

IMPACTOS DAS AÇÕES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

IMPACTS OF SCIENTIFIC LITERACY ACTIONS ON THE PERCEPTION OF BASIC EDUCATION STUDENTS

IMPACTOS DE LAS ACCIONES DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA

Vanéria Paula Sousa Martins

vaneria.martins@estudante.ifgoiano.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-1810-6378>
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde

Fabiano Guimarães Silva

fabiano.silva@ifgoiano.edu.br
<https://orcid.org/0000-0003-4908-2265>
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde

Rosenilde Nogueira Paniago

rosenilde.paniago@ifgoiano.edu.br
<https://orcid.org/0000-0003-1178-8166>
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde

Fábia Barbosa da Silva

fabiabarbosabiologa@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1189-4359>
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde

Carlos Henrique Pereira Bento

carlosphbento@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9435-013X>
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde

RESUMO

Este artigo decorre de pesquisa de doutorado realizada no Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde. Este estudo investiga o impacto das ações de alfabetização científica na percepção de alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, após ações de intervenção investigativa, envolvendo a alfabetização científica. Assim, o objetivo foi analisar como tais intervenções influenciaram o olhar dos estudantes após a participação em atividades investigativas. Adotando uma abordagem qualitativa, um questionário foi aplicado para fazer um diagnóstico inicial e coleta dados, seguido de ações de intervenção pedagógica. Ademais, elaborou-se um plano de ação pedagógica, incorporando atividades de alfabetização científica, ministradas tanto em sala de aula quanto no Complexo de Laboratórios em Biotecnologia Vegetal do referido Instituto. Essas atividades foram centradas na popularização da ciência, por meio de práticas que incluíram a produção de morangos em agricultura vertical, explorando a influência da qualidade da luz e da polinização por abelhas sem ferrão. Este artigo aborda apenas os resultados do questionário, os quais foram obtidos com técnicas estatísticas descritivas, e os percentuais foram utilizados para analisar respostas dos alunos antes e depois das intervenções. Os dados foram representados visualmente através de gráficos criados com o Excel. As descobertas indicam que as ações de alfabetização científica, na sala de aula, no Complexo de Laboratórios em Biotecnologia Vegetal e na Feira de Ciências, despertaram o interesse dos alunos pela ciência e mudaram suas percepções sobre a importância da alfabetização científica.

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem; Ensino Fundamental; ciência.

ABSTRACT

This article is based on doctoral research carried out in the Graduate Program in Agricultural Sciences at the Instituto Federal Goiano, Rio Verde Campus. This study investigated the impact of scientific literacy actions on the perception of students in the 8th and 9th grades of Elementary School following investigative interventions focused on scientific literacy. The objective was to analyze how such interventions influenced the students' perspective after their participation in investigative activities. Adopting a qualitative approach, data collection methods included the application of a questionnaire for initial diagnosis, followed by pedagogical intervention actions. A pedagogical action plan was developed, incorporating scientific literacy activities, conducted both in the classroom and in the Plant Biotechnology Laboratory Complex of the mentioned institute. These activities were focused on the popularization of science practical experiments, such as strawberry production in vertical agriculture, exploring the influence of light quality and pollination by stingless bees. This article will only address the results of the questionnaire, which were analyzed using descriptive statistical techniques. Percentages were used to compare student's responses before and after the interventions, and data were visually

represented through graphs created in Excel. The findings indicate that the scientific literacy actions conducted in the classroom, in the Complex of Plant Biotechnology Laboratories, and at the Science Fair significantly increased the students' interest in science and altered their perceptions of the importance of scientific literacy.

KEYWORDS: learning; elementary school; science.

RESUMEN

Este artículo se basa en una investigación doctoral realizada en el Programa de Posgrado en Ciencias Agrarias del Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde. Este estudio investigó el impacto de las acciones de alfabetización científica en la percepción de los estudiantes de 8º y 9º grado de la Enseñanza Fundamental tras intervenciones basadas en la investigación y centradas en la alfabetización científica. El objetivo fue analizar cómo tales intervenciones influyeron en la perspectiva de los estudiantes después de su participación en actividades investigativas. Adoptando un enfoque cualitativo, los métodos de recolección de datos incluyeron la aplicación de un cuestionario para el diagnóstico inicial, seguido de acciones de intervención pedagógica. Se desarrolló un plan de acción pedagógica, incorporando actividades de alfabetización científica, realizadas tanto en el aula como en el Complejo de Laboratorios de Biotecnología Vegetal del instituto mencionado. Estas actividades se centraron en la divulgación de experimentos científicos prácticos, como la producción de fresas en agricultura vertical, explorando la influencia de la calidad de la luz y la polinización por abejas sin aguijón. Este artículo abordará únicamente los resultados del cuestionario, que fueron analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas. Se utilizaron porcentajes para comparar las respuestas de los estudiantes antes y después de las intervenciones, y los datos se representaron visualmente a través de gráficos creados en Excel. Los hallazgos indican que las acciones de alfabetización científica realizadas en el aula, en el Complejo de Laboratorios de Biotecnología Vegetal y en la Feria de Ciencias aumentaron significativamente el interés de los estudiantes por la ciencia y alteraron sus percepciones sobre la importancia de la alfabetización científica.

PALABRAS CLAVE: aprendiendo; enseñanza fundamental; ciencia.

INTRODUÇÃO

A alfabetização científica, entendida como a capacidade de compreender e aplicar conceitos científicos na vida cotidiana, desempenha um papel vital na formação educacional de alunos da educação básica. Segundo observado por Coppi e Sousa (2019), ela capacita esses alunos a participarem ativamente da sociedade baseada no saber. Assim, a alfabetização científica é um componente crucial para o desenvolvimento de estudantes capazes de entender e enfrentar os desafios do Século XXI (Fontoura; Pereira; Figueira, 2020).

A alfabetização científica desempenha um papel fundamental no desenvolvimento educacional e cognitivo de alunos na educação básica, proporcionando-lhes não apenas conhecimentos específicos, mas também habilidades importantes para compreender e participar ativamente no mundo contemporâneo. Conforme ressaltado por Marandino *et al.* (2018), a alfabetização científica vai além da simples aquisição de fatos científicos. Ela capacita os alunos a compreenderem e interpretar criticamente o mundo ao seu redor, promovendo um pensamento reflexivo e questionador. A habilidade de analisar informações e tomar decisões informadas torna-se crucial em uma sociedade cada vez mais permeada pela ciência e pela tecnologia.

Ao desenvolver habilidades cognitivas, a alfabetização científica contribui significativamente para a formação integral dos alunos, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico. Sá-Silva, Valle e Soares (2020) destacam que atividades relacionadas à alfabetização científica estimulam o pensamento crítico e a resolução de problemas. Essas habilidades são imprescindíveis não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para a resolução de questões complexas na vida cotidiana.

A reflexão sobre as fragilidades do processo de ensino-aprendizagem na educação básica leva à constatação de que tal processo, muitas vezes, não estimula alunos a questionarem, analisarem os dados, investigarem respostas, avaliarem evidências e chegarem a conclusões fundamentadas. Esse tipo de ensino não os capacita a discernir as informações confiáveis das falsas, uma habilidade crucial em um mundo repleto de desinformação. Essas preocupações foram a motivação por trás do desenvolvimento desta pesquisa.

Por certo, a implementação da alfabetização científica no processo de ensino-aprendizagem dos alunos da educação básica enfrenta desafios. Entre eles, destacam-se a falta de preparo dos professores e a escassez de recursos adequados, que representam barreiras significativas e demandam atenção e investimento. Evidentemente, reconhecemos os vários intervenientes que influenciam o trabalho docente e o processo de ensino-aprendizagem que ultrapassam a questão da formação de professores, tais como questões cognitivas e socioculturais dos alunos e condições do trabalho docente, dentre outros. Todavia, estratégias de formação docente e a utilização de tecnologias educacionais podem contribuir para amenizar esses obstáculos, capacitando os educadores e enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem (Buch; Schroeder, 2013).

