

# Ensino de Ciências por Investigação e as Modalidades Organizativas de Ensino

## Science Teaching by Inquiry and as Organizational Teaching Modalities

**Diorleno Santos de Jesus**

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)  
[lennobio.uesc@gmail.com](mailto:lennobio.uesc@gmail.com)

**Deise Figueiredo dos Santos**

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)  
[deisebio2000@yahoo.com.br](mailto:deisebio2000@yahoo.com.br)

**Luciana Sedano**

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)  
[luciana.sedano@gmail.com](mailto:luciana.sedano@gmail.com)

### Resumo

São muitas as discussões acerca das abordagens didáticas que podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Nesse sentido, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas pautando-se na abordagem didática de Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), porém, há uma polissemia quando se trata das modalidades organizativas utilizadas. Assim, objetivamos, neste trabalho, discutir acerca das modalidades organizativas utilizadas por alguns autores em suas pesquisas, as quais utilizam aspectos teóricos metodológicos do EnCI, mas não chamam suas modalidades organizativas de Sequência de Ensino Investigativo (SEI). Mediante a leitura de algumas pesquisas, observamos as seguintes denominações de modalidades organizativas: Sequências Didáticas Investigativas, Sequência Didática Interativa, Sequência Didática de Investigação Científica-Cultural e as Sequências de Ensino Investigativo. Observou-se que, ainda que as pesquisas apresentem diferentes denominações para as sequências, as mesmas trazem aproximações com a SEI proposta pelo LaPEF/FEUSP.

**Palavras-chave:** ensino de ciências por investigação, modalidades organizativas de ensino, sequência de ensino investigativo.

### Abstract

There are many discussions about teaching approaches that can contribute to the teaching and learning process in Science. In this sense, many researches have been developed based on the didactic approach of Science Teaching by Inquiry (STI), however, there is a polysemy when it comes to the organizational modalities used. Thus, in this work, we aim to discuss the organizational modalities used by some authors in their research, which use theoretical

methodological aspects of STI, but do not call their organizational modalities the Investigative Teaching Sequence (ITS). Upon reading some research, we observe the following denominations of organizational modalities: Investigative Didactic Sequences, Interactive Didactic Sequence, Didactic Sequence of Scientific-Cultural Research and the Sequences of Investigative Teaching. It was observed that, although the researches present different names for the sequences, they bring approximations with the SEI proposed by LaPEF/FEUSP research group.

**Key words:** science teaching by inquiry, organizational teaching modalities, sequence of investigative teaching.

## Introdução

Muito tem se discutido acerca das abordagens didáticas que podem favorecer um ensino de Ciências que permita uma maior participação dos estudantes no seu processo de aprendizagem. Nesse sentido, há um vasto número de pesquisas que têm destacado o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) como uma abordagem didática (SASSERON, 2015) importante para que os estudantes compreendam conteúdos conceituais e procedimentais relacionados a ciência, bem como desenvolvam habilidades que os permitam uma melhor interpretação do mundo (MUNFORD; LIMA, 2007; CARVALHO, 2013; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; BRITO; FIREMAN, 2016).

Desenvolver atividades pautadas no EnCI se caracteriza pensar numa estrutura de aulas que estejam direcionadas para o processo de resolução de problemas, devendo oferecer espaço para que os estudantes possam engajar-se no processo investigativo, construindo hipóteses, pensando e trabalhando com variáveis, discutindo e registrando suas ideias (CARVALHO 2013). No EnCI, o planejamento das atividades realizadas se dá sob a forma de Sequências de Ensino Investigativo (SEI) (CARVALHO, 2028), porém, há diferentes nomenclaturas que podem ser encontradas na literatura, referindo-se ao conjunto de aulas que, de forma planejada e organizada, compõem as **modalidades organizativas de ensino** (LERNER, 2002). Para Lerner (2002), essas modalidades organizativas devem ser articuladas, permitindo que diferentes situações aconteçam na sala, com tempos diferentes, podendo ser trabalhadas separadamente ou de forma interligada, não deixando de considerar os conteúdos e objetivos pretendidos.

Assim, discutiremos, neste trabalho, as modalidades organizativas utilizadas por alguns autores em suas pesquisas, as quais utilizam aspectos teóricos metodológicos do EnCI, porém, não chamam suas modalidades organizativas de SEI.

