

# O ensino de ciências por investigação na formação inicial de professores: vivências e práticas no Programa Residência Pedagógica

Eglie Rodrigues  
Eledir da Cruz Martins  
Enios Carlos Duarte

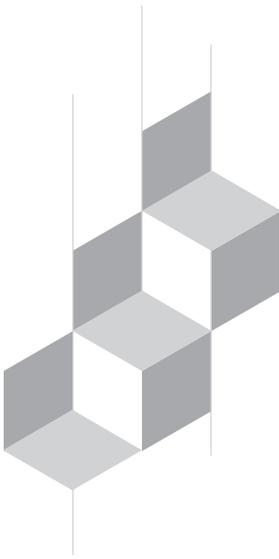
**Como citar:** RODRIGUES, E.; MARTINS, E. C.; DUARTE, E. C. O ensino de ciências por investigação na formação inicial de professores: vivências e práticas no programa residência pedagógica. *In* : SHÄFFER, A. M. M.; KELLER-FRANCO, E.; SALES, G. G. P. S.; CASTRO, R. M. **Experiências docentes** : projetos formativos no Pibid e Residência Pedagógica. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2023. p.221-236 DOI: <https://doi.org/10.36311/2023.978-65-5954-322-8.p221-236>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).



## CAPÍTULO 15

# **O ensino de ciências por investigação na formação inicial de professores: vivências e práticas no Programa Residência Pedagógica**

Eglie Rodrigues

Eledir da Cruz Martins

Enios Carlos Duarte

A escola tem um papel relevante para que os estudantes desenvolvam habilidades que contribuam para a identificação de fontes confiáveis de informação acerca de temas científicos. Para isso, é necessária uma formação escolar que permita ao indivíduo desenvolver autonomia no processo de construção do entendimento sobre o conhecimento científico. Tal autonomia deve, necessariamente, passar por uma criticidade do educando estimulada por quem lhe ensina. Freire (1996) afirma que ensinar exige respeito à autonomia do educando, vai além do tratamento do conteúdo, devendo oferecer condições para construção do conhecimento de forma crítica e reflexiva.

Lemke (2006) defende que a educação, em especial o ensino de ciências, deve ter como objetivo a promoção da melhoria da vida das pessoas, garantindo padrões mínimos de bem-estar social a todos. Além disso, deve oferecer maiores oportunidades para desenvolvimento de habilidades e talentos para serem usados a serviço da sociedade e dos ecossistemas do nosso planeta.

Um motivo que acreditamos ser uma possível razão que justifica o empreendimento social e político empregado no ensino de ciências está associado ao fato de que a ciência está intimamente relacionada ao cotidiano da população, interferindo em diversos aspectos na esfera social, profissional e ambiental. Além disso, é importante que os indivíduos reconheçam as ciências como empreendimento social humano de sucesso. Assim, oportunizar ao estudante, desde a infância, uma educação científica

formal ou não formal de qualidade, poderá contribuir para o pleno exercício da cidadania empoderando o indivíduo para a tomada de decisões que envolvem aspectos relacionados a temas científicos como o próprio cuidado com o meio ambiente, em escala local, regional e global.

São diversos os contextos socioambientais e tecnológicos que demandam o entendimento de conhecimentos científicos para serem compreendidos e avaliados. O equilíbrio entre os objetivos de aprendizagem conceituais, epistêmicos e sociais do conhecimento científico propostos por Duschl (2008) pode favorecer a negociação de significados e sentidos e, posteriormente, pode conduzir o estudante à resolução de situações-problemas que articulam as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

O domínio conceitual refere-se às estruturas conceituais e aos processos cognitivos utilizados pelos educandos para as explicações do mundo natural. O domínio epistêmico compreende o uso das estruturas de geração do conhecimento científico, como a coleta de dados, o uso de evidências, de princípios e teorias para explicar um fenômeno e utilizarem dados como evidências para construir afirmações. O domínio social, por fim, trata das oportunidades relacionadas à comunicação de ideias e entendimentos científicos realizados por meio das discussões (DUSCHL, 2008).

Nessa perspectiva, o ensino de ciências deve almejar o processo de alfabetização científica definida por Sasseron como sendo a forma pela qual os alunos devem

interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-lo e a si próprio, através da prática consciente propiciada por sua interação, ancorada em noções e conhecimentos científicos e sobre ciências (SASSERON, 2008, p. 12).

Em outras palavras, entendemos que a alfabetização científica possui como objetivo formar estudantes para a vida em sociedade com participação cidadã, crítica e responsável. Uma perspectiva de construção de conhecimento mais global e mais completa da ciência permitirá ao cidadão tornar-se mais crítico, sabendo posicionar-se frente às questões científicas. Podemos incluir nessas questões temas como o uso dos recursos naturais, como água, minérios, o cuidado com a saúde da população e diversos outros temas relacionados com a ciência e nosso cotidiano.

De forma geral, Sasseron e Carvalho (2011) propuseram três eixos estruturantes da alfabetização científica: 1) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; 3) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Nesse sentido, almejar o processo de alfabetização científica no ensino de ciências é, de certa forma, permitir que os estudantes aprendam sobre ciências para além dos conceitos, leis e teorias científicas. É envolvê-los na compreensão dos processos relativos ao desenvolvimento da ciência para permitir ações críticas, investigativas e analíticas que servirão de subsídios para as aplicações dos saberes construídos pela ciência. De certa forma, embora o processo de alfabetização científica não se esgote no espaço de sala de aula, seus eixos estruturantes (SASSERON; CARVALHO, 2011) e as três grandes dimensões dos objetivos do ensino de ciências (DUSCHL, 2008) devem orientar o desenvolvimento curricular do ensino de ciência no espaço da sala de aula.

Dado que o processo de alfabetização científica contempla não apenas os aspectos relacionados aos conceitos, mas também os da própria natureza da ciência e suas relações com a tecnologia, sociedade e ambiente, então, as atividades didáticas que irão compor a disciplina de ciências deverão contemplar atividades relacionadas com os três eixos da alfabetização, e não um ensino de ciências pautado na memorização de termos e conceitos.

O ensino de ciências por investigação tem sido considerado como uma abordagem eficaz na perspectiva da promoção da alfabetização científica, uma vez que oportuniza o contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área, as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimentos científicos em uma larga visão histórica e social (SASSERON, 2015). Diante disso, torna-se necessário garantir que os estudantes não apenas se apropriem dos termos, conceitos e teorias, como também compreendam a natureza do conhecimento científico e as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Fundamentado na problematização efetivada e nas interações discursivas entre os sujeitos epistêmicos da sala de aula, o ensino de ciências por investigação corrobora para que o aluno percorra um caminho investigativo propondo hipóteses, coletando e analisando dados, elaborando e comunicando argumentos estabelecidos a partir das conexões entre os resultados obtidos (CARVALHO, 2019).

Essa abordagem didática (SASSERON, 2015) de ensino fornece liberdade intelectual ao estudante, uma vez que os incentiva a pensar de maneira autônoma. Sequências de ensino investigativo podem ser planejadas atribuindo menor ou maior grau de autonomia ao estudante; dessa forma, ocorre uma alternância entre o protagonismo do professor para o estudante, como é proposto por Carvalho (2014) e Banchi e Bell (2008) em seus trabalhos de graus de liberdade e grau de abertura para atividades investigativas, respectivamente.

O enfrentamento realizado pelos alunos diante da problematização, em um contexto de ensino de ciências por investigação, resulta no desenvolvimento de explicações coletivas e incorporação de práticas comuns às comunidades científicas (DUSCHL, 2008; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2014; KELLY; LICONA, 2018). O engajamento de

estudantes por meio de propostas didáticas pautadas no ensino de ciências por investigação contribui para a compreensão de que o conhecimento científico é produto de interações sociais e que ocorrem por meio de processos de proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento científico (KELLY; LICONA, 2018).

Para a implementação de propostas didáticas para a sala de aula em uma abordagem didática do ensino de ciências por investigação, Pedaste e colaboradores (2015) propuseram a estrutura do ciclo investigativo por meio de uma significativa revisão bibliográfica em que organizaram o ciclo investigativo em cinco fases que correspondem a: orientação, que compreende o estímulo à curiosidade dos estudantes em relação ao tema que será investigado; contextualização, que é a fase de apresentação da pergunta de investigação e a possibilidade de elaboração da hipótese para explicá-la; a seguir, a fase de investigação, que compreende os processos de planejamento, exploração, investigação, coleta e análise de dados; e a conclusão, que é a fase final, quando os estudantes deverão elaborar suas conclusões pautadas nas análises realizadas. Permeando todas as demais fases do ciclo investigativo, os autores apontam a fase de discussão que é caracterizada pelas comunicações e reflexões ao longo de todo o processo investigativo.

Ao olharmos para a ciência ensinada na escola e a ciência praticada em laboratórios ou em institutos de pesquisa, fica evidente o estrondoso espaçamento entre uma e outra. Esse distanciamento é merecedor de atenção, pois, segundo Munford e Lima (2007), aprender ciências é intrínseco ao interagir com práticas realizadas por cientistas. Um dos modos efetivos para minimizar esse distanciamento entre a ciência ensinada na escola e a ciência praticada por cientistas reside em implementar na instituição escolar as abordagens investigativas no ensino de ciências, pois a investigação auxilia os alunos a compreenderem ciências e a amplificar o raciocínio científico.

O objetivo deste texto não é defender a formação de cientistas mirins no espaço escolar, mas sim oportunizar contextos didáticos nos quais os estudantes se apropriem da linguagem e da forma de produzir conhecimentos científicos.

Trivelato e Silva (2011) defendem que os estudantes devem se apropriar da cultura científica. Esse processo deve ser estimulado desde os anos iniciais da escolarização e mediado por alguém que já tenha certo domínio dessa cultura. Nesse sentido, o professor seria o mediador para os estudantes adentrarem a essa cultura, com o objetivo de guiá-los em seus estudos, questionar os resultados de seus experimentos, ajudá-los a entender e elaborar explicações e argumentos.

Portanto, em um programa de formação inicial de professores, são necessários o desenvolvimento de saberes docentes inerentes à condução dos estudantes ao processo de apropriação da cultura científica e da alfabetização científica. Diante disso, o objetivo do presente artigo é refletir sobre a abordagem do ensino de ciências por investigação na formação inicial de professores, considerando os desafios e possibilidades do fazer docente na construção do conhecimento científico, a partir das vivências e práticas desenvolvidas no PRP.

## O subprojeto Ciências Biológicas do PRP/Unasp

No presente artigo, apresentamos as vivências e práticas desenvolvidas a partir do subprojeto ciências biológicas - formação inicial de professores de ciências e biologia no Unasp campus SP, cujos objetivos, com base no projeto institucional do PRP-2018/2019, destacamos a formação de uma comunidade de aprendizagem e prática que envolveu docentes universitários, professores da educação básica e discentes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, com o propósito de desenvolver saberes docentes acerca do ensino de ciências por investigação para promoção do processo de alfabetização científica.

O referido subprojeto era constituído por 24 residentes bolsistas e dois voluntários, três professores preceptores das escolas-campo, dois docentes colaboradores e um docente orientador da IES, além de um coordenador institucional. As atividades desse subprojeto foram realizadas em duas escolas públicas localizadas na zona sul da cidade de São Paulo, envolvendo 2.372 alunos matriculados nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. A escolha por escolas públicas como parceiras, além de uma exigência da Capes, baseia-se no compromisso ético e político em preparar profissionais que contribuam com educação escolar de qualidade para todos. Para o desenvolvimento das atividades, foi elaborado um plano de trabalho constituído por: oficinas de fundamentação teórico-prática e planejamento, atuação em atividades didáticas no ambiente escolar e registros, relatório e avaliação.

Durante as oficinas de fundamentação teórica que permearam todo o período da realização do PRP do subprojeto de ciências biológicas, foram oportunizados aos residentes leitura, discussão, análise e fichamento de textos que abordam temáticas como alfabetização científica, ensino de ciências por investigação, assuntos relacionados às unidades temáticas das ciências da natureza, previstas na Base Nacional Comum Curricular para posterior elaboração de atividades didáticas aplicadas ao ambiente escolar, e, também, apresentação dos relatos de experiências em eventos de iniciação científica – Encontro de Iniciação Científica (Enaic) e I Encontro Tricampi da Residência Pedagógica ocorridos no ano de 2019. Desse modo, buscou-se mobilizar ao mesmo tempo o conhecimento teórico e a prática pedagógica com vistas a contribuir com a prática reflexiva que permeia o saber docente. Nesse sentido, concordamos com a definição de Tardif (2014, p. 36) sobre o saber docente:

É um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional (saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores, ciência da educação e de saberes pedagógicos), de saberes disciplinares (saberes mais específicos transmitidos por diversos campos do conhecimento), saberes curriculares (objetivos, conteúdos e métodos definidos pela própria instituição de ensino) e saberes experienciais (práticos, saber-fazer, saber-ser).

Dentre as diversas atividades desenvolvidas no PRP, foram oportunizadas aos residentes a elaboração de atividades como desenvolvimento, aplicação e avaliação de sequências didáticas investigativas, jogos com viés investigativo, experimentação didática, modelagem e dioramas, mapeamento conceitual, e regência em sala de aula acompanhada da presença dos professores preceptores em turmas dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, e posterior trocas de experiências em reuniões mensais de avaliação, com a presença dos residentes, professores preceptores, professores colaboradores e docente orientador do subprojeto de ciências biológicas. Tais práticas se justificam por considerarmos relevante para a formação pedagógica do residente, a vivência da realidade que envolve o exercício da profissão docente, e a contínua reflexão de suas práticas pedagógicas, as quais possibilitam momentos de trocas entre os residentes e as demais partes envolvidas no PRP conforme será detalhado a seguir.

## **Vivências e práticas no subprojeto ciências biológicas**

No tempo de vigência do Programa, os alunos participantes realizaram diversas atividades no espaço escolar, como ambientação e entrosamento com as atividades acadêmicas propostas. Tinham também como requisito realizar cem horas de aula como regentes, que foram distribuídas em turmas dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio, conforme necessidade e indicação dos professores preceptores. Como trabalhou-se com o viés do ensino por investigação, as aulas se concentraram basicamente em três didáticas: aula prática, que poderia ser demonstrativa ou “mão na massa”, jogos didáticos, e aulas expositivas-dialogadas, permeadas com recursos tecnológicos.

Durante o período de vigência do Programa, os residentes participaram de dois encontros para socialização das práticas e dos relatos das vivências que estavam tendo em sala de aula, onde tiveram a oportunidade de trocar experiências a respeito de suas regências com outros residentes do mesmo curso e de outros cursos, também envolvidos no Programa.

Nesse contexto de formação inicial de professores de ciências e biologia, destacamos alguns exemplos de vivências em sala de aula utilizando metodologias que envolvessem os alunos e despertasse neles a curiosidade em aprender ciências, conforme apresentamos a seguir.

Os residentes 1 e 2 trabalharam com o conceito de dengue usando o jogo didático como metodologia com os alunos dos sextos anos. O objetivo era promover a conscientização sobre a importância da prevenção contra o mosquito *Aedes aegypti* através de imagens demonstrando situações e locais onde o mosquito se prolifera e se reproduz, além de compreenderem como funciona o ciclo de vida, a transmissão, o agente

transmissor, entre outros fatores que envolvem essa doença. Para tanto, foi construído pelos residentes uma espécie de semáforo:

“Foram feitos cartõezinhos amarelos (cuidado), vermelhos (perigo) e verdes (protegido) utilizando o EVA. Também foram impressas seis imagens apresentando situações de risco, de prevenção e de cuidado em relação à dengue, que foram coladas na lousa e numeradas de 1 a 6. Além disso, elaboramos cerca de quinze questões, que foram colocadas em uma caixinha, a respeito da transmissão, do agente transmissor, da prevenção, sintomas, ciclo de vida, entre outros aspectos da doença. A turma foi dividida em três grupos (1, 2 e 3), distribuimos uma folha e alguns cartõezinhos da cor amarela, vermelha e verde para cada grupo. As perguntas foram sorteadas e os alunos deveriam relacionar a imagem da lousa com a cor do cartão (amarelo, vermelho e verde) de acordo com cada situação apresentada, indo até a lousa e colando o cartãozinho no local correto. Também havia outras questões e cada grupo deveria escrever a resposta em uma folha. Ao ler as perguntas, nós deixamos dois minutos para eles pensarem e discutirem entre eles, respondendo à pergunta. Nas aulas subsequentes, foi aplicada uma avaliação escrita com os conteúdos trabalhados no jogo, na qual verificou-se um alto índice de aproveitamento. O mais importante foi verificar que o envolvimento dos alunos na atividade foi de 100%, interagindo entre si, discutindo e trabalhando em equipe”. (RELATO DE EXPERIÊNCIA - RESIDENTES 1 e 2)

Segundo os residentes 1 e 2, “foi uma aula inesquecível para nós, pois foi gratificante ver o envolvimento de todos na sala”. Esse relato traz evidências da articulação entre os referenciais teóricos estudados em nossa comunidade de aprendizagem e os aspectos práticos contemplados no Programa, uma vez que os residentes, a partir de referenciais teóricos, elaboram, aplicam e avaliam suas intervenções didáticas. Peres (2003) aponta que, para o desenvolvimento da autonomia docente, faz-se necessário ter uma postura reflexiva e crítica acerca do fazer docente. Para a autora, a formação inicial deve promover a articulação entre teoria e prática para que o futuro professor desenvolva a sua identidade profissional apropriando-se do conhecimento teórico a seu favor.

Já as residentes 3 e 4 trabalharam com aulas práticas no nono ano do ensino fundamental, onde propuseram o estudo das funções inorgânicas – ácidos, bases, sais e óxidos. A princípio, depois de uma aula teórica sobre o assunto, os alunos receberam cartões contendo fórmulas moleculares de várias substâncias inorgânicas. Eles foram instruídos a analisar as fórmulas e achar possibilidades de agrupar características semelhantes observadas nas mesmas. Depois de discussões entre eles, chegaram à conclusão de que se formariam quatro grupos de substâncias semelhantes, de acordo com as características das fórmulas moleculares. Nesse momento, houve uma intervenção das residentes, que explicaram os tipos de funções inorgânicas e suas características.

