

Os Focos da Aprendizagem Científica como guias axiológicos para a formação de professores voltada à prática de Atividades de Iniciação Científica na escola

Neiva Sales Gerioni¹, Lucken Bueno Lucas², Paulo Varela³

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi investigar de que forma os Focos da Aprendizagem Científica (FAC) podem ser utilizados como guias axiológicos para a formação continuada de professores da Educação Básica, a fim de orientá-los na realização de *Atividades de Iniciação Científica* (AIC) no contexto escolar. Para tanto, foi sistematizado um curso de formação para a prática da pesquisa no Ensino Fundamental e Médio, o qual foi pautado nos FAC e em referenciais do campo da Axiologia aplicada ao Ensino. A pesquisa foi configurada nos pressupostos da investigação qualitativa, sendo que os dados coletados envolveram respostas fornecidas pelos participantes em questionários aplicados ao longo do processo formativo. A Análise Textual Discursiva foi o referencial teórico-metodológico que fundamentou os processos de coleta e de análise de dados. As categorias previamente definidas, com base nos FAC, foram efetivadas na análise e evidenciaram o reconhecimento, por parte dos cursistas, das contribuições das AIC à sua formação docente e à educação escolar em geral. Foi patente a percepção de que os FAC possibilitaram uma maior compreensão do fazer e da cultura científica dos professores, os quais reconheceram que as AIC podem ajudar seus alunos a terem uma visão mais clara da Ciência e do mundo.

Palavras-chave: Focos de Aprendizagem Científica, Educação Básica, Atividades de Iniciação Científica, Axiologia aplicada à Formação de Professores.

Recebido em: 01/12/2023; Aceito em: 20/12/2023
<https://doi.org/10.5335/rbecm.v6i2.15407>
ISSN: 2595-7376

¹Mestra em Ensino. Professora de Ciências e Biologia da rede básica de ensino do Estado do Paraná. E-mail: neiva.gerioni2020@gmail.com. Orcid: <http://orcid.org/0009-0005-0997-472X>

²Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Campus Cornélio Procopio. E-mail: luckenlucas@uenp.edu.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-2122-8672>

³Doutor em Estudos da Criança, Área de Estudo do Meio Físico. Instituto de Educação da Universidade do Minho. E-mail: pibvarela@ie.uminho.pt. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5751-529X>

Introdução

Ao longo de nossa atividade profissional na docência, no âmbito do Ensino de Ciências e Biologia, temos recorrentemente observado o potencial de atividades de pesquisa no processo de educação científica dos alunos, aproximando o contingente científico de suas experiências de vida e percepções.

Dentre essas atividades, destacam-se aquelas que aportam movimentos investigativos capazes de posicionar os alunos na condição de sujeitos proativos e motivados a buscar soluções para as mais variadas situações-problemas a eles propostas.

Nesse sentido, refletir sobre a dimensão da pesquisa na escola significa considerá-la e dimensioná-la na perspectiva dos próprios princípios e objetivos da Educação Básica, o que requer, entre outros aspectos, o pleno conhecimento de suas finalidades.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) determina que *“Art. 2º A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”* (BRASIL, 1996, p. 1).

E para que o desenvolvimento mencionado seja adquirido, a construção da cidadania e a qualificação para o trabalho necessitam da efetividade de diferentes processos formativos, dentre os quais situa-se com deferência a educação escolar.

Na escola há espaço para muitas aprendizagens, incluindo habilidades, competências e conteúdos variados da cultura humana sistematizada e refletida em programas curriculares, inclusive a aprendizagem dos fenômenos da natureza, motivo pelo qual muitos

pesquisadores (SASSERON e CARVALHO, 2011; SASSERON, 2015) têm evidenciado a relevância da alfabetização científica e tecnológica dos alunos.

Por isso, nos interessou investigar o papel da pesquisa e suas características no contexto escolar, tomando como ponto de partida as noções dos docentes sobre suas potencialidades e limitações, considerando suas próprias experiências advindas de sua formação profissional.

Nossa hipótese investigativa partiu do pressuposto de que a maioria dos docentes que atuam na Educação Básica, independente das áreas disciplinares, realizam atividades de pesquisa junto a seus alunos, mas restringindo-as a simples buscas e reprodução de informações, geralmente coletadas em buscadores da internet, sem considerar aspectos relevantes da atividade investigativa como a problematização do que se pretende investigar, a qualidade e a fidedignidade das fontes, a coleta e a interpretação de dados, além da síntese e da divulgação dos resultados para que se possa tomar decisões diante daquilo que foi estudado.