Não há dúvida de que a educação contemporânea enfrenta o desafio de preparar os alunos para um mundo cada vez mais complexo e interconectado. Nesse contexto, a alfabetização científica emerge como componente fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade mais informada, crítica e responsável (Kleszta; Dos Santos, 2022). Afinal, vivemos em uma sociedade cada vez mais tecnológica e baseada na ciência. A compreensão dos princípios científicos permite que os alunos participem de debates informados sobre questões científicas e tecnológicas que afetam suas vidas e o mundo ao seu redor, bem como aprendam a abordar problemas complexos de maneira sistemática, utilizando o método científico para testar hipóteses, analisar dados e chegar a soluções.

A questão que guiou este estudo foi: Como os alunos de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental percebem a ciência e a alfabetização científica? Como a vivência de ensino-aprendizagem, que incluiu a produção de morangos em agricultura vertical, com uso de luz natural e suplementação de luz artificial, bem como o cultivo tradicional com polinização por abelhas jatai, alterou a perspectiva dos alunos em relação à ciência e alfabetização científica? Com o objetivo de responder a essas questões, analisaram-se as percepções dos estudantes de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, após a participação deles em ações de intervenção investigativa voltadas para a alfabetização científica.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: BREVE REFLEXÃO

A alfabetização científica é um pilar fundamental no processo educacional. Como destacado por Fontoura, Pereira e Figueira (2020), a alfabetização científica não se limita à memorização de fatos, mas engloba a capacidade de analisar criticamente informações, compreender princípios científicos e aplicá-los no cotidiano. A abordagem da alfabetização científica na educação básica é respaldada pelos postulados de Buch e Schroeder (2013) que argumentam que essa prática contribui para compreender e questionar aspectos científicos, propiciando a formação de indivíduos capazes de contribuir para a evolução social.

Além disso, conforme destacado por Marandino *et al.* (2018), a alfabetização científica desempenha um papel chave na promoção da inclusão, garantindo aos alunos o acesso ao conhecimento, às habilidades e às oportunidades necessárias para alcançar seu pleno potencial. Em consonância com os argumentos de Rodrigues e Brito (2019), a alfabetização científica na educação básica não deve ser encarada como um fim em si mesma, mas como um processo que reforça a ideia de que a educação científica é um investimento para o desenvolvimento individual e coletivo.

No mundo contemporâneo, a alfabetização científica torna-se necessária não apenas para profissionais de áreas específicas, mas para o cidadão comum. Ao promover a alfabetização científica, estamos capacitando todos os alunos a serem cidadãos informados e engajados, capazes de contribuir para a resolução de problemas e para o progresso da sociedade como um todo (Coppi; Sousa, 2019).

Segundo Demo (2014), a alfabetização científica é multifacetada e pode ser dividida em três componentes principais:

1. Conhecimento de Conteúdo: entendimento de fatos, conceitos e teorias científicas;
2. Processo de Investigação: habilidades para realizar experimentos, coletar e analisar dados;
3. Pensamento Crítico: capacidade de questionar, avaliar evidências e chegar a bases lógicas.

Maria (2014) destacou que (1) a apropriação de conhecimentos científicos, (2) o desenvolvimento de uma concepção construtiva de ciência associada à sociedade, cultura e ambiente, (3) a participação pública em questões de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e (4) a argumentação são possibilidades de alfabetização científica. Logo, a alfabetização científica é mais do que um mero acúmulo de fatos, ela transcende os limites da sala de aula (Sanches; Antunes; Lopes, 2023).

Tendo em vista a importância de se promover a alfabetização científica durante o processo formativo dos alunos, Bernardo, Gonçalves e Werner (2018) destacaram que esta deve ser iniciada o mais cedo possível, nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Para os autores, o aluno deve ter a oportunidade de participar de atividades investigativas e problematizadoras que permitam experimentação, formulação de hipóteses e exposição e confronto de ideias. Assim, é imprescindível, ao professor, a criação de um espaço favorável à investigação científica que possibilitará ao aluno a construção de conceitos sobre os fenômenos naturais, os seres vivos e as interrelações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias.

Nesse sentido, Nunes, Castro e Motokane (2018) corroboram que o domínio da linguagem científica é uma competência essencial tanto para a prática quanto para o aprendizado da ciência. Para os autores, aprender ciências requer que os estudantes sejam capazes de estabelecer relações no sentido de avaliar conhecimentos, métodos e hipóteses, e trabalhar com dados dentro da grande estrutura que organiza o conhecimento científico escolar. A integração da alfabetização científica em várias disciplinas amplia o alcance e a aplicabilidade do conhecimento adquirido. Estudos indicam que a abordagem interdisciplinar, que conecta a alfabetização científica a outras áreas do conhecimento, não só enriquece a compreensão dos conceitos científicos, mas também fortalece a capacidade dos alunos de aplicar esses conhecimentos em diferentes contextos (Pizarro; Lopes Junior, 2015).

METODOLOGIA

A pesquisa aqui relatada teve um caráter quali-quantitativo, o que possibilitou maior amplitude na produção e na análise de dados. Foram utilizados questionários para diagnosticar a aprendizagem dos alunos sobre a temática, tanto no início quanto no término das ações de intervenção investigativa. Embora a pesquisa tenha incorporado elementos quantitativos para fazer a análise dos dados, a abordagem qualitativa foi predominante. Conforme Zanette (2017), em pesquisas qualitativas, os dados obtidos são majoritariamente descritivos, e a preocupação principal está centrada no processo investigativo, mais do que nos resultados finais. Trata-se, portanto, de uma pesquisa com abordagem qualitativa voltada para a compreensão profunda e para a interpretação das considerações estudadas, explorando a complexidade e a riqueza dos contextos sociais, culturais e individuais.

Um dos aspectos mais relevantes dessa abordagem é o emprego de métodos e técnicas direcionados para a coleta e análise dos dados. Tais métodos incluem entrevistas, observação participante, análise de documentos e análise de conteúdo, permitindo que os pesquisadores explorem as experiências, percepções e significações dos participantes, construindo um conhecimento mais aprofundado e contextualizado sobre os fatos estudados (Camargo *et al.*, 2021).

No contexto da pesquisa qualitativa, foram empregados os princípios da pesquisa-ação, que envolvem a participação ativa dos pesquisadores e dos sujeitos. Nesse tipo de investigação, além de observar e analisar a situação, os pesquisadores também atuam de forma a transformá-la. Além disso, a pesquisa-ação incentiva a formulação e a revisão de hipóteses ao longo do processo, garantindo a validade e a relevância dos resultados alcançados (Camargo *et al.*, 2021).

A pesquisa também incorporou uma abordagem quantitativa para complementar a análise dos dados. Na abordagem quantitativa, busca-se mensurar numericamente os significados dos estudos treinados, traduzindo-se em números as opiniões e as informações coletadas para classificá-las e analisá-las por meio de recursos e técnicas estatísticas. Dessa forma, esta abordagem contribui para a interpretação sistemática dos resultados, valorizando a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. O ambiente natural é considerado a principal fonte de dados, e o pesquisador, o instrumento-chave do estudo com foco no processo e em seu significado (Schneider; Fujii; Corazza, 2017).

A pesquisa envolveu a participação de 70 estudantes dos anos finais (8º e 9º ano) do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública de Rio Verde – GO. Essa faixa etária foi escolhida por ser um período crucial no desenvolvimento intelectual e ético dos jovens. Além disso, é uma etapa em que os currículos escolares começam a incorporar tópicos mais avançados de ciência e estudos sociais, tornando-se uma janela de oportunidade para a implementação de programas de alfabetização científica (Sasseron, 2015). A participação dos alunos na pesquisa ocorreu de forma voluntária, considerando tanto o interesse em participar quanto a disponibilidade de cada um. No entanto, por se tratar de menores de idade, a adesão também obedeceu à autorização dos responsáveis, que consultaram e aprovaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Esse documento garantiu a transparência da pesquisa, permitindo que os responsáveis tivessem consciência dos objetivos, métodos e possíveis impactos do estudo, respeitando os direitos dos participantes e subsidiando a condução ética da investigação.

