UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA SOBRE O CRESCIMENTO VEGETAL SOB DIFERENTES INTENSIDADES LUMINOSAS

Romerio Cossi Mattos[1], Isabella Senna Antonacci[2], Suelene de Fátima T dos Santos[3]
[1] Professor de Ciências da Secretaria de Educação de Cariacica, romerio.mattos@edu.cariacica.es.gov.br
[2] Licencianda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.
[3] Licencianda do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências por investigação constitui uma abordagem pedagógica que privilegia a construção ativa do conhecimento científico pelos estudantes, partindo da problematização e da valorização de seus saberes prévios. Essa perspectiva transcende a transmissão de conteúdos, promovendo a aprendizagem de conceitos e procedimentos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a compreensão da natureza da ciência. Conforme Carvalho e Sasseron (2008), a abordagem enfatiza os processos de produção e aplicação social do conhecimento científico, engajando os estudantes em práticas investigativas como formulação de perguntas, elaboração de hipóteses, experimentação, análise de dados e construção de explicações fundamentadas em evidências.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a investigação científica como competência central para fomentar a curiosidade intelectual e consolidar uma postura investigativa nos estudantes, conforme explicitado na Competência Geral 2 (BRASIL, 2018). No 6º ano do Ensino Fundamental, a BNCC determina que o estudo da célula contemple sua função como unidade estrutural e funcional dos seres vivos. Em consonância, a sequência didática proposta adotou a abordagem investigativa ao apresentar uma questão-problema sobre o crescimento vegetal sob diferentes intensidades luminosas. O experimento com plantas de feijão em ambientes claro e escuro permitiu aos estudantes relacionar teoria celular, organização celular e processos de fotossíntese e respiração, convertendo a experiência empírica em ação intelectual significativa (Carvalho, 2013).

Essa prática favorece a alfabetização científica, entendida como processo contínuo de apropriação de conceitos, procedimentos metodológicos e atitudes investigativas, com vistas à formação de sujeitos críticos e reflexivos (Sasseron e Carvalho, 2008). A articulação entre ambiente escolar e investigação também se apoia nos pressupostos de Vygotsky (2001), que atribui às interações sociais papel fundamental no desenvolvimento das funções mentais superiores. Essa perspectiva converge com a defesa de Sasseron e Carvalho (2011) quanto à necessidade de atividades que estimulem a discussão e criem ambientes argumentativos mais complexos, indo além da simples apresentação de dados e conclusões. Tais práticas revelam a aquisição de habilidades próprias das ciências e do fazer científico, reconhecidas como indicadores da alfabetização científica.

A questão norteadora — “Como os estudantes do 6º ano compreendem os efeitos da luz sobre o desenvolvimento das plantas?” — aproximou os conteúdos de Ciências da realidade dos alunos, permitindo-lhes observar fenômenos naturais e argumentar sobre mecanismos biológicos envolvidos. A argumentação, segundo Sasseron e Carvalho (2014), é prática discursiva essencial para a construção do conhecimento científico escolar. Nesse sentido, a sequência investigativa buscou favorecer um ambiente dialógico, articulando observações empíricas e discussões argumentativas para promover a alfabetização científica. Por fim, os eixos fundamentais da alfabetização científica, compreensão de conceitos, entendimento da essência da ciência e análise das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, oferecem suporte para planejar e avaliar propostas educacionais, estabelecendo indicadores que permitem reconhecer o progresso dos estudantes nesse processo (Sasseron e Carvalho, 2008).

O quadro 1 está organizado com base nos indicadores da alfabetização científica segundo Sasseron e Carvalho (2008).

Quadro 1 - Indicadores da Alfabetização Científica

Grupo	Indicador	Descrição
Trabalho com Dados da Investigação	Seriação de informações	Listagem ou agrupamento de dados sem ordem específica; base para ações futuras.
	Organização de informações	Arranjo de dados novos ou conhecidos para estruturar o pensamento sobre o tema.
	Classificação de informações	Hierarquização e ordenação dos dados, buscando relações entre os elementos.
Estruturação do Pensamento Científico	Raciocínio lógico	Desenvolvimento e apresentação coerente das ideias, com clareza na exposição do pensamento.
	Raciocínio proporcional	Estabelecimento de relações entre variáveis, demonstrando interdependência e lógica.
Entendimento da Situação Investigada	Levantamento de hipótese	Formulação de suposições ou perguntas sobre o tema investigado.
	Teste de hipótese	Verificação das hipóteses por experimentação ou raciocínio baseado em conhecimentos prévios.
	Justificativa	Fundamentação de afirmações, conferindo-lhes credibilidade.
	Previsão	Antecipação de eventos ou ações com base em

		padrões ou relações observadas.
	Explicação	Integração de informações e hipóteses para compreender o fenômeno.