Assim, reconhecemos a necessidade de desmistificar, nesta pesquisa, a noção de que ações formativas de Iniciação Científica (IC) devam ser direcionadas apenas a estudantes universitários. Ao contrário, consideramos que iniciativas pedagógicas fundamentadas na perspectiva da IC podem ser amplamente realizadas no contexto da Educação Básica, contribuindo para os processos de ensino e de aprendizagem, sobretudo corroborando na formação cidadã dos alunos frente às competências que as atividades investigativas podem aportar (DEMO, 2015).

Nesse contexto, Arruda et al., (2013) discorrem sobre os Focos da Aprendizagem Científica (FAC) como grandes categorias derivadas de um relatório do *National Research Council* (2009) sobre o aprendizado informal de Ciências e que podem ser pensados no escopo da educação científica

dos estudantes. Esses focos, embora didaticamente separados, são pensados como eixos de um mesmo processo: a formação científica dos aprendizes. No total os autores propõem seis FAC: (1) interesse científico, (2) conhecimento científico, (3) prática científica, (4) reflexão sobre a ciência, (5) comunidade científica e (6) identidade científica.

Nossos estudos iniciais mostraram que esses FAC poderiam ser pensados e operacionalizados em muitas atividades escolares no sentido de promover uma aproximação entre a pesquisa científica e a pesquisa escolar, com os devidos recortes, corroborando a ideia do ensino e da aprendizagem por meio da pesquisa.

Desse modo, concluímos que o ponto de partida deveria ser a formação dos professores, a fim de que eles compreendessem a relevância da pesquisa para sua própria formação, bem como para a formação de seus alunos, pois são eles os gestores das salas de aula (GAUTHIER, 2013) que selecionam as estratégias metodológicas e avaliativas para abordar os conteúdos curriculares, dentre as quais figura a pesquisa.

Em vista disso, por estarmos inseridos em um curso de Mestrado Profissional da Área de Ensino, elaboramos uma proposta formativa que compreendeu um curso de formação continuada para docentes, com o intuito de instrumentalizá-los quanto à compreensão e à prática de Atividades de Iniciação Científica (AIC) na Educação Básica, mais especificamente nos Ensinos Fundamental e Médio.

No que se refere às AIC, evidenciamos sua valorização por órgãos governamentais de fomento à pesquisa, a exemplo do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que propõe programas de bolsas às Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que tem como um de seus objetivos desenvolver o pensamento crítico dos estudantes universitários.

Outra iniciativa promovida pelo CNPq compreende o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio (PIBIC-EM), que incentiva a educação científica e tecnológica de alunos dos anos finais da Educação Básica. Em associação a pesquisadores de Universidades, esses alunos desenvolvem projetos de pesquisa, com oferta de bolsas concedidas às IES e destinadas aos estudantes do Ensino Médio.

Em adição, pesquisas recentes, como a de Lucas (2014) e Lucas, Passos e Arruda (2016), têm demonstrado que os sistemas axiológicos são influentes nos processos de ensino e de aprendizagem, incluindo a formação de professores. Nos preocupa, nesse sentido, conjecturar que a pesquisa pode não ser um valor para muitos desses profissionais, bem como o impacto desse tipo de pensamento na aprendizagem de seus alunos.

Outro autor do campo da Axiologia aplicada à educação, Patrício (1993), defende a importância de que os professores compreendam que sua prática não pode se restringir à dimensão conteudista da cultura científica, haja vista que eles atuam como indutores axiológicos na formação de seus alunos, ou seja, imprimem neles a construção de certos valores.

Nesse contexto, autores como Tardif (2012) e Carvalho et al. (2017) ressaltam a relevância da formação permanente para a melhoria das práticas docentes, a qual necessita acontecer durante toda a atividade profissional. Sendo assim, nos referimos à formação continuada como um elemento de valor significativo para a docência, destacando a importância das noções axiológicas imbricadas nesse processo, a fim de contribuir para a aprendizagem e a mobilização de saberes docentes (TARDIF, 2012).

Portanto, elaboramos a seguinte questão norteadora para a pesquisa: *Em quais aspectos um curso de formação continuada de professores, baseado nos Focos da Aprendizagem Científica (FAC) como*

guias axiológicos formativos, pode contribuir para o desenvolvimento de Atividades de Iniciação Científica (AIC) voltadas à Educação Básica?

Como propósito deste artigo, buscamos promover a formação de professores da Educação Básica quanto às possíveis contribuições das AIC, abordando-as como *valores* para o ensino e para a aprendizagem científica.

Nosso itinerário investigativo, por conseguinte, parte do pressuposto de que tal propósito pretende conhecer e valorizar a pesquisa na formação de professores, como discurremos a seguir.

