

Uma abordagem sobre células e microscopia para o ensino de Ciências e Biologia

Silvana Vitória Alencar Gomes¹, Marsílvio Gonçalves Pereira², Dieison Prestes da Silveira³

¹ Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Metodologia da Educação/silvana.gomes@academico.ufpb.br

² Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Metodologia da Educação/marsilvioeduc@gmail.com

³ Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Metodologia da Educação/dieisonprestes@gmail.com

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia tem importância para a formação de cidadãos críticos, e pode promover o desenvolvimento do pensamento reflexivo e autônomo, alinhado a temas emergentes de relevância social. Além disso, estimula trocas de saberes que favorecem a compreensão dos fenômenos naturais e dos conhecimentos científicos, visando a constituição de uma sociedade capaz de questionar, argumentar e tomar decisões em diferentes contextos sociais (Burguer; Souza, 2023).

Relacionando a isso, tem-se a Alfabetização Científica (AC) como grande objetivo do ensino de Ciências e Biologia. Um conceito que vem se consolidando desde a década de 1950, e se apresenta como essencial para a leitura e compreensão da linguagem científica (Duschl; Sasseron, 2016). Neste ínterim, Sasseron e Carvalho (2008) sinalizam que a AC estrutura-se em três pilares fundamentais, a saber: a compreensão de termos e conceitos científicos básicos, o entendimento da natureza da ciência e de seus aspectos éticos e políticos, e, ainda, a articulação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), ampliando a função social do ensino de Ciências e Biologia.

Alinhado a esses pressupostos, o Ensino por Investigação configura-se como uma abordagem pedagógica que posiciona o estudante como protagonista do processo de ensino e aprendizagem, especialmente ao incentivar a formulação de perguntas, a elaboração e teste de hipóteses, bem como a análise de evidências. Diante disso, o ensino de Ciências e Biologia se aproxima dos alunos, bem como das práticas próprias da ciência, favorecendo a compreensão conceitual e o desenvolvimento do pensamento crítico. Conforme apontam Carvalho (2013) e Sasseron (2018), o Ensino por Investigação contribui significativamente para a promoção da Alfabetização Científica, haja vista que estimula a autonomia dos estudantes nos mais variados espaços da sociedade.

No contexto do Ensino de Ciências por Investigação, uma estratégia amplamente utilizada é a Sequência de Ensino Investigativa (SEI), proposta por Carvalho (2013). Em se tratando do ensino de Ciências e Biologia, essa abordagem favorece a aprendizagem ao considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e promover a construção progressiva dos conceitos científicos. Diferentemente de uma sequência didática tradicional, a SEI organiza situações-

problema capazes de mobilizar os estudantes na elaboração de hipóteses, na busca por evidências, na argumentação e na construção coletiva de explicações científicas. Nessa perspectiva, o professor atua como mediador do processo investigativo, favorecendo a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento de práticas próprias da atividade científica. Estudos recentes evidenciam que o uso de Sequências Didáticas potencializa o desenvolvimento da Alfabetização Científica, ao integrar práticas investigativas, argumentação e contextualização dos conteúdos biológicos (Sasseron, 2018; Araújo; Mortimer, 2022).

Além disso, as Sequências de Ensino por Investigação (SEI) contribuem para a superação de concepções alternativas recorrentes no ensino de Biologia, especialmente em conteúdos de maior nível de abstração, como aqueles relacionados à Biologia Celular e Molecular (Moraes; Castro, 2021). Nesse sentido, ao promover a participação ativa dos estudantes e a mediação pedagógica consciente do professor, às SEI consolidam-se como uma abordagem teórico-metodológica potente para uma Educação Científica crítica, reflexiva e socialmente contextualizada, conforme defendido por Carvalho (2021).