A seguir, em outra aula, os alunos foram orientados a levar para a escola produtos existentes no seu cotidiano, como detergente, água com gás, refrigerante, água sanitária, vinagre, limão e leite de magnésia. Ocorreu um experimento com o objetivo de identificar ácidos e bases utilizando indicador de repolho roxo e pediu-se que observassem a mudança de cor e propusessem explicações para o ocorrido. Com a interação entre os grupos e as residentes, os alunos chegaram à conclusão que o extrato de repolho roxo reagia de forma diferente quando em contato com ácidos ou bases. Dessa forma, eles puderam perceber, na prática, a ação dos indicadores ácido-base e determinar qual a função inorgânica de uma substância aleatória. Ao final da atividade, foi aplicada uma avaliação escrita, com os conteúdos abordados, em que foi possível perceber total envolvimento e aprendizado dos alunos.

Os residentes 5 e 6 propuseram uma atividade investigativa que permitiu aos alunos verificar experimentalmente a permeabilidade de diferentes tipos de solo, os quais foram associados aos biomas da mata atlântica e da caatinga. Com essa atividade, eles puderam tocar e identificar as diferenças de granulação, cores e cheiros de tipos diferentes de solo e testar sua permeabilidade usando garrafas pet cortadas na forma de funil e fazendo-se passar água pelas diferentes amostras. Nas palavras dos residentes, “houve o envolvimento dos alunos, desenvolvendo a curiosidade, que contribuiu para a construção de novas ideias. Essa abordagem de ensino estimulou muito mais os alunos, pois os envolveu em troca de experiências e opiniões”

O último exemplo trata da experiência da residente 7, que trabalhou com os alunos do nono ano o conceito de densidade, usando discussão com exemplos do dia a dia e experimentos feitos em sala de aula. Inicialmente foi colocada a questão: como os barcos de grande porte têm a capacidade e conseguem se manter na superfície do oceano sem afundar? Houve uma discussão entre os alunos, que puderam colocar suas ideias e propor hipóteses. A seguir, foi proposta uma experiência usando dois ovos, água pura e água com sal; cada ovo foi colocado em um copo, um contendo água pura, e o outro contendo água e sal.

A partir das observações, resgataram-se as ideias iniciais de como o comportamento dos elementos podem se modificar dependendo de onde estão. Assim, foi aberto espaço para a discussão de outros fenômenos encontrados no dia a dia, como o feijão e seu processo de cozimento, o óleo de cozinha em contato com a água, a relação dos icebergs com o gelo, e o fato de a água em estado líquido e sólido ter densidades diferentes. Para finalização da atividade, foi aplicado um teste escrito no qual se constatou que os conceitos foram bem entendidos pelos alunos, bem como as extrapolações utilizando o mesmo conceito.

Foram muitas outras experiências bem-sucedidas, confirmando que o uso de abordagens investigativas é muito bem aceito pelos estudantes, e pode oportunizar um aprendizado significativo sobre o conhecimento científico do mundo natural. Para além

do uso de abordagens didáticas e investigativas, retomamos aqui as discussões apresentadas por Sasseron (2015), que defende que o ensino de ciências por investigação não é uma metodologia didática, e sim uma abordagem de ensino. Verificamos que os residentes procuraram desenvolver essa abordagem de ensino, de acordo com Pedaste e colaboradores (2015), trazendo uma diversidade de temas e recursos metodológicos para o desenvolvimento do ciclo investigativo.

Esses resultados nos apontam que não podemos associar o ensino de ciências por investigação apenas a atividades experimentais no contexto de sala de aula, mas é importante partirmos de diversos recursos metodológicos que contribuam para que os estudantes, com base em situações-problema, possam coletar, manipular e analisar dados a fim de elaborarem explicações e argumentos acerca do mundo natural. A utilização de textos, jogos didáticos e aulas dialogadas podem ser utilizadas dentro de propostas investigativas.

Explicitam-se de modo claro nos recentes documentos curriculares nacionais da área de ciências da natureza na BNCC as orientações sobre abordagens de ensino pelo viés da investigação. Entretanto, acreditamos que os programas de formação inicial e continuada ainda necessitam ser aperfeiçoados para o desenvolvimento de saberes necessários do ensino por investigação e a promoção da alfabetização científica em todos os seus eixos estruturantes.

