

## FOTOSSÍNTESE: DESAFIOS E POSSIBILIDADES INVESTIGATIVAS

## FOTOSÍNTESIS: DESAFÍOS Y POSIBILIDADES DE INVESTIGACIÓN

**Geórgia Silva Emery Costa**

Secretaria Estadual de Alagoas

[georgeaemery@gmail.com](mailto:georgeaemery@gmail.com)

**Bárbara Emanuelle Fernandes Ferro**

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

[barbara.ferro@arapiraca.ufal.br](mailto:barbara.ferro@arapiraca.ufal.br)

**Bernadete Fernandes de Araújo**

Secretaria Estadual de Alagoas (SEDUC/AL)

[Bernadete.araujo@cedu.ufal.br](mailto:Bernadete.araujo@cedu.ufal.br)

### RESUMO

O fenômeno da fotossíntese é um processo metabólico complexo que requer uma abordagem investigativa para auxiliar a construção de sentidos e significados. Este relato tem como questão-problema: quais os conceitos científicos sobre a fotossíntese foram apropriados os estudantes do ensino médio? Objetivou-se investigar como os estudantes constroem esses conceitos por meio de atividades investigativas. Este relato se alinha à pesquisa de natureza qualitativa, e a análise de conteúdo de Bardin, (2011) auxiliou na interpretação dos dados. O relato evidencia que os estudantes expuseram conhecimentos prévios e, por meio da problematização, engajaram-se em atividades investigativas que auxiliaram a compreensão da atuação da luz e da água nos processos de fotossíntese.

**Palavras-chave:** fotossíntese; ensino de Biologia; investigação; ensino médio.

**Eixo temático:** Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

**Modalidade:** Relato de experiência pedagógica.

### RESUMEN

El fenómeno de la fotosíntesis es un proceso metabólico complejo que requiere un enfoque investigativo que ayude a construir sentidos y significados. Este informe tiene la pregunta problemática: ¿qué conceptos científicos sobre la fotosíntesis eran apropiados para los estudiantes de secundaria? El objetivo fue investigar cómo los estudiantes construyen estos conceptos a través de actividades de investigación. Este informe está en línea con la investigación cualitativa y el análisis de contenido de Bardin (2011) ayudó en la interpretación de los datos. El informe muestra que los estudiantes expusieron conocimientos previos y, a través de la problematización, participaron en actividades de investigación que ayudaron a comprender el papel de la luz y el agua en los procesos de fotosíntesis.

**Palabras clave:** fotosíntesis; Biología por investigación; escuela secundaria.

**Eje temático:** Estrategias, materiales y recursos didáticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología.

**Modalidade:** Informe de experiencia pedagógica.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia tem como objeto de estudo os fenômenos naturais e tecnológicos, dentre os eles têm-se a fotossíntese, um processo metabólico complexo, que envolve um alto grau de abstração e que permeia os conceitos científicos de biologia, química e física (Lebrance, 2009). Essas especificidades, requer uma abordagem que integre os estudantes em investigações que construam sentido e desenvolvam a alfabetização científica.

No entanto, o ensino promovido no ambiente escolar ainda apresenta um distanciamento dessa abordagem. Ele continua centrado na transmissão de informações, com ênfase em avaliações em larga escala, além da falta de compreensão da natureza dessa abordagem. Souza e Almeida (2002), em suas pesquisas, destacaram as dificuldades tanto de estudantes quanto de docentes em compreender como e de por que moléculas reagentes, como a água e o dióxido de carbono, desempenham papéis importantes na produção de oxigênio e glicose por meio da energia luminosa.

Nesse sentido, Sasseron (2015) argumenta que o Ensino de Ciências por investigação (ENCI) possibilita a inserção desses conceitos em sala de aula. A problematização é um dos elementos de extrema relevância nessa inserção, pois permite que os estudantes se envolvem em processos dialógicos, expressando o que pensam e sabem sobre os fenômenos naturais. Assim, o engajamento dos estudantes em processos investigativos voltados para a resolução de problema proporciona-lhes a oportunidade de compreender como as ciências funcionam, discutindo conceitos e noções de modelos.

Melville *et al.* (2008) argumentam que o engajamento dos estudantes em processos investigativos na resolução de problemas, por meio da coleta de dados, análise e interpretação de dados, conduz os estudantes à formulação e comunicação de conclusões baseadas em evidências.