A utilização da SEI favorece o desenvolvimento da Alfabetização Científica, pois possibilita que os estudantes mobilizem conceitos científicos para interpretar fenômenos, construam argumentos fundamentados em evidências e compreendam a natureza da ciência durante a resolução de problemas (Carvalho, 2013; Sasseron, 2018). Desse modo, a investigação constitui um caminho metodológico para promover aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais no ensino de Ciências e Biologia, ou seja, uma maneira científica de ensinar e de aprender a cultura científica.

Reconhecendo a pertinência da Alfabetização Científica, articulada com o Ensino por Investigação e com o uso de Sequências de Ensino por Investigação, implica sinalizar que o presente estudo objetiva analisar e discutir as contribuições do desenvolvimento de uma Sequência de Ensino por Investigação, fundamentada em pressupostos teóricos do Ensino de Ciências por Investigação (Carvalho, 2013; Sasseron, 2018) para a promoção da Alfabetização Científica de estudantes do primeiro ano do Ensino Médio durante o estudo sobre células e microscopia.

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa (Chizzotti, 2023), de natureza aplicada, desenvolvida por meio de uma intervenção pedagógica em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio. A investigação buscou compreender as contribuições do desenvolvimento e implementação de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) para a aprendizagem de conceitos relacionados às células e à microscopia, bem como para o desenvolvimento de aspectos da Alfabetização Científica.

Participaram da pesquisa cerca de 25 estudantes da Educação Básica, composta por sujeitos com idade média entre 15 e 16 anos do primeiro ano do Ensino Médio, sendo 56,52% do gênero feminino e 43,47% do gênero masculino. Implica sinalizar que a vivência pedagógica ocorreu por meio do desenvolvimento e aplicação de uma SEI, com a temática voltada às células, com foco na descoberta e importância destas, bem como a utilização de microscopia e sua importância para o desenvolvimento da ciência.

Visando explicitar as ações desenvolvidas, expõe-se que, *a priori*, foi aplicado um questionário diagnóstico com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca da estrutura celular, da historicidade e descoberta das células e, ainda, a função do microscópio, conforme se apresenta o quadro 1, que segue.

Quadro 1: Questionário de levantamento de concepções prévias para implementação da SEI

Questionário diagnóstico relacionado ao tema célula	
1.	Você já ouviu falar sobre como as células foram descobertas? Se sim, o que você sabe ou imagina sobre isso?
2.	Na sua opinião, para que serve um microscópio? Já usou ou viu algum?
3.	Você sabe o que é uma célula? Como você acha que ela é por dentro?
4.	Você já ouviu os termos “procarionte” ou “eucarionte”? () Sim () Não () Não tenho certeza
5.	As células podem ser vistas a olho nu? () Sim () Não () Só algumas
6.	Todo ser vivo é formado por células? () Sim () Não () Não sei

Fonte: a autora, 2025

A intervenção foi organizada segundo os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação (Carvalho, 2013), estruturando-se em uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI), composta por momentos de problematização, levantamento dos conhecimentos prévios, formulação de hipóteses, discussão coletiva, sistematização dos conceitos e avaliação das aprendizagens.

A problematização inicial buscou mobilizar conhecimentos prévios dos estudantes acerca da descoberta das células e do uso do microscópio. Em seguida, foram desenvolvidas atividades investigativas que favoreceram a elaboração de explicações, a análise de evidências e a discussão coletiva, aspectos considerados essenciais para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (Sasseron, 2018).

Para fins de análise de dados, recorreu-se à Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2016), a qual possibilitou a organização, categorização e interpretação sistemática das respostas

dos estudantes, permitindo inferir significados e identificar mudanças conceituais ao longo do processo educativo. Nesse sentido, o estudo priorizou a análise das concepções dos alunos antes e após a intervenção pedagógica, permitindo identificar indícios de mudança conceitual decorrentes da aplicação da SEI.