Segundo Kang, Bianchini e Kelly (2013), a dificuldade na implementação do ensino de ciências por investigação nas aulas está relacionada ao fato de que a maioria dos professores não teve experiência em aprender ciências por meio da abordagem investigativa ao longo do seu período de formação acadêmica. Com base nisso, a formação inicial de professores torna-se um elemento central na preparação de futuros professores capazes de planejar e executar atividades com uma abordagem investigativa. Estudos realizados por Capps e Crawford (2013) apontam que os professores apresentam dificuldades de implementar o ensino por investigação nas suas práticas diárias de sala de aula, sendo uma abordagem de ensino que se torna desafiadora para professores bem motivados e qualificados.

Para Asay e Orgill (2010), é importante que os licenciandos pratiquem a implementação do ensino de ciências por investigação durante o seu percurso de formação inicial, acompanhados e apoiados por seus formadores. Capps e Crawford (2013) defendem que o sucesso da implementação dessa abordagem de ensino no contexto da formação inicial pode ser potencializado em contextos de parcerias entre as instituições de ensino superior e a escola de educação básica, onde as práticas pedagógicas são colocadas em contexto real.

Por fim, fizemos uma seleção das declarações que constaram do relatório final dos alunos residentes sobre as impressões deles sobre o Programa, de maneira geral, e a repercussão na vida acadêmica deles. Concentramos as declarações dos residentes em dois pontos: suas impressões pessoais sobre o Programa e como sua formação foi impactada por ele, a partir de suas experiências da vivência na escola, como demonstrado abaixo:

- “Proporcionou experiências fantásticas dentro das escolas, de tal modo que me trouxe um novo olhar sobre o papel do professor, bem como a sua fundamental importância para a formação de cidadãos.” (Residente 1)
- “Foi de fundamental importância para o aperfeiçoamento profissional dos alunos residentes, pois ofereceu a oportunidade de conhecer na prática como funciona o ambiente de sala de aula na concepção de um docente, enfatizando sempre o que era visto na faculdade, só que apenas na teoria.” (Residente 2)
- “Proporcionou momentos de aprendizagem, correção, desenvolvimento e flexibilidade que possivelmente não seriam vividos nessa intensidade de maneira nenhuma em sala de aula na faculdade.” (Residente 3)
- “Contribuiu grandemente para minha formação profissional como licencianda em biologia, mostrando como é a realidade em sala de aula, nos aproximando dos professores preceptores, é como se eles fossem nossos guias, mas de uma forma que precisávamos deles, eles mostravam que nós também éramos importantes, que auxiliávamos e ao mesmo tempo poderíamos receber a experiência dele para que se tornassem nossas experiências.” (Residente 4)
- “A experiência em aquisição, com cada aula acompanhada, observação da postura do professor e o desenvolvimento dos educandos, bem como a familiarização com o ambiente escolar cotidianamente, acrescenta de forma imensurável a formação como professor.” (Residente 5)
- “Participar da vida escolar desde o momento de sala de aula até nas reuniões de planejamento e conselhos de classe.” (Residente 6)
- “Momentos entre professores e residentes, com relatos de sua jornada, o início da sua experiência, quais situações foram marcantes para seu progresso e persistência na área educacional.” (Residente 7)
- “O Programa forneceu grandes oportunidades e abriu diversas portas para o conhecimento, interação com outros residentes e me trouxe um vasto campo de conhecimento e me possibilitou o compartilhamento de experiências.” (Residente 8)
- “A oportunidade de reger aulas para turmas de ensino fundamental ao médio, em diferentes classes, com assistência de diferentes preceptores, compreendendo a necessidade e estrutura da escola, sua realidade, carências, traz

- aprendizado consideráveis e essenciais para adequar expectativas do ramo profissional, atender as especificidades que podem surgir de acordo com o perfil do aluno ou turma, além de ampliar uma série de aulas, metodologias e ideias para aplicar e agregar a um portfólio profissional.” (Residente 9)
- “Lidar de forma madura com os alunos e enxergar que minha missão como futura docente da área de ciências e biologia é ensinar, conscientizar e desenvolver senso crítico e científico nos alunos.” (Residente 10)
  - “O Programa contribuiu com o crescimento pessoal e de formação profissional; porém, sobre todos esses ganhos, certamente os alunos que receberam as intervenções, diversidade de aplicações e metodologias e criatividade no ensino, foram os maiores beneficiados, incentivados a tomar gosto pela ciência, assim como nos sentimos uma primeira vez.” (Residente 11)
  - “A participação no Programa da Residência Pedagógica trouxe experiências muito ricas para a minha formação acadêmica e profissional como futura professora; o convívio diário dentro da sala de aula com o tempo, capacita o profissional para atuar com mais seriedade, responsabilidade, convicção, confiança e autonomia, permitindo que desenvolva um ótimo trabalho, sempre buscando um aperfeiçoamento profissional, para lidar com as dificuldades e superar os desafios que vão surgindo ao longo do tempo.” (Residente 12)
  - “O convívio com os outros residentes e outros professores fixos da escola trouxe uma visão que como futuros docentes podemos trabalhar juntos através de assuntos interdisciplinares e multidisciplinares, onde um único assunto pode ser trabalhado em várias maneiras diferentes, capazes de desenvolver diversas habilidades nos alunos, permitindo que o aluno faça associação desses conteúdos com o seu cotidiano e alcance vários objetivos dentro das matérias.” (Residente 13)
  - “Hoje, através do Programa, me sinto mais preparada para enfrentar o mercado de trabalho, reconheço melhor a nobreza da profissão de professor e o quanto importante e bonito é o ato de ensinar e de compartilhar os conhecimentos obtidos através de anos de estudo. Ter essa oportunidade, acredito que foi a alavanca para o início de uma vida promissora dentro da carreira da educação.” (Residente 14)

