

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA: DESAFIOS E POTENCIALIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE

SCIENTIFIC INITIATION AT SCHOOL: CHALLENGES AND POTENTIAL IN TEACHER TRAINING

Anelise Grünfeld de Luca¹

Natacha Morais Piuco²

Mylena Larissa de Araújo³

André Luís Fachini de Souza⁴

Resumo: A iniciação científica quando desenvolvida na escola privilegia a atitude ativa dos estudantes, a valorização das práticas científicas, a argumentação, a comunicação, o pensamento crítico e a criatividade. Este trabalho objetiva discutir os desafios e as potencialidades em relação às orientações realizadas por duas licenciandas, em todo o processo de formação e pesquisa do grupo: IC na Escola. Estas ações foram desenvolvidas no projeto, “A promoção de práticas investigativas na escola, valorizando a curiosidade e desenvolvendo o interesse pela ciência”, integrado ao Programa Ciência na Escola, fomentado pelo CNPq. Foi realizado em três escolas públicas de Santa Catarina, entre os anos de 2020 e 2022, com 06 estudantes do Ensino Médio; 02 licenciandas e 03 professores regentes. Os dados coletados evidenciaram um novo olhar para o trabalho do professor, reconhecendo a pesquisa enquanto ferramenta essencial à promoção da curiosidade, da argumentação, da alfabetização científica e do ambiente de aprendizagem.

Palavras-chave: Pesquisa; Ensino Médio; Docência.

Abstract: This work aims to discuss the challenges and opportunities of the teacher supervision carried out by two undergraduate students throughout the formation process of the Scientific Initiation group (SI) at School. These actions were developed through a project entitled “Promoting investigative practices at school, valuing curiosity and developing interest in science”, which was part of the Science at School Program, sponsored by the Brazilian Funding Agency CNPq. This project was carried out in three public schools in the northern region of the state of Santa Catarina/Brazil, between 2020 and 2022, with six high school students, two undergraduates and three teachers. The analysis of the undergraduate students' performance as supervisors revealed the mobilization of knowledge and practices, involving the SI in the teaching practice. Moreover, it brought a new perspective to the teacher's work, recognizing research as an essential tool to promote curiosity, argumentation, scientific literacy and the learning environment.

¹ Doutora em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente no Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Araquari, Araquari, Santa Catarina, Brasil. E-mail: anelise.luca@ifc.edu.br.

² Licenciada em Química pelo Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Araquari, Araquari, Santa Catarina, Brasil. E-mail: natachamoraispiuco@gmail.com.

³ Licenciada em Química pelo Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Araquari, Araquari, Santa Catarina, Brasil. E-mail: mylena.dearaujo@gmail.com.

⁴ Doutor em Ciências (Bioquímica) pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Docente no Instituto Federal Catarinense (IFC), campus Araquari, Araquari, Santa Catarina, Brasil. E-mail: andre.fachini@ifc.edu.br.

Keywords: Research; High School; Teaching.

1 Introdução

O Ensino de Ciências tem como um dos seus compromissos promover a problematização do cotidiano por meio do desenvolvimento de atitudes questionadoras frente aos conflitos da vida e do contexto de vivência dos estudantes. Nesta perspectiva, é importante desenvolver habilidades processuais para a aprendizagem da ciência, no sentido de propiciar a investigação para entender as situações problematizadas e desencadeadas através de análise crítica e reflexiva capaz de instaurar transformações. Sasseron e Machado (2017, p. 8) afirmam que “o que se ensina na escola precisa, pois, ser repensado. Não só ensinar conceitos e noções científicas que fazem parte do rol de temas abordados em aulas de Ciências, mas também ensinar sobre Ciências”.

É fundamental observar o que Cachapuz et al. (2011, p. 36) indicam: “[...] o melhoramento da educação científica exige como requisito iniludível, modificar a imagem da natureza da ciência que nós os professores temos e transmitimos”. Uma das consequências do não aprimoramento da educação científica é o favorecimento de um número, já significativo, de estudantes que recusam a ciência.

É urgente a transformação do Ensino de Ciências e, dentre as alternativas possíveis, estão as abordagens que privilegiem a atitude ativa dos estudantes, a valorização das práticas científicas relacionadas ao desenvolvimento de habilidades processuais, que propiciem a argumentação, a comunicação, o pensamento crítico e a criatividade, permitindo a participação qualificada diante das situações cotidianas, objetivando o desenvolvimento da educação científica.

Neste viés de entendimentos faz-se necessário instigar nos estudantes a capacidade de aprender a aprender, fazendo com que de maneira especial adquiram habilidades e estratégias que permitam aprender por si mesmos novos conhecimentos, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia. Estas ações podem ser viabilizadas por meio da promoção da pesquisa, que precisa ser encarada como ambiente de aprendizagem, defendido por Demo (2012), na intenção de possibilitar o questionamento reconstrutivo, no sentido de desenvolver a habilidade básica do saber pensar, onde os estudantes precisam “[...] pesquisar, elaborar, argumentar com autonomia, tornar-se autor de suas próprias propostas [...], não um monte aulas, mas um laboratório de aprendizagem, [...] construindo a cidadania, com autonomia” (Demo, 2012, p. 88).

Todo o movimento da iniciação científica na escola tem o propósito de viabilizar como processo a alfabetização científica dos estudantes, como forma de “[...] modificar este mundo e a si mesmo por meio da prática consciente propiciada pela sua interação com saberes e procedimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (Sasseron; Machado, 2017, p. 12).

2 Fundamentação teórica

A iniciação científica sempre foi atrelada e incentivada aos estudantes da graduação, como atividade que visa a investigação desenvolvida em instituições de Ciência e Tecnologia. Historicamente o percurso de criação e institucionalização da iniciação científica no Brasil inicia com as primeiras universidades brasileiras, com a participação ativa dos graduandos em atividades de pesquisa. A partir da criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, em 1951, a iniciação científica se desenvolve de forma criteriosa cientificamente por meio da constituição do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC (Demo, 2012; Dos Santos; Ribeiro; Pizzato, 2020).

O que comumente se percebe é a relação intrínseca do trabalho científico com um laboratório, como se a pesquisa envolvesse a manipulação de equipamentos, porém Bonelli (2010) ressalta a importância de promovê-la ainda na escola básica, “a iniciação científica no ensino médio antecipa o contato do jovem com a produção científica que até há pouco estava vinculada ao ensino superior e ao mundo profissional especializado” (Bonelli, 2010, p. 107).

E neste sentido que defende-se a inserção da iniciação científica num processo constante e gradativo na educação básica, na intenção de viabilizar a construção do conhecimento e a promoção da aprendizagem, desenvolvendo atitudes científicas (Pizzato *et al.*, 2019), as práticas de ciências (Demo, 2011; Osborne, 2014), proporcionando novos fazeres para docência mediante um ensino investigativo (Carvalho, 2018), alfabetizando cientificamente os estudantes (Sasseron; Machado, 2017), num enfoque da pesquisa como princípio pedagógico (Demo, 2011).

E então pensar o ensino de ciências, é encontrar possibilidades e aproximações entre as diversas abordagens que envolvem a iniciação científica na escola e que propiciam no estudante atitudes científicas, a prática da ciência, a investigação, a curiosidade e o interesse pela ciência. E nesse sentido é preciso desconstruir o papel do

professor detentor do saber avançando para o professor pesquisador nas suas aulas, que problematiza o ensino e viabiliza a pesquisa por meio de um ensino investigativo com vistas também à alfabetização científica de seus estudantes.

No desenvolvimento de atitudes científicas nas aulas de ciências, Pizzato *et al.* (2019) caracteriza-a como “[...] bases cognitivas tais como a ética da ciência e as crenças científicas. [...] sendo atribuída características que contemplam todo o processo (atitudinal e procedimental) de investigação científica (Pizzato *et al.*, 2019, p. 351). Em relação às práticas da ciência, Osborne (2014, p. 3) apresenta um conjunto de práticas científicas semelhantes as ações do fazer da ciência,

[...] fazer perguntas e definir problemas, desenvolver e usar modelos, planejar e conduzir investigações, analisar e interpretar dados, utilizar raciocínio matemático e computacional, construir explicações e desenhar soluções, engajar em argumentos a partir de evidência, obter, avaliar e comunicar informações.

Essas práticas auxiliam os estudantes no desenvolvimento de uma compreensão mais profunda e ampla sobre o que e como sabemos, atuando nos construtos epistêmicos e procedimentais que viabilizam a prática da ciência. Acredita-se que o engajamento dos estudantes nas práticas de ciência pode melhorar a efetividade da aprendizagem, de forma mais ativa e eficaz nesse processo (Osborne, 2014).

A pesquisa como ambiente de aprendizagem é defendida por Demo (2012), num processo que possibilita o questionamento reconstrutivo e como princípio educativo, entendendo que a habilidade básica do saber pensar acontece “em toda a vida, em todos os momentos, desde a educação infantil. [...] pesquisar é a melhor maneira de aprender” (Demo, 2012, p. 84).

Neste interim, a iniciação científica abre um espaço para promoção de um ambiente acadêmico, de forma reconstrutiva, considerando possibilidades reais onde os estudantes precisam “[...] pesquisar, elaborar, argumentar com autonomia, tornar-se autor de suas próprias propostas [...] não um monte de aulas, mas um laboratório de aprendizagem, [...] construindo a cidadania, com autonomia”. (Osborne, 2012, p. 87-88).

Nesse processo é preciso rever o papel do professor que deve ser o orientador, mediador num compromisso com a aprendizagem reconstrutiva dos estudantes. Isso pode ser viabilizado por meio do ensino investigativo, que preconiza a “liberdade intelectual e elaboração de problemas, tão essenciais para o professor criar condições em sala de aula para os alunos interagirem com o material e construírem seus conhecimentos em uma situação de ensino por investigação” (Carvalho, 2018, p. 767).

A liberdade intelectual está relacionada a participação ativa dos estudantes em todo o processo da atividade investigativa, onde as ações intelectuais na aula possibilitam ao estudante: “a escolha do texto; a problematização, que são as questões que o professor faz para dirigir o olhar dos alunos durante a leitura; a própria leitura; a análise do texto e as conclusões” (Carvalho, 2018, p. 770).

A proposição da iniciação científica na educação básica tem um enfoque na alfabetização científica dos estudantes, no sentido “[...] de modificar este mundo e a si mesmo por meio da prática consciente propiciada pela sua interação com saberes e procedimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (Sasseron; Machado, 2017, p. 12).

Um desafio que precisamos encarar é propiciar pesquisas que envolvem a resolução de problemas contextualizados, que viabilize atitudes questionadoras e críticas, possibilitando debates pautados nas influências desse contexto com o “[...] conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta” (Sasseron; Carvalho, 2016, p. 74).

De Brito e Fonseca (2021) discutem a partir de Demo (2011, 2015) as ações propiciadas na iniciação científica e explicitam que os estudantes são sujeitos ativos que mobilizados pela pesquisa que ocorre na sala de aula fazem parte juntamente com o professor da equipe que constitui o ambiente onde se promove a aprendizagem. Em grupo sem perder a individualidade do processo de pesquisa, viabilizam condições para o convívio e o compartilhamento de ideias de forma respeitosa e solidária, buscam a realização das etapas de pesquisa, o exercício da leitura e a escrita, na elaboração de boas perguntas, da interpretação e compreensão por meio de questionamentos reconstitutivos na intenção da elaboração de uma proposta própria, de forma argumentativa e vivencial (Demo, 2015). O professor como profissional da aprendizagem, deve ser autor das práticas pedagógicas e dos materiais didáticos, manejando bem a (de)/reconstrução do conhecimento, precisa exercitar a autoridade do argumento e mobilizar essa habilidade no estudante, autoria e autonomia. Deve ter habilidade de gerenciar bem o conhecimento crítico e autocrítico. O professor precisa saber pesquisar para se atualizar e aprender constantemente (Demo, 2011).

A tarefa de desenvolver grupos de iniciação científica no Ensino Médio não é fácil, mas é possível e muito gratificante, ao ver o envolvimento e interesse dos estudantes

pela Ciência, pela pesquisa, despertando a curiosidade, o senso crítico, a argumentação. E para isto é preciso se apropriar da linguagem científica. Este processo de alfabetização científica e de pensar pelo olhar da Ciência, não é comum aos estudantes, e leva tempo até se criar o hábito de escrever e ler textos científicos, é uma linguagem diferente que deve ser aprendida, praticada.

Acreditamos na importância da pesquisa como ambiente de aprendizagem e no papel pedagógico da pesquisa, no sentido de que não se aprende sem elaboração própria, em um processo de questionamento reconstrutivo. “[...] A pesquisa como princípio educativo é habilidade básica do saber pensar em toda a vida, em todos os momentos, desde a educação infantil” (Demo, 2012, p. 84). E então concordamos com o que Demo (2012) salienta sobre alguns cuidados que devemos ter para que a pesquisa se torne um ambiente de aprendizagem: “[...] não reduzir pesquisa a qualquer coisa; [...] é importante aprender coletivamente; [...] é fundamental organizar sistematicamente o processo de feitura da pesquisa, [...] o processo de orientação, precisa condizer com o caminho do questionamento reconstrutivo” (Demo, 2012, p. 85-86).

A promoção de grupos de iniciação científica na escola oferece possibilidades tanto para os estudantes mobilizarem o saber pensar, a elaboração, a argumentação com autonomia e a autoria, tornando os momentos de pesquisa como laboratórios de aprendizagem. E traz um ganho para os professores como mediadores e orientadores, provocando uma renovação contínua da sua função e prática docente. Todo esse processo que poderia iniciar de forma mais tímida na Educação Infantil em ações pontuais, durante as aulas, e que se complexifica no Ensino Fundamental para Ensino Médio, na formação de grupo de IC em contraturno, pode atuar de forma efetiva na construção da cidadania, na proposição de desenvolver a alfabetização científica.

Acredita-se que por meio da formação de grupos de iniciação científica, seja possível desenvolver o interesse pela ciência e a investigação de temas que possibilitem o exercício das práticas científicas a partir de situações cotidianas passíveis de problematização e ricas em significados, que promovam a argumentação e a atitude ativa dos estudantes na busca de soluções que promovam a qualidade do seu contexto de vivência.

Neste sentido, uma ação proposta na/para formação de professores, foi o projeto **"Promoção de práticas investigativas na escola: valorizando a curiosidade e desenvolvendo o interesse pela ciência"**, que fez parte do Programa Ciência na Escola, fomentado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(CNPq). Teve como objetivo desenvolver a investigação e o interesse pela ciência por meio da formação de grupos de iniciação científica no ensino médio. Este projeto foi realizado em três escolas públicas da região norte do estado de Santa Catarina, entre os anos de 2020 e 2022, com 06 estudantes do Ensino Médio; 02 licenciandas e 03 professores regentes.

Para este trabalho o enfoque é compreender os desafios e as potencialidades em relação às orientações realizadas por duas licenciandas, em todo o processo de formação e pesquisa do grupo, intitulado: IC na Escola, objetivando instrumentalizá-las para orientação e o desenvolvimento de trabalhos semelhantes ou não, mas relacionados com a promoção da pesquisa na escola.

2 Metodologia

Em março de 2020, a equipe (bolsistas e voluntárias do projeto, professores do Instituto Federal Catarinense - IFC, professores de instituições colaboradoras e professores de Química das escolas de educação básica participantes) organizou e viabilizou uma ação de capacitação para, posteriormente, implementar o grupo IC na Escola. Para isto, realizou-se encontros remotos, devido a pandemia de COVID-19, para discutir e fundamentar teoricamente os seguintes temas: ensino por investigação; desenvolver pesquisa na escola; comunidade de prática; e planejamento da implementação de grupo de IC. Os encontros foram realizados por meio do serviço de comunicação por vídeo *Google Meet*. O percurso realizado pela equipe para a formação do grupo de IC está descrito na figura 1.

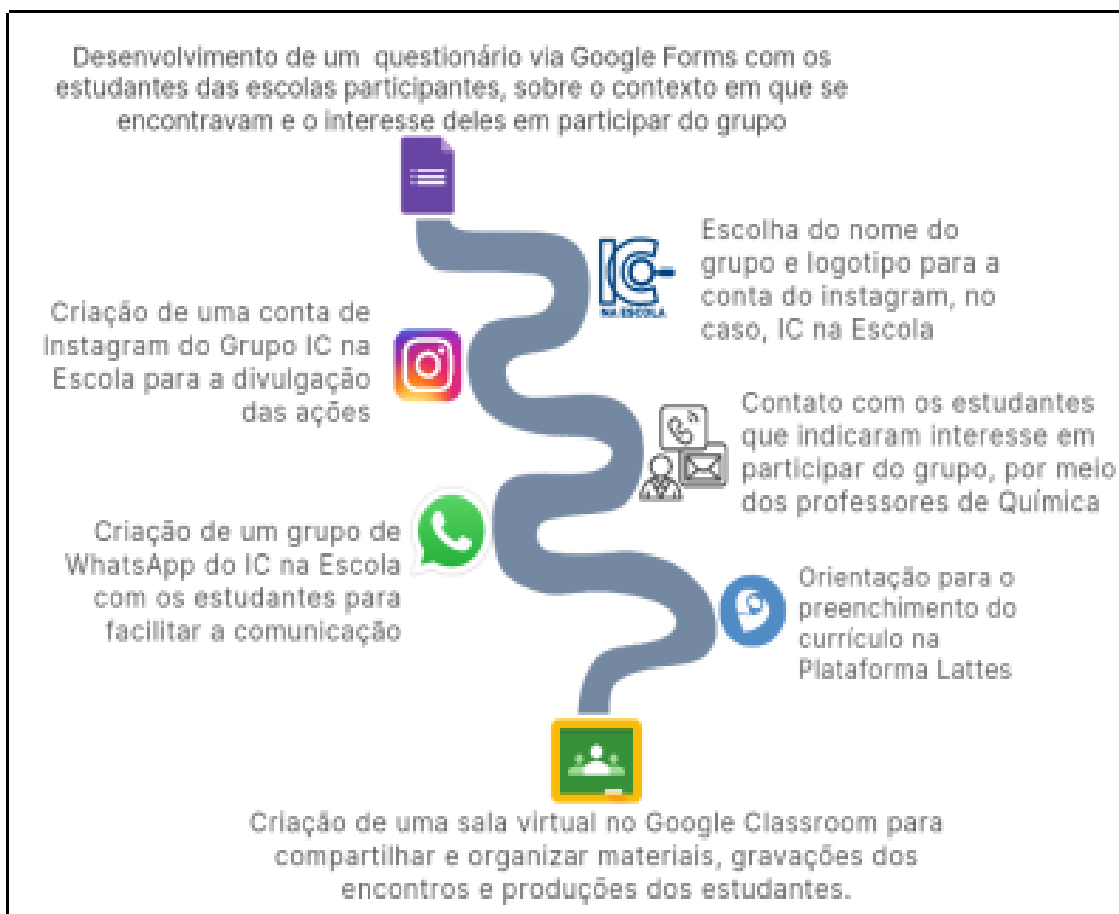


Figura 1: Trajetória da formação do grupo de IC.

Fonte: dos autores (2021).

A constituição do grupo IC na Escola, inicialmente, contou com dez estudantes, porém, apenas seis se mantiveram até a execução das pesquisas. A primeira atividade desenvolvida efetivamente foi uma discussão sobre a concepção estereotipada de ciência e cientista, resultando em uma investigação nas escolas participantes, utilizando um questionário com a finalidade de identificar a visão dos estudantes do ensino médio sobre esse tema. Na ocasião, os estudantes analisaram e relataram os resultados encontrados, bem como suas experiências ao longo do processo, elaboraram um resumo e o apresentaram em um evento científico.

Esta primeira atividade tinha como objetivo introduzir os estudantes participantes na pesquisa científica por meio do uso do método científico e da elaboração de uma pesquisa, proporcionando a aquisição de novos conhecimentos e despertando o interesse pelo estudo de fatos cotidianos e pela busca sistematizada da resolução de problemas práticos.

Por meio das conversas, emergiram temas que despertaram a curiosidade e motivação dos estudantes na investigação de cinco temáticas: “A música na formação da

identidade de jovens do ensino médio de uma escola de Educação Básica”; “A compreensão de estudantes do ensino médio de uma escola de Educação Básica sobre a importância das abelhas na manutenção da biodiversidade”; “As visões de moradores de Balneário Barra do Sul - SC sobre o avanço do mar”; “O uso de animais em testes de produtos: visões de consumidores” e “As cosmovisões de acadêmicos e do público em geral sobre a vida extraterrestre: uma abordagem do Paradoxo de Fermi”.

Para a execução dessas propostas de pesquisas, os estudantes realizaram levantamentos bibliográficos, coleta de dados por meio de questionários disponibilizados via *Google Forms* e entrevistas (por e-mail e/ou presencial). A orientação para cada pesquisa era individual, planejada e conduzida por duas licenciandas, sob orientação de dois professores formadores. Os resultados parciais de três das cinco pesquisas foram apresentados em evento científico. Além disso, um livro sobre todo o percurso do projeto foi organizado contendo os artigos científicos, resultados das pesquisas elaboradas pelos estudantes do ensino médio, e, ainda, produções específicas sobre como desenvolver a iniciação científica na escola.

Os resultados que serão discutidos referem-se aos desafios e potencialidades tanto na orientação das pesquisas conduzidas pelas licenciandas quanto na formação docente.

3 Resultados e discussão

Quanto aos desafios percebidos e vivenciados na orientação, foi possível evidenciar que os estudantes participantes tiveram dificuldade na leitura dos artigos recomendados, na elaboração do problema de pesquisa, na escrita científica e na análise de dados. Isto é aceitável, tendo em vista que foi o primeiro contato com a metodologia científica, porém, como um processo, constitui-se de muito aprendizado entre todos os envolvidos. De Brito e Fonseca, (2021, p. 459) apontam que “no contexto da educação básica, a iniciação científica pode assumir o potencial de despertar/desenvolver os aportes iniciais para a formação de uma postura investigativa e criativa dos sujeitos [...]”. A formação de uma postura investigativa e criativa não se faz de forma pontual, mas de se constrói gradualmente por meio de atividades que proporcionam a habilidades de acesso, seleção, procedimentos, coleta e tratamento de dados e comunicação dos achados (De Brito; Fonseca, 2021).

Borges, Borges e Maluf (2023, p. 12) apresentam os elementos indicados pelos professores como orientadores de projetos de iniciação científica, destacam “a dificuldade

dos alunos na escrita e os recursos materiais disponíveis para a execução do trabalho”. Sobre a dificuldade da escrita científica e da leitura dos artigos, acredita-se que isso passa por um exercício de criar hábitos, ligados a práticas de leitura e escrita, que possibilita instrumentalizar os estudantes. Kleiman e Moraes (1999) já alertavam que o desenvolvimento de leitores não se dá espontaneamente e que todo professor (qualquer que seja sua área de especialização) é professor de leitura. Então, é relevante contemplar nos currículos formais da escola básica, a formação do leitor que, como Kleiman e Moraes (1999) sugerem, uma proposta que visa

aproveitar, primeiro, a intertextualidade para retomar os fios temáticos do texto que apontam para informações e maneiras de conceitualizar os objetos nas diversas disciplinas e, segundo a multimodalidade desses textos, que permite utilizar formas de apresentação das informações, com o fim de modelar práticas de letramento contextualizadas e diversificadas, segundo as especificidades das disciplinas (Kleiman; Moraes, 1999, p. 122).

A preparação para o aprendizado da leitura deve privilegiar a compreensão do “real”, por meio das situações que se vivencia, nas quais possa produzir a sua leitura e compreensão de mundo que o confronto com diferentes possibilidades de leitura. Desta forma o professor em sala de aula precisa “apresentar a leitura autorizada, explicar o porquê do estatuto dessa leitura, e, ainda, problematizar as outras leituras realizadas, elaborando exercícios de intertextualidade e interdiscursividade” (Gouvea, 2015, p. 35).