Nesse contexto, este relato de experiência se debruçou em entender a realidade do ensino por meio do questionamento: quais os conceitos científicos sobre o fenômeno da fotossíntese foram apropriados pelos estudantes da primeira série do ensino médio de uma escola pública do agreste alagoano? Para isso, recorreu-se aos pressupostos de Carvalho (2013) quanto à sequência de ensino investigativa, na qual foram inseridas as problematizações a esse objeto de conhecimento. O objetivo foi investigar como os estudantes constroem os conceitos científicos sobre a fotossíntese.

### *Apontamentos do Ensino de Biologia*

O Ensino de Biologia no ensino médio, conforme referido neste estudo, foi oferecido em uma escola da rede pública que atende da primeira à terceira série do ensino médio, de acordo com a nova matriz curricular. O Novo Ensino Médio abrange o fenômeno objeto de estudo desta pesquisa, demonstrando alinhamento com esse documento legal. Além de atividades de papel e lápis, e experimental, de cunho investigativo, o ensino visa, por meio de um processo dialógico, discutir os objetos de conhecimento do componente curricular, tanto no âmbito teórico quanto no prático.

A fotossíntese é um objeto de conhecimento do componente curricular de Ciências Naturais e Suas Tecnologias, estudado em diferentes etapas da educação básica e também no nível superior. No componente curricular de Biologia, ela é explorada da primeira à terceira série do ensino médio sob diferentes perspectivas, como metabolismo celular, fisiologia vegetal e ciclos biogeoquímicos. Nesse processo metabólico, de acordo com Campbell (2022), os seres autótrofos produzem alimentos e oxigênio, produtos indispensáveis à manutenção da vida, e por isso são considerados produtores da biosfera. Os conceitos científicos sobre metabolismo energético estão presentes no cotidiano, através da produção de alimento, da biotecnologia, conservação da natureza, minimização dos impactos ambientais, entre outros. Considerando a complexidade e a relevância desse fenômeno, bem como os impactos dos desequilíbrios e o comprometimento da funcionalidade ambiental, é essencial explorá-lo na cultura escolar.

### **FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DA EXPERIÊNCIA**

Este relato de experiência se alinha à abordagem qualitativa, que promove a interação dialógica entre os participantes, com foco na interpretação dos fenômenos envolvidos na pluralização das esferas da vida. Essa pluralização exige uma sensibilidade para o estudo empírico das questões. Nessa mesma linha de pensamento Flick, (2009, p.23) versa que:

[...] “na escolha adequada de métodos e teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; na variedade de abordagens e métodos”.

Quanto ao objetivo, caracteriza-se como uma pesquisa descritiva na qual se intenta descrever os conceitos que fundamentaram a elaboração da sequência de ensino investigativo, mediada pela professora do componente curricular, que na ocasião

conduziu os estudantes a contextualizarem. Em relação ao procedimento, aproxima-se de um estudo de caso. Conforme Yin (2010), parte do princípio de que as questões "como?" e "o que?" são destacadas quando o comportamento não pode ser manipulado, mas sim observado. Os participantes da pesquisa foram vinte e um estudantes do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino.

Os dados foram interpretados à luz da análise de conteúdo de Bardin (2011) e dos pressupostos do ensino de ciências por investigação. Essa perspectiva funciona como rubricas significativas que permitem classificações dos elementos de significação e constitutivos de mensagem (Bardin, 2011, p.43). Os instrumentos de coleta utilizados na pesquisa foram a observação, os questionários aplicados antes da pesquisa e as gravações das arguições. As mensagens foram transcritas e agrupadas conforme essas unidades de significação, o que auxiliou na análise e interpretação dos dados de acordo com os ciclos investigativos propostos por Pedaste *et al* (2015).

#### *Percurso do relato de experiência*

O cenário da pesquisa se desenvolveu em uma turma da primeira série do ensino médio de uma escola da rede pública da educação básica, localizada no agreste de um dos estados do nordeste, onde predomina a agropecuária, e o bioma de Mata Atlântica e Caatinga. A professora do componente curricular de Biologia tem como um objeto de conhecimento a ser trabalhado nessa etapa/série o metabolismo energético do fenômeno da fotossíntese. Esse fenômeno envolve conceitos muito complexos e de alto grau de abstração, que abrangem conceitos físico-químicos, as etapas do processo de fotossíntese, fatores que interferem e determinam o processo metabólico, entre outros.

