o pouco aprofundamento nos conhecimentos prévios e alternativos e distanciamento da realidade e cotidiano dos estudantes, além de tornar o papel do professor indiferente em relação ao desenvolvimento das sequências. Alguns textos, essencialmente descritivos, aproximam-se de materiais tutoriais/instrucionais.

Doze (12) sequências didáticas foram alocadas no espaço de abordagens *conflitos cognitivos*. Elas apresentam uma série de atividades que focam os estudantes, suas concepções sobre o mundo material e formas de raciocínio. Tal qual o grupo de sequências anteriores, o papel do professor no desenvolvimento das atividades é pouco explorado. Partindo de variadas perguntas e problematizações, os principais focos são a análise de informações e gráficos, participação ativa em jogos, tomada de decisões em estudos de caso e dramatizações, trazendo atividades que motivam atitudes favoráveis, desenvolvimento de atividades mentais, e o *aprender a aprender* (Zabala, 1998). Todavia, a depender do contexto em que forem aplicadas, os estudantes podem passar pelas sequências sem compreender quais eram os conhecimentos científicos almejados.

Por fim, alocamos seis (6) sequências didáticas cujas abordagens se aproximam do que Méheut (2005) chama de *construtivismo integrado*. Acreditamos que essas sequências busquem majoritariamente aplicar atividades que considerem as concepções dos estudantes, uma real significância para os estudantes em relação aos conhecimentos pretendidos, a tomada de decisão em diversificadas si-

tuações-problema, o reconhecimento de pontos críticos e o questionamento de ideias, ou seja, buscam *conhecer conceitos*, *conhecer como* e *conhecer porquê*, almejando práticas que possibilitem aos estudantes o desenvolvimento de autonomia e postura crítica. Entendemos que essas sequências são plásticas, podendo verter ou contemplar qualquer eixo do diagrama, em consonância com os contextos, práticas didáticas e pedagógicas que forem desenvolvidas.

Procuramos integrar as principais ideias utilizadas pelos licenciandos no delineamento de cada sequência didática para categorizá-la como um todo, mas entendemos que esse processo nem sempre é unidirecional e fechado, podendo ter critérios e interpretações diferentes que dependem das efetivas práticas didáticas e pedagógicas, bem como das interações discursivas e contextos surgidos durante a aplicação das mesmas.

## CONCLUSÕES

Denotamos uma limitação dessa análise, já que a aplicação dessas sequências, e por consequência, dessas estratégias se diversificam em virtude das práticas docentes e contextos educacionais. Os saberes profissionais dos professores no próprio exercício do trabalho, trazem conhecimentos e manifestações provenientes de fontes variadas, abrangendo uma grande diversidade de objetos, questões e problemas que não correspondem exclusivamente aos conhecimentos teóricos obtidos na universidade e produzidos pela pesquisa na área de Educação (Tardif, 2012).

No entanto, ratificamos o entendimento existente em Méheut e Psillos (2004) de que a pesquisa com sequências didáticas é de fundamental importância para problematizarmos a formação de professores, com grande potencial para discutir a construção de saberes na licenciatura, explorando diversificados processos de ensinagem e discutindo potencialidades e limites educativas em sala de aula.

Nossa análise mostrou uma persistência de abordagens focadas na dimensão epistêmica do conhecimento ou nos conflitos cognitivos, o que desperta um alerta em relação a formação que queremos na Licenciatura, principalmente no que tange possibilidades de abordagens construtivistas integradas, em busca de uma educação diversificada e que considere os diferentes atores e contextos de ensino.

Os resultados contribuem para uma reflexão sobre que modelo de formação de professores estamos materializando nas licenciaturas, afim de provocarmos discussão saberes docentes que realmente nos levem a uma educação transformadora, que se adeque aos desafios e necessidades dos estudantes em relação à vida na sociedade atual.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANASTASIOU, L. DAS G. C., & ALVES, L. P. (Orgs.) (2005). *Processos de Ensino na Universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula* (5a ed.). Joinville: Univille.
- BARDIN, L. (2007). *Análise de conteúdo* (3a ed.). (L. A. Reto & A. Pinheiro, Trad.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).
- ESTEBAN, M. P. S. (2010). *Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições*. Porto Alegre: Artmed.
- KRASILCHIK, M. (2011). *Prática de Ensino em Biologia* (4a ed.). São Paulo: Universidade de São Paulo.
- MÉHEUT, M. (2005). Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In K. Boersma, M. Goedhart, O. de Jong & H. Eijelhof (Eds.). *Research and Quality of Science Education* (pp. 195-207). Holanda: Springer.
- MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. (2004). Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535.
- TARDIF, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional* (13a ed.). Petrópolis: Vozes.
- ZABALA, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda.