



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
Traçando caminhos para o desenvolvimento da Alfabetização Científica**

São José do Alegre, MG

2025



Luciana Nori de Macedo

João Ricardo Neves da Silva

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
Traçando caminhos para o desenvolvimento da Alfabetização Científica**

Relatório apresentado à 9ª FEMIC – Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. João Ricardo Neves da
Silva.

São José do Alegre, MG

2025



RESUMO

A pesquisa de mestrado, ainda em andamento, investiga como a Iniciação Científica (IC) na Educação Básica pode favorecer o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) e da criticidade em estudantes do Ensino Médio, contribuindo para uma formação mais autônoma, participativa e reflexiva. Parte-se do entendimento da ciência como prática social, histórica e cultural, bem como de seu potencial enquanto recurso pedagógico capaz de romper com a passividade e a mera transmissão de conteúdos. Fundamentada nos referenciais de Pizarro e Lopes Junior (2016) e Paulo Freire, especialmente nos conceitos de curiosidade epistêmica e investigação temática, a pesquisa busca identificar indicadores de AC e habilidades categorizadas por interface com a obra de Freire nas produções e falas de um grupo de estudantes participantes do projeto “Que História é essa? Desobediências epistêmicas em prol da luta decolonial” (2024). Com abordagem qualitativa, o estudo acompanhou quatro estudantes por meio de diários de bordo, observações sistemáticas, participação em feiras científicas e grupos focais mediados por docente pesquisador. Os resultados parciais revelam avanços significativos em indicadores como articulação de ideias, investigação, argumentação e escrita científica, além do fortalecimento do protagonismo discente, do senso crítico e da responsabilidade com demandas sociais e culturais. Tais achados indicam que a IC, quando integrada ao cotidiano escolar, pode atuar como prática mediadora na formação crítica, ética e na autonomia intelectual, promovendo o reconhecimento dos estudantes como sujeitos ativos na produção, na divulgação e na transformação do conhecimento.

Palavras-chave: Iniciação Científica, Educação Básica, Protagonismo Juvenil



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 JUSTIFICATIVA.....	9
3 OBJETIVO GERAL	15
4 METODOLOGIA	15
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	20
5.1 A análise do desenvolvimento dos indicadores de AC nos estudantes.....	22
5.2 Discussões sobre os resultados.....	26
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	30
APÊNDICE 1.....	30

1 INTRODUÇÃO

Será plausível pensar a Iniciação Científica (IC) como caminho para o desenvolvimento da criticidade dos estudantes? Como traçar caminhos para conduzir orientações que levem a resultados satisfatórios? Os indicadores de Alfabetização Científica (AC) se tornam perceptíveis no processo de desenvolvimento de estudantes?

Trabalhar a IC na educação básica configura uma ação que possibilita o desenvolvimento de diversas habilidades inerentes à pesquisa, como uma participação mais ativa no processo de construção de conhecimentos, o senso crítico associado à ação protagonista, além de alimentar a famosa “pulga atrás da orelha”, isto é, aquela curiosidade necessária ao pesquisador, que faz com que o mesmo busque respostas e encontre novas perguntas, em um processo cíclico que o faz protagonizar e intervir no meio em que vive, buscando soluções amparadas em conhecimentos científicos para os problemas do dia a dia, ainda que complexos.

Vivenciamos uma constituição societária, um contexto histórico temporal, onde o acesso rápido e a imensurável quantidade de informações não correspondem necessariamente a uma democratização do acesso ao conhecimento. Aqui seria pertinente reconhecer que devemos diferir o que é denominado conhecimento e o que conflui com o conceito de informação, sobretudo em função da falta de criticidade observada em grande escala em estudantes da educação básica. Ao analisarmos dados advindos de avaliações de desempenho, como o PISA¹, por exemplo, podemos observar que nos resultados do último exame, divulgados em 2024, o Brasil ocupou a 44ª posição entre 56 países, com uma média de 23 pontos em uma escala de 0 a 60, isto é, apresentou um resultado bem abaixo da média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que foi de 33 pontos.

De acordo com Rosas (2024), este resultado corresponde a edição da avaliação de 2022, um atraso que se deu em consequência da pandemia de Covid-19, e, além das

¹ Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. Conduzido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) desde 2000, avalia estudantes de 15 anos em três áreas principais: leitura, matemática e ciências.



avaliações que já eram conduzidas desde 2000, de leitura, matemática e ciências, foram propostos desafios que demonstrassem os índices de criatividade e criticidade. Onde o Brasil também obteve resultados alarmantes, que merecem nossa atenção, uma vez que “apenas 10,3% [...] alcançaram níveis elevados no desempenho criativo, enquanto 54,3% não atingiram nem o mínimo esperado.”

Esta observação nos conduz eminentemente à análise do desenvolvimento das competências² gerais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). De acordo com o documento há dez competências gerais que devem ser desenvolvidas na formação básica, mas neste âmbito da análise supracitada, deve-se destacar que há uma implicação direta com a competência de número dois, uma vez que esta diz respeito ao desenvolvimento do Pensamento Científico, Crítico e Criativo, assim, como posto pela BNCC, com o desenvolvimento desta competência o estudante deve

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2018, p. 9).

O documento salienta que há uma inter-relação entre cada uma das dez competências gerais, mas elas são assim postuladas para que possam ser trabalhadas ao longo das três etapas da formação básica, isto é, a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio. Rosas (2024) ainda observa outro dado importante nos resultados do PISA, “87,4% (acima da média da OCDE) dos nossos estudantes têm interesse em aprender coisas novas e que 70,8% (outro ponto em que o Brasil está acima da média) percebem oportunidades para expressar ideias criativas na escola”. De acordo com este dado, a professora e pesquisadora levanta o questionamento sobre onde estariam os obstáculos para transformar o potencial perceptível nesta estatística, em resultados concretos na formação

² A BNCC denomina competências como a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho



básica dos estudantes. Afinal há um paradoxo quando se analisa estes números frente aos resultados obtidos pelo Brasil no exame, que o colocou na 44ª posição entre 56 países.

O problema está nos estudantes, na instituição escolar, nas provas, nas políticas governamentais ou nos professores? Podemos exaurir nossos esforços intelectuais e talvez não consigamos alcançar uma resposta acertada, afinal não se trata de uma questão que possa ser encerrada de forma tão simplista e direta. No contexto educacional brasileiro encontram-se incontáveis desafios, para os quais precisamos buscar soluções. Aqui é perceptível que a crítica freiriana, acerca da educação sumariamente conteudista, permanece atual, sobretudo pelo fato de ser prática corriqueira de muitos profissionais em atuação, mas não serviria como uma justa medida para explicar amplamente tal resultado, constituindo apenas um dos contributos.

Considerando o fato de que um número importante de estudantes tem interesse em aprender coisas novas, bem como, o fato de que percebem oportunidades de expressar ideias criativas nas escolas, pode-se salientar que há um caminho fértil para se explorar. Mas onde de fato reside o problema? O que faz com que este resultado seja tão paradoxal frente ao que aponta estes índices? Insta-se a necessidade, a urgência de se pensar sobre esta problemática. E evidentemente não se trata de meramente encontrar o problema, mas de direcionar nossas ações em razão da solucionática.

Sobre a instituição escolar, podemos elencar críticas emergentes de práticas naturalizadas, podemos relatar incoerências em âmbito temporal ou mesmo acerca de metodologias adotadas, que naturalmente irão de encontro com a supracitada educação bancária, conteudista. Frequentemente as escolas apresentam aos estudantes resultados de trabalhos científicos tidos como importantes, mas raramente é apresentada aos mesmos a possibilidade de uma aplicação e significação desses saberes. Raramente o estudante é convidado a protagonizar, restando a ele apenas a reprodução de saberes. Uma prática cultural, consolidada, mas que pode e deve ser repensada, e vale ressaltar que uma via possível para a geração de índices mais satisfatórios está no desenvolvimento de projetos de IC na educação básica, uma vez que estes possibilitam aos estudantes uma participação mais ativa no processo de construção do conhecimento, instiga-os a perceber problemas no

mundo que os circunda e a buscar caminhos para solucionar problemas complexos, bem como, possibilita o desenvolvimento do senso de criticidade (Oliveira e Vasques, 2023; Ferreira e Bessa, 2023).

Desse modo, configura como aspecto que deve ser destacado, a percepção do estudante diante da grande massa de informações às quais temos acesso cotidianamente, uma vez que estes passam a ter um discernimento postulado em evidências científicas, algo que se torna eficiente também frente aos movimentos anticiência, que recentemente ganharam força e precisam ser desmantelados, dado ao desserviço gerado em âmbito social, científico, tecnológico. De acordo com Oliveira e Vasques (2021)

Fazer ciência, no mundo contemporâneo, é um desafio em vários campos: econômicos, sociais, culturais e epistêmicos, por exemplo, mas fazê-lo no Brasil contemporâneo representa um desafio maior, que engloba todos os já citados: as questões políticas. Produzir ciência na escola brasileira, portanto, configura-se um processo que oportuniza o crescimento dos estudantes, seus professores e suas comunidades em vários campos, cognitivo, social, cultural, porém, mais do que isso, trata-se de um forte processo de resistência, perante as ondas negacionistas que, lamentavelmente, assolam o Brasil contemporâneo. (Oliveira e Vasques, 2021, p. 1260)

Durante as atividades de IC na educação básica os alunos são orientados e incentivados a questionar, pensar em formulação de hipóteses, desenvolver habilidades de comunicação e trabalho em equipe, coletar e analisar dados, compreender textos acadêmicos e pesquisar, escrever (comunicar) o que estudam para submissões de trabalhos em feiras científicas, e não menos importante, explorar uma grande diversidade de saberes em diferentes áreas do conhecimento, podendo significar seu processo formativo, atribuindo sentido ao que é estudado (Ferreira e Bessa, 2023). Desse modo, fica claro que o desenvolvimento de projetos de IC não estão atrelados ao ato de formar cientistas, sabemos que isso acontece, e é natural que assim seja, mas o cerne está em possibilitar que os estudantes participem de forma mais ativa do processo de construção de saberes, que tenham a viabilidade de atuar criticamente, o que é caminho de emancipação e desenvolvimento do almejado protagonismo.



Determinadas estratégias educacionais, quando adotadas em práticas de orientação de IC têm potencial para gerar impactos concretos no processo formativo, promover o desenvolvimento da AC e estimular reflexões sobre a necessidade de revisão de métodos pedagógicos, em prol de uma educação mais significativa e comprometida com a qualidade. Para tanto, nos propomos a analisar os resultados de estudantes que vivenciaram a experiência de participar de projeto de IC utilizando os indicadores de AC apontados por Pizarro e Lopes Junior (2016) no trabalho “Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais” e de categorias construídas por interface dos conceitos de curiosidade epistêmica e investigação temática em Paulo Freire.

Assim, por interface da observação dos resultados dos estudantes envolvidos com o projeto de IC desenvolvido na Escola Estadual Maria Lina de Jesus, em São José do Alegre, “Que História é essa: desobediências epistêmicas em prol da luta decolonial”, e de um olhar crítico para as metodologias adotadas pela profissional docente, analisamos a consolidação de indicadores e habilidades que evidenciam a AC nos estudantes e os contributos dessa consolidação.

2 JUSTIFICATIVA

Seria possível descrever o papel do profissional docente para a mobilização da AC na educação básica? Apresentar uma delimitação sobre subsídios educacionais para obter resultados satisfatórios em um processo de AC conflui para uma tecitura de elementos formativos que refletem diretamente as escolhas metodológicas do profissional docente e sua disposição para sempre buscar caminhos que lhe permitam um reinventar constante. Ao aceitar que a educação é um processo vivo, entendemos que as práticas empregadas não devem ser ações engessadas, consolidadas por tradições, aceitas e naturalizadas como imutáveis. Importante salientar que a mudança é uma constante, desse modo, mesmo o que hoje é visto como algo inovador, precisa ser constantemente repensado para não concretizar algo que em um futuro próximo iniba uma ressignificação esperada e necessária.



Nesse contexto, o papel do docente da educação básica assume centralidade na mobilização da AC ao integrar diferentes dimensões do conhecimento — desde o domínio dos conteúdos específicos até a compreensão das características dos estudantes, dos contextos de aprendizagem e das finalidades da educação. Essa articulação entre saberes e práticas pedagógicas torna-se essencial para que o ensino promova o desenvolvimento de competências críticas e investigativas, respeitando a complexidade dos processos educativos e suas transformações contínuas. Ao reconhecer a necessidade de constante atualização e ressignificação das práticas, o professor torna-se agente ativo na construção de uma educação significativa, sensível às demandas do tempo presente e comprometida com a formação de sujeitos reflexivos.

Paulo Freire apresenta uma crítica fundamental ao que denomina educação bancária, modelo em que o professor deposita conteúdos prontos no estudante, anulando sua capacidade crítica e sua autonomia. Essa concepção, embora amplamente discutida, ainda demanda enfrentamento, sobretudo no contexto da formação e atuação docente. Ao se opor a essa lógica transmissiva, Freire propõe uma educação libertadora, capaz de promover conscientização e transformação social. A AC caminha nessa mesma direção: ao favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico, investigativo e reflexivo, ela contribui para a formação de sujeitos que compreendem o mundo de maneira mais ampla — e, justamente por isso, não apenas se tornam capazes de transformá-lo, mas são encorajados a buscar esta transformação. Freire afirma que,

Não gostaria de ser mulher ou homem se a impossibilidade de mudar o mundo fosse verdade objetiva que puramente se constatasse e em torno de que nada se pudesse discutir. [...] A educação tem sentido porque o mundo não é necessariamente isto ou aquilo, porque os seres humanos são tão projetos quanto podem ter projetos para o mundo. (Freire, 2000, p.20).

A perspectiva freiriana nos encoraja a buscar maneiras para mudar o mundo. Neste prisma, a possibilidade de incorporar a AC na educação básica e apresentar caminhos possíveis para que a educação seja um sustentáculo da formação protagonista de entes sociais comprometidos com as mudanças que objetivamos, configura uma estratégia

educacional que deve ser incentivada, dada sua importância e influência na formação cidadã.

Talvez pudéssemos dizer que muito se espera do professor. Sim. O exercício docente possibilita um grande impacto no processo de desenvolvimento dos educandos, mas é fato que se as ações desses profissionais podem estimular um processo de significação e possibilitar um desenvolvimento importante para uma formação para a vida, também é sabido que as inações, ou mesmo aquelas ações que são resultantes de meras repetições acríticas de um processo educacional corrompido por uma adoração a métodos tradicionais, ultrapassados, também acarretarão sequelas aos educandos, o que por sua vez prejudica a instauração de mudanças que configuram o processo natural de desenvolvimento humano, ainda que visto com ressalva por uma parcela mais conservadora.

Em geral, a manutenção dos modelos tradicionais como melhores e mais corretos parte de indivíduos que de alguma forma tem interesse na ausência de criticidade e do despertar protagonista, ou mesmo daqueles que não chegam a ter consciência da importância da educação como constructo do ser, do ente crítico e atuante para a edificação social.

O filósofo Immanuel Kant, em sua obra “Resposta à pergunta: o que é o Esclarecimento?”, também corrobora para fundamentar a importância da educação libertadora, em uma perspectiva freiriana, do protagonismo, que pode e deve ser visto como habilidade a ser desenvolvida em ambiente escolar. Habilidade esta que, uma vez desenvolvida, será de grande valia para toda a vida, para que estes [estudantes, entes críticos em formação] não mais se comprazam em permanecer no que o filósofo designa minoridade. De acordo com o filósofo,

Esclarecimento (*Aufklärung*) significa a saída do homem de sua minoridade, pela qual ele próprio é responsável. A minoridade é a incapacidade de se servir de seu próprio entendimento sem a tutela de um outro. É a si próprio que se deve atribuir essa minoridade, uma vez que ela não resulta da falta de entendimento, mas da falta de resolução e de coragem necessárias para utilizar seu entendimento sem a tutela de outro.



Sapere aude! Tenha a coragem de te servir de teu próprio entendimento, tal é portanto a divisa do Esclarecimento. (Kant, 1783, p. 1).

É notório que nem sempre é fácil sair do que Kant denomina minoridade, sobretudo porque temos na sociedade muitos que se encarregam de tutorar os demais. “É tão cômodo ser menor. Se possuo um livro que possui entendimento por mim, um diretor espiritual que possui consciência em meu lugar, um médico que decida acerca de meu regime, etc., não preciso eu mesmo esforçar-me.” (Kant, 1783, p. 1). Sair da minoridade é um exercício para todos, uma prática crítica que deve ser instigada na formação básica e que pode ser realizada com adequação à AC.

Analisamos o processo de AC por interface do desenvolvimento de projeto de IC na educação básica, com estudantes do ensino médio. A prática se mostra eficaz em diversos estudos que consideram tal adequação em diferentes públicos etários, incluindo crianças da educação infantil. A base que possibilita o sucesso da adequação metodológica não reside em ação unívoca, mas possui cerne na significação de saberes e no processo de construção de conhecimentos, uma vez que em atividades de IC o estudante têm espaço para participar desta construção, o processo formativo parte do que ele sabe e é direcionado pelo professor orientador para que consiga avançar sem se perder no processo, mantendo-se ativo. Para Carvalho (2013)

[...] propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. No ensino expositivo toda linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e a sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (Carvalho, 2013, p. 02).

Desse modo, observamos que quando há uma mudança na abordagem pedagógica, alteram-se também os processos e os resultados das práticas educativas. Ainda que o foco esteja na defesa da IC como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades específicas e para a observação de indicadores de AC, é fundamental destacar que essa mudança de

postura não deve estar restrita apenas ao contexto dos projetos de pesquisa. Ela precisa permear as condutas cotidianas em sala de aula, como parte integrante de uma prática docente comprometida com a transformação do ensino e da aprendizagem.

A formação docente, nesse sentido, ultrapassa a ideia de um processo concluído por meio de uma titulação acadêmica ou pela aquisição de conhecimentos específicos e metodológicos. Ser professor exige mais do que dominar conteúdos e saber replicá-los: exige sensibilidade, criticidade e abertura para o constante movimento de reinvenção. Essa concepção, fortemente defendida por Paulo Freire, reafirma que o educador se constitui na prática e na reflexão sobre ela, de forma contínua e inacabada. Como ele enaltece, “ninguém começa a ser professor numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce professor ou marcado para ser professor. A gente se forma como educador permanentemente na prática e na reflexão sobre a prática” (FREIRE, 1991, p. 58). Trata-se de um fazer docente que exige consciência do papel formativo e transformador da educação, bem como do compromisso ético com a construção de uma sociedade mais justa e crítica.

Ocasionalmente pode parecer que há uma tentativa de propor algo que não se aplica à realidade do dia a dia em uma escola. É compreensível que surjam algumas considerações a este respeito, mas a crítica não perfaz uma idealização de escola ou de profissional, e é fato que nas atividades de orientação de IC há mais tempo do que quando comparado à carga horária de sala de aula, bem como, um número reduzido de estudantes. Mas a discrepância surge quando percebemos que ainda é tão frequente em salas de aula modelos formativos anacrônicos, como a educação bancária. Não se trata pragmaticamente de falta de tempo ou de espaço a justificativa da adequação metodológica do professor, melhores estruturas possibilitam melhores resultados, mas a falta desta estrutura não implica a adoção de metodologias que enaltecem a passividade do estudante, onde não há espaço para criticidade e significação de saberes.

O papel desempenhado pela ciência e pela tecnologia no âmbito social e formativo, e os benefícios das mesmas para fornecer explicações importantes sobre o mundo e a compreensão de diversas questões é, presumivelmente, fácil de consentir, uma vez que o



processo de desenvolvimento humano perpassa esta busca pelo esclarecimento, por respostas verdadeiras ou, ao menos, verossímeis.

Entendemos que educação de qualidade é caminho para o desenvolvimento, é caminho para que a educação possa ter sentido na vida dos estudantes e possibilitar o ponto de partida para solução de problemas complexos, entendimento acerca da realidade vivida e disposição para participar das mudanças que, evidentemente, se tornarão urgentes e necessárias.

A oferta de uma educação de qualidade pressupõe que se proporcionem aos alunos conhecimentos vários a lhes permitirem, por um lado, crescimento acadêmico e, por outro, sua inserção social, no sentido de compreenderem o mundo em que vivem e atuarem nele (e sobre ele) como cidadãos (Leite, Pereira e Barbosa, 2022, p. 02).

Por interface da IC pode-se construir uma base sólida para o entendimento acerca da complexa teia de habilidades e competências que devem ser desenvolvidos ao longo do processo formativo. Algo que pode corresponder a uma crítica bastante simplista, mas que me parece elementar pelo fato de termos em documentos orientadores esta dimensão do que precisa ser construído e a prevalência de avaliações que não correspondem ao que propõe as orientações.

Freire (1996, p. 25) afirma que, “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Diante da problemática contextualizada, poderia considerar que a frase fala por si, no entanto, evidenciamos, com a ideia presente nesta, que com a adoção de metodologias ativas, possibilitando o exercício crítico e ações protagonistas, o resultado observado nas práticas cotidianas e nos exames que colocam nosso país em índices críticos, certamente seriam diferentes.

Há interesse de uma parcela considerável dos estudantes quando a escola e os profissionais docentes conseguem agir de maneira a fazê-los perceber o poder transformador de reconhecer a realidade que os cerca e encontrar caminhos para solucionar problemas complexos, quando estes têm a oportunidade de falar com segurança acerca de temas relevantes e de ser reconhecidos por seu protagonismo.



É fácil justificar resultados e culpabilizar setores e/ou indivíduos, mas nem sempre é tão fácil sair de uma zona de conforto que nos possibilita apenas inações, apenas a manutenção de uma retórica que em nada colabora para a mudança. Penso ser uma incoerência querer mudanças e não agir em prol desses resultados, visto que isso frequentemente é tachado de ideais utópicos.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar evidências de desenvolvimento da Alfabetização Científica nas produções e práticas de estudantes da educação básica envolvidos com projeto de Iniciação Científica, considerando registros escritos, participações em eventos científicos, diário de bordo e grupos focais, com mediador externo.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar e elencar caminhos e práticas que favoreçam o desenvolvimento da Alfabetização Científica, bem como ações que possam ampliar ou aprimorar esses resultados.
- Refletir sobre as potencialidades da Iniciação Científica como estratégia educacional significativa para estudantes da educação básica e para a formação continuada do professor orientador.
- Analisar a contribuição da atuação docente para o desenvolvimento da Alfabetização Científica, considerando os conhecimentos mobilizados na orientação e condução das práticas de Iniciação Científica.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como objetivo identificar evidências do desenvolvimento de Indicadores de Alfabetização Científica (AC) em quatro estudantes do Ensino Médio

participantes de uma atividade extracurricular de Iniciação Científica (IC), realizada semanalmente entre fevereiro de 2024 e abril de 2025 na Escola Estadual Maria Lina de Jesus, em São José do Alegre (MG). Busca-se compreender quais elementos de conhecimento são mobilizados no ensino e orientação da IC na Educação Básica, a partir da análise de diários de bordo, observações da professora orientadora, participação dos estudantes em feiras pré-universitárias e grupos focais mediados pelo Prof. Dr. João Ricardo Neves da Silva, da UNIFEI.

Adotando uma abordagem qualitativa com análise interpretativa (Chizzotti, 1995), a pesquisa considera os processos subjetivos de significação presentes no contexto educativo e reconhece, conforme Sasseron (2008), a importância de um olhar atento às relações entre o todo e as particularidades. Os grupos focais, fundamentados em Gatti (2005), são utilizados como estratégia metodológica para compreender percepções, práticas e valores dos participantes, permitindo uma reflexão coletiva sobre o processo de ensino-aprendizagem e sobre a construção da AC por meio da IC.

A análise dos dados será realizada por meio da Análise Textual Discursiva (Moraes & Galiazzi, 2006), que possibilita a unitarização, categorização e comunicação de significados, articulando teoria e empiria na interpretação dos resultados. Parte-se da hipótese de que a IC, enquanto prática pedagógica, favorece o desenvolvimento da criticidade, da autonomia e da emancipação intelectual dos estudantes, reafirmando seu potencial como instrumento formativo capaz de promover sujeitos científicos, críticos e transformadores da realidade social.

O processo de orientação e o desenvolvimento das atividades do projeto de IC na Escola Estadual Maria Lina de Jesus, intitulado “*Que História é essa? Desobediências epistêmicas em prol da luta decolonial*” surgiu como sequência de outros trabalhos já desenvolvidos anteriormente no mesmo eixo temático. Visando possibilitar aos estudantes da educação básica uma busca por respostas, um processo investigativo acerca da nossa ancestralidade, sobre o multiculturalismo, a decolonialidade, o conceito de eugenia e o impacto do processo de colonização sobre nossa base identitária, o projeto foi desenvolvido com a realização de reuniões periódicas que possibilitaram aos estudantes não uma



recepção de respostas prontas, como muitas vezes acontece em ambientes formativos, mas a edificação de saberes que foram questionados, problematizados e ressignificados.