Carvalho (2013) afirma que, em um processo de ensino por investigação, o professor, como mediador da aprendizagem, deve criar as condições para que os estudantes expressem seus conhecimentos prévios e elaborem hipóteses sobre os conceitos científicos. Desse modo, a sequência de ensino investigativa (SEI) contextualizou esses aspectos conjunturais. A elaboração da SEI baseou-se nos pressupostos de Pedaste *et al* (2015). Para mapear o que os estudantes apreenderam nas etapas anteriores, foi elaborado e encaminhado um formulário (Google Forms.) com questionamentos que orientaram a elaboração da SEI nos momentos presenciais. Segue abaixo as etapas da SEI (Quadro 1).

**Quadro 1:** Descrição ciclo investigativo da Sequência de Ensino Investigativa

TEMÁTICA	FOTOSSÍNTESE: os desafios e as possibilidades
TEMPO/AULA	6/ 60 minutos
SÉRIE:	1ª /Ensino Médio

COMPETÊNCIA	Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).
OBJETO DE CONHECIMENTO	Metabolismo Energético: Fotossíntese Ciclo Biogeoquímico Impactos Ambientais
HABILIDADE	(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências. (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	Investigar a atuação dos fatores que interferem e afetam o metabolismo da fotossíntese, tais como estresse hídrico, incidência de luz, presença de cloreto de sódio. Analisar as questões problema, por meio de um processo investigativo, reflexão, elaboração de hipótese, avaliação crítica e criativa para a formulação de resolução de problema; Proporcionar a argumentação entre os estudantes, a partir do registro das percepções do processo investigativo.
CICLO	DESCRIÇÃO
Fase - <i>Orientação</i>	<i>Discussão</i> Para engajar os estudantes no tema sobre fotossíntese e, ao mesmo tempo, reconhecer seus conhecimentos prévios, foi disponibilizada uma caixa (caixa investigativa) contendo diversas espécies de plantas conhecidas por eles, incluindo exemplos das categorias C3, C4 e CAM. Entre as plantas incluídas estavam o feijão ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ), milho ( <i>Zea mays</i> ) utilizadas em silagem, e palma ( <i>Opuntia ficus-indica</i> ).
Fase <i>Conceitualização</i>  Engajamento Problema Elaboração de hipótese	Repertórios contextuais para engajar os estudantes nos Processos Investigativos. Convidamos a imaginação criativa... No futuro, a Terra sofreu grandes mudanças climáticas, e vastas áreas tornaram-se desertos áridos. A sobrevivência da humanidade depende de tecnologias avançadas de cultivo em condições extremas. Três cientistas renomados - Dra. Souza, Dr. Grujeira, Dra. Silva, cada um especializado em diferentes tipos de plantas - foram convidados para participar de um projeto chamado “Deserto Verde”, com o objetivo de criar a melhor colônia de plantas. Vocês são convidados a contribuir com esse projeto. Para isso, vocês irão se agrupar e cada grupo fará parte de um coletivo de especialista. Cada grupo deve escolher e defender uma estratégia de cultivo baseada nos metabolismos energéticos de plantas C3, C4 ou CAM. É necessário explicar as vantagens e

	<p>desvantagens de cada tipo em relação à sobrevivência e eficiência no ambiente do "Deserto Verde".</p> <p>Antes de planejar a investigação, descrevam suas percepções sobre as imagens que receberam.</p> <p>Questão problema: Como a intensidade luminosa e a quantidade de água influenciam no fenômeno da fotossíntese?</p>
<p><i>Fase Investigação</i></p> <p>Exploração</p> <p>Experimentação</p> <p>Interpretação dos Dados</p>	<p>Agindo sobre o problema:</p> <p>1. Experimentação sobre fotossíntese com <i>Elódea</i></p> <p>Material:</p> <p>Elódea</p> <p>Cloreto de sódio (sal de cozinha)</p> <p>Fonte luminosa (luz do celular)</p> <p>Água</p> <p>3 Recipiente</p> <p>Bicarbonato de sódio</p> <p>Papel alumínio</p> <p>Cloreto de sódio</p> <p>Microscópio</p> <p>Procedimentos:</p> <p>Com o material dispostos na bancada do laboratório, planejem como responder à questão problema utilizando os materiais disponíveis;</p> <p>Descrevam a experimentação planejada e a resolução da questão problema.</p> <p>Apresentem as prováveis explicações para a resolução do problema, baseando-se em evidências observadas durante a experimentação.</p>
<p><i>Fase de Sistematização</i></p>	<p>Após os experimentos e os registros no diário de investigação, os estudantes foram convidados a assistir ao vídeo e a registrar suas percepções com base na comparação entre o experimento, a pesquisa e a observação dos diversos contextos.</p> <p>Vídeo: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PT-0967OfKQ&amp;t=20s&amp;ab_channel=CanalCi%C3%AAncias">https://www.youtube.com/watch?v=PT-0967OfKQ&amp;t=20s&amp;ab_channel=CanalCi%C3%AAncias</a></p> <p>Além do vídeo, foram disponibilizados textos sobre o contexto histórico e filosófico dos conceitos de fotossíntese. Os estudantes, organizados em grupos, realizaram leituras e discutiram, relacionando os conceitos aos contextos históricos e filosóficos do fenômeno, para melhor compreender os processos metabólicos e contextualizar com os impactos ambientais. Eles então construíram argumentos sobre os impactos ambientais por meio de reels para Instagram e uma história em quadrinhos, intitulada: O que nos conta a história da fotossíntese?</p>
<p><i>Fase de Conclusão</i></p>	<p>As abstrações dos conceitos científicos experienciadas ao longo da sequência Investigativa foram compartilhadas em uma roda de conversa, onde todos os grupos tiveram a oportunidade de expor as construções de seus argumentos, comparar o que pensavam e responder aos questionamentos.</p>

