

“Somos todos extraterrestres! Será?” Investigando a origem da vida a partir da sala de aula

“We are all extraterrestrials! Will it be?” Investigating the origin of life from the classroom

Tamiris Kreitlow Lempke
Taís Santos Cabral
João Paulo Rolin Lievore
Rúbia Mara Pancieri
Matheus Oliveira Póvoas
Viviana Borges Corte
Diógena Barata

Resumo: A origem da vida é um tema que desperta grande curiosidade no meio científico. Algumas teorias tentam explicar como a vida poderia ter surgido, mas ainda há muitas lacunas a serem preenchidas quando o questionamento é “Como surgiu o primeiro ser vivo?”. Entretanto, percebe-se que tal assunto apresenta complexidade ao ser trabalhado em turmas de ensino médio, considerando ser um tema de grande abstração para a maioria dos estudantes. Nesse contexto, o ensino por investigação se apresenta como estratégia de grande potencial, para trazer a origem da vida como um mistério a ser desvendado pelos estudantes, através do levantamento de hipóteses, discussão e pesquisa prática, fugindo do ensino tradicional e das aulas expositivas. Este trabalho propõe uma sequência de ensino investigativa (SEI), para trabalhar o tema “Origem da vida”, que de acordo com o Currículo Básico Escola Estadual do Espírito Santo (2009), é estudado na 3ª série do Ensino Médio, desenvolvendo nos estudantes o pensamento científico, trazendo uma nova perspectiva no ensino da origem da vida por meio do ensino por investigação.

Palavras-Chave: ensino por investigação; método científico; ensino de biologia; protagonismo discente.

Abstract: The origin of life is a topic that arouses great curiosity in the scientific community. Some theories try to explain how life could have come about, but there are still many gaps to be filled when the questioning is “How did the first living being come about?”. However, it is clear that this subject is complex to be worked on in high school classes, considering it to be a subject of great abstraction for most students. In this context, teaching by investigation presents itself as a strategy with great potential, to bring the origin of life as a mystery to be unraveled by students, through the raising of hypotheses, discussion and practical research, escaping from traditional teaching and lectures. This work offers an investigative teaching sequence (SEI), to work on the theme "Origin of life", which, according to the Basic Curriculum at Escola Estadual do ESPÍRITO SANTO (2009), is studied in the 3rd grade of high school, developing in students scientific thought, bringing a new perspective on teaching the origin of life through teaching by investigation.

Keywords: teaching by investigation; scientific method; teaching of biology; student protagonism.

Introdução

A Origem da Vida, além de intrigante, é um assunto gerador de incertezas e de questionamentos que nem sempre podem ser respondidos. O tema consta entre os componentes curriculares das Ciências Biológicas, com seu estudo indicado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e pelas competências específicas da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Embora sua essencialidade seja indiscutível, sua compreensão é tida como difícil (DAMINELI; DAMINELI, 2007).

Todavia, desvendar esse mistério sempre esteve no anseio de pesquisadores. As discussões envolvendo teorias de Origem da Vida sempre foram extremamente importantes para fomentar os debates científicos sobre o assunto, impulsionando novas ideias e experimentações que respondesse a essa questão (ZAIA; ZAIA, 2008; BERGMANN; CARDOSO, 2011). Por isso é importante que as hipóteses e teorias a respeito da origem da vida propostas para se discutir no Ensino Médio sejam abordadas de forma respeitosa e valorosa, afinal foram através delas que novas ideias surgiram, o que corrobora com a ideia de uma ciência dinâmica e mutável, e são as perguntas que movimentam esse processo (MOURA, 2014).

Compreender os mecanismos básicos da vida e como os elementos químicos se organizaram, auxilia no entendimento sobre como os seres vivos adquiriram complexidade e como isso se mostrou um caminho favorável para se construir uma ideia sobre a origem da vida (REZENDE; VERA; JUNIOR, 2018).

Imaginar que os primeiros sistemas biológicos seriam o resultado da evolução progressiva de compostos orgânicos presentes na Terra primitiva no seio do caldo ou sopa primitiva (CARRAPIÇO, 2001) requer conhecimentos prévios e possibilita a construção da concepção de origem da vida pelos estudantes.