A análise dos dados quantitativos empregou técnicas estatísticas para identificar padrões e correlações. Quanto aos dados qualitativos, foi adotada a análise de conteúdo temático. Optamos por realizar observação participante na coleta de dados, na fase de investigação-ação pedagógica, de acordo com a perspectiva de Camargo *et al.* (2021), com registro descritivo das atividades em diário de campo. Essas atividades ocorreram tanto em sala de aula, em uma escola de educação básica, quanto no Complexo de Laboratórios em Biotecnologia Vegetal do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde. Durante as observações no Complexo de Laboratórios, enfocamos a produção de morango em ambiente protegido (casa de vegetação climatizada) e em sistema de cultivo *indoor*. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética, por meio de Parecer nº 5.282.771¹

No caso das ações de intervenção investigativa, após diagnóstico inicial, elaborou-se um plano de ação pedagógica, que consistiu em aulas na escola de educação básica e no laboratório, onde os alunos tiveram a oportunidade de acompanhar os procedimentos de cultivo de morango nos dois ambientes descritos (casa de vegetação climatizada e cultivo *indoor*). Durante essas atividades, os alunos puderam observar o papel da qualidade da luz e a contribuição das abelhas sem ferrão na polinização, na área externa do Laboratório de pesquisa.

No ambiente *indoor*, os alunos observaram que estratégias alternativas, como a adoção da agricultura vertical aeropônica com sistema de automação da iluminação artificial, são importantes para atender a demanda na produção alimentos. Essa abordagem permite a produção de alimentos

¹ A pesquisa foi financiada pela Chamada nº 27/2021 CNPq/A.B.E.L.H.A – Linha 3: Serviços de polinização em culturas de interesse agrônomo – Processo nº 401535/2022-3, em que os aspectos científicos abordados incluíram a qualidade da luz e a importância dos serviços de polinização com abelhas jataí (*Tetragonisca angustula*), visando a popularização da ciência. Adicionalmente, a estrutura de agricultura vertical do laboratório foi desenvolvida via fomento recebido do projeto aprovado na pela Chamada FINEP/FAPEG Nº 07/2019 - Tecnova II – Processo nº 202010267000346.

fora da sazonalidade climática e fornece produtos com aspecto mais vistoso e saudável, além de maior teor de compostos bioativos e livres de agrotóxicos (Maia *et al.*, 2021). No caso específico desta pesquisa, tanto no ambiente *indoor* quanto na casa de vegetação, os experimentos têm como objetivo avaliar o desempenho fisiológico e bioquímico de plantas de morango cultivadas sob diferentes níveis de qualidade e intensidade da luz de LEDs (selecionados na região do azul e vermelho e combinados), bem como a influência da luz na produção de compostos bioativos nos frutos.

O experimento conduzido no ambiente *indoor* utilizou 4 qualidades de luz (branca, azul, vermelha e azul/vermelha 1:1) e 2 sistemas de iluminação (intensidade constante e flutuação senoidal) e na casa de vegetação climatizada, foram analisados os efeitos da luz natural e da suplementação da qualidade de luz similar à do sistema *indoor*. Além dos ambientes de cultivo, os alunos puderam experimentar o mundo da ciência no ambiente externo do Complexo de Laboratórios, onde observaram de perto o papel das abelhas jataí realizando a polinização das flores e desenvolvendo o seu papel dentro da colmeia.

O plano de ação pedagógica foi elaborado e desenvolvido, perspectivado na alfabetização científica, de modo que os alunos pudessem elaborar e resolver problemas de maneira sistemática, utilizando o método científico para testar hipóteses, analisar dados e encontrar soluções. No presente texto, focalizaremos apenas os dados recolhidos por meio de questionário para diagnosticar a aprendizagem da temática pelos alunos, no início e no término das ações de intervenção investigativa.

A análise dos resultados foi conduzida utilizando técnicas estatísticas descritivas. A apresentação visual dos dados foi realizada por meio da criação de gráficos, utilizando o *software* Excel. Os dados foram organizados em uma planilha com colunas distintas para as respostas antes e depois do desenvolvimento das ações de investigação-ação. Foram utilizadas fórmulas para calcular os percentuais de mudança para cada resposta, permitindo a análise das diferenças entre as duas fases. Elaborou-se um relatório detalhado apresentando as médias, percentuais de mudança e gráficos gerados no Excel. Destacaram-se as principais conclusões sobre o impacto das ações nas respostas dos alunos. Essa análise estatística proporcionou uma visão abrangente das mudanças nas respostas dos alunos antes e depois da implementação das ações de intervenção de alfabetização científica, fornecendo uma base sólida para avaliação e tomada de decisões futuras.

Sobre o Processo de Alfabetização Científica Desenhado nas Ações de Intervenção Pedagógica

Durante a pesquisa, que ocorreu no ano de 2023, os 70 estudantes puderam fazer a imersão no mundo da ciência no Complexo de Laboratórios para a vivência prática, observando o comportamento das abelhas jataí, o cultivo vertical da cultura do morango no ambiente de cultivo *indoor* e na casa de vegetação climatizada, observando condições de luminosidade e a qualidade da luz.

Foram ministradas, duas vezes por semana, aulas de iniciação científica acerca da temática, envolvendo conceitos importantes da ciência e dos tipos de conhecimento, da importância das abelhas jataí para o meio ambiente e produção de alimentos, além de aulas sobre o cultivo vertical onde os alunos puderam acompanhar o cultivo de morango em casas de vegetação. É importante destacar que, na matriz curricular do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental da escola onde a pesquisa foi realizada — uma escola de período integral que oferece, além do currículo básico, aulas de núcleo diversificado — há uma disciplina de iniciação científica com duas aulas semanais de 50 minutos cada. Foi nessa disciplina que as aulas foram ministradas.

De modo geral, os alunos puderam vivenciar aulas na escola sobre a temática e realizar tanto experimentos simples quanto elaborados, no Complexo de Laboratórios. Em processo similar ao proposto por Jesus, Marinho e Soares, que usaram experimentos para contextualizar o ensino, de modo a trazer

[...] a realidade vivencial dos conceitos discutidos, de maneira que a aula em si provocasse o encanto nos discentes e uma aprendizagem expressiva para a evolução dos mesmos enquanto aprendizes dotados de vontade e capacidade em serem participantes ativos de suas próprias aprendizagens (p. 8).

Conforme registramos em nosso diário de campo, os alunos foram orientados a fazer uma observação cuidadosa dos fenômenos observados nos experimentos realizados, para desenvolver a importante habilidade de observar, quando se faz o registro dos dados. Além de proporcionar aos alunos a oportunidade de problematizar e levantar hipóteses acerca das atividades relacionadas ao cultivo e à importância das abelhas jataí para o meio ambiente, sobre o cultivo vertical e sobre a importância da luz artificial na produção de alimentos, os alunos foram instigados a buscar soluções de forma a desenvolverem habilidades circunscritas à pesquisa científica e registrarem suas próprias atividades em portfólios, cartazes, postagens digitais e virtuais referentes às aulas. Conforme Coppi e Sousa (2019), as características da alfabetização científica traduzem-se pela capacidade dos alunos de comunicarem suas descobertas de forma clara e precisa, utilizando linguagem científica apropriada.

A imersão dos alunos nos laboratórios se deu conforme as práticas de alfabetização científica da Universidade de Helsinque, pois essa instituição possui seis laboratórios de ciências espalhados pelos *campi*, e grupos de estudantes visitam esses laboratórios semanalmente para se familiarizarem com a ciência. As visitas são bem planejadas em conjunto com os professores e são alinhadas aos objetivos do currículo básico (Aksela; Lundell; Ikavalko, 2020). As atividades foram desenvolvidas segundo as etapas de planejamento e ação investigativa demonstradas na Figura 1.

As ações pedagógicas de alfabetização científica realizadas durante a pesquisa desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades cognitivas. Constatamos que elas estimulam o pensamento crítico, promovem a resolução de problemas e cultivam a habilidade de formular perguntas pertinentes. Essas habilidades não apenas aprimoram o desempenho acadêmico, mas também são ferramentas essenciais para enfrentar os desafios complexos do Século XXI (Oliveira, 2023).

Todo o material produzido pelos alunos e a pesquisa realizada foram expostos na feira de ciências da escola. Na mostra de ciências, os alunos, como protagonistas de sua própria aprendizagem, sinalizaram o desenvolvimento de habilidades de alfabetização científica, uma vez que participaram ativamente no processo científico. Essas posturas e ações dos alunos contribuem para o desenvolvimento de habilidades de alfabetização científica, capacitando-os a compreender e participar ativamente do processo científico. De modo geral, procuramos ressignificar nossas ações, o que vai ao encontro do argumento de Jesus, Marinho e Soares (2020) que, ao sinalizarem sua intencionalidade pedagógica na pesquisa, entenderam que

[...] por meio da práxis pedagógica, enquanto docentes, deveríamos mobilizar estratégias que possibilitassem a aprendizagem efetiva dos educandos que da maneira tradicional e conteudista de ensino seria ineficaz, assim como sua participação interativa dentro do que compreendemos como ensino e como aprendizagem (p. 8).