Quanto a elaboração do problema de pesquisa, Azevedo (2018, p. 6) ressalta que “o ponto mais importante da pesquisa é definir com exatidão o que você quer saber. Entretanto, nem sempre é tão fácil como parece a princípio. Nossa tendência é divagar e não ser objetivo e preciso na hora de formular nossos questionamentos”. Esse movimento de questionar não é natural e corriqueiro na escola, geralmente se privilegia as respostas, de forma pronta e acabada. Borba, Almeida e Gracias (2018, p.22) afirmam que “as perguntas de pesquisa surgem, [...], de indagações e questionamentos de um pesquisador, que faz parte de um contexto social e político. [...] de certa forma, importante para a comunidade acadêmica ou escolar”. Azevedo (2018, p. 7) salienta que “aprender a fazer perguntas claras e precisas, delimitadas a uma dimensão viável, que não envolvam julgamento de valor e que tenham uma possível resposta, é fundamental para desenvolver uma pesquisa científica”.

Este fazer deve ser persistente e permanente, assumindo a pesquisa como princípio educativo que pode acontecer na sala de aula, na escola, como um processo contínuo, avançando e complexificando-se no decorrer da educação básica. “[...] o processo da

pesquisa em sala de aula, [...] pode ser representado como um ciclo dialético capaz de levar gradativamente a modos de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados” (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2012, p. 12).

É importante considerar o que Demo (2011) argumenta: que a pesquisa para o estudante tem “caráter eminentemente pedagógico”, e constitui-se uma das maneiras mais eficientes de aprender bem. “Não se aprende escutando alguém falar, tomando nota e fazendo prova. Aprende-se fazendo conhecimento com autonomia e autoria. Aluno que se forma bem, além de dominar conteúdos, sabe renová-los, [...]” (Demo, 2011, p. 88).

Para além disso, percebeu-se a necessidade de se aprofundar em diferentes temas, pesquisar junto com os estudantes, para assim propor ações e direcionamentos conforme a metodologia e os objetivos de pesquisa de cada um. Ademais, observou-se a importância de planejar as orientações, verificar o que funcionou e o que precisava de maior atenção, o que eles ainda não compreenderam, principalmente sobre a metodologia da pesquisa, e buscar novos recursos. Moraes, Galiazzi e Ramos (2012) explicitam que o “questionamento, a construção de argumentos e a comunicação” mobilizam a pesquisa e a mudança da sala de aula, como espaço das perguntas, as indagações sobre a realidade, o questionamento, que dão origem ao problema de pesquisa.

Este movimento de orientação da pesquisa possibilitou na e para a formação docente aprendizagens específicas e singulares quanto ao percurso da pesquisa, elucidando os aspectos inerentes ao fazer ciência. Os desafios constituíram-se em um estudo sistemático quanto à metodologia científica e de análise de dados. Também, proporcionou a reinvenção de fazeres docentes não habituais como a orientação de forma remota, que elucidou as dificuldades que os estudantes tiveram quanto a leitura, a escrita, a organização e o planejamento da pesquisa. Soma-se ainda as dificuldades técnicas, como as condições tecnológicas necessárias para a conexão de forma síncrona, equipamento adequado, computador e internet de boa qualidade.

Quanto às potencialidades vislumbradas na trajetória da pesquisa, foram evidenciados momentos contínuos e efetivos de aprendizagem daquilo que é próprio do fazer pesquisa, um movimento de desenvolver habilidades processuais para que os estudantes aprendam as ciências, declaradas por Ward *et al.* (2010): observar, questionar e levantar hipóteses, das fundamentais às mais avançadas, como planejar, prever e interpretar dados.

Neste sentido, a aprendizagem e o espaço “sala de aula” têm novas configurações considerando o que Demo (2011) defende: “em sala de aula a pesquisa toma o formato

preferencial de desconstrução/reconstrução teórica, [...] pesquisar é o modo efetivo de aprender bem, [...] incentivando a autoria individual e/ou coletiva” (Demo, 2011, p. 72-73). E, então, é essencial o afastamento da aula copiada, da transferência de conhecimento, em que o professor é o detentor do saber. Na aula com pesquisa, os estudantes passam de objetos a sujeitos da aprendizagem, desenvolvem autonomia por meio do questionamento reconstrutivo, da capacidade argumentativa e da produção própria. Os estudantes “passam a ser considerados como sujeitos pensantes, capazes de tomar as iniciativas de sua aprendizagem” (Moraes, 2012, p. 100).

Demo (2012, p. 86) apresenta como marca fundamental da iniciação científica a promoção de um ambiente acadêmico na escola e declara que o estudante “que aprende a pesquisar aprende a habilidade mais básica para sua permanente renovação profissional, sem falar naquela de estudar melhor e aprender de maneira reconstrutiva”. Pesquisar temas de interesse dos estudantes contribuiu para o exercício de práticas científicas ricas em significados, estimulando a argumentação, a participação ativa e a motivação.