O fazer científico precisa ser vivenciado nas aulas de Biologia para que o estudante se aproprie desse método, de modo que construa um conhecimento sólido baseado em autonomia e criticidade (SCARPA; CAMPOS, 2018). Portanto a atividade investigativa se constitui em uma estratégia que



possibilita inserir esse fazer científico no cotidiano escolar, fazendo com que o conhecimento seja construído.

Considerando que tal tema possui caráter teórico, difícil de ser abordado com experimentos práticos, uma abordagem investigativa apresenta-se como estratégia com grande potencial de ensino, pois viabiliza abordar com os estudantes os princípios do método científico por meio da resolução de problemas, através de discussões, pesquisas e tomada de consciência, para que possam construir a sua própria explicação sobre determinado fenômeno (SASSERON, 2015).

Assim, os objetivos ampliam-se para conduzir um estudo investigativo intra e extraclasse, por meio da busca de informações em fontes bibliográficas, como os registros e documentos que guardam informações científicas já descobertas sobre a origem da vida na terra. Dessa forma, os estudantes poderão conhecer as principais hipóteses e teorias da evolução e exercitar o método científico por meio de discussões e argumentações que os levem à construção dos conhecimentos e autonomia.

Nesse sentido, o estudo em questão objetivou desenvolver uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre o tema Origem da Vida, orientada pelas três etapas-chave previstas por Carvalho (2013): problematização; sistematização e contextualização do conhecimento. A problematização é o momento em que o professor propõe o problema a ser resolvido, tendo o cuidado de não dar a solução, mas dar condições aos alunos de levantar hipóteses. A sistematização coletiva do conhecimento se dá com a discussão mediada pelo professor, levando-os a tomar consciência das suas ações, levantando dados e construindo evidências sobre as suas hipóteses. A contextualização do conhecimento pode ser feita com textos de história das ciências para verificar se o aluno consegue relacionar as informações relevantes do texto e se relaciona a leitura aos diferentes momentos da atividade.



Percurso Metodológico

O trabalho em questão é de base qualitativa, como proposta de pesquisa de intervenção pedagógica para professores. A pesquisa de intervenção pedagógica (PIP) é considerada um tipo de pesquisa aplicada em que, por meio do planejamento e execução de interferências, ambiciona-se por avanços e melhorias nos processos de ensino e aprendizagem dos sujeitos participantes. Esse tipo de opção metodológica amplia-se para a posterior avaliação e análise dos efeitos das interferências realizadas, como um processo indissociável à socialização dos conceitos científicos para a esfera extra acadêmica (DAMIANI *et al.*, 2013).

Tendo como tema gerador a Origem da Vida, esta proposta foi uma Sequência de Atividades Investigativas com aporte teórico das etapas-chave propostas por Carvalho (2013): a proposição de um problema; atividade de sistematização do conhecimento construído e contextualização do conhecimento, principalmente pela relevância social e aplicabilidade do tema escolhido.

A sequência de atividades investigativas foi orientada por Carvalho (2013) a partir de pressupostos piagetianos como a Teoria da Equilibração que segue uma perspectiva construtivista (CARVALHO *et al.*, 2013) considerando sua relevância didático-teórica que privilegia o caráter investigativo. Damiani *et al.* (2013) salientam que a resolução de problemas com vistas à aplicação do conhecimento é um dos propósitos da pesquisa de intervenção pedagógica, assim como teorizado e defendido por Carvalho (2013) nas etapas de problematização, sistematização e contextualização do conhecimento - que organizam a sequência de ensino. Nesse sentido, as etapas da SEI sustentam a pesquisa de intervenção pedagógica por meio do planejamento das ações (estratégias) implementadas, sendo ambas (SEI e PIP) mutuamente dependentes, inclusivas e cooperativas (Tabela 1).

Para o desenvolvimento desta Sequência Didática serão utilizados diversos recursos (Laboratório de informática; Smartphone; Internet; Textos científicos; Projetor de slides; e imagens e figuras impressas).