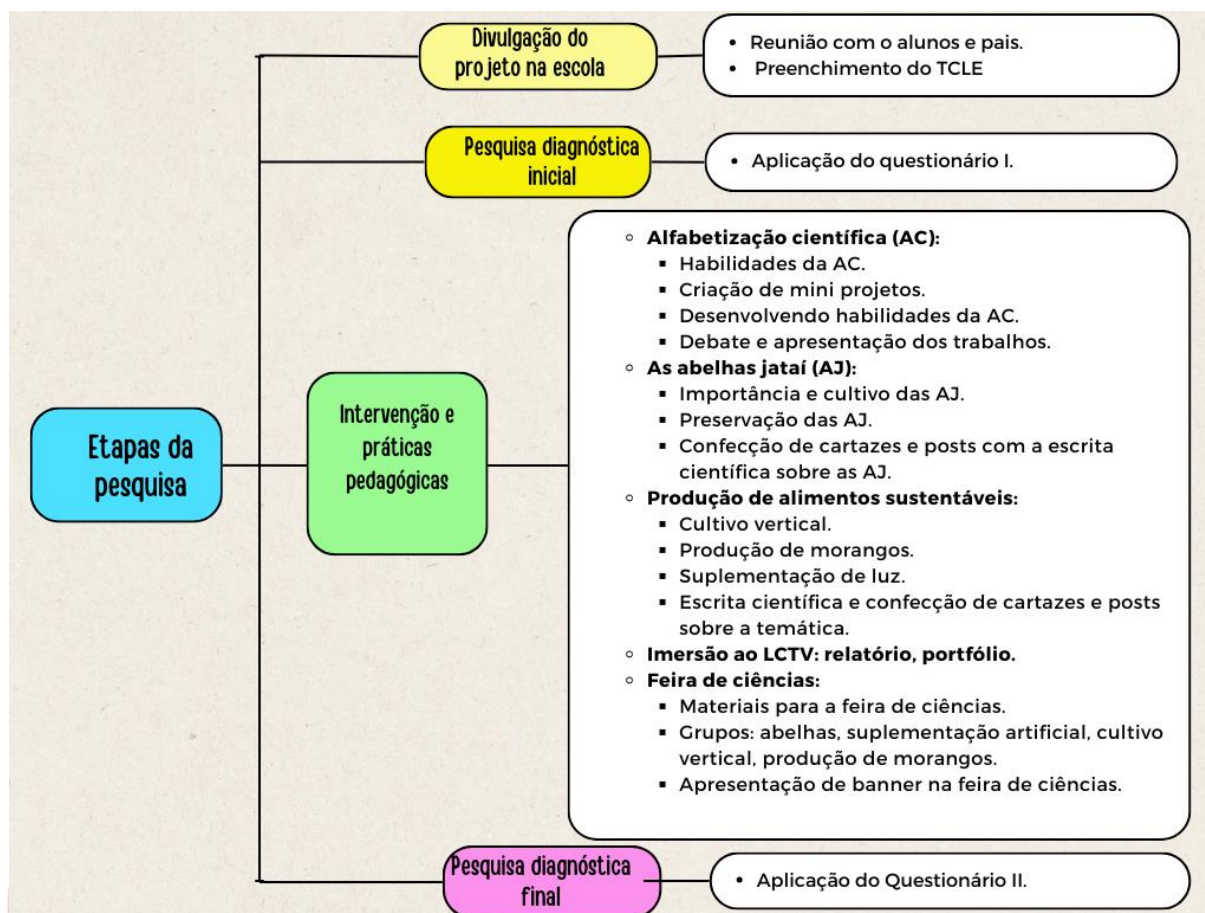


Figura 1: Etapas da pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores.

Adicionalmente, recorreremos a Nascimento *et al.* (2023), que elucidam que a iniciação científica com alunos da educação básica contribui para que adquiram conhecimentos que poderão auxiliá-los em futuras pesquisas, quando estiverem na graduação e/ou mesmo na pós-graduação.

Sobre as Ações de Intervenção Pedagógica Envolvendo a Alfabetização Científica na Percepção dos Alunos

Para analisar os resultados e impactos na aprendizagem dos alunos, foi realizada uma pesquisa diagnóstica no início das ações de intervenção e investigação pedagógica e outra ao final, conforme já indicado. As questões abordadas foram relacionadas à alfabetização científica e às práticas pedagógicas, como a importância das abelhas jataí, o cultivo vertical e a suplementação artificial na produção de alimentos.

Não obstante, conforme já exposto, os alunos também registraram o processo de aprendizado por meio da produção de um portfólio contendo os relatos e conhecimentos adquiridos em campo. Além disso, houve rodas de conversa e atividades que serviram como parâmetro para avaliação dos resultados. Todavia, esses dados não serão aqui discutidos, pois farão parte de outra produção. O Gráfico 1 apresenta o resultado dos questionários respondidos pelos 70 alunos da educação básica.

É importante destacar que, antes de aplicar o questionário, com base em Coppi e Sousa (2019), explicou-se aos alunos que as habilidades básicas de alfabetização científica para estudantes do Ensino Fundamental podem ser definidas como a capacidade de: (1) observar fenômenos; (2) agrupar objetos, eventos e fatos com base em características comuns; (3) problematizar, analisar e

interpretar dados, incluindo descrições, gráficos simples, tabelas e diagramas, extraindo informações relevantes dessas representações visuais; (4) formular hipóteses e propor respostas provisórias para problemas; (5) realizar experimentos e atividades práticas que envolvam a formulação de perguntas, o planejamento e a execução de experimentos simples, a coleta de dados e a análise dos resultados; e (6) comunicar-se de forma científica, expressando ideias e resultados de maneira clara e coerente, com o uso de vocabulário científico apropriado, tanto oralmente quanto por escrito. Explicamos que essas habilidades básicas são fundamentais para que eles possam compreender e se engajar de forma significativa no mundo científico, preparando-os para uma participação ativa na sociedade do conhecimento.

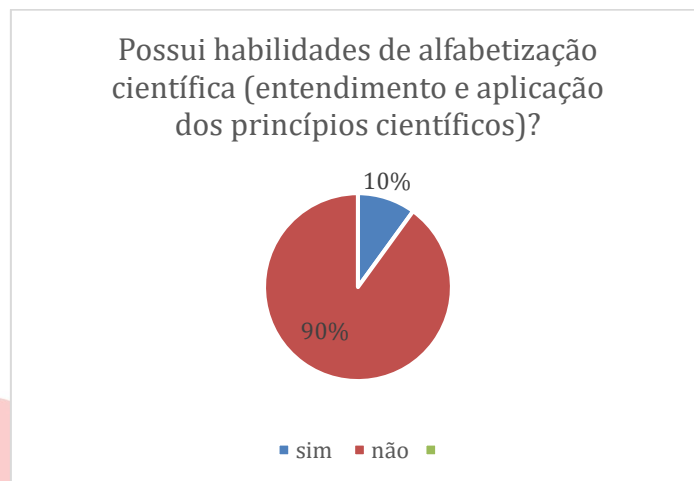


Gráfico 1: Referente à questão nº1 (pesquisa de diagnóstico)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sobre o resultado, constatamos que a questão a respeito das habilidades de alfabetização científica entre os alunos revela um cenário desafiador. Apenas 10% demonstraram possuir habilidades básicas, enquanto 90% não apresentaram habilidades específicas nessa área. Os resultados destacaram a urgência de estratégias educacionais inovadoras e investimentos na formação de professores para promover a alfabetização científica desde os estágios iniciais da educação básica. A falta dessas habilidades ressalta a necessidade de uma abordagem na educação, valorizando a alfabetização científica como crucial para a formação integral dos alunos. Esses resultados devem motivar esforços coordenados para elevar o nível de alfabetização científica e preparar os alunos para os desafios de uma sociedade cada vez mais orientada pela ciência e tecnologia.