O desenvolvimento e implementação da SEI, organizada em etapas progressivas e articuladas, contemplou momentos de problematização, discussão dialogada e sistematização dos conceitos. Ao final do processo, o mesmo questionário foi reaplicado como instrumento de avaliação, possibilitando a comparação dos dados e a análise qualitativa das respostas, em relação a aspectos de Alfabetização Científica e de práticas epistêmicas no ensino de Ciências e Biologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como principais resultados constatou-se que os estudantes apresentaram diferentes perspectivas conceituais em relação à temática célula, suas descobertas e importância, sendo evidente a partir da análise do diagnóstico inicial e final durante a execução da SEI, conforme observa-se nos Quadros 2 e 3 e na Tabela 1.

Quadro 2: Questionário inicial da SEI.

Categorias	Respostas
I - Historicidade e descoberta da células (Questões 1 e 3)	“Sim, devem ter muitos átomos, cargas e elétrons, e muitas camadas positivas e negativas”
	“Acho que existem vários tipos de células diferentes, e acho que dentro delas existem milhares de células menores”
	“Células são microrganismos que ficam dentro do sangue e vai passando pelas veias”
	“A célula fica dentro do sangue”
	“É uma partícula minúscula formada por moléculas
II- Conhecimento sobre microscópio (Questão 2)	“Para ver coisas minúsculas, mas nunca usei”;
	“Para ver coisas que não conseguimos ver ao olho nu”;
	“Para ver partículas ou células, já utilizei na escola”;
	“Serve para ampliar e ver as células minúsculas”;
	“Serve para ver bactérias”.

Fonte: a autora, 2025

As respostas iniciais evidenciam concepções alternativas acerca da organização celular, indicando que muitos estudantes associavam a célula exclusivamente ao sangue ou a estruturas

moleculares, revelando dificuldades típicas da aprendizagem de conteúdos microscópicos (Pozo; Crespo, 2020). Essas concepções constituíram o ponto de partida da investigação desenvolvida durante a SEI.

Após a implementação da SEI o questionário de avaliação diagnóstica, foi aplicado novamente, tendo as categorias e porcentagens como resultado apresentado no Quadro 3 e Tabela 1, respectivamente, que seguem.

Quadro 3: Questionário final da sequência didática.

Categorias	Respostas
I - Historicidade e descoberta da células (Questões 1 e 3)	“Sim, é uma estrutura muito complexa com membrana, citoplasma etc”;
	“Uma célula é o menor compartimento de um ser vivo. Ela possui núcleo ou outros componentes em seu interior”;
	“Sim. Através de lentes foi observado que existiam coisinhas minúsculas em um pedaço de madeira e assim foram se aprofundando mais observações e pesquisas”;
	“Sim, por uma madeira seca”;
	“As células foram descobertas com a invenção dos microscópios”;
II- Conhecimento sobre microscópio (Questão 2)	“Já usei, e a célula é a menor unidade dos seres vivos”;
	“Serve para ver e analisar as coisas que não enxergamos a olho nu”;
	“Para visualizar coisas de tamanho microscópico que não podem ser vistas a olho nu”;
	“Já usei e a célula é um sistema de organismo vivo que mantém o ser vivo”
	“Já usei. É uma grande fábrica, tem o núcleo, que é a região principal, o que move tudo dentro da célula”.

Fonte: a autora, 2025.

As respostas obtidas após a aplicação da SEI demonstram maior utilização da linguagem científica, especialmente ao empregar termos como membrana plasmática, citoplasma, núcleo e microscópio. Essa mudança indica avanços em indicadores de Alfabetização Científica relacionados ao domínio de conceitos científicos básicos (Sasseron; Carvalho, 2008).

A partir da análise do questionário aplicado é possível perceber que houve mudança conceitual dos alunos para/com o tema, uma vez que estes passaram a mostrar maior entendimento em relação a células, sua historicidade, descobertas e conhecimentos sobre microscópio. É possível perceber a mudança de conceito dos alunos por meio da respostas apresentadas antes da aplicação da Sequência Didática, especialmente nos excertos: “Sim, devem ter muitos átomos, cargas e elétrons, e muitas camadas positivas e negativas” para após a

sequência: “Sim, é uma estrutura muito complexa com membrana, citoplasma etc”.