Fonte: (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338-339).

Este trabalho sustenta que a adoção de uma sequência de ensino baseada na investigação, alicerçada nos fundamentos da alfabetização científica, possui elevado potencial para promover o desenvolvimento dessa competência. A efetividade da proposta será evidenciada por meio dos indicadores presentes nas argumentações dos estudantes, particularmente quando emergirem os conhecimentos científicos mobilizados nos relatos produzidos ao final da sequência de ensino, revelando a apropriação conceitual e metodológica decorrente da prática investigativa.

METODOLOGIA

Este estudo configurou-se como uma investigação de natureza qualitativa, estruturada em dois momentos pedagógicos distintos. No primeiro momento da proposta pedagógica, foram abordados os conteúdos programáticos: a teoria celular, a organização externa e interna da célula e os processos de fotossíntese e respiração celular, distribuídos ao longo de quatro aulas.

No segundo momento, com o objetivo de investigar a célula enquanto unidade funcional dos seres vivos e aprofundar a compreensão dos mecanismos de fotossíntese e respiração celular, foi realizada uma atividade prática utilizando sementes de feijão como modelo biológico. Essa etapa se estendeu por seis aulas, proporcionando os estudantes uma vivência investigativa e experimental que reforçou os conceitos trabalhados anteriormente.

As plantas foram cultivadas em ambientes claro e com pouca luz, permitindo a observação dos efeitos da luminosidade sobre o desenvolvimento vegetal. Essa prática investigativa possibilitou aos alunos estabelecerem relações entre os conceitos teóricos e os fenômenos observados. Essa metodologia está alinhada aos princípios da pesquisa-ação, que busca articular teoria e prática com vistas à transformação da realidade educacional por meio da participação ativa dos sujeitos envolvidos (CORRÊA et al., 2018).

A análise dos dados foi conduzida com base na técnica de categorização orientada pelos indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008). Esses indicadores permitem identificar evidências do desenvolvimento de competências relacionadas à compreensão e à aplicação de conceitos científicos, bem como à capacidade de argumentação e de tomada de decisão fundamentada. Para isso, foi explorada a fase vegetativa (crescimento do caule e das folhas), utilizando sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*), com o objetivo de observar o desenvolvimento das plantas sob diferentes intensidades luminosas.

As sementes foram plantadas em dois potes contendo terra vegetal enriquecida com esterco bovino, húmus e casca de pinheiro — um substrato amplamente utilizado na jardinagem e agricultura.

Após o plantio, um dos recipientes foi colocado dentro de uma caixa de papelão fechada, permanecendo com pouca luminosidade, enquanto o outro foi posicionado ao lado da caixa, em ambiente claro. Ambos os potes foram igualmente irrigados. Essa primeira etapa do experimento foi conduzida pelo professor de Ciências com a turma do 6º ano de uma escola, localizada em Cariacica, município do Estado do Espírito Santo, com o apoio de bolsistas do Subprojeto Interdisciplinar de Pedagogia e Ciências Biológicas (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID), estudantes dos cursos de Ciências Biológicas e Pedagogia, respectivamente, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Na segunda etapa do experimento, as/os estudantes foram organizadas/os em quatro grupos — A1, A2, B1 e B2. Acompanhados pelas pibidianas, foram convidados a refletir e argumentar sobre o que poderia ocorrer com as sementes plantadas no recipiente mantido dentro da caixa, em comparação com aquelas expostas ao Sol. As perguntas norteadoras incluíram: “O que acontecerá com as sementes de feijão plantadas e colocadas dentro da caixa fechada?” e “Como se desenvolverão as sementes plantadas e mantidas fora da caixa?”

A fase vegetativa da planta fora e dentro da caixa foi acompanhada pelas/os estudantes ao longo de duas semanas, promovendo discussões sobre os fatores ambientais e biológicos implicados no crescimento vegetal.

A problemática central que orientou esta sequência didática foi: Como os alunos compreendem os efeitos da luz sobre o desenvolvimento das plantas, permitindo que observem fenômenos naturais e reflitam sobre os mecanismos biológicos envolvidos, como a fotossíntese e a respiração celular.

A partir da problematização, os alunos foram incentivados a levantar hipóteses sobre o papel da luz no crescimento das plantas e nos processos celulares envolvidos.

Assim, durante e após a prática, os grupos foram orientados a registrar suas observações, formular hipóteses e discutir os resultados obtidos. Essa etapa contemplou a produção de relatos, a construção de argumentos e a troca de ideias, favorecendo o desenvolvimento da alfabetização científica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos relatos produzidos pelos grupos (A1, A2, B1 e B2) demonstra que a atividade investigativa permitiu aos estudantes transitar da observação sensorial para a construção de explicações fundamentadas. Os resultados são discutidos à luz dos Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

Os estudantes demonstraram habilidade em tratar as informações coletadas durante o experimento. A seriação e organização ficaram evidentes quando os grupos listaram e compararam o desenvolvimento das plantas sob diferentes condições (luz vs. escuro).