Iniciamos nossas atividades de pesquisa em fevereiro de 2024 com uma questão norteadora: *o que entendemos por multiculturalismo?* O tema posto foi foco de debates e análises de artigos de diferentes autores, tendo como objetivo central ampliar nosso conhecimento e adentrar em problemas que se tornassem sensíveis ao núcleo de pesquisa.

Elencamos temas que não conseguimos dissociar e passamos a buscar o desenvolvimento de algum “produto” pedagógico que pudesse ser veículo de divulgação científica, pois tendo consciência da amplitude dos problemas trabalhados, não poderíamos nos conter em ter informação e não fazer a parte que nos cabe para contribuir com a divulgação de uma criticidade necessária e inerente ao almejado protagonismo.

Podemos e precisamos fazer a nossa parte, afinal, de que modo poderíamos justificar uma inação posterior a tomada de consciência? Não podemos atenuar a ausência de compromisso quando o que se está em jogo é a nossa vida e a nossa história. Ser protagonista exige um esforço para sair da “falsa” zona de conforto que insistimos em acreditar que é nossa única opção, e acreditamos pois ainda precisamos ser descolonizados, pois o discurso dominante, etnocêntrico ainda exerce um peso elementar. Isso acomete a sociedade como um todo, quando falamos sobre as críticas frente a modelos formativos dominantes, estamos nos referindo também ao colonialismo do ser, do saber e do poder. Não se trata exclusivamente da analítica posta como tema para o projeto de IC, mas de uma ausência de criticidade que precisa ser revista nos processos formativos e que faz com que práticas anacrônicas continuem sendo executadas, como se nada pudesse ser feito a este respeito, sendo naturalizadas.

Para tanto, seria relevante questionar “a quem interessa?” A quem interessa nossa falta de pertencimento e ausência de compromisso com o exercício da cidadania? A quem interessa que perpetremos em uma condição de colonizado e não conheçamos outras perspectivas que podem nos libertar de amarras colonialistas? A quem interessa a manutenção de modelos formativos que não nos libertam e não nos permitem o



desenvolvimento real de um senso de participação, como ente crítico do corpo social ao qual estamos inseridos?

O processo de AC pode ser comparado a uma ponte que possibilita ao estudante transitar entre a teoria e a prática. Algo que muitas vezes é tido como secundário no modelo educacional vigente, mas que configura caminho necessário para que os conceitos estudados em sala de aula possam de fato gerar sentido e contribuir para uma formação cidadã.

Ao direcionarmos nosso olhar para os documentos orientadores, podemos observar que a BNCC, possui enfoque no desenvolvimento de competências e dialoga com a prática de um processo formativo onde possa ser suscitado espaços de interação entre os estudantes e os saberes repassados. O documento sugere que no novo cenário mundial o estudante seja capaz de, “reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável” (Brasil, 2017a, p. 14). Para que tais habilidades possam ser consolidadas, o processo formativo requererá muito mais do que o mero acúmulo de informações.

Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades.

Nesse contexto, a BNCC afirma, de maneira explícita, o seu compromisso com a educação integral. Reconhece, assim, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem – e promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades.

[...] Assim, a BNCC propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o

protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (Brasil, 2017a, p. 14-15).

A AC configura um alicerce na construção do sujeito crítico, em sua formação para uma atuação cidadã. Obter conhecimentos e não desbravar caminhos para significá-los gera lacunas no processo formativo. Paulo Freire endossa a importância do processo de significação de saberes quando afirma que

[...] a leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele. [...] De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente (FREIRE, 1989, p. 13).

Talvez ainda seja necessário percorrer um laborioso caminho para promover a transformação que o processo educacional necessita. Esta crítica freiriana também se mantém atual, mas o que deveria ser um importante sinal de alerta para empreender mudanças, é frequentemente interpretado como um ideal utópico. Neste âmbito, seria relevante manter vivo um questionamento: “A quem interessa a ausência de sentido no processo educacional?”

Conforme Costa, Mello e Roehrs (2019) sobre a participação de estudantes da educação básica em feiras pré universitárias e a introdução da prática da pesquisa científica nesta modalidade de ensino, pelo desenvolvimento de projetos de IC,

[...] pode-se afirmar que o conhecimento científico é uma prática social marcante, que acaba influenciando as trajetórias e as vivências das pessoas. Nesse contexto, o uso de metodologias estratégicas e mediadoras, como a aplicação da pesquisa de Iniciação Científica (IC) ainda na Educação Básica, pode ser um recurso viável para a aprendizagem significativa e a construção de novos saberes. [...]

Sabe-se que o conhecimento científico contribui significativamente para a formação humana, aproximando o indivíduo de situações, em sua maioria, distantes da sua realidade imediata, mas nem por isso menos importantes. A manifestação das características da compreensão científica envolve também a interação e a valorização dos conhecimentos construídos. Estes são processos que dinamizam a aprendizagem dos estudantes e os

capacitam para o desenvolvimento das novas habilidades (Costa, Mello e Roehrs, 2019, p. 508).

A AC, mediada pela IC na Educação Básica e orientada por uma perspectiva crítica, apresenta-se como um caminho para superar a falta de sentido frequentemente presente no processo formativo. Ao aproximar ciência e experiência, permite ampliar a compreensão do estudante sobre problemas sociais, ambientais e tecnológicos, estimulando a reflexão para além da aceitação passiva de preceitos e teorias. Mais do que desenvolver habilidades cognitivas, esse processo promove a autonomia intelectual e a capacidade de posicionar-se diante de situações complexas, ressignificando a realidade vivida. Assim, a IC, quando articulada à AC, não apenas dinamiza a aprendizagem, mas também fortalece a formação cidadã, ao reconhecer o estudante como sujeito ativo na produção e na transformação do conhecimento.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Sobre os resultados alcançados construímos demonstrações analíticas de momentos diversos, pois desde o início do processo de desenvolvimento do projeto, no final do mês de fevereiro de 2024, já se tornaram gradativamente notórias a amplificação das primeiras habilidades, ainda que em caráter bastante inicial, mas mesmo neste momento, já era possível perceber desafios que teríamos pela frente e avanços diante ao desenvolvimento da pesquisa.

Nos primeiros encontros, foram observados, por exemplo, alguns confrontos de opiniões com base em experiências pessoais e hipóteses, a dificuldade inicial em comunicar ideias e a falta de repertório para a compreensão textual de artigos, ao passo que, ao longo do desenvolvimento do trabalho de pesquisa de leituras e de análises, também foi perceptível um avanço significativo na construção de relatos sequenciais com interpretação de resultados cada vez mais complexos, ao ponto de colocá-los em dificuldade de dissociar temas que anteriormente lhes pareceram desconexos. Neste momento também tornou-se visível a prática do raciocínio proporcional, da associação de conceitos, quando os próprios

estudantes passaram a buscar outros temas ainda não abordados, procurando estabelecer relações de causa e consequência entre eles.

O processo foi de uma significação cada vez mais complexa. O nível de curiosidade com buscas por respostas em fontes fidedignas, maior facilidade de compreensão, ampliação da leitura de mundo, vontade de falar sobre os temas trabalhados, facilidade cada vez mais acentuada para comunicar acerca dos temas e dialogar com outras pessoas, professores e pesquisadores, seja em feiras de IC, na escola, ou mesmo em outros contextos cotidianos.

Também durante o desenvolvimento da IC, foi formidável observar a presença do uso de termos técnicos, de conceitos mais abstratos para explicar questões, demonstrando a aquisição de repertório próprio das investigações realizadas, o desenvolvimento de propostas escritas, com maior facilidade na argumentação, a busca pela construção de explicações coerentes, a amplitude da diversidade de ideias, a coragem de questionar e a vontade e motivação para ser agente de mudanças diante dos desafios impostos à sociedade e ao meio em que vivem – tornando-se multiplicadores – tornou-se cada vez mais perceptível.

Os resultados podem ser observados por interface do processo registrado em diário de bordo, da desenvoltura dos estudantes frente as demandas de apresentação do trabalho, também registrada em vídeos que foram gravados ao longo do projeto – para envio às feiras de IC – e das coletas de dados realizadas nos grupos focais, que relatam momentos diversos do processo de desenvolvimento dos estudantes.