Tabela 1: Porcentagem de respostas das perguntas objetivas da avaliação diagnóstica.

Alternativas e respostas antes da aplicação da sequência didática			
Perguntas	Sim	Não	Não tenho certeza/ Só algumas/Não sei
4	34,78	39,13	26,08
5	4,34	86,95	8,69
6	82,60	0	17,39
Alternativas e respostas após aplicação da sequência didática			
4	58,33	16,66	25
5	0	66,66	33,33
6	91,66	0	0,8

Fonte: a autora, 2025

Para além da ampliação do conhecimento conceitual, observou-se que os estudantes passaram a justificar suas respostas utilizando evidências discutidas durante as atividades investigativas. Esse resultado aproxima-se das práticas epistêmicas descritas por Carvalho (2013), uma vez que a investigação favorece a construção de explicações fundamentadas e o desenvolvimento da argumentação científica.

Os dados da Tabela 1 evidenciam diferenças nas respostas entre a aplicação antes e depois da implementação da SEI. Para a pergunta 4, alternativa “sim” (Você já ouviu os termos “procarionte” e “eucarionte?”) houve uma diferença de 23,55%, mostrando, desta forma, que a maior parte dos alunos passaram a conhecer o tema. Em relação a alternativa “não”, os dados mostram que um menor quantitativo de alunos não sabiam sobre o tema. Na expressão “não tenho certeza” também houve uma diminuição, todavia, menor em relação às demais alternativas.

Quanto à questão 5 (As células podem ser vistas a olho nu), houve diminuição nas alternativas “sim” e “não” de 4,34% para 0, e de 86,95% para 66,66%, ao passo que para a alternativa “só algumas” foi observado um aumento na porcentagem, uma vez que subiu de 8,69 para 33,33%, mostrando que teve um aumento de 24,64%. O presente aumento pode ser fundamento pela discussão em sala de aula sobre a célula do ovo, na qual é conhecida como a única célula que pode ser vista pelo humano a olho nu (Kaizer *et al.*, 2023).

Relativo à pergunta 6 (Todo ser vivo é formado por células), foi observado um pequeno aumento em relação a alternativa “sim”, na qual apresentou diferença de 82,60% para 91,6%. Para a alternativa “não” não apresentou diferença, ao passo que para “não sei” foi possível analisar uma diminuição na quantidade de alunos que marcaram a alternativa supracitada, sendo de 17,39% para 0,8%. Desta forma, pode-se inferir que após a aplicação da SEI, uma maior

porcentagem de alunos passaram a afirmar que todo ser vivo é formado por células.

A análise dos questionários evidenciou que antes da aplicação da SEI, os estudantes apresentavam concepções alternativas e equívocos conceituais, como a associação das células a microrganismos presentes no sangue ou a compreensão limitada de sua estrutura e função. Tais concepções são recorrentes no ensino de Biologia e já foram apontadas por pesquisas recentes que destacam a dificuldade dos estudantes em compreender conceitos microscópicos de forma abstrata (Moraes; Castro, 2021; Pozo; Crespo, 2020).

Após a atividade formativa, observou-se uma mudança conceitual significativa. Houve um aumento expressivo no reconhecimento dos termos procarionte e eucarionte, bem como na compreensão de que algumas células podem ser visualizadas a olho nu, a exemplo da célula do ovo. Esses resultados indicam que o uso de SEI favorece a aprendizagem conceitual ao articular conhecimentos prévios, problematização e sistematização conceitual (Zabala, 1998; Araújo; Mortimer, 2022).