Os FAC como Guias Axiológicos para a Formação de Professores

Axiologia é uma área da Filosofia conhecida como filosofia de valores ou ciência de valores. Esse termo foi utilizado pela primeira vez pelo francês Paul Lapie, na obra *Logique de la Volonté*, em 1902. Todavia, muito tempo antes dessa formalização terminológica, Sócrates (Atenas, 469 a.C. – 399 a.C.) já defendia a objetividade e a absolutidade dos valores éticos. Platão (Atenas, 428/427 a.C. – 348/347 a.C.) também já havia sistematizado sua teoria de valores, assim como Aristóteles (Estagira, 384 a.C. – Atenas, 322 a.C.), que apresentou a ideia de *valioso* com um caráter fortemente cósmico (LUCAS, 2014).

De fato, as primeiras noções de Axiologia foram observadas na civilização grega com a utilização do termo *axia* (raiz do termo Axiologia), que se reportava ao preço, ao valor das coisas e às qualidades como valentia dos heróis e virtudes dos artistas (LUCAS, 2015).

Dentre os axiólogos mais estudados destaca-se Frondizi (1977). Ele considera que os valores são elementos qualificadores e que sempre necessitam de um ente depositário, por exemplo: o valor *utilidade* que é atribuído a uma ferramenta. Julgamos coisas como valiosas atribuindo-

lhes valores positivos e negativos, ou seja, conferindo-lhes valores e desvalores.

Além de Frondizi (1977), Lucas (2014) apresenta teóricos como Hessen (1980) e Ruíz (1996) que destacam duas correntes axiológicas: o objetivismo e o subjetivismo, com a intenção de esclarecer se as coisas têm valor porque as desejamos ou se as desejamos porque têm valor. A corrente objetivista defende a ideia de que os objetos passíveis de valoração possuem um valor intrínseco, ao passo que a subjetivista defende a ideia de que o fenômeno axiológico está ligado ao sujeito que valora.

Frondizi (1997) reconhece que o valor requer a presença do sujeito e do objeto em um dado contexto, logo, observa que as duas correntes podem ser tomadas como complementares e não excludentes.

Direcionando a discussão para o campo educacional, pesquisas como a de Lucas (2014) e Lucas, Passos e Arruda (2016) têm demonstrado que os sistemas axiológicos são influentes nos processos de ensino e de aprendizagem, incluindo a formação de professores.

Nessa perspectiva, Ruíz (1996) defende que a Axiologia tem implicações na atividade formativa das pessoas, uma vez que os processos de ensino e de aprendizagem se apresentam implícita ou explicitamente permeados por escolhas valorativas. Essa visão é compatível com a de Lucas (2016), que afirma que a educação tem uma instância axiológica própria que necessita ser investigada e explorada por professores e interessados no assunto.

Outros autores do campo da Axiologia aplicada à educação, como Patrício (1993), defendem a importância de que os professores compreendam que sua prática não pode se restringir à dimensão conteudista da cultura científica, já que existem tensões axiológicas estabelecidas, mediante as quais eles exercem a prática educativa. De acordo com o referido autor, os professores atuam como indutores

axiológicos na formação de seus alunos, visão também compartilhada e demonstrada por Lucas (2014).

O artigo de Lucas, Passos e Arruda (2016) parte dos pressupostos de *valor* de Frondizi (1977), destacando os três principais componentes de todo processo valorativo ou emissão de valor: 1) o sujeito que valora, 2) o objeto valorado, e 3) o juízo de valor emitido. E é possível detectar esses componentes a partir de entrevistas transcritas e analisadas por instrumentos de captura do fluxo valorativo, como proposto por Lucas (2014).

Lucas, Passos e Arruda (2016) analisaram entrevistas que foram realizadas junto a um grupo de licenciandos de Biologia, analisando possíveis fatores axiológicos nos fluxos argumentativos transcritos, a partir da utilização de um instrumento conhecido como Matriz (3x3), sistematizado por Arruda, Lima e Passos (2011), que possibilita estudar as relações estabelecidas entre professores, alunos e o conhecimento científico trabalhado em sala de aula.

Como resultado das análises, foram identificados padrões axiológicos nos discursos, sugerindo que há influências valorativas exercidas pelos professores sobre os estudantes, o que também pode ser inferido mediante o estudo de valores e desvalores presentes nos discursos, como proposto por Lucas (2014).