O grupo A1 contrapôs o crescimento rápido, porém frágil, da planta no escuro com o desenvolvimento "forte" da planta exposta à luz.

Houve uma hierarquização funcional dos fatores bióticos e abióticos. Os grupos A1 e A2 não apenas observaram a diferença física, mas classificaram a luz como o fator determinante para a produção de glicose.

O pensamento crítico manifestou-se na estruturação de relações de causa e efeito. O raciocínio lógico foi observado na organização coerente dos relatos, onde os alunos conectaram a variável ambiental à resposta fisiológica da planta (ex: "sem energia ela não vai se desenvolver bem").

Já o raciocínio proporcional emergiu na compreensão da interdependência entre as variáveis. O grupo B2, por exemplo, associou diretamente a intensidade luminosa à qualidade da coloração (clorofila) e ao vigor vegetal, demonstrando que a variação em um elemento causa uma alteração proporcional na saúde do organismo.

A formulação de suposições explicativas foi um ponto central na construção do saber. O levantamento de hipóteses ocorreu quando os alunos previram o comprometimento do vegetal na ausência de luz (A1 e A2) ou atribuíram a curvatura da planta ao espaço físico reduzido (B1).

A validação ocorreu pelo confronto entre a expectativa e a observação empírica. Ao notar que a planta no escuro de fato "perdeu a cor" ou "murchou", os alunos consolidaram o conhecimento através da verificação prática, conferindo caráter científico ao processo.

A etapa final da AC é marcada pela capacidade de sustentar o que foi observado. Os alunos utilizaram conceitos como fotossíntese e respiração celular para validar seus argumentos, abandonando explicações puramente baseadas no senso comum.

Anteciparam fenômenos (ex: "vai murchar") baseados na lógica científica estabelecida durante a investigação.

A convergência de todos esses indicadores resultou em explicações coerentes, onde a botânica deixou de ser um conteúdo memorizado para se tornar uma ferramenta de interpretação do mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos relatos dos grupos A1, A2, B1 e B2 demonstra, à luz dos referenciais de Sasseron e Carvalho (2008), a presença articulada de múltiplos indicadores de alfabetização científica.

Os estudantes demonstraram seriação ao listar e comparar dados observacionais, ainda que sem ordem cronológica rígida. O indicador de organização aparece na estrutura coerente dos discursos, com encadeamento lógico entre causas e consequências. A classificação se manifesta na hierarquização funcional de fatores como luz, umidade e espaço, revelando a capacidade de ordenar elementos segundo suas funções no processo investigativo.

Além disso, foram identificados raciocínio lógico – ao articular ideias, causas e efeitos de forma coerente – e raciocínio proporcional, ao estabelecer relações de interdependência entre variáveis

(luz e fotossíntese; espaço e curvatura etc.). Os grupos também exibiram levantamento e teste de hipóteses, formulando suposições explicativas e confrontando-as com observações empíricas ou conhecimentos conceituais.

Os indicadores de justificativa, previsão e explicação foram recorrentes: os estudantes sustentam suas afirmações com argumentos observacionais ou teóricos, antecipam resultados (“vai murchar”, “vai ficar grande e bonita”) e conectam dados a suposições para interpretar os fenômenos, ainda que de forma provisória.

Esses achados apontam evoluções em curso na construção do pensamento científico escolar, evidenciando que os alunos estão aprimorando sua capacidade selecionar, organizar e hierarquizar informações a partir de evidências e relações causais. Para consolidar esses ganhos, sugere-se:

Propor atividades que exijam a formulação explícita de hipóteses e a sistematização de procedimentos de teste.

Incentivar a produção de relatos escritos que explicitem a ligação entre observações, conceitos e conclusões, reforçando os indicadores de justificativa e explicação. Assim, os resultados reforçam a importância de práticas pedagógicas que privilegiem a investigação guiada e a argumentação baseada em evidências, promovendo a alfabetização científica de forma mais profunda e duradoura.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), à CAPES, e à Emef Renascer por proporcionarem uma experiência de ensino e aprendizagem ímpar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 28 ago. 2025.

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

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

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

CORRÊA, G. C. G.; CAMPOS, I. C. P.; ALMAGRO, R. C. Pesquisa-ação: uma abordagem prática de pesquisa qualitativa. *Ensaios Pedagógicos* (Sorocaba), v. 2, n. 1, p. 62–72, jan./abr. 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. A construção da argumentação científica escolar: contribuições para o ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 20, n. 4, p. 385–404, 2014.

VYGOTSKY, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.