Fonte: Adaptado de Pedaste *et al* (2015).

É importante destacar que essas fases ou ciclos não são lineares. A estruturação se justifica como um mecanismo de sistematização do planejamento didático, mas a prática é dialógica e envolve diversos aspectos. Em alguns momentos, recorre-se à conceitualização durante a experimentação; em outros, utiliza-se a contextualização como mecanismo de engajamento e para despertar a curiosidade. Este relato de experiência limitou-se a três dessas fases do ciclo investigativo, com o objetivo de descrever de forma mais detalhada as percepções dos estudantes.

*Resultados e Discussões*

As discussões centraram-se em excertos que melhor representariam as interpretações, resultando em um recorte dos episódios vivenciados em sala de aula. Essa análise focou-se nas três primeiras fases: a orientação, a conceitualização e o início da experimentação. A primeira fase, concentrou-se na orientação, realizada em uma roda de conversa, cujo foco foi envolver os estudantes em processos investigativos. Para isso, foram utilizadas espécies próximas do território dos participantes, como folhas de milho (*Zea mays*), palma (*Opuntia ficus-indica*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*), que são cultivos típicos da região de agreste nordestino. Ao verem a caixa, os estudantes ficaram muito curiosos para saber o que havia dentro; paralelamente, houve uma intensificação da participação deles, com falas voltadas à investigação e explicação dos fenômenos que atuavam sobre os objetos.

Ao serem questionados sobre o que observaram e qual dos exemplos é mais descreveram as características externas, como a presença de espinhos e uma camada de pelos, referindo-se à cutícula. Destaca-se o seguinte diálogo entre os alunos e a professora:

*P: O que vocês observam nessas plantas que estão aí?*

*A1- Ah, professora, essa aqui é a palma, tem muito espinho, mas dentro dela tem muita água. O gado se alimenta dela..*

*A2 – Oh, professora, já o feijão tem as folhas arredondadas, é pequeno...*

*P - Qual dessas tem maior eficiência energética?*

*A3 - Acho que o feijão é mais energético, afinal tem ferro...*

*A4 - Não, não, a palma é mais energética! Ela resiste ao sol, quanto mais sol, mais verde ela fica.*

*A5 - Já essa outra a gente utiliza para fazer silo e dá ao gado...*

*A6 – Esses espinhos aqui são diferentes de rosas, não?*

*P – O milho também tem esses pelos, quando a gente pega, coça que só...*

*P – Mas qual a diferença entre essas plantas, além dessas que vocês citaram? Vocês acham que o metabolismo energético é o mesmo? Realizam a fotossíntese do mesmo jeito?*

*P 6 - Todas são verdes e realizam a fotossíntese*

*P1 – Acho que sim, professora! Todas não realizam fotossíntese?*

Os diálogos entre a professora e os estudantes evidenciam o uso do repertório cultural para sustentar as observações sobre a funcionalidade de cada planta. Bachelard (2005) argumenta que a experiência primeiro se mantém viva e que a escola é o espaço onde os conceitos de ciências se fundam. Nenhum dos estudantes mencionou que o milho é uma planta com maior eficiência energética. Eles descrevem suas percepções no âmbito das observações, mas não acionam os aspectos relacionados ao metabolismo energético, como a fotossíntese.