Tabela 1 - Fases da pesquisa de intervenção pedagógica (PIP) com descrição da Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

| Fases da pesquisa de intervenção | Aulas | Objetivo | Método | Áreas do conhecimento envolvidas |
|---|--|--|--|--|
| Problematização e levantamento de hipóteses | <i>1ª aula: Momentos 1 e 2.</i> | Levantamento dos conhecimentos prévios. | Explicação de ideias | Biologia Química História |
| Problematização e levantamento de hipóteses | <i>1ª aula: Momentos 3 e 4.</i> | Escolha da teoria e elaboração de hipóteses. | Discussão coletiva. Roda de conversa. Registro escrito. | Biologia Química História Português |
| Investigação | <i>2ª e 3ª aula: Momentos: 1, 2 e 3.</i> | Pesquisa bibliográfica e sustentação das hipóteses. | Leitura de textos. Pesquisa em mídia digital e livros. Apresentação das conclusões. | Biologia Química História |
| Tomada de consciência e construção da explicação | <i>4ª aula: Tomada de consciência e momentos: 1 e 2.</i> | Apresentação e discussão dos resultados da investigação. Consolidação dos conhecimentos. | Pesquisa bibliográfica. Roda de conversa. Reavaliação das escolhas. Produção de dissertação. | Biologia Química História Português |

Desenvolvimento

Neste tópico serão apresentados os desdobramentos da pesquisa de intervenção pedagógica (PIP) proposta. Para melhor organização da discussão e análise reflexiva, a seção será dividida conforme desenvolvimento das fases da PIP e etapas da SEI anunciadas por Carvalho (2013), e previamente caracterizadas.



Problematização e Levantamento de hipóteses

Tendo o problema como um eixo estruturador das práticas pedagógicas e a problematização como um processo dialógico para estas (DELIZOICOV, 2001), e considerando que a problematização no desenvolvimento da sequência de ensino está relacionada ao levantamento de concepções prévias (AUTH, 2002), o professor conduzirá a primeira aula da SEI com o foco de conhecer o que os estudantes já sabem sobre determinado tema.

A primeira aula será dividida em 4 momentos principais, como segue:

A Problematização

Primeiro Momento: O professor deverá apresentar essas três palavras aos estudantes - CRIACIONISMO – EVOLUÇÃO QUÍMICA – PANSPERMIA, solicitando que eles relatem o que essas palavras significam. Durante a explanação dos estudantes, o professor deverá dialogar com os mesmos, a fim de que os conceitos fiquem claros para todos, sem que haja dúvidas. Os alunos se dividirão em grupos de acordo a sua afinidade.

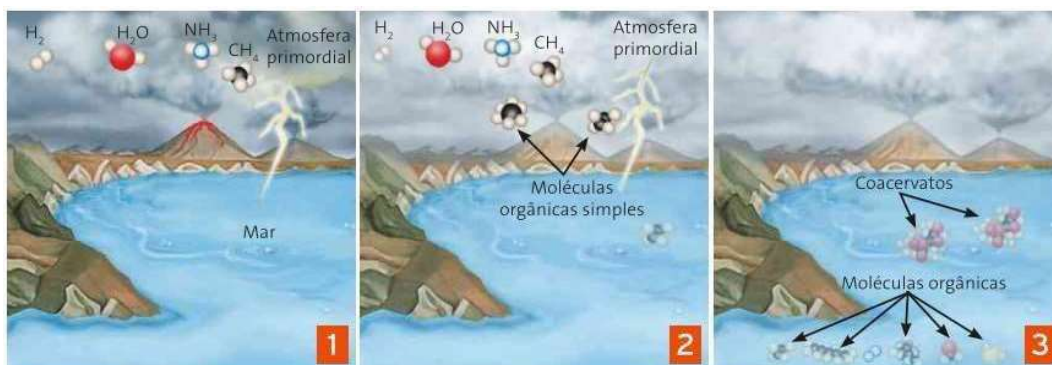
Segundo momento: Após essa reflexão e explanação dos conceitos pelos estudantes sob a orientação do professor, serão disponibilizadas aos grupos imagens representando as três principais teorias a respeito do surgimento da vida – CRIACIONISMO – EVOLUÇÃO QUÍMICA – PANSPERMIA (Figuras 1, 2 e 3). A partir das imagens os alunos deverão analisar e responder a primeira questão-problema: qual destas imagens é a mais provável para representar a teoria de origem da vida?