## **Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) como referencial teórico de modalidades organizativas de ensino.**

O EnCI tem sido uma abordagem didática muito discutida nas pesquisas, sendo destacadas as suas potencialidades para a promoção da Alfabetização Científica (AC) dos estudantes, os engajando em atividades de resolução de problemas, em ações manipulativas e intelectuais, proporcionando um protagonismo frente ao seu aprendizado (CARVALHO, 2013; 2018; SASSERON, 2015; BRITO FIREMAN, 2016).

Diante do fato da abordagem didática estar além de uma metodologia de ensino, podendo ser colocada em prática sob as mais diversas formas e utilizando diferentes recursos

(SASSERON, 2015; SANTOS; GALEMBECK, 2018), alguns autores têm utilizado o escopo teórico metodológico do EnCI como norteador de suas pesquisas, havendo a proposição de diferentes modalidades organizativas de ensino, conforme descritas a seguir: a) Sequências Didáticas Investigativas (SDI) propostas por Motokane (2015), Motokane e Ratz (2016) e Castro e Motokane (2017), Motta, Medeiros e Motokane (2018); b) Sequência Didática Interativa, baseada no trabalho de Freitas (2015); c) Sequência Didática de Investigação Científica-Cultural, a partir do estudo de Lago, Ortega e Mattos (2019). As Sequências de Ensino Investigativo (SEI) são as modalidades organizativas que, comumente, nos deparamos ao utilizar Carvalho (2013; 2018) como referencial para estudos sobre o EnCI, assim, daremos maior destaque para a SEI, partindo da concepção da autora.

### **a) Sequência Didática Investigativa (SDI)**

Essa denominação de Sequências Didáticas Investigativas é dada por Motokane (2015), Motokane e Ratz (2016), Castro e Motokane (2017) e Motta, Medeiros e Motokane (2018). Os autores defendem que estas sequências são pensadas e aplicadas nas salas de aula, mas também podem se configurar numa ferramenta para coletar dados com base em investigações de AC. Motokane e Ratz (2016, p. 6) denominam SDI como “sequências de atividades que se articulam, complementam e se complexificam para que diversos conteúdos sejam mobilizados para a resolução de problemas científicos contextualizados”. Essas sequências são pensadas e articuladas considerando os objetivos da pesquisa em Ciências, além de instrumentos do planejamento de ensino, dando estímulo ao aluno a expor opiniões fundamentadas no conhecimento científico (MOTOKANE, 2015).

Para a elaboração de SDI, algumas proposições devem ser levadas em consideração: 1- a sequência deve ter uma estrutura mínima, de fácil entendimento do professor; 2- deve apresentar um foco e estar interligada a outras áreas de conhecimento; 3- a construção de uma SDI deve levar em conta as propostas de AC, que busca a formação cidadã promovendo uma educação libertadora; 4- as sequências devem procurar promover momentos em que os estudantes possam expressar seus argumentos, escrito ou oralmente, e considerar esses argumentos quando tiverem fundamento nos conceitos científicos como um indicador de aprendizagem (MOTOKANE, 2015).

Castro e Motokane (2017) trazem como enfoque de pesquisa a AC, defendendo a utilização da sequência para o entendimento do pensamento científico e o trabalho com as práticas epistêmicas da ciência. Motta, Medeiros e Motokane (2018) aprofundam-se em discussões a respeito das práticas e movimentos epistêmicos, destacando o papel das interações discursivas nas atividades investigativas. Os autores destacaram a predominância de práticas de levantamento de hipóteses para o trabalho com os dados, sendo as mesmas importantes no processo de investigação.

### **b) Sequência Didática Interativa**

A sequência didática interativa foi apresentada por Oliveira (2012; 2013) como uma nova proposta didático metodológica para ser utilizada no contexto da sala de aula, buscando auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Oliveira (2013), tal proposta tem como base teórica o círculo hermenêutico-dialético e se pauta no processo interativo de construção e reconstrução de conceitos.

Freitas (2015) utilizou no seu estudo a Sequência Didática Interativa como ferramenta de suporte teórico-metodológico para abordar a temática sexualidade. O autor utilizou em sua pesquisa pressupostos do EnCI por considerar a abordagem didática importante no desenvolvimento das habilidades cognitivas nos estudantes. A Sequência Didática utilizada

por Freitas (2015) partiu dos conhecimentos prévios dos estudantes, não desvinculando a temática sexualidade de aspectos referentes ao contexto social dos mesmos. Ainda que a sequência didática interativa possua aspectos teóricos distintos do EnCI, notamos que a mesma utiliza Vigotsky como um dos fundamentos teóricos na sua construção (OLIVEIRA, 2013), um aspecto que coaduna, de certa forma, com o EnCI, uma vez que os estudos de Vigotsky também fazem parte do arcabouço teórico dessa abordagem didática.