De acordo com o que Carvalho (2013) e Sasseron (2015) propõem sobre a mudança conceitual, entende-se que, por meio da experimentação espontânea, os estudantes têm a oportunidade de refletir e mobilizar os conceitos científicos. Com isso, há consequente construção de sentido e significado para seus respectivos contextos.

De acordo com Sasseron e Machado (2017), ao falar sobre investigação, refere-se não apenas às ações e atitudes que permitam uma simples execução, mas ações que permitem ir além, promovendo tanto o trabalho prático quanto cognitivo na compreensão dessas construções e reflexão sobre a relevância desses conceitos. Desse modo, cada trio de alunos recebeu a situação-problema e os materiais, que estavam agrupados em cima da bancada no laboratório. A partir daí, os trios iniciaram o planejamento da experimentação para construir explicações para as situações-problema.

Neste momento, da experimentação os estudantes tiveram a oportunidade de serem desafiados a buscar a resolução do problema. A professora incentivou a autonomia ao problematizar e permitiu que eles se articulassem e discutissem as diferentes formas de realizar o experimento e abstrair suas percepções. Observe o diálogo entre os estudantes e a professora:

P - Prestem a atenção aqui! Veja vocês têm os materiais aqui na bancada, vocês irão pensar como vão fazer com os materiais para responder a seguinte pergunta: Como a intensidade luminosa e a quantidade de água influenciam no fenômeno da fotossíntese?

A8 - Fessora e como a gente vai fazer?

P – Pense!

A10 – humm tive uma ideia se a gente colocar a planta no escuro e outra no claro, que tu acha?

A18 - Vamos colocar bicarbonato nesse pote que tá essa planta! Eu vi que se a gente colocar bicarbonato de sódio no pote eles liberam oxigênio...

A19 – Então se a gente colocar no escuro a gente ver se ele libera o oxigênio do mesmo jeito da planta que tá na luz, né!

A5 - Humm...será se vai dá certo... se a gente vai conseguir observar isso mesmo, tô achando meio estranho isso é assim mesmo?!!

A1 -Vamos tentar né, se não dê certo a gente pensa outra forma...vamos cuidar!!

A2 - Olha as bolhas saindo... aqui nesse outro pote não tô vendo essas bolhas.

A7 - Vamos ver no microscópio! Professora nos ajude aqui a mexer no microscópio...

A mediação da professora no processo de problematização foi um dos aspectos fundamentais para que os estudantes se engajassem na experimentação e passassem da ação manipulativa para a ação epistêmica, compreendendo os fatores e conceitos científicos que interferem e atuam nos processos metabólicos. Antes de observarem a espécie *Elódea (Egeria brasiliensis)* ao microscópio, os estudantes foram convidados a desenhar o que imaginavam que iriam observar em três situações diferentes: a planta na

presença da luz, no escuro e na presença de cloreto de sódio, de acordo com o planejamento e discussões entre os grupos.

Segundo Carvalho (2018, p. 772), atividades em laboratório permitem que os estudantes “passem das ações manipulativas para as ações intelectuais, como a elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional e a construção da linguagem científica.

Nesta etapa, objetivou-se estudar os conceitos biológicos relacionados ao fenômeno da fotossíntese (contexto histórico, fenômeno, processos metabólicos), entendendo como os reagentes (água e gás carbônico) atuam na produção de oxigênio e glicose, bem como o papel da luz (para isso, utilizou-se uma luminária) nessa reação química. Observou-se que a interação entre os grupos permitiu que eles colocassem as amostras de *Elódea* nos três recipientes e observassem os resultados em cada condição proposta. Em um dos recipientes, a amostra foi deixada por 10 minutos em ambiente escuro e fechado (dentro de uma caixa), enquanto em outro recipiente foi colocado sob a luminária disposta na bancada. O último foi mantido sob a luz da lanterna de um celular.

De acordo com os registros dos alunos, as oito equipes conseguiram visualizar bolhas nas folhas de *Elódea*, as quais foram associadas ao oxigênio; na planta estava no escuro não foram observadas bolhas. Um dos estudantes relata: “A planta que estava no claro estava com a linha branca (parede celular) mais afastada e mais aparente do que a que estava no escuro”. Percebe-se que essa descrição já se relaciona com a observação ao microscópio. Dos vinte e oito participantes, 53% conseguiram explicar que a luz atua nas plantas que realizam fotossíntese, liberando oxigênio (Fig. 1). Os demais apenas descreveram o que observaram, mas não conseguiram relacionar os conceitos científicos para explicar as percepções. Um dos trios apontou a dificuldade de sobrevivência enfrentada por plantas em ambientes salinos, uma vez que há perda de água para o ambiente, além de fazer descrição detalhada das percepções sobre a amostra de *Elódea* que estava com o sal, associando o fenômeno à osmose.