A mesma questão foi feita ao término das ações de intervenção, com o resultado apresentado no Gráfico 2. Conforme depreende-se, as ações de intervenção de alfabetização científica impactaram a aprendizagem dos alunos, visto que 89% deles sinalizaram ter adquirido habilidades básicas. Esse avanço sugere um entendimento sólido dos princípios científicos. No entanto, 11% ainda não possuíam essas habilidades específicas, destacando a necessidade contínua de estratégias educacionais inovadoras. A pesquisa enfatiza a importância de compartilhar boas práticas e de identificar causas específicas para atender às necessidades individuais dos alunos, reforçando a relevância da alfabetização científica para todos. Assim, a análise dos resultados revela transformações significativas ao longo do desenvolvimento das ações de intervenção investigativa, uma vez que, no começo da pesquisa, um percentual demasiadamente pequeno dos alunos demonstrava conhecer habilidades básicas de alfabetização científica, que incluem as capacidades de problematizar, formular hipóteses, analisar, interpretar dados e se comunicar (Coppi; Sousa, 2019).

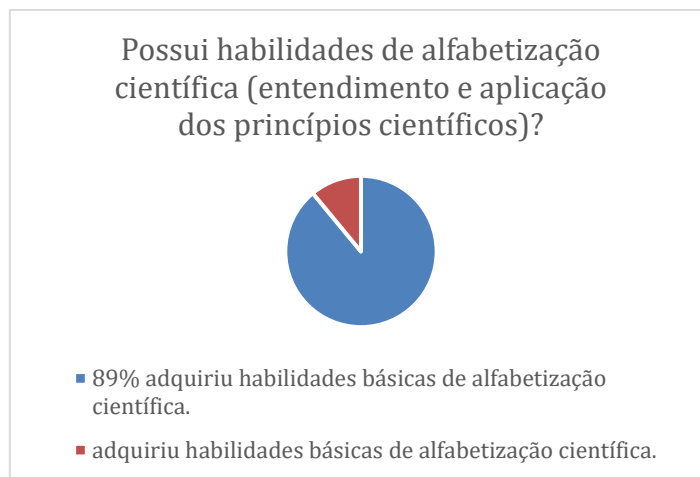


Gráfico 2: Referente à questão nº1 (após as atividades da intervenção)
Fonte: Elaborado pelos autores.

A pesquisa com os 70 alunos, sobre a importância da feira de ciências, antes das atividades de intervenção, revela uma diversidade de perspectivas, como apresentado no Gráfico 3.

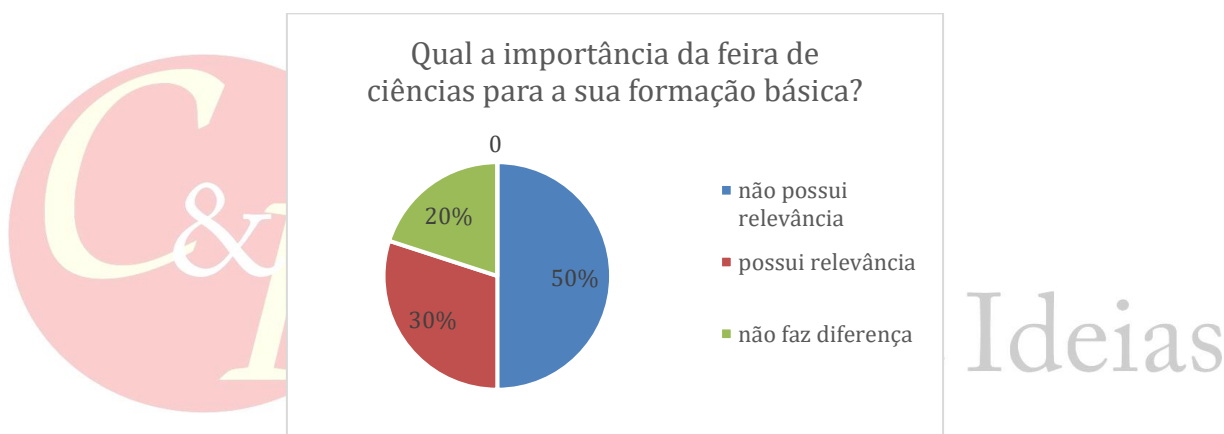


Gráfico 3: Referente à questão nº2 (na pesquisa de diagnóstico inicial)
Fonte: Elaborado pelos autores.

Metade dos alunos (50%) não consideram a feira relevante para sua formação básica, enquanto 30% reconhecem a importância dela. Surpreendentemente, 20% afirmam que a feira não faz diferença. A variedade de respostas destaca a necessidade de compreender as expectativas individuais dos alunos, adaptando abordagens educacionais para tornar a experiência mais alinhada aos seus interesses e necessidades. Essa pesquisa ressalta a importância de avaliar e ajustar a estrutura da feira de ciências para garantir sua eficácia educacional.

O Gráfico 4 revisita, após as intervenções, a questão sobre a importância da feira de ciências para a formação básica. Referente à questão de nº2, constatou-se que os alunos indicaram uma visão predominantemente positiva sobre a importância da feira de ciências em sua formação básica. O expressivo percentual de 90% dos alunos reconhece a relevância da feira, evidenciando benefícios educacionais percebidos. Apenas 6% afirmam que a feira não possui relevância, enquanto 4% consideraram que ela não faz diferença em sua formação. Essa resposta sugere que a experiência na feira contribuiu positivamente para o aprendizado e engajamento dos alunos, indicando o sucesso das intervenções pedagógicas realizadas para alcançar seus objetivos educacionais. Assim, com as ações desenvolvidas, os alunos puderam compreender, a relevância da feira de ciências.

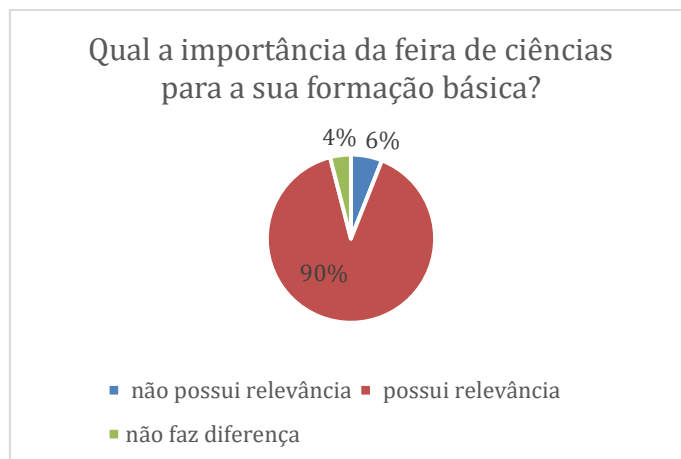


Gráfico 4: Referente à questão nº2 (após as atividades de intervenção)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse processo, além de vivenciarem todas as atividades de alfabetização científica na escola e no Complexo de Laboratórios, eles participaram da feira de ciências analisando situações do mundo real a partir dos conceitos teóricos estudados. Outrossim, tiveram a oportunidade de planejar e executar experimentos, o que promoveu uma compreensão mais ampla dos princípios científicos. Sem dúvida, a participação na feira de ciências como protagonistas, cientistas mirins, deu a eles a oportunidade de trabalhar colaborativamente e de desenvolver habilidades científicas, tais como observação, análise crítica, formulação de hipóteses, coleta e interpretação de dados, resolução de problemas e comunicação científica. Isso contribuiu para uma mudança de percepção em relação a importância da feira.

A pesquisa sobre a importância da alfabetização científica revela uma diversidade de opiniões entre os alunos (Gráfico 5). Metade (50%) não consideram a alfabetização científica importante, enquanto 40% acreditam em sua relevância para a sociedade. Surpreendentemente, 10% não têm certeza sobre a importância da alfabetização científica. A diversidade de perspectivas destaca a necessidade de esclarecimento sobre os benefícios dessa habilidade para promover uma compreensão mais ampla e um engajamento significativo na sociedade.