Silva *et al.* (2020) trazem reflexões importantes ao evidenciar em sua revisão de estudos sobre Iniciação Científica no Ensino Médio, que por mais benéfica que seja para a formação dos estudantes, ainda privilegia poucos e insiste em selecionar talentos, dando ênfase à meritocracia. Isso é uma prática comum nas escolas e reflete na autoconfiança dos estudantes, pois no grupo em questão, muitos só participaram após os professores incentivarem, a maioria não se via capaz de participar de um grupo de iniciação científica visto que não tinham um desempenho exemplar nas disciplinas, principalmente, de Química, Física e Biologia.

Assim, pela participação não ter relação com o desempenho escolar, foi importante dar esse espaço e poder de escolha para todos os estudantes, e por mais que a procura tenha sido baixa, tiveram a oportunidade de pertencer e contribuir com o grupo. Bem como, as particularidades de cada um foram essenciais para despertar nas licenciandas diferentes estratégias e dinâmicas, desenvolvendo uma maturidade acadêmica tanto para os estudantes do ensino médio que estavam iniciando suas pesquisas como para as licenciandas que tiveram o trabalho de orientação e pesquisa.

As “marcas” de aprendizagem que ficaram das ações de orientação ao grupo IC na escola foram evidenciadas pelo relato das licenciandas. Nos excertos é possível identificar as ideias que dão sentido aos depoimentos, (i) a mudança de perspectiva na docência, entre a zona de conforto a imprevisibilidade nas orientações; (ii) importância

de mobilizar o aprender a aprender; (iii) instrumentalização para a pesquisa na escola e (iv) desenvolvimento de habilidades processuais para aprender ciência.

A mudança de perspectiva na docência, entre a zona de conforto a imprevisibilidade nas orientações, é percebida quando as licenciandas afirmam “[...] nos preparamos ao longo do curso para ensinar um conhecimento específico. Com o grupo IC na escola, nos desafiamos, pois as demandas [...] envolveram temas que não havíamos nos preparado previamente, pois foram propostos a partir do interesse dos alunos”.

Sobre a importância de mobilizar o aprender a aprender, as licenciandas ressaltam que “[...] por mais que tenha sido extremamente desafiador, [...] aprendemos [...] que, podemos ser orientadoras do processo de aprendizagem do aluno, em vez de levar o conteúdo pronto, podemos contribuir para que os alunos aprendam a aprender”.

A instrumentalização para a pesquisa na escola é declarada pelas licenciandas quando ressaltam que a participação nesse projeto as instrumentalizou para formar grupos de iniciação científica nas escolas “trazer a pesquisa para o chão de sala de aula, trabalhando com coletas e análise de dados e proporcionando aulas em que os alunos sejam protagonistas de sua aprendizagem”.

E por fim o desenvolvimento de habilidades processuais para aprender ciência, elencadas pelas licenciandas: “a autonomia, a criatividade, a comunicação, a empatia, o pensamento crítico, bem com a escrita e a leitura foram habilidades desenvolvidas por meio deste projeto”. Ainda continuam afirmando que estas habilidades foram desenvolvidas “por meio de atividades, planejamento, orientações, discussões com os estudantes e com professores ou criação de conteúdo para mídias digitais”.

A promoção da autonomia e da experiência de orientar estudantes do ensino médio sob a perspectiva da iniciação científica foi considerada como algo totalmente diferente da experiência proporcionada pelo Estágio Supervisionado ou Programas de Iniciação à Docência, como PIBID. A articulação de diferentes conhecimentos, habilidades e competências ampliou o olhar para a docência e para a importância da pesquisa em sala de aula. A pesquisa promoveu a aproximação dos estudantes com o fazer científico e, ao mesmo tempo, saberes e fazeres docentes necessários ao se pensar em um professor pesquisador.

Nesse sentido, a possibilidade dessa vivência na formação de professores corrobora com a perspectiva de um docente reflexivo (Schön, 2000). “Os professores reflexivos fazem conexões explícitas entre aquilo que os alunos aprendem na escola e as aplicações desses conhecimentos na experiência cotidiana. Isso é feito enquanto ensinam

os conteúdos educativos de área do conhecimento, e não depois” (Hartman, 2015, p. 15-16), pois, “ao orientar os alunos do Ensino Médio, [...] passam a ter mais autonomia, desenvolvendo uma atitude de professor pesquisador, contribuindo, dessa forma, para uma formação profissional mais abrangente” (Rodriguez; Balieiro Filho; Souza, 2014, p. 4071).

4 Considerações finais

Um olhar mais atento para o desenvolvimento do grupo de IC na escola e das pesquisas revelou desafios e potencialidades em duas perspectivas que privilegiam tanto os estudantes quanto às bolsistas licenciandas que atuaram como orientadoras dos projetos de pesquisa. As contribuições para a formação docente foram significativas na perspectiva da aprendizagem reconstrutiva, favorecendo a construção da pesquisa como ambiente de aprendizagem (Demo, 2012).