Nos atentaremos agora em relatar um pouco do que foi realizado e observado no primeiro grupo focal, realizado em dezembro de 2024. Vale destacar que no momento da coleta de dados deste primeiro grupo focal, os estudantes já haviam percorrido dez meses de desenvolvimento e imersão no projeto de IC, já haviam realizado três apresentações em feiras pré-universitárias de IC e participado de outros momentos formativos que foram oportunizados, tais como, apresentação da própria escola, na feira de conhecimentos, onde ministraram oficina de educação antirracista na Semana de Educação para a Vida, em consonância com o dia da Consciência Negra, para estudantes do 9º ano do ensino

fundamental e alunos do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio, também já haviam apresentado no Seminário Regional de IC promovido pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) e Superintendência Regional de Ensino de Itajubá (SRE/Itajubá) e haviam apresentado o projeto para estudantes dos cursos de licenciatura em Física, Química, Biologia e Matemática da UNIFEI, no âmbito da disciplina de Práticas de Estágio Interdisciplinar.

5.1 A análise do desenvolvimento dos indicadores de AC nos estudantes

A tabela a seguir (tabela 1) apresenta uma análise observacional dos indicadores de AC propostos por Pizarro e Lopes Junior (2016), os dados foram coletados na análise do grupo focal 1. A sistematização busca evidenciar como os indicadores teóricos se manifestaram nas práticas, permitindo uma análise qualitativa do progresso dos alunos em aspectos conceituais, procedimentais, atitudinais e comunicativos no âmbito da AC.

Tabela 1 – Análise de Indicadores de Alfabetização Científica		
Excertos de falas dos estudantes	Fonte	Indicador de AC
(Exc. 1) – <i>Acho que eu defino a ciência como aquela base que sempre vai tentar comprovar da maneira mais correta possível no momento [...] a verdade na ciência é provisória, ela não tem resposta absoluta. [...] tudo é transiente, e sempre pode ocorrer essa mudança de teorias, porque no fim das contas a verdade na ciência é provisória, ela não tem resposta absoluta, (não é imutável).</i>	Grupo focal 1	Pizarro e Lopes Júnior (2016): Indicadores para análise numa perspectiva social (Articular ideias e argumentar).
(Exc. 2) – <i>[...] é uma questão [...] de questionar em vez de você só aceitar aquilo que te passam, você começar a questionar, a buscar os seus dados para ter uma opinião sobre. Para poder pensar de alguma outra forma, você ter base antes de falar, é uma questão de autonomia também.</i>	Grupo focal 1	Pizarro e Lopes Júnior (2016): Indicadores para análise numa perspectiva social (investigar, problematizar e atuar).
(Exc. 3) – <i>[...] interessante porque ela [a ciência] tenta explicar a complexidade das coisas. [...] mas tem todo um processo pra descobrir que aquilo é daquele jeito. [...] são coisas que sem conhecimento a gente acha que é assim por que é, não sabe e não questiona. [...] É o método científico.</i>	Grupo focal 1	Pizarro e Lopes Júnior (2016): Indicadores para análise numa perspectiva social (investigar e argumentar).
(Exc. 4) – Resposta sobre a popularidade das ideias	Grupo focal	Pizarro e Lopes Júnior



Tabela 1 – Análise de Indicadores de Alfabetização Científica

anticientíficas: <i>‘A máscara e o rosto trocam de lugar’ a máscara vai para trás e a pessoa começa a falar como se fosse a máscara. Passamos a desconhecer o que é a pessoa e o que é a máscara (Acaba virando senso comum).</i>	1	(2016): Indicadores para análise numa perspectiva social (argumentar e problematizar).
(Exc. 5) – <i>“a gente aprendeu a construir um conteúdo.” [...] “há uma diferença muito grande! A gente se colocou no mesmo lugar onde tudo aconteceu [o Holocausto Brasileiro], isso faz sentir. Não foi só um conteúdo, papéis com informações e imagens. O tijolo que nós encostamos, eles encostaram, foi feito por eles. É forte. Fico imaginando eles ali, muitas pessoas negras, se arrastando vivendo em condições insalubres”.</i>	Grupo focal 1	Pizarro e Lopes Júnior (2016): Indicadores para análise numa perspectiva social (Articular ideias e problematizar).
(Exc. 6) – [Os conteúdos que aprendemos na escola, quando comparados ao processo da IC são] <i>“Fracos. Eu sei que no ensino médio está introduzindo, que a gente está começando, mas eu acho pouco, acho que a gente deveria se aprofundar mais realmente, por exemplo, temas como o Holocausto Brasileiro que não são falados em sala de aula, né? E a gente não aprende, a gente só vai aprender se a gente procurar por fora, tem algumas questões científicas que a gente não aprende e eu acho que deveria, deveria ser mais aprofundado.” [...] “aqui a gente aprende a questionar também de onde esse ensino está saindo, e porque não está sendo ensinado direito, é o senso crítico.” [...] “eu acho que na licenciatura eles deviam aprender a aceitar as nossas opiniões também, seria bem melhor. Porque as vezes a gente dá a nossa opinião, tenta participar mais, mas [...] Não dá espaço para uma discussão, não dá!”</i>	Grupo focal 1	Pizarro e Lopes Júnior (2016): Indicadores para análise numa perspectiva social (Articular ideias, investigar e problematizar).
(Exc. 7) – <i>“O que eu sei?” [...] “antes achava que eu sabia sobre alguns conceitos, mas quanto mais fui pesquisando, mais eu percebia que não sabia... antes eu achava que sabia falar sobre, mais depois percebi que não sabia falar com autoridade, com segurança.” “Só sei que nada sei”, [...] [aos poucos] “tudo se tornou mais claro, antes eu via a ciência como algo muito complexo, como algo inacessível, que eu nunca conseguiria fazer, principalmente porque a maior parte da ciência que eu já vi foi nas ciências exatas, de cálculos ou ciências da natureza. Aqui eu descobri que</i>	Grupo focal 1	Pizarro e Lopes Júnior (2016): Indicadores para análise numa perspectiva social (Articular ideias, argumentar e problematizar).

<i>Tabela 1 – Análise de Indicadores de Alfabetização Científica</i>		
<i>isso que estudamos é Ciências Sociais Aplicadas.”</i>		

Conforme já fora pontuado, intencionamos articular evidências de AC nos excertos destacados. A tabela mostra alguns fragmentos de falas e associações que realizamos entre tais manifestações e indicadores de AC a partir do referencial de Pizarro e Lopes Júnior (2016). As falas destacadas compreendem uma seleção entre diversas outras registradas no grupo focal 1 (que pode ser conferido, na íntegra, no apêndice 1), foram manifestações espontâneas dos estudantes quando questionados acerca de questões sobre a importância da ciência em nossas vidas, a confiabilidade (ou não) das informações em mídias digitais, percepções sobre criticidade frente a modelos educacionais e a nossa função social frente a ampla gama de desinformação, assim como, sobre a participação deles no projeto de IC.

Para tanto, a seguir, cada excerto é analisado buscando identificar não apenas os níveis de compreensão científica alcançados, mas também o potencial emancipatório do conhecimento produzido pelos estudantes.

O primeiro excerto (Exc. 1) revela uma compreensão epistemológica sofisticada da ciência como conhecimento provisório e não absoluto, mostrando clareza sobre sua natureza dinâmica e transitória. Tal reflexão expressa os indicadores de articular ideias e argumentar, na medida em que o estudante constrói um raciocínio lógico e coerente para sustentar sua posição. Ao reconhecer a “provisoriedade da verdade científica”, o estudante mobiliza princípios da filosofia da ciência e demonstra consciência crítica sobre o modo como o conhecimento é produzido e validado socialmente.

No segundo excerto (Exc. 2), observa-se o fortalecimento da autonomia intelectual e da postura investigativa. O estudante explicita a importância de questionar e buscar dados próprios para construir opiniões fundamentadas, o que reflete os indicadores de investigar, problematizar e atuar. Ainda que a ação transformadora não se materialize diretamente, a disposição para questionar a informação recebida e construir entendimento próprio constitui uma postura ativa diante do conhecimento, sinalizando o desenvolvimento de uma consciência crítica autônoma.



O terceiro excerto (Exc. 3) reforça essa tendência ao enfatizar o valor do método científico como meio para compreender a complexidade dos fenômenos e superar o senso comum. A fala demonstra a internalização de um pensamento investigativo e racional, associado aos indicadores de investigar e argumentar. O estudante reconhece a ciência como uma forma de “desnaturalizar ideias” e promover explicações fundamentadas, o que implica raciocínio crítico e autonomia cognitiva.