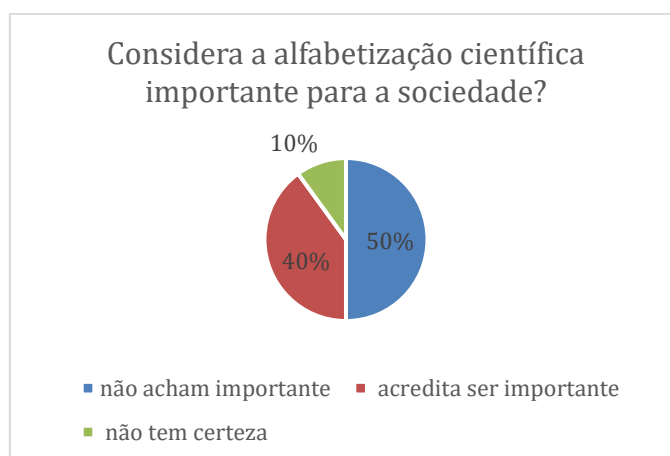


Gráfico 5: Referente à questão nº3 (na pesquisa de diagnóstico inicial)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A pesquisa aponta uma mudança de opinião dos alunos, após as atividades de intervenção no contexto da pesquisa, sobre a importância da alfabetização científica para a sociedade com 84% considerando-a crucial, como se no Gráfico 6.

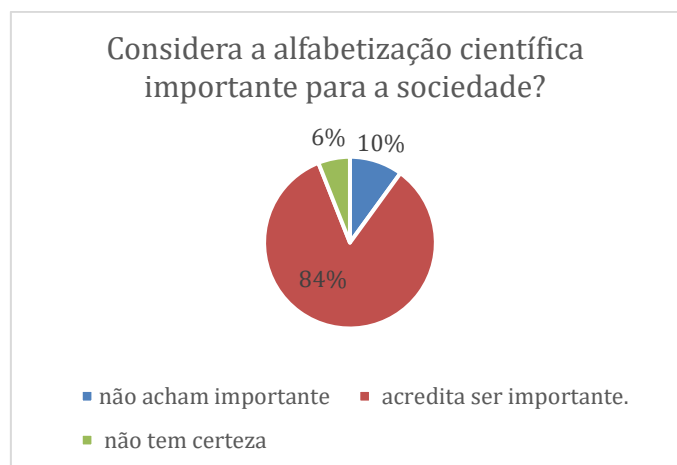


Gráfico 6: Referente à questão nº3 (após as atividades de intervenção)
Fonte: Elaborado pelos autores.

No entanto, 10% não compartilham dessa percepção e 6% demonstram incerteza. A necessidade de esclarecimento sobre os benefícios da alfabetização científica é destacada, visando uma compreensão mais abrangente entre os estudantes. Logo, os resultados evidenciam que as ações de intervenção pedagógica realizadas durante a pesquisa foram impactantes para promover mudanças na concepção dos alunos sobre ciência e importância da alfabetização científica. Nesta esteira de reflexão, a contribuição de Santos (2018) analisa a implementação de um programa de alfabetização científica em escolas de educação básica. O autor constata que os resultados indicaram não apenas melhorias significativas no desempenho acadêmico em ciências, mas também uma maior motivação dos alunos para se envolverem com os conceitos científicos no cotidiano. Esses achados reforçam a importância não apenas do conteúdo, mas também da contextualização e aplicabilidade prática dos conhecimentos científicos.

A pesquisa de diagnóstico inicial indica que apenas 24% dos alunos têm interesse em aprofundar seus conhecimentos em ciências, enquanto 12% mostram hesitação condicional ao surgimento de oportunidades (Gráfico 7).

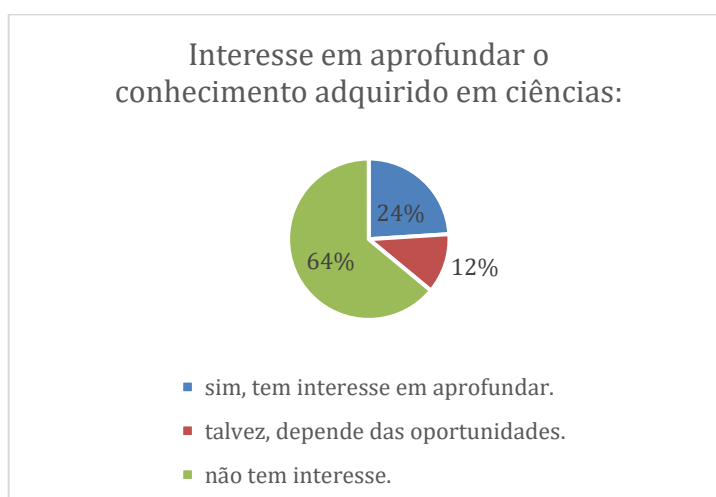


Gráfico 7: Referente à questão nº4 (na pesquisa de diagnóstico inicial)
Fonte: Elaborado pelos autores.

Surpreendentemente, 64%, representando a maioria, afirmou inicialmente não ter interesse em se aprofundar em ciências. A diversidade de atitudes destaca a necessidade de estratégias

educacionais inovadoras para despertar o interesse dos alunos, especialmente daqueles que inicialmente demonstram falta de motivação. O reconhecimento do grupo interessado fornece uma base para a personalização de abordagens educacionais visando tornar o aprendizado em ciências mais envolvente para todos os alunos.

Após as atividades de intervenção, houve um significativo aumento do interesse dos alunos em aprofundar seus conhecimentos em ciências (Gráfico 8).

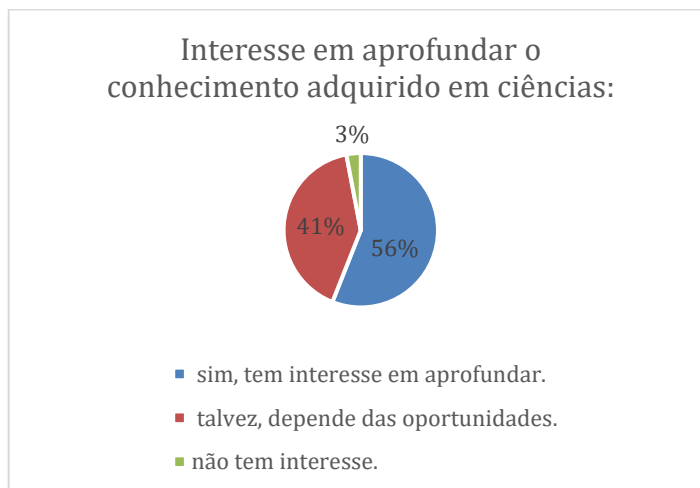


Gráfico 8: Referente à questão nº4 (após as atividades de intervenção)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Cerca de 56% expressam um claro interesse, indicando um impacto positivo das abordagens educacionais da pesquisa. Além disso, 41% demonstram disposição condicional, dependendo das oportunidades futuras. Apenas 3% afirmam não ter mais interesse. Esses resultados destacam a eficácia das estratégias educacionais implementadas, sugerindo um potencial duradouro para o desenvolvimento contínuo das habilidades científicas dos alunos.

Antes das atividades de intervenção, 27% dos alunos já demonstravam interesse em ciências, como apresentado no Gráfico 9. Por outro lado, a maioria (51%) considerava que a participação na pesquisa não faria diferença em seu interesse pela disciplina. Surpreendentemente, 22% indicavam não ter interesse em ciências desde o início.

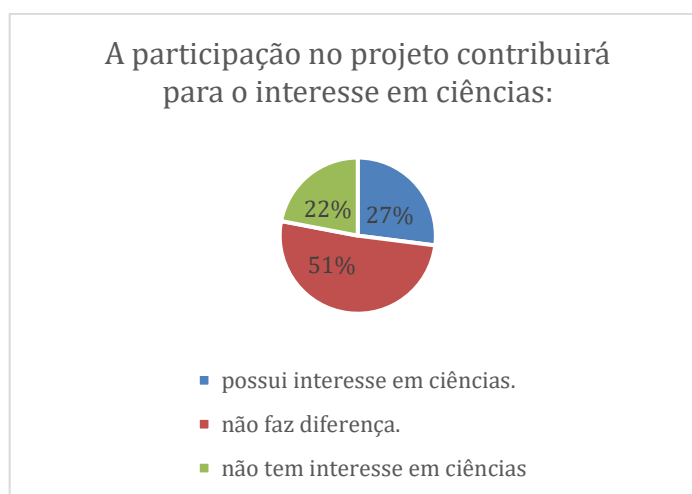


Gráfico 9: Referente à questão nº5 (na pesquisa diagnóstico inicial)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A diversidade de expectativas destaca a importância de estratégias educacionais inovadoras para engajar e motivar os alunos, independentemente do nível inicial de interesse, e sugerem que a pesquisa pode desempenhar um papel vital em catalisar o interesse pela ciência entre os participantes.