Diante da ideia apresentada por Lucas (2014), observa-se a necessidade de incluir a discussão de valores durante a formação inicial de professores, pois há uma série de situações axiológicas que influenciam a prática educativa. Para Patrício (1993, p. 68, 294):

O educador é um indutor axiológico. Ou ele próprio tem elevada qualidade axiológica ou o processo de indução axiológica falha irremediavelmente. O problema da formação dos educadores é, de fato, um problema axiológico-educacional crucial. [...] O educador é, talvez, o fator mais importante do fato educativo, face ao ideal, à educabilidade e à comunidade educativa. É o educador

que tem por função e missão realizar o ideal educativo em cooperação com o educando no seio da comunidade educativa.

Assim, pensando a Axiologia como componente para formação de professores, autores como Tardif (2012) e Carvalho et. al. (2017) ressaltam a relevância da formação continuada para a melhoria das práticas docentes. Segundo os autores, essa formação necessita acontecer durante toda a atividade profissional, baseando-se nas necessidades vivenciadas por eles e nas pesquisas oriundas de diferentes campos, como a Didática e a Psicologia, por exemplo.

Em adição, durante nossas leituras para reconhecer e defender o papel da pesquisa para aprender e ensinar no contexto da Educação Básica, encontramos a publicação de Arruda et al. (2013) que apresenta os FAC em adaptação ao relatório do National Research Council de 2009 (NRC, 2009). Tal documento delinea considerações sobre a aprendizagem de Ciências em ambientes informais, nos Estados Unidos, considerando que a educação informal é importante para produzir cidadãos cientificamente alfabetizados.

Arruda et al. (2013) discorrem sobre as três configurações apresentadas no relatório do *National Research Council* (2009) acerca do aprendizado informal de Ciências: o *aprendizado cotidiano*, que se refere à vida diária das pessoas; os *ambientes planejados*, nos quais podemos incluir museus, centro de Ciências, zoológicos, livrarias, etc.; e os *programas fora da escola e programas para adultos*, em que podemos incluir programas de verão, programas para terceira idade, programas de férias, etc.

Arruda et al. (2013) apresentam situações de aprendizagem científica que acontecem no dia a dia, como conversas espontâneas que acontecem entre mãe e filha e entrevistas com pessoas em ambientes públicos. Com a pesquisa, os autores puderam constatar que, tanto no

Brasil quanto em outros países, as pessoas também aprendem ciência em situações informais, uma vez que a aprendizagem acontece de forma contínua e faz parte do cotidiano das pessoas. Porém, é importante destacar que a aprendizagem tratada no artigo não é profunda como aquela que acontece na educação formal:

[...] ao pensarmos na aprendizagem científica a partir dos focos, podemos compreendê-la não apenas como uma simples apropriação de um conteúdo, mas, também, como um processo em que aspectos importantes para a aprendizagem estão sendo implementados, tais como: o desenvolvimento do interesse pela ciência e da motivação para o aprendizado científico; a prática de um raciocínio sobre os processos naturais, semelhante ao científico; a apropriação de alguns termos da linguagem científica; a utilização de critérios para atribuição de validade ou plausibilidade para afirmações sobre o mundo natural; o desenvolvimento de uma identidade com pessoas que detêm algum saber sobre o mundo ou que detêm algum conhecimento científico etc. (ARRUDA et al, 2013, p. 496).

Como visto, o artigo aborda os FAC como eixos temáticos que, como dito anteriormente, podem ser pensados no escopo da educação científica dos estudantes, conforme detalhado no Quadro 1.

Quadro 1: Focos da Aprendizagem Científica (FAC)

Foco 1 [*interesse científico*]. O estudante experimenta interesse, envolvimento emocional, curiosidade e motivação para aprender sobre fenômenos do mundo natural e físico.

Foco 2 [*conhecimento científico*]. O estudante compreende e utiliza os principais conceitos, explicações, argumentos, modelos, teorias e fatos científicos criados para a compreensão do mundo natural.

Foco 3 [*prática científica*]. O estudante se envolve com a prática científica, manipulando, testando, observando, gerando e explicando as evidências científicas, redefinindo teorias e construindo novos modelos baseados na observação e dados experimentais.

Foco 4 [*reflexão sobre a ciência*]. O estudante reflete sobre a ciência como uma maneira de conhecer sobre sua história, sobre os processos, conceitos e instituições científicas e sobre o seu próprio processo de aprendizado sobre os fenômenos.

Foco 5 [*comunidade científica*]. O estudante participa de atividades desenvolvidas em uma comunidade científica e aprende as práticas com outros, utilizando a linguagem e as ferramentas científicas, assimilando valores dessa comunidade.

Foco 6 [*identidade científica*]. O estudante pensa sobre si mesmo como um aprendiz da ciência e desenvolve uma identidade como alguém que conhece, utiliza e, às vezes, contribui para a ciência.

Fonte: Arruda et al., (2013, p. 487).