Pela reprodução da fala dos alunos em relação às suas experiências em sala de aula, podemos perceber que o tempo em que estiveram imersos no cotidiano escolar desmistificou a ideia que muitos têm de professores e de sala de aula, que seria de puros

canais de transmissão de conteúdos. Na rotina do professor existem muitas outras demandas que não essa, mesmo porque o aluno não está ali na escola simplesmente para absorver conhecimentos, mas o tempo de convívio nesse local conta como construtor de sua experiência de vida, fato que foi muito bem sinalizado pelos residentes. Não bastou ter o conhecimento teórico sobre biologia, mas uma vivência emocional que só pode ser abarcada pela permanência diária nesse ambiente.

Faria e Diniz-Pereira (2019) fazem uma comparação do PRP com a formação dos médicos que têm em seu currículo acadêmico um período de residência, quando são imersos no ambiente hospitalar. Assim, para Pacca e Horii (2012, p. 746):

A acessibilidade dos residentes aos especialistas mais experientes; a conquista do olhar do paciente com confiança no profissional mais graduado, na ação com o paciente; a segurança do profissional em formação se construindo paulatinamente na prática até chegar a autonomia responsável; a postura que passa do apoio exclusivo na racionalidade técnica para outra mais humana e focalizada no paciente; uma concepção mais investigativa e menos definitiva das “verdades” já estabelecidas; a aceitação de possíveis diferentes visões a serem consideradas e discutidas; além de algumas outras ainda a serem exploradas no conjunto de dados gerados com as entrevistas. Transpondo para a formação continuada de professores, estaríamos falando da condição do professor reflexivo da sua prática que, para Schon, seria o professor talentoso equiparado ao artista, ao músico, original e criativo.

Na análise dos depoimentos dos residentes do PRP no subprojeto ciências biológicas, observamos exatamente essa situação, pois os residentes se sentiram parte do sistema da escola, inda que amparados pelos preceptores e orientadores, vivenciaram o genuíno aprender-fazendo. A vivência prática desde a formação inicial torna-se necessária para a construção da identidade profissional docente, que se (re)constrói ao longo da própria trajetória de atuação, na prática cotidiana da sala de aula.

Nesse contexto, Tardif (2014) explica que o exercício da docência engloba diferentes saberes como saberes de formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais, sendo este último apropriado no desenvolvimento das práticas que envolve o trabalho docente. Segundo o autor, os saberes experienciais são “saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos. São saberes práticos” (TARDIF, 2014, p. 48). Entretanto, não menospreza os demais saberes, pelo contrário, todos contribuem e são incorporados à experiência individual e coletiva do docente, sob a forma de hábitos e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser.

Neste sentido, Carvalho e Gil-Perez (2001) explicam que na formação inicial dos professores deveriam ser incluídas experiências de tratamento de novos domínios, para os quais não se possui, logo de entrada, a formação científica requerida, mas que se

adquire ao longo da vida profissional. Assim, salientamos mais uma vez a importância do PRP para a própria formação do futuro docente, conforme já elucidado.

Outra contribuição de Carvalho (2019) sobre o fazer docente é no que diz respeito à abordagem didática investigativa, na qual o professor busca transformar a sala de aula em um espaço investigativo, onde o aluno, durante as aulas, é estimulado a buscar soluções para os problemas apresentados. Dá-se ao aluno a oportunidade também de saber-fazer, estimulando a construção de novos conhecimentos, conforme foi observado nos relatos dos residentes.

Inda que seja um trabalho árduo, tanto para professores experientes como para professores iniciantes na carreira docente, a abordagem investigativa contribui não somente com o aprofundamento do conteúdo, mas com a autonomia do educando e com a aprendizagem significativa. E no que tange à formação inicial docente, a abordagem investigativa contribui, além dos saberes docentes já apresentado nesse texto, também com a própria formação dos futuros docentes para que possam apropriar-se do saber-fazer ciência em sala de aula.