Os dados revelam que, após as atividades de intervenção, houve um impacto significativo no interesse em ciências, com 89% dos alunos indicando que a participação deles contribuiu positivamente (Gráfico 10).

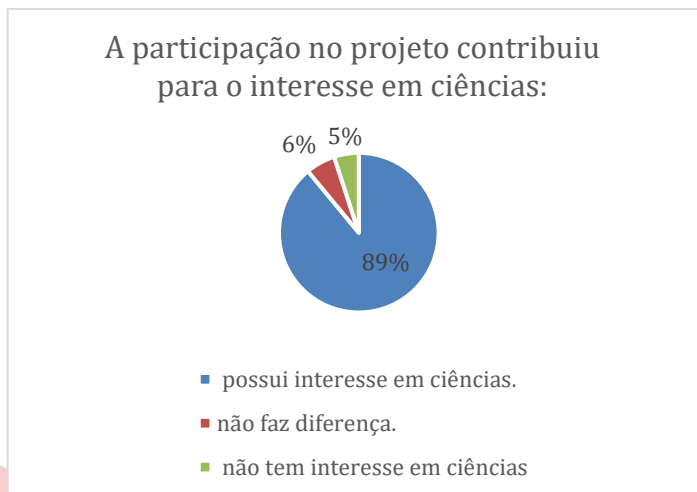


Gráfico 10: Referente à questão nº5 (após as atividades de intervenção)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Apenas 6% afirmaram que não houve diferença em seu interesse, enquanto 5% afirmaram não ter interesse em ciências. Os resultados destacam o êxito da pesquisa em estimular o entusiasmo pela disciplina, ressaltando a importância de estratégias educacionais inovadoras e personalizadas.

Antes do início das atividades, a pesquisa revela lacunas significativas nas habilidades e conhecimentos essenciais para a alfabetização científica entre os alunos (Gráfico 11).

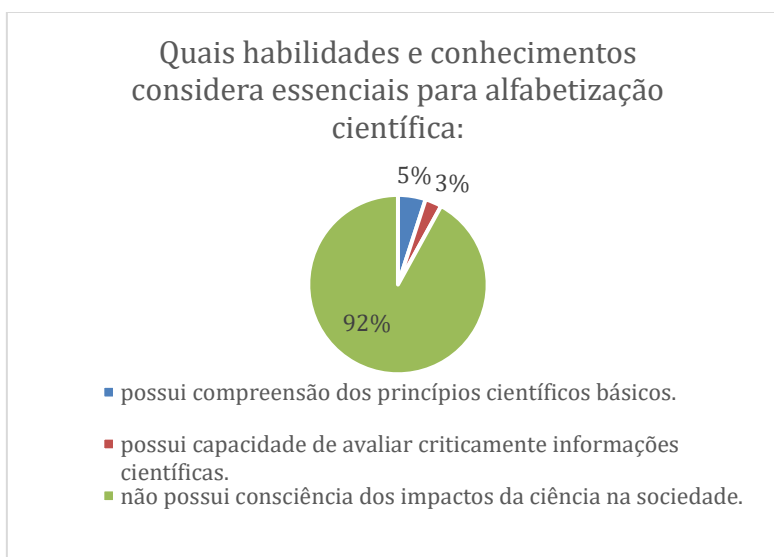


Gráfico 11: Referente à questão nº6 (na pesquisa de diagnóstico inicial)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Apenas 5% afirmam ter compreensão dos princípios científicos básicos, 3% possuem capacidade de avaliação crítica de informações científicas, e 92% não têm consciência dos impactos da ciência na sociedade. Esses resultados destacam a urgência deste estudo em abordar essas deficiências e promover uma compreensão mais ampla e crítica da ciência entre os alunos.

Quanto às habilidades e conhecimentos considerados essenciais para a alfabetização científica, observe o Gráfico 12.

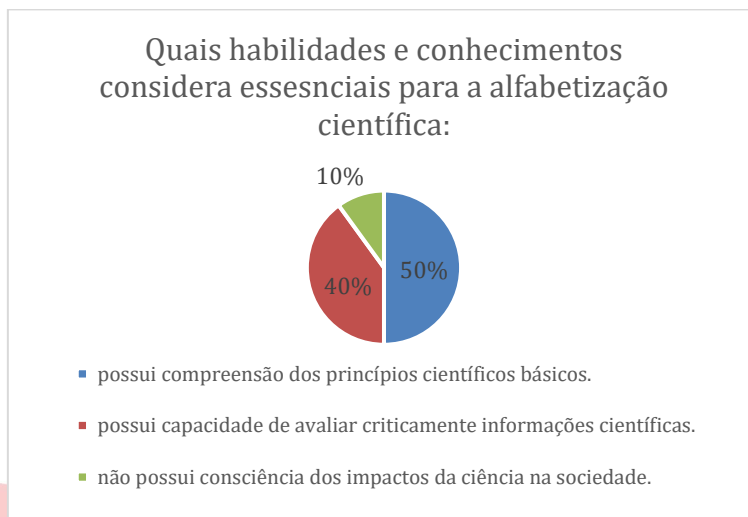


Gráfico 12: Referente à questão nº6 (após as atividades de intervenção)
Fonte: Elaborado pelos autores.

Por certo, a pesquisa revela um progresso notável nas habilidades e conhecimentos essenciais para a alfabetização científica entre os alunos. Cerca de 50% afirmaram possuir compreensão dos princípios científicos básicos, enquanto 40% indicaram ter a capacidade de avaliar criticamente informações científicas. Uma minoria de 10% não possuía consciência dos impactos da ciência na sociedade. Esses resultados indicam um impacto positivo das atividades de intervenção pedagógica, embora sugiram a necessidade contínua de abordar certas lacunas na compreensão dos alunos sobre os impactos sociais da ciência.

Os resultados apontam para a importância de se oportunizar ações pedagógicas que vislumbrem elevar o nível de alfabetização científica. Resultados semelhantes foram encontrados por Sasseron (2015) que, ao investigar a implementação de estratégias de alfabetização científica em salas de aula do Ensino Fundamental, observou melhorias notáveis no desempenho dos estudantes em avaliações de ciências. A pesquisa destacou a importância de abordagens práticas e contextualizadas no processo de aprendizagem da alfabetização científica, proporcionando uma maior conexão entre teoria e prática. Aragão (2019) contribui para esta reflexão ao analisar o impacto a longo prazo da alfabetização científica na trajetória educacional dos alunos. Os resultados indicam não apenas um desempenho acadêmico superior em disciplinas relacionadas às ciências, mas também uma maior participação em atividades científicas extracurriculares. Esse aspecto destaca a influência positiva da alfabetização científica na formação de cidadãos engajados com a ciência e a pesquisa.

De modo geral, as ações de alfabetização científica, sejam elas vivenciadas na sala de aula, no Complexo de Laboratórios ou na Feira de Ciências, despertaram o interesse dos alunos pela ciência. Os estudos de Risetete (2017) endossam esta análise ao evidenciar que programas de alfabetização científica contribuem significativamente para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e críticas dos alunos, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos científicos.

Da mesma forma, Pizarro e Lopes Junior (2015) sintetizaram diversos estudos sobre alfabetização científica, concluindo que abordagens interativas, centradas no aluno e contextualizadas, têm maior eficácia no desenvolvimento de competências científicas. Essa síntese ressalta a importância de estratégias pedagógicas alinhadas aos princípios da alfabetização científica. Todavia, apesar dos bons resultados desta pesquisa, há ainda muitos desafios para a implementação da alfabetização científica na escola de educação básica. Segundo Domingos (2022), apesar dos benefícios evidentes, alguns educadores enfrentam obstáculos na integração efetiva dessas práticas em suas aulas, ressaltando a necessidade de apoio institucional e a contínua formação docente. Da mesma forma, um estudo de Oliveira, Molina e Fireman (2018) examinou as barreiras enfrentadas na implementação da alfabetização científica, identificando a falta de recursos e a resistência a mudanças como principais obstáculos. Esses resultados ressaltam a necessidade de estratégias eficazes de superação desses desafios para garantir o sucesso a longo prazo da alfabetização científica.