No quarto excerto (Exc. 4), a metáfora da “máscara” utilizada pelo estudante para interpretar discursos anticientíficos evidencia um nível avançado de problematização e argumentação simbólica. O participante articula uma leitura crítica da desinformação e da manipulação simbólica, demonstrando habilidade de analisar fenômenos sociais complexos e de relacionar linguagem, cultura e ciência. Tal fala expressa um exercício de reflexão que extrapola o campo conceitual e alcança o plano ético e político da AC.

O quinto excerto (Exc. 5) traduz uma experiência de aprendizagem sensível e situada, na qual o estudante conecta o conhecimento científico e histórico à vivência concreta da visita ao Museu da Loucura. Essa fala mobiliza fortemente os indicadores de articular ideias e problematizar, na medida em que o estudante relaciona dados, contextos e emoções, reconstruindo significados a partir de uma experiência imersiva. O engajamento emocional dá suporte à atuação crítica, já que a reflexão sobre o “Holocausto Brasileiro” conduz à compreensão da ciência como prática social, capaz tanto de libertar quanto de oprimir, dependendo de seus usos e justificativas históricas.

No sexto excerto (Exc. 6), a estudante explicita uma consciência crítica sobre o sistema educacional e as limitações impostas pela estrutura hierárquica da escola. Essa crítica revela os indicadores de investigar, problematizar e articular ideias, pois há um movimento reflexivo sobre as condições que determinam o modo de ensinar e aprender. Além disso, emerge um forte indício do indicador atuar, representado pela disposição em transformar práticas pedagógicas e em reivindicar espaços de voz e diálogo. Essa fala aproxima a AC de sua dimensão política e emancipatória, ao questionar “a quem interessa” a manutenção de uma educação que desestimula o pensamento crítico.



Por fim, o sétimo excerto (Exc. 7) destaca o processo de ressignificação do próprio aprender. O estudante demonstra consciência de suas limitações e reconhece o caráter contínuo e inacabado do conhecimento, o que expressa metacognição e pensamento reflexivo. Ao identificar-se com o campo das Ciências Sociais Aplicadas e compreender que também está produzindo ciência, ele mobiliza os indicadores de argumentar, articular ideias e problematizar, reafirmando a importância da autocrítica e do pertencimento epistêmico. Essa fala sintetiza um movimento de emancipação intelectual que é, em essência, o cerne da Alfabetização Científica em sua perspectiva social.

5.2. Discussões sobre os resultados

O processo de desenvolvimento do projeto de IC articulado com estudantes da Educação Básica, apresentou resultados que podem ser analisados à luz dos indicadores de Alfabetização Científica (AC) propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2016). Esses autores compreendem a AC numa perspectiva social, vinculando-a a processos de investigação, problematização, argumentação, articulação de ideias e atuação. Tais dimensões dialogam diretamente com as críticas freirianas sobre o papel emancipatório da educação e a urgência de formar sujeitos capazes de compreender e transformar a realidade em que estão inseridos.

A análise dos excertos do grupo focal 1 evidencia que, mesmo partindo de um contexto de Educação Básica, os estudantes já mobilizaram diversos indicadores de AC. Trata-se de um processo de aprendizagem que ultrapassa a simples memorização de conceitos, aproximando-se de dimensões críticas, investigativas e emancipatórias. Ao articularem reflexões sobre a natureza provisória do conhecimento científico, a importância do questionamento, a superação do senso comum, a criticidade frente à desinformação e a insatisfação com modelos educacionais engessados, os participantes revelaram formas de pensar pautadas na autonomia intelectual, na argumentação fundamentada e na problematização constante da realidade.

Esses elementos refletem a mobilização dos indicadores de investigar, problematizar, argumentar e articular ideias, propostos por Pizarro e Lopes Júnior (2016),

demonstrando um movimento consciente de superação do senso comum e de construção ativa do conhecimento. A crítica à desinformação e às narrativas anticientíficas evidencia o domínio do argumentar como instrumento de leitura e interpretação da realidade, enquanto a insatisfação com os modelos educacionais rígidos indica a emergência do indicador atuar, ao expressar o desejo de transformação e protagonismo no processo de aprendizagem.

Ao reunirmos esses aspectos, percebemos que o grupo não apenas reconheceu a ciência como um processo dinâmico, histórico e socialmente situado, mas também internalizou modos de pensar e agir próprios da prática científica, ainda que em estágios iniciais de elaboração. Essa combinação sugere um avanço na formação de sujeitos capazes de compreender, analisar e intervir criticamente no mundo, reforçando o potencial emancipatório da IC enquanto prática pedagógica transformadora.

As análises evidenciam ainda que vivências realizadas ao longo do projeto — como a visita ao Museu da Loucura, leituras de artigos científicos e experiências em feiras de IC — foram decisivas para potencializar a significação e a criticidade, contribuindo para ressignificações epistemológicas e para o reconhecimento do papel social da ciência. Essas experiências se constituíram como espaços de aprendizagem sensível, colaborativa e investigativa, nos quais os estudantes puderam conectar teoria e prática, razão e emoção, ciência e vida cotidiana.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, diferentes momentos formativos contribuíram para a construção de significados e para o aprofundamento do pensamento crítico. A visita ao museu, por exemplo, mobilizou reflexões sensoriais e conceituais, enquanto a leitura de artigos e a participação em feiras de IC favoreceram o exercício da argumentação e a ampliação do repertório cultural e científico. A cada nova experiência, os estudantes exercitavam uma “leitura” situacional mais complexa e contextualizada, capaz de dialogar com questões científicas, sociais, históricas e éticas.

Desse modo, com base nos dados advindos deste primeiro grupo focal, observamos que a participação em atividades de IC pode fomentar não apenas competências cognitivas ligadas à AC, mas também posturas éticas, políticas e sociais que fortalecem o protagonismo estudantil real. Esse protagonismo, ainda em consolidação, manifesta-se



tanto no plano conceitual quanto na disposição para intervir na realidade, configurando um movimento que, embora incipiente, aponta para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e socialmente engajados.

6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parte da ação docente o propósito de estruturar mudanças. Não seria natural pensar o processo educacional como pronto e consolidado por tradições quando sabemos que o fazer humano é processo. A humanidade não está posta. A educação não pode estar posta, ao passo que somos entes em formação constante. Constituímos agentes históricos responsáveis pela edificação do que entendemos como história e cultura, e o desenvolvimento das habilidades inerentes ao processo de AC é constructo desse indivíduo consciente, da importância da educação como frente emancipatória. Não basta conhecer conceitos e teorias é preciso disposição para agir e assumir nosso protagonismo.

A observação preliminar de elementos da AC tanto nos materiais produzidos quanto nas falas de estudantes da educação básica denota a possibilidade de que a IC seja cada vez mais utilizada como caminho metodológico para a compreensão do processo de construção dos conhecimentos científicos nas várias áreas do saber e da construção da importância do conhecimento científico pelos alunos da educação básica.

A educação, quando compreendida como processo dinâmico e participativo, torna-se um espaço de transformação social, onde o conhecimento científico deixa de ser um conteúdo estático para se converter em ferramenta de emancipação e autonomia. Nesse sentido, formar sujeitos críticos, reflexivos e atuantes é um desafio que ultrapassa os muros da escola e se projeta na construção de uma sociedade mais justa, plural e democrática.

Importante destacar que a IC não configura como o único caminho possível para a promoção da AC ou da formação crítica dos estudantes. Reconhecemos a diversidade de metodologias e práticas pedagógicas que também podem contribuir significativamente para esses objetivos. Contudo, os resultados observados e as evidências analisadas indicam que a IC constitui, sim, um caminho especialmente fértil para o desenvolvimento de



competências investigativas, pensamento crítico e protagonismo estudantil, oferecendo uma base sólida para sua valorização e ampliação no contexto da educação básica.

Portanto, investir em metodologias que promovam a IC na educação básica não é apenas fomentar o interesse pela ciência, mas, sobretudo, cultivar a capacidade de questionar, problematizar e agir sobre a realidade, mostrar que é possível mudar o mundo. É nessa confluência entre saber e ação, que se estabelece o verdadeiro papel da educação: formar cidadãos conscientes de seu poder de transformação e protagonistas, entes críticos do corpo social.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://www.observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/04/BNCC-Documento-Final.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.) *et al.* Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Comissão Nacional da UNESCO. Ciência. In. Ministério dos Negócios Estrangeiros, Lisboa, 2020. Disponível em: <<https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/a-cnu/setores-de-programa/ciencia>>. Acesso em: 29 mar. 2025.