Além disso, a ampliação do entendimento de que todos os seres vivos são formados por células está em consonância com pesquisas recentes no campo do ensino de Ciências, que apontam que as metodologias ativas e a contextualização são estratégias eficazes para promover a Alfabetização Científica e a compreensão de conceitos estruturantes da Biologia (Sasseron, 2018; Carvalho, 2021).

Nesse sentido, os resultados obtidos nesta pesquisa reforçam que o uso de SEI, enquanto organização intencional do ensino, contribui não apenas para a superação de concepções alternativas, mas também para o desenvolvimento do pensamento crítico e da participação ativa dos estudantes, conforme defendido por Krasilchik (2008) e Nóvoa (2020) ao discutirem práticas pedagógicas comprometidas com uma Educação Científica crítica e contextualizada.

Os resultados obtidos permitem inferir que a Sequência de Ensino por Investigação (SEI) favoreceu não apenas a aprendizagem de conceitos biológicos, mas também o desenvolvimento de habilidades relacionadas à Alfabetização Científica. Ao serem instigados a levantar hipóteses, confrontar ideias e interpretar evidências, os estudantes aproximaram-se das práticas próprias da produção do conhecimento científico, conforme defendem Carvalho (2013) e Sasseron (2018). Dessa forma, a aprendizagem ultrapassou a memorização de conceitos, envolvendo processos de argumentação, engajamento dos estudantes, tomada de decisão e compreensão da natureza da ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciaram que a aplicação de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) contribuiu para a aprendizagem dos conceitos relacionados às células e à microscopia, favorecendo o desenvolvimento de aspectos da Alfabetização Científica dos

estudantes participantes. A estratégia permitiu não apenas a superação de concepções alternativas, mas também o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes. Do ponto de vista formativo, a experiência foi relevante para a construção da identidade docente, destacando a importância do planejamento pedagógico, da escuta dos alunos e da utilização de metodologias que tornem o ensino interessante e com sentido nas aprendizagens dos estudantes.

A análise comparativa entre os questionários inicial e final revelou avanços na compreensão conceitual e na utilização de linguagem científica, indicando que o Ensino de Ciências e Biologia por Investigação constitui uma abordagem teórico-metodológica expressiva e com potencial pedagógico para o desenvolvimento de indicadores de alfabetização científica, práticas epistêmicas e científicas na cultura escolar, aqui mais especificamente, no ensino de Biologia na Educação Básica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento. Ainda, agradeço ao Grupo de Estudos e Debates em Educação Ambiental Crítica (GEDEAC) e ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Biologia, Educação Científica e Ambiental (GEPEBio), os quais foram de extrema importância para a formação e discussão dos conhecimentos relacionados a área da Educação e Ensino de Ciências e Biologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, A. O.; MORTIMER, E. F. Sequências didáticas e práticas epistêmicas no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 22, p. 1–25, 2022.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

CARVALHO, A. M. P. de. *O ensino de Ciências e a formação do pensamento crítico*. São Paulo: Cortez, 2021.

CARVALHO, A. M. P. de. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CHIZZOTTI, A. *Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2023.

DRIVER, R.; SQUIRES, A.; RUSHWORTH, P.; WOOD-ROBINSON, V. *Making sense of secondary science: research into children's ideas*. London: Routledge, 1994.

KAIZER, A. C.; KONERAT, J. T.; SCHNEIDER, E. M. A utilização do ovo de galinha (*Gallus gallus domesticus*) como modelo didático para o ensino de célula. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS (ENALIC), IX., 2023, Rio Grande do Sul. *Anais...* Campina Grande: Editora Realize, 2023.

KRASILCHIK, M.. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MORAES, R.; CASTRO, R. S. Concepções alternativas no ensino de Biologia: desafios contemporâneos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 27, e21012, 2021.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

NÓVOA, A. *Os professores e a construção do conhecimento profissional*. Petrópolis: Vozes, 2020.

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A.. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, Hoboken, v. 66, n. 2, p. 211–227, 1982.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed, 2020.

SASSERON, L. H. *Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação*. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008.