Embora os FAC sejam tomados por Arruda et al. (2013) como eixos evidenciadores da aprendizagem científica de estudantes, optamos por abordá-los nesta pesquisa como *guias axiológicos formativos* ou *grandes valores* para uma proposta de formação docente. Isso porque, antes de atingirmos os estudantes, entendemos ser necessário sensibilizar e formar seus professores quanto à pertinência de AIC na Educação Básica.

Sugerimos, portanto, apresentar as potencialidades das AIC na Educação Básica aos docentes, por meio dos FAC como guias axiológicos, para que eles possam valer-se desse conhecimento e tomá-lo como referência para o trabalho com seus alunos.

No âmbito da formação docente, Tardif (2012) destaca que o saber dos professores não consiste em um conjunto estanque de conteúdos cognitivos, mas diz respeito a um processo em constante construção por toda a carreira profissional. Portanto, para que a prática da IC seja abordada de maneira valorativa, para que a pesquisa científica seja tomada como um valor pelos professores, são necessárias propostas de formação continuada/em serviço voltadas a esses profissionais. De acordo com o autor, esse tipo de formação pode ser desenvolvido de maneira diversificada, mas abordando e agregando valores à prática docente.

Por meio da pesquisa apresentada neste artigo, reunimos encaminhamentos teóricos (Axiologia e FAC) para a implementação de AIC em diferentes disciplinas da Educação Básica, a partir de uma experiência formativa junto a um grupo de professores.

Mas, afinal, por que a pesquisa (AIC) deve fazer parte da formação docente e do cotidiano escolar? A resposta avança com reflexões pautadas na compreensão e na valorização da cultura científica como construção e patrimônio da humanidade, como discutiremos a seguir.

Cultura Científica

Segundo Carvalho (2007a) muitas vezes o conhecimento científico apresentado nas escolas não desperta a curiosidade dos alunos. Ao contrário, os obriga a memorizar conteúdos demonstrados historicamente. A autora ressalta que esses conhecimentos deveriam ser planejados de modo a incentivar os estudantes a resolverem problemas, construir explicações e avançar para aplicações desses conhecimentos, ainda que de forma simulada, possibilitando sua inserção em uma cultura científica, ou seja, sua vivência/participação do/no processo de enculturação científica.

Sasseron e Carvalho (2011), no âmbito do ensino de Ciências, esclarecem que a expressão *enculturação científica* parte do pressuposto de que os alunos compartilhem de uma perspectiva cultural relacionada ao conhecimento científico, além da cultura religiosa, social e histórica, a fim de que tenham noções adequadas sobre conceitos e ideias científicas, e possam participar de discussões sobre essa cultura de forma ativa e crítica.

As AIC propostas neste artigo, em seção posterior, bem como os programas de IC destinados a essa mesma finalidade, mencionados anteriormente, podem ser promotores desse processo de enculturação. E, quando a pesquisa é desenvolvida na Educação Básica, ela pode contribuir precocemente no itinerário de escolarização, haja vista que além da formação dos professores, Carvalho (2011) defende ser importante que a escola ofereça condições para que a cultura científica seja conhecida pelos estudantes, levando-os a construir o conhecimento.

Ademais, ao perceberem os fenômenos da natureza, esses estudantes devem conseguir refletir sobre eles e construir suas hipóteses explicativas, com fundamentos plausíveis, e estarem instrumentalizados para divulgarem e defenderem seus pontos de vista (CARVALHO, 2011).

Em nossos estudos, observamos que o processo de enculturação

científica explicitado por Carvalho (2011) se relaciona fortemente com os FAC de Arruda et. al. (2013). A exemplo disso, pode-se mencionar o Foco 2 (Conhecimento Científico), segundo o qual é importante que o estudante compreenda e utilize os principais conceitos, explicações, argumentos, modelos, teorias e fatos científicos criados para a compreensão do mundo natural.

O mesmo se aplica ao Foco 4 (Reflexão sobre a ciência), que evidencia a necessidade de o estudante refletir sobre a ciência como uma maneira de conhecer sobre sua história, sobre os processos, conceitos e instituições científicas e sobre o seu próprio processo de aprendizado sobre os fenômenos.

Capecchi e Carvalho (2006) também abordam a importância da prática científica no processo de promoção da enculturação dos estudantes na ciência, sobretudo, quando escrevem acerca das atividades de laboratório. Porém, para as autoras, o simples fato de os alunos manterem contato com as práticas de laboratório não garante a eles uma compreensão adequada. É preciso levá-los à investigação e à resolução de problemas que envolvam experimentação e aplicação do conhecimento.