Figura 1 Observação da variável incidência da luz



Fonte: As autoras (2023)

Assim, as variáveis que atuaram sobre o processo foi a intensidade luminosa e o estresse hídrico provocado pelo aumento de concentração de soluto no interior da célula, levando as células à plasmólise celular. As demais etapas se configuram como mecanismo que possibilitaram a problematização, a sistematização de conceitos e a comunicação, promovendo o desenvolvimento da argumentação.

Assim, as variáveis que atuaram sobre o processo foram a intensidade luminoso e o estresse hídrico provocado pelo aumento da concentração de soluto no interior da célula, levando as células à plasmólise. As demais etapas configuram-se como mecanismos que possibilitaram a problematização de conceitos e a comunicação, promovendo o desenvolvimento da argumentação.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência de ensino investigativa (SEI) *a priori* questionou-se: quais os conceitos científicos sobre o fenômeno da fotossíntese foram apropriados pelos estudantes da primeira série do ensino médio, de uma escola pública do agreste alagoano?

Nesse sentido, as vivências com atividades investigativas possibilitaram criar as condições para que os estudantes participassem de um processo ativamente de um processo de ação intelectual. Os excertos analisados permitem inferir que os estudantes descreveram as características das espécies de forma incipiente. Ao participaram da aula prática, no início, foi observada curiosidade, ansiedade e inquietação por parte dos estudantes, que manifestavam querer respostas prontas.

A mediação da professora foi incisiva, no sentido de instigá-los a descrever e pensar no que estavam observando. Com isso, enfatiza-se a importância da problematização para o engajamento dos participantes em fazer analogias com os contextos em que vivem. Assim, foi possível conduzir o reconhecimento dos conceitos científicos envolvidos no processo de fotossíntese no cotidiano dos estudantes e compreender a complexidade do metabolismo energético das plantas, por meio de um processo de construção de conceitos. Outro aspecto muito relevante foi a manutenção de registros, por meio de um diário; durante os momentos de socialização de cada etapa os estudantes recorriam às anotações nele contidas, o que permitiu ampliar o repertório quanto aos conceitos científicos relacionados à fotossíntese.

## REFERÊNCIAS

- Bardin, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edição 70, 2011.
- Bachelard, G. **O Novo Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Edições 70, 2020.
- Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
- Campbell, Lisa A. Urry. *Biologia de CAMPBELL/ Lisa A. Urry ... [et al.]; tradução e revisão técnica: Aline Barcellos Prates dos Santos... [et al.]*. – 12.ed. – Porto Alegre: Artmed, 2022.
- Carvalho, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2013.
- Carvalho, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. RBPEC 18(3), 765–794. Dezembro, 2018.
- Flick, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**/Uwe Flick: tradução Joice Elias Costa, 3ª edição, Porto Alegre: Artmed, 2009.
- Junqueira, L. C.; Carneiro, J. **Biologia celular e molecular**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012
- Labrace, E. C.; Caldeira, A. M. A.; Bortolozzi, J. A Atividade Prática no Ensino de Biologia: Uma Possibilidade de Unir Motivação, Cognição e Interação. *In*: Caldeira, A. M. A., (org.), **Ensino de Ciências e Matemática II: Temas sobre a Formação de Conceitos**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

Melville, W; Fazio, X; Bartley, A; Jones, D. Experience and reflection: preservice Science teacher' capacity for teaching inquiry. **Journal of Science Teacher education**, v. 19, n. 5, p. 477-94, 2008.

Sasseron, L. H. Alfabetização científica, ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.17, n.espec, 2015.

Sasseron, L. H; Machado, V. F; Pietrocola, M. **Alfabetização Científica na Prática: Inovando a Forma de Ensinar Física**. 1ª Ed.. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

Souza, Suzani Cassiani de; Almeida, Maria José Pereira Monteiro de. A FOTOSSÍNTESE NO ENSINO FUNDAMENTAL: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciência & Educação**, v.8, nº1, p.97 - 111, 2002.

Pedaste, M. et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v.14, p.47-61, 2015.