COSTA, Luzinete Duarte; MELLO, Geison Jader; ROEHRS, Marfa Magali. Feira de Ciências: aproximando estudantes da educação básica da pesquisa de iniciação científica. **Ensino em Re-Vista**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 504–523, 2019. DOI: 10.14393/ER-v26n2a2019-10. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/49344>. Acesso em: 21 jun. 2025.

COSTA, W. L; RIBEIRO, R. F; ZOMPERO, A. F. Alfabetização Científica: diferentes abordagens e alguns direcionamentos para o Ensino de Ciências. UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ., Londrina, v.16, n.5, p. 528-532, 2015. Disponível em: <<https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/3868/3221>>. Acesso em: 29 mar. 2025.

FERREIRA, Deyse Lorrana da Costa. BESSA, Wendy Marina Toscano Queiroz de Medeiros. **A iniciação científica na educação básica: estudo teórico e qualitativo.** Anais IX CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/95655>>. Acesso em: 16 dez. 2024.

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade.** São Paulo: Cortez, 1991.p. 58.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos.** São Paulo: Editora UNESP, 2000.



FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LEITE, E. G.; PEREIRA, R. C. M.; BARBOSA, M. do S. M. F. A iniciação científica nos contextos da educação básica e superior: dos documentos oficiais aos aspectos formativos. **ALFA: Revista de Linguística**, São Paulo, v. 66, 2022. DOI: 10.1590/1981-5794-e13679. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/13679>. Acesso em: 29 mar. 2025.

MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: Processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 09 maio 2025.

NIETZSCHE, F. **A gaia ciência**. Tradução de Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

OLIVEIRA, Victor Hugo Nedel Oliveira; VASQUES, Daniel Giordani. Estado do conhecimento sobre iniciação científica na educação básica. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 17, p. e5292104, 2023. DOI: 10.14244/198271995292. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/5292>. Acesso em: 06 jan. 2025.

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, 2016.

A. *PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES (PISA) | Ministério da Educação*. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>>. Acesso em: 22 fev. 2025.

RODRIGUES, Paloma Alinne Alves. Um desafio para a Base Nacional Comum Curricular: o diálogo entre a alfabetização científica e tecnológica e a inclusão escolar. **Horizontes – Revista de Educação**, [S. l.], v. 8, n. 15, p. 150–160, 2020. DOI: 10.30612/hre.v8i15.12285. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/horizontes/article/view/12285>. Acesso em: 30 mar. 2025.



ROSAS, Patrícia. *O que diz a PISA 2024 sobre a criatividade de estudantes brasileiros?*
Disponível em: <<https://www.edocente.com.br/blog-o-que-diz-a-pisa-2024/>>. Acesso em:
02 fev. 2025.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental:** Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula / Lúcia Helena Sasseron; orientação Anna Maria Pessoa de Carvalho. São Paulo: s. n., 2008. 265 p. + anexos (1-180) Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/002263232>>. Acesso em: 06 nov. 2024.



APÊNDICE 1

O Primeiro Grupo focal – Dezembro de 2024

O primeiro grupo focal, conforme já fora relatado, foi realizado com os estudantes em dezembro de 2024, na Escola Estadual Maria Lina de Jesus. Neste, sensibilizamos os estudantes com a análise de duas músicas, “Todo mundo explica” (Raul Seixas) e “Além da máscara” (Humberto Gessinger). Em seguida foi estipulado um tempo para que, em duplas, pensassem sobre as letras das músicas e registrassem algumas reflexões.

Neste grupo focal, refletimos sobre a importância da ciência em nossas vidas, sobre a confiabilidade (ou não) das informações em mídias digitais, abordamos a percepção dos estudantes sobre a criticidade, fazendo-os pensar, por exemplo na postura deles frente as práticas pedagógicas adotadas na instituição escolar, sobre ciência, pseudociência e *fake news*. Procuramos também abordar o discernimento dos mesmos sobre qual seria o nosso papel frente a tanta desinformação e sobre como percebem a participação deles no projeto de IC até o momento. Deste grupo, destaquei alguns momentos e interlocuções para uma demonstração sucinta.

No momento inicial, os estudantes tiveram certa dificuldade em buscar palavras adequadas para comunicar seus pensamentos, mas o mediador – Prof. Dr. João Ricardo – tornou a prática leve com a forma de conduzir as questões e, pouco a pouco, as participações foram acontecendo de forma mais espontânea e natural, realmente como uma conversa.

Destaco agora algumas respostas obtidas, onde referencio os estudantes preservando seus nomes por questões éticas, para tanto, os nomes citados foram substituídos pelas denominações: *Estudante 1*, *Estudante 2*, *Estudante 3* e *Estudante 4*. Inicialmente os estudantes foram questionados sobre: “*Como vocês definem a ciência?*” obtivemos respostas como a do *estudante 1*, do 1º ano do ensino médio, que afirmou que não acredita que haja uma resposta certa, unívoca, mas: “*acho que eu defino a ciência como aquela base que sempre vai tentar comprovar da maneira mais correta possível no momento, os fatos. Por exemplo, as leis da física, sobre todas as coisas, nós precisamos sempre parar*



pra pensar, tudo tem uma impermanência, tudo é transiente, e sempre pode ocorrer essa mudança de teorias, porque no fim das contas a verdade na ciência é provisória, ela não tem resposta absoluta, (não é imutável).” Ou conforme pode ser percebido da fala do estudante 4, do 2º ano do ensino médio, que concorda com o estudante 1, “mas [...] penso que é uma questão [...] de questionar em vez de você só aceitar aquilo que te passam, você começar a questionar, a buscar os seus dados para ter uma opinião sobre. Para poder pensar de alguma outra forma, você ter base antes de falar, é uma questão de autonomia também.

Outra questão emblemática foi sobre a importância da ciência em nossas vidas, onde obtivemos respostas como a do *estudante 2*, do 2º ano do ensino médio, que acredita ser “*interessante porque ela [a ciência] tenta explicar a complexidade das coisas. Porque as vezes é uma coisa mínima que a gente não dá nenhuma importância, mas tem todo um processo pra descobrir que aquilo é daquele jeito. Por exemplo, eu li um artigo sobre os ventos do Sul e do Norte, é muito interessante, mas são coisas que sem conhecimento a gente acha que é assim por que é, não sabe e não questiona.*” E ela complementa: “*É o método científico.*”

Quando questionados se eles confiam nos dados e informações divulgados em mídias e redes sociais, a resposta foi unânime: depende! Neste momento, o *estudante 4* lembrou que a ciência também era utilizada para justificar a eugenia. E o *estudante 3*, também estudante do 2º ano do ensino médio, completou: “*Era descrita como uma ciência da natureza. Acho que não dá para confiar 100% sem antes pesquisar mais, sem pesquisar em outras fontes para comparar dados e coisa assim.*”

Em sequência, o mediador propõe uma pergunta perspicaz, assim construída: “*Embora este ambiente seja bem diferente da sala de aula regular, depois de ter passado por este projeto, como você percebe os conteúdos que está aprendendo na escola?*” Pergunta para qual o *estudante 2* responde de forma imediata: “*Fracos*”. Ela explica: “*eu sei que no ensino médio está introduzindo, que a gente está começando, mas eu acho pouco, acho que a gente deveria se aprofundar mais realmente, por exemplo, temas como o Holocausto Brasileiro que não são falados em sala de aula, né? E a gente não aprende, a*



gente só vai aprender se a gente procurar por fora, tem algumas questões científicas que a gente não aprende e eu acho que deveria, deveria ser mais aprofundado.” O estudante 4 afirma que no projeto aprendem a ter senso crítico, “aqui a gente aprende a questionar também de onde esse ensino está saindo, e porque não está sendo ensinado direito, é o senso crítico.” O estudante 3 complementa que há um descuido com a educação e o estudante 2 diz que percebe que o senso crítico é fundamental, mas tem muitos profissionais que não aceitam questionamentos, [e os outros alunos concordaram] “eu acho que na licenciatura eles deviam aprender a aceitar as nossas opiniões também, seria bem melhor. Porque as vezes a gente dá a nossa opinião, tenta participar mais, mas não, a gente sempre está errado, a gente é aluno, agente está errado. Não dá espaço para uma discussão, não dá!”