Ainda no que tange ao processo da enculturação científica, podemos relacioná-lo também com o Foco 3 (Prática Científica), em que o estudante precisa ser levado a se envolver com a prática científica, manipulando, testando, observando, gerando e explicando as evidências científicas, bem como redefinindo teorias e construindo novos modelos baseados na observação e dados experimentais (ARRUDA et al., 2013).

No entanto, é importante destacar a ideia de Cachapuz et al. (2005), de que o objetivo das escolas de Ensino Fundamental e Médio não é formar futuros cientistas, mas possibilitar que os alunos entendam o mundo discutindo e compreendendo os fenômenos.

Nessa mesma perspectiva, Hazen e Trefil (1991 apud SASSERON

e CARVALHO, 2011, p. 62) compartilham do pensamento de que não é necessário que a população saiba fazer pesquisa *stricto sensu*, mas é importante saber interpretar os novos conhecimentos produzidos pelos cientistas e entender como eles podem trazer avanços (ou prejuízos, se mal conduzidos) para sua vida em sociedade. Sobre isso, Sasseron e Carvalho (2011, p. 63) escrevem que:

[...] as ideias convergem para a cultura científica e suas especificidades. E assim como em qualquer outra cultura, entender quais suas regras e características para poder se comunicar com seus membros, exige que se tenha consciência de seus temas de interesse, de como tais temas foram trabalhados dentro da cultura, das relações existentes entre diferentes conhecimentos de seu escopo, além de perceber e reconhecer a estrutura por meio da qual se produz tais conhecimentos e que permite o reconhecimento dos mesmos como próprios desta cultura (SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 63).

As autoras ainda identificam três pontos a serem considerados ao se definir o processo de enculturação científica: (I) o entendimento das relações existentes entre ciência e sociedade, (II) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e (III) a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais.

Sasseron e Carvalho (2007) já destacavam a necessidade de um ensino de Ciências que permita ao aluno discutir sobre problemas envolvendo os fenômenos naturais, introduzindo-os no universo das ciências e da pesquisa científica – o que, segundo nossa compreensão, se expande para diferentes campos disciplinares.

Mas, para que o professor aborde a ciência de maneira que leve seu aluno a essas interpretações, ele precisa estar inserido em uma comunidade científica também, participando do processo de *enculturação científica*. Carvalho (2007b) aponta que, no Brasil, há vários grupos de pesquisa que levam alunos de Mestrado e Doutorado a estudarem

inovações para a Educação Básica, promovendo essa enculturação.

Quando nos referimos à importância da inserção dos professores e estudantes em uma comunidade científica, voltamos a relacionar esse processo aos FAC de Arruda et al. (2013), que são a base de nossa pesquisa. Especialmente o Foco 5 (Comunidade Científica) indica que o estudante necessita participar de atividades desenvolvidas em uma comunidade científica e aprender as práticas com outros, utilizando a linguagem e as ferramentas científicas, assimilando valores dessa comunidade.

São justamente essas correlações entre o processo de ensino da Ciência e os FAC que vislumbramos como uma proposta coerente para o processo de *enculturação científica* dos alunos, visando a promoção do cidadão crítico e participativo na sociedade.

Ingressamos, desse modo, no campo axiológico. Mas almejar que alunos da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio) façam uma imersão na cultura científica, tomando-a como um valor pessoal e social, implica a necessidade de repensar a formação de professores, a fim de que esses profissionais estejam preparados para planejar, conduzir e divulgar essas AIC.

Portanto, levando em consideração o escopo axiológico delineado em seção anterior, consideramos os FAC como grandes valores para o ensino e a aprendizagem no âmbito escolar. Assumindo a formação docente como o ponto de partida de nosso compromisso de pesquisa, utilizamos os FAC como valores para guiar uma intervenção formativa junto a um grupo de professores, a fim de que eles compreendessem e valorizassem as AIC em sua prática profissional.

Portanto, na próxima seção, apresentamos os fundamentos metodológicos da pesquisa, incluindo a organização dessa experiência formativa junto aos participantes, para apresentar em seguida a análise

dos resultados obtidos.

Aspectos metodológicos da pesquisa

Nossa investigação foi configurada nos pressupostos da pesquisa qualitativa, segundo os aportes de Bogdan e Biklen (1994) e Flick (2009). Nessa abordagem a pesquisa envolve a busca de respostas para entender o mundo, transforma-lo e produzir conhecimentos sobre ele.

E a realidade que se buscou pormenorizar, investigar e analisar neste artigo compreendeu uma intervenção formativa (um curso) realizada junto a um grupo de docentes da Educação Básica, tendo como conteúdo principal a prática de AIC na escola como um valor para o ensino e para a aprendizagem.