### **c) Sequência Didática de Investigação Científica-Cultural**

A sequência didática de investigação científica-cultural é uma denominação utilizada nos trabalhos de Lago, Ortega e Mattos (2019; 2020). No estudo de Lago, Ortega e Mattos (2019), os autores pautaram-se na perspectiva do EnCI, porém, defendendo uma ampliação da abordagem didática, objetivando incluir as dimensões culturais e históricas da sociedade no processo investigativo. Assim, os autores discutem resultados da implementação de uma sequência de investigação científica-cultural sobre as fases da Lua, na qual os estudantes puderam aprender as relações físicas do fenômeno, construindo ferramentas para uma significação científica adequada. Além disso, numa perspectiva cultural, o conteúdo sobre as fases da Lua pôde ser expandido, integrando aspectos da cultura popular, permitindo que os estudantes articulassem suas concepções alternativas, reconstruindo-as, de modo colaborativo, com os pares (LAGO; ORTEGA; MATTOS, 2019).

Para os autores, a sequência didática de investigação científica-cultural utilizada está pautada nos eixos estruturantes da AC (SASSERON; CARVALHO, 2011), uma vez que esses eixos não só incluem a aprendizagem de conceitos e práticas da ciência, mas também propõem o entendimento dos fatores éticos e políticos da ciência, enquanto um empreendimento social, visando também a compreensão das relações entre a ciência, a tecnologia e sociedade. Dessa forma, Lago, Ortega e Mattos (2019) se amparam no EnCI, mas incluem as perspectivas culturais e históricas por entenderem que a atividade científica deva extrapolar o âmbito da investigação, trazendo elementos que façam parte dos contextos vivenciados pelos estudantes.

## **Sequências de Ensino Investigativo (SEI)**

No contexto do EnCI, a partir dos pressupostos teóricos metodológicos de Carvalho (2013; 2018), as pesquisas do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) são desenvolvidas a partir do planejamento e implementação de Sequências de Ensino Investigativo como modalidade organizativa de ensino.

Carvalho (2013), ao propor o EnCI por meio da SEI, deixa claro que essa relação se dá a partir de referenciais teóricos que considera de grande importância para a proposição da abordagem, pois, segundo ela, entre os muitos fatores que influenciaram as mudanças na escola, no que se refere ao ensino de Ciências, as investigações, teorizações e os conhecimentos produzidos por Piaget, Vygotsky e seus seguidores foram os que mais contribuíram. Para a autora, a partir das contribuições desses teóricos, ainda que com pontos divergentes de visão, foi possível compreender como as crianças e os jovens constroem o conhecimento.

Desse modo, Carvalho (2018) caracteriza a SEI enquanto uma proposta didática com finalidade de desenvolver conteúdos ou temas científicos, na mesma direção, Sasseron (2015, p. 59) caracteriza uma SEI como um “encadeamento de atividades e aulas” trabalhando as questões envolvidas do tema que é posto em investigação. De acordo com a autora supracitada, a SEI tem por objetivo primordial possibilitar investigações em sala, concretizando atividades muitas vezes dissociadas da investigação. Na mesma perspectiva,

Santos e Briccia (2017) citam que a utilização de SEI em sala pode se configurar numa possibilidade para a AC dos alunos, os oportunizando a construção e reconstrução de conceitos, bem como uma maior significação sobre o mundo, além do estabelecimento de relações entre o que aprendem na escola e as situações que vivenciam em seu dia a dia.

Assim, a partir desses pressupostos, Carvalho (2013; 2018) propõe as etapas que devem estar contidas ao se propor uma SEI, são elas:

- *Etapa de distribuição do material e proposição do problema pelo professor:* momento que o professor organiza grupos na sala, distribui o material e propõe o problema.
- *Etapa de resolução de problemas pelos alunos:* momento destinado para que os alunos formulem e testem suas hipóteses para que resolvam o problema proposto.
- *Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados pelo grupo:* momento destinado à socialização das ideias e a discussão coletiva, a qual é mediada por meio de perguntas e questionamentos por parte do professor.
- *Etapa de escrever e desenhar:* nesta etapa, o aluno fará a sistematização do seu conhecimento de forma individual. O professor solicita ao aluno que escreva ou desenhe sobre o que foi aprendido.
- *Etapa de contextualização do conhecimento:* o professor dispõe aos estudantes textos de contextualização, relacionando o problema investigado com as questões sociais e tecnológicas. Os estudantes podem retomar suas ideias e fortalecerem os conhecimentos já construídos.