Após este momento, os alunos foram questionados acerca do significado de anticiência e de pseudociência. O estudante 3 afirma que “é a tentativa de querer trazer um pensamento que não tem embasamento nenhum” e o estudante 1 complementa: “o movimento antivacina. Acreditar na ideia de que as vacinas são usadas para o governo controlar a gente, não sei de onde saiu isso...” O estudante 4 diz que também não podemos “analisar casos isolados como sendo coisas que vão acontecer com todos...”

Então o mediador diz “Há uma frase em latim que diz: Não é porque veio depois que é por causa disso [Post hoc, ergo propter hoc]. Então, as vezes a pessoa pensa: eu conheço o caso de uma pessoa que tomou vacina e por causa disso teve que amputar a perna. Não é por que veio depois da vacina que é por causa da vacina! Ela tomou a vacina e por alguma outra razão teve que amputar a perna, então essa relação de causa e efeito. Alguém tem outros exemplos?” E os estudantes respondem de forma congruente: “A Terra é plana...” Nesse momento o mediador questiona: “E por que essas ideias são tão populares?” O estudante 3 responde que “o discurso, a oratória de quem está falando. [...] quando eu estava fazendo o trabalho da eugenia vi que o discurso nacionalista era muito ideal para o contexto, dado que a Alemanha estava passando por uma fase muito difícil, então a pessoa que tinha um discurso motivador...”



Dando continuidade, o *estudante 4* diz, sobre o mesmo questionamento, que *“Sai nas mídias e a ‘tia’ desinformada coloca no grupo da família e todo mundo acredita...”* E o *estudante 1* complementa que *“Nesses momentos a gente vê a predisposição da pessoa, além de procurar essas coisas, ela acaba entrando ainda mais nesse mundo, foi o que eu entendi dessa parte [da música]: ‘A máscara e o rosto trocam de lugar’ a máscara vai para trás e a pessoa começa a falar como se fosse a máscara.”* O mediador analisa *“antes você sabia que era uma máscara, mas depois isso fica tão forte que a própria pessoa passa a carregar as ideias que a máscara dizia.”* O *estudante 3* complementa que acredita que isso fica realmente tão forte que acaba virando senso comum, o que é ainda mais difícil de desconstruir. Então o *estudante 2* traz uma perspectiva importante, sobre o conceito de opinião, ela afirma que chega um momento em que as pessoas passam a desconhecer qual seria a sua opinião, tendo que acompanhar o que é posto por ‘influenciadores’: *“nesses momentos, já nem importa qual é a opinião do outro, a minha é igual.”*

Em prosseguimento, o mediador do grupo coloca: *“Agora que responderam porque as ideias anticientíficas ficam tão famosas, já deram algumas causas, me digam, como podemos combater isso?”* *Estudante 1*: *“sim, se a gente sabe e não faz nada, a gente é cúmplice!”* E o *estudante 2* responde com uma pergunta: *“ensinando o que é ciência, mostrando né?”* O *estudante 4* diz: *“Conhecer caminhos para fazer ciência, assim entraria numa forma de escudo, de proteção. A ciência vai te ajudar a questionar os fatos e buscar respostas”* e, em seguida, ele é complementado pela fala do *estudante 3*, que coloca que as pessoas aceitam tanto a pseudociência por falta de estudo que ensine a questionar. *“É o sistema... (risos).”*

São vários os momentos em que a argumentação dos estudantes mostra que eles tem plena consciência sobre as críticas que estão construindo, que realmente percebem que há uma necessidade de mudança e intervenção no processo de ensino aprendizagem, na sociedade como um todo, para avançarmos enquanto humanidade. O mediador reforça alguns relatos, pois havia questionado sobre “Como combater” e a resposta foi: “Ensinado a fazer ciência”. Elementar. Ensinar a fazer ciência difere, e muito, de “ensinar Ciência. De ensinar física, química ou biologia.” Ele constrói a seguinte argumentação: *“Vocês estão*



fazendo isso na filosofia, pois ciência não é só ciências da natureza, mas o processo de construção de ideias, ‘vocês acreditam que participar desse processo, a construção do Multi +, contribuiu como para que vocês tivessem essa visão agora?’ ‘Vocês consideram que vocês aprenderam um conteúdo ou aprenderam a construir o conteúdo?’”

O *estudante 3* inicia respondendo: *“a gente aprendeu a construir um conteúdo.”* O mediador dá prosseguimento fazendo-os refletir sobre o processo que foi utilizado para que eles estudassem o Holocausto Brasileiro, pois os estudantes foram até o museu da loucura, não tiveram simplesmente aulas expositivas, mas assistiram documentários, analisaram artigos, músicas, jornais históricos, entre outros. O *estudante 4* afirma nesse momento que foram apresentados a alguns fatos e passaram a participar ativamente dos questionamentos. O mediador continua questionando se os alunos percebem a diferença no processo de ensino-aprendizagem e eles concordam com a retórica, imputando que o processo ‘humanizou’. O *estudante 4* afirmou que: *“há uma diferença muito grande! A gente se colocou no mesmo lugar onde tudo aconteceu, isso faz sentir. Não foi só um conteúdo, papéis com informações e imagens. O tijolo que nós encostamos, eles encostaram, foi feito por eles. É forte. Fico imaginando eles ali, muitas pessoas negras, se arrastando vivendo em condições insalubres”*.

É forte – disse o mediador – que em seguida destacou uma coisa que o *estudante 3* falou anteriormente, sobre o porquê da anticiência ser tão popular, no contexto, ela disse sobre a forma do discurso, como eles falam bem. Então, eu pergunto novamente a vocês: *“o que a gente precisa fazer?”* Os estudantes foram unânimes e enfáticos: *“falar melhor que eles!”* Sim, analisou o mediador que complementou que as vezes, nós que estamos do lado da ciência, por conhecer mais, por sermos mais intelectualizado, gostamos de falar bonito. Nós precisamos começar a falar para sermos entendidos! Afinal, o bom professor convence até da coisa errada!

“Para finalizar – colocou o mediador – gostaria que me respondessem como vocês avaliam que a participação no projeto tenha mudado a sua percepção sobre o que é ciência?” Diante do questionamento, o *estudante 1* respondeu que sabia um pouco sobre os temas trabalhados, mas não tanto quanto agora. De acordo com o estudante agora lhe vêm o



pensamento “*O que eu sei?*” Todos seguiram uma linha similar de pensamento, o *estudante 3* disse “*antes achava que eu sabia sobre alguns conceitos, mas quanto mais fui pesquisando, mais eu percebia que não sabia... antes eu achava que sabia falar sobre, mais depois percebi que não sabia falar com autoridade, com segurança.*” “*Só sei que nada sei*”, complementou o *estudante 4*, que também afirmou que aos poucos “*tudo se tornou mais claro, antes eu via a ciência como algo muito complexo, como algo inacessível, que eu nunca conseguiria fazer, principalmente porque a maior parte da ciência que eu já vi foi nas ciências exatas, de cálculos ou ciências da natureza. Aqui eu descobri que isso que estudamos é Ciências Sociais Aplicadas.*”

O mediador do grupo focal ainda colocou mais uma provocação: “*Pensem em vocês no 9º ano. O professor passando matéria. Vocês pensavam que aquele conteúdo tinha vindo da onde? Por que aquele conteúdo estava ali? Ou vocês só copiavam, fazendo e resolvendo, sem nunca passar pela cabeça o por quê?*” Sem perder muito tempo, o *estudante 2* respondeu: “*O que isso vai mudar na minha vida?*” Os estudantes disseram que até aceitavam (e aceitam) que mudará alguma coisa, mas que acham importante saber onde e como vai mudar. Então o mediador complementou que o processo que eles vivenciaram [na IC] também poderia ter sido trabalhado com aulas expositivas e exercícios, mas certamente o fato de terem aprendido percorrendo este percurso é muito diferente de apenas receber informação. E os estudantes confirmaram que percebem que esse processo da IC é muito melhor, mais interessante e eficiente.

A realização deste grupo focal rendeu momentos de observação muito significativos, sobretudo em função da oportunidade de reviver alguns momentos do desenvolvimento do projeto que marcaram os estudantes mais do que poderia imaginar. No decorrer do processo de orientação e construção da proposta de pesquisa, foram muitos os momentos extremamente ricos para o exercício de significação dos estudantes e também para minha trajetória profissional, enquanto docente orientadora do núcleo de pesquisa, pois pude percorrer o desenvolvimento deles, o processo de significação, e enriquecer o meu, uma vez que a reflexão sobre a própria prática, esteve sempre presente. É perceptível e talvez indescritível, o quanto aprendo com eles em cada momento compartilhado.