Assim, propomos utilizar os FAC (ARRUDA et al., 2013) como guias axiológicos (LUCAS, 2014) para a formação docente, com vistas à inclusão de AIC em sua prática, por meio desses referenciais.

Para tanto, foi empreendida uma revisão bibliográfica de publicações relacionadas ao papel da pesquisa na formação docente e escolar, além de elementos axiológicos para tratar da pesquisa como um grande valor a ser conhecido e vivenciado por professores e alunos. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 183) a finalidade desse tipo de pesquisa consiste em *“[...] colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma”*.

Seguindo as orientações de Bogdan e Biklen (1994) os dados coletados durante, envolveram questionários aplicados em três diferentes momentos do curso: após a inscrição, para recolher dados pessoais e delinear o perfil dos cursistas; no início da intervenção, para evidenciar

suas noções prévias sobre os temas a serem abordados; e ao final do curso, para analisar as compreensões obtidas com o percurso formativo.

Pautados nas reflexões de Flick (2009) optamos por questionários semiestruturados, tendo os respondentes o tempo necessário para registrar, analisar e alterar as respostas, se necessário.

O roteiro para os questionários foi apresentado, analisado e validado pelos integrantes do Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores (GPEFOP)⁴, cadastrado no Diretório de Grupos de CNPq e autorizado por Instituição de Ensino Superior ao qual está vinculado. As perguntas relacionadas foram:

1. O que você entende por Iniciação Científica?
2. Durante sua formação universitária, você teve a oportunidade de participar de Programas de Iniciação Científica? Se sim, que tipo de pesquisa desenvolveu? O que significou essa atividade para sua formação?
3. Em sua opinião, é importante que sejam realizadas atividades de Iniciação Científica na Educação Básica? Explique.
4. Em sua opinião, a aproximação de estudantes da Educação Básica com a cultura científica (fazer científico) pode favorecer a formação cidadã dos alunos? Justifique.

A seleção do *corpus* de dados considerado para análise foi rigorosamente restrita aos docentes que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consentindo a participação na pesquisa e, conseqüentemente, a utilização de suas respostas em publicações científicas.

Cabe evidenciar que a pesquisa em questão foi submetida à

⁴ Espelho do grupo no CNPq: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3345995435404954.

apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade participante, recebendo a aprovação em Parecer Consubstanciado⁵. Em vista disso, a identificação dos participantes permaneceu sob sigilo, sendo os excertos textuais (retextualização dos questionários) submetidos a uma codificação simbólica (letras ou números) para sua análise.

Os participantes foram vinte docentes que lecionam diferentes disciplinas em uma escola de Ensino Fundamental e Médio da região norte do Estado do Paraná, com tempo de experiência profissional variado. Em sua maioria, declararam não ter realizado projetos de Iniciação Científica durante a formação inicial.

Conforme mencionado anteriormente, durante a realização do curso os dados foram coletados por meio de três atividades avaliativas, via *Google Forms*, sendo a primeira anterior ao início do módulo 1, a segunda durante o módulo 3 e a terceira no módulo 7, ao final do curso.

Como o volume de dados foi expressivo, utilizamos um filtro para diminuir o volume de excertos e melhor organizar o processo de análise. Sendo assim, retextualizamos e analisamos apenas as informações obtidas junto a cinco professores que atuam exclusivamente na primeira escola parceira da pesquisa, constituindo, assim, um critério de restrição para o *corpus* da pesquisa.

Para a interpretação dos dados foram adotados os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes (2003). Como esclarece o autor, essa abordagem analítica envolve algumas etapas básicas, as quais apresentamos no Quadro 2 com as devidas contextualizações.

⁵ O protocolo de pesquisa foi submetido à apreciação do Comitê de Ética da UENP e aprovada sob o protocolo CAAE: 46702721.2.0000.8123, parecer: 4.741.466, na data de 28 de maio de 2021.