## **Aproximações e distanciamentos entre as modalidades propostas**

Em termos de aproximações entre as modalidades apresentadas, podemos observar que todas as quatro sequências promovem uma interação substancial entre os estudantes, uma vez que a realização de atividades em grupos foi um aspecto presente em todos os estudos apresentados. As modalidades SDI e SEI possuem muitas características em comum. Nos trabalhos de Castro e Motokane (2017) e Motta, Medeiros e Motokane (2018) é possível observar os momentos que contemplam e dialogam com essas características, tais como o levantamento de conhecimentos prévios, a manipulação dos materiais, a resolução do problema e o momento de sistematização dos resultados. Um distanciamento entre as modalidades que pode ser destacado está relacionado com a natureza do problema proposto, pois na SEI, a partir de Carvalho (2013), o problema é de ordem conceitual, pautado na aprendizagem dos conceitos e conteúdos da ciência. Na SDI, o problema é de natureza sociocientífica, havendo uma relação com fatos do contexto, conforme observado no trabalho de Castro e Motokane (2017).

Na Sequência Didática de Investigação Científico-Cultural, a partir do trabalho de Lago, Ortega e Mattos (2019), observamos a presença do trabalho manipulativo e o levantamento de conhecimentos prévios por parte dos estudantes, aspectos significativos e que dialogam com os estudos de SEI.

## **Algumas considerações**

A partir das discussões realizadas acerca das modalidades organizativas de ensino utilizadas nas pesquisas, foi possível constatar que há uma polissemia em relação às sequências utilizadas nos estudos, pois ainda que se amparem no aporte teórico do EnCI, cada autor

procura adequar a sua modalidade organizativa de ensino à aspectos de sua linha ou grupo de pesquisa.

Ressalta-se também, que as modalidades discutidas, ainda que não sejam denominadas de SEI, trazem elementos que estão presentes no EnCI, desde bases teóricas, como aspectos contemplados pelo EnCI na proposição de suas sequências de ensino investigativo.

## Agradecimentos e apoios

Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro.

## Referências

BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v.18, n. 1, p. 123-146, 2016.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. O ensino 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, p. 1-20, 2013.

CASTRO, R. G.; MOTOKANE, M. T. A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teórico-metodológicos para a elaboração de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2017. Florianópolis/ SC. **Anais [...]**. Florianópolis/ SC, 2017. p. 1-11.

FREITAS, J. C. R. Ensino de Ciências por Investigação: problematizando a temática Sexualidade através da Sequência Didática Interativa. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia/ SP. **Anais [...]**. Águas de Lindóia/ SP, 2015. p. 1-8.

LAGO, L.; ORTEGA, J. L.; MATTOS, C. A investigação científica-cultural como forma de superar o encapsulamento escolar: uma intervenção com base na teoria da atividade para o caso do ensino das fases da lua. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 239-260, 2019.

LAGO, L.; ORTEGA, J. L.; MATTOS, C. O Modelo genético e o Movimento dinâmico entre o abstrato e concreto como instrumentos para o planejamento de sequências didáticas para o Ensino de Ciências. **Revista Alexandria**, v. 13, n. 1, p. 123-153, 2020.

LERNER, D. **Ler e escrever na escola - O real, o possível e o necessário**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v.17, n. especial, p. 115-137, 2015.

MOTTA, A. E. M.; MEDEIROS, M. D. F.; MOTOKANE, M. T. Práticas e movimentos epistêmicos na análise dos resultados de uma atividade prática experimental investigativa. **Revista Alexandria**, v. 11, n. 2, p. 337-359, 2018.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por investigação: Em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, v. 9, n. 1. p. 89-111, 2007.

OLIVEIRA, M.M. **Formação de Professores: estratégias inovadoras no ensino de Ciências e Matemática**. Recife: UFRPE, 2012.

OLIVEIRA, M.M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

RATZ, S. V. S.; MOTOKANE, M. T. A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia. **Revista Ciência e Educação**, v. 22, n. 4, p. 951-973, 2016.

SANTOS, R. A. BRICCIA, V. Sequência de Ensino Investigativa e a promoção da Alfabetização Científica no Ensino de Ciências para o contexto do Sul da Bahia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2017, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. **Anais [...]**. UFSC/SC, 2017, p. 1-9.

SANTOS, V. G.; GALEMBECK, E. Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, 879–904, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v.17 n. especial. p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 97-114, 2015.