A iniciação científica na escola possibilitou a capacidade de questionar e argumentar, fazendo uso do pensamento crítico, desenvolvendo habilidades de comunicação oral e escrita, de grande importância para o desenvolvimento pessoal dos alunos do Ensino Médio, bem como à apropriação da linguagem científica.

Este movimento de saberes e fazeres, envolvendo a iniciação científica na prática docente, trouxe um novo olhar para o trabalho do professor, reconhecendo a pesquisa enquanto ferramenta essencial à promoção da curiosidade, da argumentação, da alfabetização científica e do ambiente de aprendizagem.

As vivências proporcionadas no desenvolvimento do projeto contribuíram de forma significativa e desafiadora, suscitando novos olhares e outros afazeres para a formação docente. A tecitura proporcionada às licenciandas trouxe uma epistemologia da prática, construída num processo, mas que tendem a ser melhores e reconstruídas, sabendo que foram experiências vividas, refletidas e engajadas com e para a escola.

Referências

AZEVEDO, C. B. **Metodologia Científica ao alcance de todos**. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2018.

BONELLI, M. G. Os desafios que a juventude e o gênero colocam para as profissões e o conhecimento científico. *In*: FERREIRA, Cristina (Org.). **Juventude e iniciação científica**: políticas públicas para o ensino médio. Rio de Janeiro: EPSJV, UFRJ, 2010. p. 107-120.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L. GRACIAS, T. A. S. **Pesquisa em ensino e sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BORGES, Marcos Francisco; BORGES, Rita de Cássia Pereira; MALUF, Vitérico Jabur. Elementos mobilizados pelo professor(a) na orientação de trabalhos de iniciação científica na educação básica. **ACTIO**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 1-17, maio/ago. 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/viewFile/16594/9663>. Acesso em: 17 set. 2023.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. In: CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 35-68.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 17 set. 2023.

DE BRITO, J. R.; FONSECA, C. V. Iniciação Científica na Educação Básica: estudo de caso envolvendo uma escola privada de Porto Alegre. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 34, n. 2, 2021. DOI: 10.22456/2595-4377.111162. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/111162>. Acesso em: 8 set. 2023.

DEMO, P. **Praticar ciência**: metodologias do conhecimento científico. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

DEMO, P. Iniciação Científica: razões formativas. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa na sala de aula**: tendências para educação em novos tempos. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 77-92.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 10ª ed. Campinas: Autores Associados, 2015.

DOS SANTOS, S. A.; MACIEL RIBEIRO, M. E.; CÂMARA PIZZATO, M. Um grupo de pesquisa na educação básica: distanciamentos e aproximações com princípios da iniciação científica. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 35, n. 111, p. 108–126, 2020. DOI: 10.21527/2179-1309.2020.111.108-126. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9109>. Acesso em: 17 set. 2023.

GOUVEA, G.. A divulgação da ciência, da técnica e da cidadania e a sala de aula. In: GIORDAN, Marcelo; CUNHA, Marcia Borin da (orgs). **A divulgação científica na sala de aula**: perspectivas e possibilidades. Ijuí: ED. Unijuí, 2015.

HARTMAN, H. J. **Como ser um professor reflexivo em todas as áreas do conhecimento**. 1. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

KLEIMANN, Â. B., MORAES, S. E., **Leitura e Interdisciplinaridade**: tecendo redes nos projetos da escola. Campinas: Mercado de Letras, 1999.

MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R.(orgs). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 92-103.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R.(orgs). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 11-20.

OSBORNE, J. Ensinando Práticas de Ciências: Enfrentando o Desafio da Mudança. **Journal of Science Teacher Education**, v. 25, n. 2, p. 177–196, 2014.
DOI:10.1007/s10972-014-9384-1

PIZZATO, M. C.; ESCOTT, C. M.; SOUZA, M. D. de; ROCHA, P. de S.; MARQUES, L. C. O que são atitudes investigativa e científica, afinal? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 2, 342-360, 2019.

RODRIGUEZ, J. E. A; BALIEIRO FILHO, I. F.; SOUZA, N. R. de. Iniciação Científica no ensino médio: contribuindo para a formação de professores pesquisadores. In: CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2; CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 12, 2011, Águas de Lindóia. **Anais ...** São Paulo: UNESP, 2014. p. 4065-4072.
Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/141543> . Acesso em: 18 set. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na Prática**: Inovando a forma de ensinar Física. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: Um novo design para o ensino e a aprendizagem. 1ª ed. São Paulo: Artmed, 2000.

SILVA, A. L. L. de A.; LUZ, J. N. N. da; SILVA, L. M. da; NOGUEIRA, P. S. Uma revisão de estudos sobre a Iniciação Científica no Ensino Médio / A review of studies on Scientific Initiation in High School. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 53393–53402, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n7-836. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/14182>. Acesso em: 8 set. 2023.

WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de Ciências**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Recebido em: 17 de junho de 2023

Aceito em: 22 de agosto de 2023