Figura 1: Criacionismo



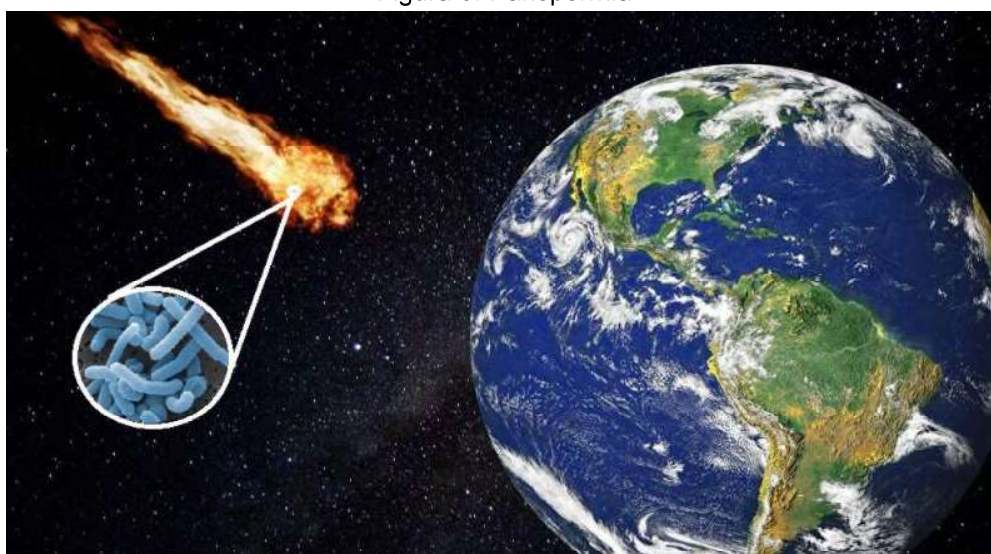
Fonte: (<<https://line.17qq.com/articles/ckdmngdpv.html>>)

Figura 2: Evolução química



Fonte: LOPES, S ; ROSSO, S. **Bio vol.1. Livro.** 2016.

Figura 3: Panspermia



Fonte adaptada de: (<<https://bitly.com/WSKJj>>).

O Levantamento de Hipóteses

Primeiro momento: Após uma breve discussão coletiva, cada grupo deverá elaborar uma justificativa escrita descrevendo os motivos que os levaram a escolha da imagem/teoria. Também será necessário justificar, com argumentos, o porquê não escolheram as outras 2 opções.

Segundo momento: Será realizada uma roda de conversa (roda de conversa 1) para que os grupos possam argumentar e justificar a sua escolha.

Entendemos a argumentação como todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que

tenham chegado, explicando resultados alcançados (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Portanto, argumentar é estabelecer a nossa compreensão, esse exercício nos auxilia na locução do raciocínio e na avaliação de diferentes ideias. Apresentar opiniões, nos faz expressar, refletir e avaliar o que sabemos, assim como ouvir novas ideias. Essa troca enriquece a construção do conhecimento, pois nos mostra novas possibilidades a partir de diferentes pontos de vista. (SCARPA, 2015).

Pergunta Geradora - Refazendo a Problematização.

Após as discussões iniciais, cada grupo deverá escrever suas hipóteses iniciais considerando uma das três teorias, mas agora buscando responder as perguntas geradoras: **Somos todos extraterrestres? Como a vida se desenvolveu na terra? Como a vida chegou na terra? De onde viemos? Que processos levaram ao desenvolvimento da grande biodiversidade que temos hoje?**

A Investigação

A pesquisa científica pode ser realizada por meio de variados métodos, sendo um deles a pesquisa bibliográfica que será indicada na presente proposta de SEI. Esse tipo de pesquisa é concebida por diversos autores, dentre eles Lakatos e Marconi (2003) e Gil (2002) e tem por finalidade o aprimoramento e atualização do conhecimento, por meio da investigação científica de obras já publicadas. Nesse caso, para se investigar a origem da vida, a pesquisa bibliográfica constitui o único método possível, uma vez que não há como simularmos experimentalmente as condições da Terra primitiva.