## Considerações finais

O subprojeto ciências biológicas do PRP 2018-2019 do Unasp se propôs a refletir sobre os principais referenciais que englobam o ensino de ciências na perspectiva do ensino por investigação, tomando como norte principal o processo e promoção da alfabetização científica. Uma comunidade de aprendizagem se formou a partir dessa temática por meio de todos os sujeitos envolvidos no subprojeto, desde os professores da IES, os residentes, os professores preceptores e os estudantes das escolas-campo. Nesse contexto, foi possível contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de ciências sobre um olhar atento à formação inicial dos residentes.

Ao analisar os resultados, verificamos uma apropriação teórica e prática da nossa comunidade de aprendizagem nos aspectos relacionados à abordagem do ensino de ciências por investigação em diversos aspectos metodológicos, contribuindo assim para o desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas dentro dos ambientes escolares.

Entretanto, é perceptível que ainda se faz necessário um aperfeiçoamento nos aspectos da formação inicial, tomando como norte os três eixos da alfabetização científica. Para além de elaborar e desenvolver propostas didáticas que priorizem a compreensão de conceitos, leis e teorias científicas, como foram evidenciadas nas regências ministradas pelos residentes, faz-se necessário o aperfeiçoamento de propostas formativas para a compreensão da natureza da ciência e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, utilizando aspectos da história da ciência e das questões socio-científicas no âmbito do espaço da sala de aula.

O PRP oportunizou aos licenciandos residentes de Ciências Biológicas a possibilidade de experimentar e vivenciar o espaço escolar com o acompanhamento dos professores preceptores que contribuiram sobremaneira com o desenvolvimento de saberes necessários à construção da identidade e exercício profissional dos futuros professores de ciências e biologia em formação.

## Referências

ASAY, L.; ORGILL, M. Analysis of essential features of inquiry in articles published in *The Science Teacher*. **Journal of Science Teacher Education**, 21, 57-79, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/3rEVATL>. Acesso em: 04 out. 2022.

BANCHI, H.; BELL, R. The many levels of inquiry. **Science and Children**, v. 46, n. 2, p. 26-29, 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3dsNzcf>. Acesso em: 04 out. 2022.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CAPPS, D. K.; CRAWFORD, B. A. Inquiry-based professional development: What does it take to support teachers in learning about inquiry and nature of science? **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 12, p. 1947-1978, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3y0AL6e>. Acesso em: 04 out. 2022.

DUSCHL, R. A. Science education in 3 part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social goals. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, p. 268-291. 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3IsiHH7>. Acesso em: 04 out. 2022.

FARIA, J. B.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Residência Pedagógica: afinal, o que é isso? **Revista de Educação Pública**, v. 28, n. 68, p. 333-356, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/31szkC1>. Acesso em: 04 out. 2022.

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

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. Determinism and underdetermination in genetics:

implications for students' engagement in argumentation and epistemic practices. **Science & Education**, v. 23, n. 2, p. 465-484, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3GnMi2q>. Acesso em: 04 out. 2022.

KANG, E. J. S.; BIANCHINI, J. A.; KELLY, G. J. Crossing the border from science student to science teachers: preservice teachers' views and experiences learning to teach inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, v. 24, p. 427-447, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3ow4uRB>. Acesso em: 04 out. 2022.

KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. *In*: MATTHEWS, M. R. (ed.). **History, Philosophy and Science Teaching**. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2018.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 1, p. 5-12, 2006. Disponível em: <https://bit.ly/3ptSZJA>. Acesso em: 04 out. 2022.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em: <https://bit.ly/3CthbUe>. Acesso em: 04 out. 2022.

PACCA, J. L. A.; HORII, C. L. A formação continuada e as contribuições da residência médica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 735-747, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3lH2ofP>. Acesso em: 04 out. 2022.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L.; JONG, T.; RIESEN, S.; KAMP, E.; MANOLI, C.; ZACHARIA, Z.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, fev. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3lKIEZI>. Acesso em: 04 out. 2022.

PERES, E. T. Escola - campo da prática pedagógica: a formação em serviço e a prática profissional. *In*: SALGADO, M. U. C.; MIRANDA, G. V. (orgs.). **Vereadas - formação superior de professores**. Belo Horizonte: SEE-MG, 2003. v. 3.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação:

relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, v. 17, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3Ir2zWg>. Acesso em: 04 out. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/31CkSqK>. Acesso em: 04 out. 2022.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. (Coleção ideias em ação).