Por fim, esta pesquisa sinaliza a importância da formação de professores para a implementação da alfabetização científica na escola de educação básica, desde a educação infantil e os anos iniciais. Conforme Lima *et al.* (2022), é importante explorar estratégias eficazes para capacitar educadores na promoção da alfabetização científica. Neste cenário, os autores destacam a importância de abordagens práticas e experiências de ensino baseadas em investigação, proporcionando aos professores as ferramentas necessárias para tornar as aulas de ciências mais envolventes e significativas para os alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste recorte de pesquisa, cujo objetivo foi analisar a percepção de estudantes de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental após ações de intervenção investigativa envolvendo a alfabetização científica, constata-se a importância de implementar métodos pedagógicos inovadores como estratégias para desenvolver a alfabetização científica na educação básica, e ainda desenvolver formas de aproximar a escola das instituições de ensino superior. Os alunos vivenciaram diversas atividades de alfabetização científica tanto na escola quanto no Complexo de Laboratórios, observando a produção de morangos em ambiente protegido (casa de vegetação climatizada) e no cultivo *indoor* de agricultura vertical. Ficou evidente que por meio dessas ações é possível popularizar a ciência, estendendo práticas científicas insuladas em laboratórios dos pesquisadores para alunos e professores da educação básica, oportunizando-lhes a imersão viva no mundo da ciência.

De modo geral, a imersão dos alunos nas atividades possibilitou que problematisassem, levantassem hipóteses acerca das atividades relacionadas ao cultivo e importância das abelhas jataí para o meio ambiente, ao cultivo vertical e à importância da luz artificial na produção de alimentos, de modo que desenvolveram habilidade de iniciação científica, buscando soluções. Foi notória a mudança em suas opiniões e na compreensão de aspectos essenciais para a alfabetização científica, tais como: (1) as habilidades básicas necessárias à pesquisa científica; (2) a importância da Feira de Ciências; (3) o papel da ciência no desenvolvimento da aprendizagem; e (4) a relevância da ciência para a sociedade como um todo.

As atividades envolvendo a alfabetização científica não apenas beneficiam o aprendizado dos alunos da educação básica, mas também contribuem para o desenvolvimento educacional e científico da comunidade. Conforme já foi mencionado, diversas pesquisas recentes têm se dedicado a investigar a eficácia e os impactos da alfabetização científica na educação básica. Esses estudos proporcionam resultados importantes sobre estratégias pedagógicas, desafios enfrentados e resultados observados, contribuindo para o aprimoramento contínuo dessa área da educação.

REFERÊNCIAS

AKSELA, M.; LUNDELL, J.; IKAVALKO, T. (Eds.) *LUMA Finlândia -Juntos somos mais*. Centro LUMA Finlândia. 2020.

ARAGÃO, Susan Bruna Carneiro. **A Alfabetização Científica na formação inicial de professores de Ciências: análise de uma Unidade Curricular planejada nessa perspectiva**. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

BERNARDO, Flávia Pirovani Arial; GONÇALVES, Agda Felipe Silva; WERNER, Elias Terra. A experimentação nas aulas de ciências: estratégia para alfabetização científica no Ensino Fundamental. **Revista Ciências & Ideias**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 146-161, 2018.

BUCH, Gisele Moraes; SCHROEDER, Edson. Clubes de ciências e alfabetização científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 1, p. 72-86, 2013.

CAMARGO, Clarice Carolina Ortiz de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; BATISTA, Heloísa Fernanda Francisco. Breves considerações teóricas sobre a pesquisa-ação. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 140-153, 2021.

COPPI, Marcelo Alves; SOUSA, Clarilza Prado de. Estudo da Alfabetização Científica de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de um colégio particular da cidade de São Paulo. **Debates em Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 23, p. 169-185, 2019.

OLIVEIRA, Aldeni Melo de. **Alfabetização científica: um delineador que transforma a autonomia e argumentação crítica**. São Paulo: Editora Dialética, 2023.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Dias de; MOLINA, Gonzalo Peña; FIREMAN, Elton Casado. Contribuições das sequências de ensino por investigação para a alfabetização científica no estágio em ensino de física. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 4, p. 266-296, 2018.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Papirus Editora, 2014.

DOMINGOS, Natalie Brito. **Relações entre alfabetização midiática e alfabetização científica em aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em situações de estágio**. 2022. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

FONTOURA, Helena Amaral; PEREIRA, Elienae Genésia Correa; FIGUEIRA, Sandro Tiago. **Formação de professores de Ciências no Brasil e alfabetização científica: desafios e perspectivas**. Uni-pluriversidad, v. 20, n. 1, p. 104-126, 2020.

JESUS, K. B. de; MARINHO, V. dos S.; SOARES, G. G. Se as crianças não podem ir ao laboratório, este deve vir às crianças: experimentos científicos como estratégias de ensino em sala de aula. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 5, n. 13, p. 01-09, 2020. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/2>. Acesso em: 31 mar. 2024.

KLESZTA, Sandra Fabiane; SANTOS, Rosemar Ayres dos. Alfabetização científico-tecnológica no currículo de ciências dos anos iniciais: educação CTS e o pensamento freireano em teses e

dissertações. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 6, n. 1, p. 54-79, 2022.

LIMA, Mayara; COSTA, David; DIAS, Alzira; SILVA, Ângela. **Práticas inovadoras no ensino das ciências: experiências e olhares docentes**. 1. ed. Chapadinha, MA: Editora Alfa Ciência, 2022. E-book.

MAIA, Geraldo. **Parece um laboratório, mas é uma fazenda vertical**. São Paulo: AgroSaber, 2020. Disponível em: <https://agrosaber.com.br/parece-um-laboratorio-mas-e-uma-fazenda-vertical/>. Acesso em: 22 mar. 2024.

MARANDINO, Martha; ROCHA, Jéssica Norberto; CERATI, Tânia Maria; SCALFI, Grazielle; OLIVEIRA, Denise de; LOURENÇO, Márcia Fernandes. Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. **Journal of Science Communication** - América Latina, v. 1, n. 1, p. A03, 2018.

MARIA, Ligia Esteves. **Alfabetização científica e questões sociocientíficas: energia e destino de resíduos em Curitiba e Região Metropolitana**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação em Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

NASCIMENTO, Márcio Silveira; FERRAZ, Taziana Pinheiro de Sousa; OLIVEIRA, Francisca Arlete Costa de; FARIAS, Wenderson Pinto. Estudo orientado e iniciação científica para alunos da educação básica: do exercício da redação à prática da produção textual. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 13, n. 39, p. 238-247, 2023. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/992>. Acesso em: 31 mar. 2024.

NUNES, Teresa da Silva; CASTRO, Rafael Gil de; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Os diferentes gêneros textuais e a promoção da alfabetização científica: análise de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade. **Revista Ciências & Ideias**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 155-169, 2018.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; JUNIOR, Jair Lopes. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

RISSETTE, Márcia Cristina Urze. **Pensamento espacial e raciocínio geográfico: uma proposta de indicadores para a alfabetização científica na educação geográfica**. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

RODRIGUES, Alessandra; MACHADO, Gisele Ferreira. Alfabetização científica e tecnologias digitais de informação e comunicação: reflexões teóricas para a Educação em Ciências. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 18, n. 1, p. e9844-e9844, 2023.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra. **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de ciências**. Curitiba: Appris, 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

SANCHES, Tatiana; ANTUNES, Maria Da Luz; LOPES, Carlos. **Literacia da Informação e pensamento crítico no Ensino Superior**: combater a desinformação (relatório final do projeto). Lisboa: Associação Portuguesa de Bibliotecários, Arquivistas e Profissionais da Informação e Documentação, 2023.

SANTOS, Aline Coêlho dos. **Integração de Tecnologia na Educação Básica**: um estudo de caso nas aulas de Biologia utilizando laboratórios on-line. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2018.

SCHNEIDER, Eduarda Maria; FUJII, Rosangela Araujo Xavier; CORAZZA, Maria Júlia. Pesquisas qualitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 569–584, 2017. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/157>. Acesso em: 7 mar. 2025.

ZANETTE, Marcos Suel. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, n. 65, p. 149-166, 2017.



Revista
Ciências & Ideias