Há quem acredite que as atividades investigativas no ensino de ciências estejam necessariamente relacionadas às atividades práticas e experimentais dentro dos laboratórios das escolas. Atualmente, sabe-se que uma investigação pode ocorrer em qualquer tipo de atividade que se realize em sala de aula, não estando condicionada a acontecer somente em aulas



experimentais. Não importa a forma da atividade que será proposta, o mais relevante é que haja um problema a ser resolvido e que a atividade dê suporte à resolução do problema (SASSERON, 2013).

As aulas 2 e 3 serão divididas em 3 momentos principais, como segue:

Primeiro momento: Os grupos receberão textos relacionados às três teorias sobre a origem da vida e cada grupo deverá ler todos os textos.

Sugestões de textos:

Texto 1 – Criacionismo (<<https://bitly.com/QaS49>>)

Texto 2 – Teoria da evolução molecular (<<https://bitly.com/TtNzh>>)

Texto 3 - Compostos orgânicos extraterrestres são encontrados em um meteorito (<<https://bitly.com/XwPvD>>)

Texto 4 - Encontradas evidências extraterrestres da origem da vida na Terra

(<<https://bitly.com/alxTD>>)

Segundo momento: Na escola, os estudantes serão orientados a buscar mais informações para sustentar as hipóteses levantadas, como: revisão bibliográfica, documentários (utilizando os laboratório de informática ou seus smartphones para usar a internet), produção de texto, entrevista com especialistas (professores, pesquisadores, religiosos, etc.). A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites. Por isso, uma pesquisa bibliográfica para levantamento dos conhecimentos já acumulados sobre aquele assunto é importante para a complementação do processo investigativo.

Terceiro momento: Ao final das pesquisas, os estudantes organizarão um seminário científico para apresentação das conclusões para os demais grupos, apresentando as suas hipóteses iniciais e os conceitos construídos durante o processo de investigação.

Aula 4 – Tomada de consciência e construção de explicação.

Tomada de consciência

Após a apresentação dos seminários, será sugerido que os estudantes pesquisem sobre a origem da vida por processos químicos nas fontes termais



submarinas. Após as leituras será realizada uma roda de conversa (roda de conversa 2) para discussão e apresentação das conclusões obtidas após as discussões. Através destes relatos a aprendizagem procedimental fica evidente, demonstrando a sequência de ações realizadas e a sua relação com o fenômeno investigado (CARVALHO, 2013).

Construção de explicação

Primeiro momento: Após as discussões, os estudantes receberão as imagens do início da atividade com a finalidade de reavaliar as suas escolhas iniciais, dando explicações a cerca do que mudou em suas ideias. A seguir, serão convidados a justificar seu posicionamento na manutenção das hipóteses iniciais ou em novas escolhas.

Segundo momento: Os estudantes serão convidados a produzir um texto argumentativo a respeito do Tema: “Origem da Vida”, embasando-se nos conhecimentos construídos ao longo das aulas. Os textos deverão apresentar análises críticas dos eventos ou fenômenos investigados, bem como evidências descobertas na pesquisa.

Perspectiva investigativas da atividade

O ensino de ciências por investigação apresenta-se como abordagem potente para a promoção da alfabetização científica (CARVALHO, 2013; SASSERON, 2013). Nesse contexto, a argumentação pode ser considerada habilidade central no processo. A capacidade argumentativa, estimulada por meio dessa abordagem de ensino, aproxima os estudantes da construção autônoma do conhecimento científico (WERNECK, 2006).

Segundo Sasseron (2013), em uma atividade investigativa, o mais relevante é que haja um problema a ser resolvido e que a atividade dê suporte à resolução do problema. Como ponto de partida desta proposta foi apresentada a construção das hipóteses e a discussão motivada pela pergunta geradora como momentos fundamentais para que o professor possa envolver

os estudantes em uma atmosfera de curiosidade, que aguça a vontade de buscar a solução para o problema ao qual se deparam.

Na fase de investigação a exploração permite que o estudante construa suas evidências a partir da coleta de dados, organização e sistematização de informações. Em função da temática tratada, a SEI apresenta uma proposta de atividade investigativa de grau 1 de abertura, pois é fornecido aos estudantes o problema, os procedimentos, os dados coletados e as conclusões de uma investigação já realizada (BANCHI; BELL, 2008). Os estudantes devem confirmar um princípio baseado em experimentos com resultados já conhecidos. Os dados são fornecidos para que sejam interpretados, trazendo questões que fomentem a reflexão e a construção de argumentos.

Com a interpretação desses dados novos conhecimentos serão construídos e as respostas serão formuladas sistematicamente, dessa forma os fenômenos são compreendidos de forma ativa e coletiva (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Na ação investigativa em questão, a pergunta proposta tem um aspecto conceitual, no entanto, aplicar somente o conceito sem refletir sobre as possibilidades de uma resposta formulada com análise comparativa e exploratória, não haveria estímulo para o desenvolvimento do raciocínio lógico (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Durante a etapa de problematização, os estudantes são desafiados a tomarem uma decisão com base em seus conhecimentos prévios e troca de informações coletivas, dessa forma já se inicia o processo investigativo.

Durante a etapa de investigação, a leitura de textos sugeridos, as pesquisas realizadas e as discussões em roda de conversa caracterizam o momento de coleta de dados, análise e exploração do assunto em questão. A organização, sistematização e interpretação de dados dessas informações, ocorre quando o grupo precisa elaborar o seminário para defender as suas hipóteses sobre as teorias da Origem da Vida, assim como no momento final com a produção de um texto, em que os estudantes farão uma reflexão sobre a decisão final de escolha da teoria que responda à questão geradora.



Considerações

A finalidade da ação investigativa é tornar os estudantes protagonistas do processo de ensino aprendizagem, onde ele pensa, age e reflete sobre seus conceitos através do compartilhamento de ideias, portanto a construção do conhecimento sobre o fenômeno em questão é de autoria do estudante (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Para que a construção do conhecimento ocorra de forma ativa e dinâmica, não precisamos necessariamente de um laboratório equipado para repetirmos experimentos. A investigação pode ocorrer de forma exploratória através da leitura, análise de imagens, interpretação de dados e trocas de informações (SASSERON, 2015).

No entanto, alguns percalços podem ocorrer. Motivar os estudantes nessa busca não é uma tarefa fácil, pois eles precisam estar engajados para que o processo ocorra, para isso o professor precisa estar atento durante todo o andamento da atividade, dando suporte e orientação, instigando os estudantes com questões que os conduzam à reflexão.

As imagens e textos sugeridos podem ser alterados pelo professor conforme lhe for conveniente. O seu uso foi importante para a produção do seminário e do texto no final do processo. A linguagem das ciências não é só verbal. As ciências precisam integrar todas as linguagens para a construção de seu conhecimento (CARVALHO, 2013). Além disso, a sugestão da produção de texto foi pensada no intuito de fazer com que os estudantes possam desenvolver a habilidade da escrita.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, portanto nossos agradecimentos a CAPES pelo apoio financeiro ao curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

Agradecemos também ao Profbio, por essa oportunidade, principalmente aos docentes que nos orientaram e apoiaram na produção desse artigo.



Referências

AUTH, M. A. **Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora**. 2002. 251 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BANCHI, H.; BELL, R. Inquiry comes in various forms. **Science an Children**. V. 27, 2008, p. 26-29.

BERGMANN, M.; CARDOSO, J. F. Origem e evolução da vida: estudos e percepções na sala de aula. Origin and Evolution of living beings: studies and perceptions in the classroom. **Vivências**. Vol.7, N.13: p.163-171, Outubro/2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARRAPIÇO, F. J. N. A origem da vida e a sua evolução. Uma questão central no âmbito da exobiologia. **Anomalia**, v. 5, p. 25-32, 2001.

CARVALHO, A. M. P. de. (2013). **Ensino de Ciências Por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, SP: Cengage Learning.

CARVALHO, A. M. P.; CASTRO, R. S. de; LABURU, C. E.; MORTIMER, E. F. Pressupostos epistemológicos para a pesquisa em ensino de ciências. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 82, p. 85–89, 2013. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/985>. Acesso em: 29 jul. 2022.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F. de; DARIZ, M. D.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, 45, 57-67. 2013.

DAMINELI, A.; DAMINELI, D. S. C. Origens da vida. **Estudos Avançados** [online]. 2007, v. 21, n. 59 [Acessado 29 Julho 2022], pp. 263-284. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100022>>. Epub 26 Out 2007. ISSN 1806-9592.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, 2001. p. 125-150.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo, SP: Atlas 2003.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32–46, 2014.

REZENDE, R. L.; VERA, J. A. C. N.; JUNIOR, A. F. N. Ensino da história da vida na Terra: um relato de experiência na disciplina Metodologia do Ensino de



Ciências. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 14, n. 5, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de toulmin. **Ciência & Educação** (Bauru), [S.L.], v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132011000100007>.

88

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. spe, p. 49–67, 2015.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. D. **Ensino de Ciências por investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41-61.

SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), [S.L.], v. 17, n. , p. 15-30, nov. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s02>.

SCARPA, D. L; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avancados**, v. 32, n. 94, p. 25–42, 2018.

WERNECK, V. R. Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. Ensaio: **Avaliação e Políticas Públicas em Educação** [online]. 2006, v. 14, n. 51 [Acessado 29 Julho 2022] , pp. 173-196. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000200003>>. Epub 16 Out 2006. ISSN 1809-4465.

ZAIA, D. A. M.; ZAIA, C .T. B. V. Algumas controvérsias sobre a origem da vida. **Quim. Nova**, v. 31, n. 6, p. 1599–1602, 2008.

Sobre os autores

Tamiris Kreitlow Lempke

tamirisbiologa@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5570-3860>

Graduada em Ciências Biológicas pela Escola Superior São Francisco de Assis, Pós graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade São Francisco e Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

Tais Santos Cabral

taiscabral16@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5290-2602>



Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Mestre em Ensino de Biologia pelo Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

João Paulo Rolin Lievore

joaopaulolievore@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5239-7570>

Graduado em Ciências Biológicas pela Escola Superior São Francisco de Assis (ESFA), Pós-graduado Educação Ambiental pela Universidade Castelo Branco (UCB) e Mestre em Ensino de Biologia pelo Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

Rúbia Mara Pancieri

rpmancieri@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9363-1631>

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI e Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

Matheus Oliveira Póvoas

biopovoas@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3486-9770>

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Especialização em Gestão Ambiental Municipal pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB e Especialista em Ensino de Ciências e Matemática - UESC e Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO), pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.

Viviana Borges Corte

viviana.corte@ufes.br

<https://orcid.org/0000-0002-5488-6578>

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES (2003). Mestre e doutora em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (2004-2008). Professora associada no Departamento de Ciências Biológicas da UFES. Pós doutorado em educação científica na University of Cape Town - África do Sul (2017). Professora permanente no Programa de Pós Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV/UFES) e no PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Dedicar-se ao ensino, pesquisa e extensão na área da Educação com foco no Ensino de Ciências e Biologia e na divulgação científica. Mãe de uma linda menina nascida em 2012, sendo esta sua produção de maior relevância e fator de impacto.



Diógina Barata

diogina@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6093-9405>

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES (2001). Mestre e doutora em Biodiversidade Vegetal Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica de São Paulo (2003-2008). Professora associada no Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas do CEUNES/UFES. Professora permanente no Programa de Pós Graduação PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional. Dedicar-se ao ensino, pesquisa e extensão na área de Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Biologia.