Quadro 2: Etapas da Análise segundo Moraes (2003) e aplicação à pesquisa

1 - Desmontagem dos textos ou unitarização: compreende o processo de análise detalhada do material sob estudo, subdividindo-o até se chegar às suas unidades constituintes, que poderão ser palavras ou frases. Nessa primeira etapa, são realizados procedimentos importantes, como a fragmentação do <i>corpus</i> e a sua codificação, seguida da identificação das unidades (atribuição de título ou nome).	Considerando as respostas obtidas com os questionários nas atividades do curso, o material constituinte do <i>corpus</i> de análise foi lido diversas vezes de modo a se chegar em unidades de análise, ou seja, em excertos textuais que, por afinidade semântica, foram reunidos em categorias.
2 - Estabelecimento de relações ou categorização: nessa etapa, as unidades de análise obtidas anteriormente são combinadas e agrupadas em seções mais amplas, denominadas categorias. Nessa fase, podem ocorrer reagrupamentos dentro das categorias, derivando subcategorias. Também podem emergir novas categorias de análise a partir do estudo dos excertos.	Após as leituras da fase 1, as unidades (excertos textuais) foram reunidas em categorias prévias assumidas na pesquisa, que compreendem os FAC.
3 - Captação do novo emergente: após uma análise aprofundada dos dados pormenorizados e (re)unidos em conjuntos característicos, uma nova compreensão pode surgir desses dados. Informações implícitas podem emergir mediante o percurso completo das etapas anteriores, comunicadas a partir de um metatexto.	Compreendeu a análise dos dados categoriais a partir do referencial teórico adotado na pesquisa, evidenciado reflexões que superaram sua simples descrição, mostrando aos leitores novas compressões do material analisado. Trata-se de uma síntese crítica dos autores frente ao fluxo textual considerado, com base nos aportes teóricos e nas intenções de pesquisa.
4 - Processo de auto-organização: todo o percurso acima descrito para análise de dados é apresentado como um processo racionalizado e planejado a partir do qual novas compreensões podem surgir, o que inclui a imprevisibilidade das compreensões.	Compreendeu a constante revisão das etapas anteriores, sendo o processo sempre aberto e receptivo a novas interpretações e reinterpretções, coerentes com certos objetivos.

Fonte: Adaptado de Moraes (2003).

Assim, os docentes que participaram do curso foram codificados e, a partir do referencial de análise adotado na pesquisa, organizamos suas respostas em categorias analíticas, as quais foram posteriormente descritas e analisadas.

Organização do Curso

O curso foi organizado em sete módulos contendo orientações para os docentes sobre como desenvolver AIC na Educação Básica a partir dos FAC.

Os módulos propostos tiveram como enfoque a aplicação de atividades que mobilizam cada um dos seis FAC, orientando os professores a desenvolverem tais atividades a fim de despertar o interesse dos estudantes pela pesquisa.

Cada módulo foi didaticamente dividido em *momentos*, nos quais foram trabalhadas leituras, reflexões e discussões por meio de encontros síncronos, além de atividades assíncronas, disponibilizadas tanto por e-mail quanto em grupo de *WhatsApp*®.

O curso de formação continuada/em serviço foi realizado entre os meses de maio e julho de 2022, sendo que os encontros foram realizados aos sábados. A proposta formativa, como disposto no Quadro 3, teve a duração de 40 horas.

Quadro 3: Cronograma do curso

Módulo	Conteúdo	Desenvolvimento
1 (7h)	Introdução ao curso	Momento 1 – Questionário <i>on-line</i> assíncrono – Diagnose Inicial. Momento 2 – Apresentação do curso e dos palestrantes. Momento 3 – Interação a partir de uma questão norteadora. Momento 4 – Para finalização – vídeo do Pesquisador Pedro Demo – Educar pela Pesquisa.
2 (8h)	Foco 1 Interesse Científico	Momento 1 – Abertura. Momento 2 – Explanação teórica sobre as competências da BNCC e suas relações com a Pesquisa Científica. Momento 3 – Palestra com um professor universitário sobre: Como as pessoas se interessam pela ciência? Momento 4 – Apresentação e explicação do artigo <i>O aprendizado Científico no Cotidiano</i> de Arruda et.al., (2013). Momento 5: Explicação da proposta da Atividade Assíncrona – elaboração de um projeto de pesquisa a ser desenvolvido com base nos FAC. Momento 6: Vídeo do Pesquisador Pedro Demo.
3 (2h)	Foco 2 Conhecimento Científico	Momento 1 – Abertura. Momento 2 – Apresentações dos projetos elaborados pelos cursistas tendo como base os FAC.

		Momento 3 – Apresentação do artigo: <i>Pesquisa ação, Educação Básica e dengue: estudo de caso em Jaguaribe – CE</i> , com foco na organização estrutural de Nunes et. al., (2016).
4 (8h)	Foco 3 Prática Científica	Momento 1 – Análise do artigo, correlacionando cada etapa desenvolvida com os FAC. Momento 2 – Apresentação e explicação sobre fontes de pesquisa: fonte primária, fonte secundária e fonte terciária. Momento 3 – Apresentação dos sites que estão relacionados com pesquisa de artigos (Periódicos da CAPES, EduCapes, Google Acadêmico e revistas científicas). Momento 4 – Atividade assíncrona – segundo formulário eletrônico aos professores cursistas.
5 (3h)	Foco 4 Reflexão sobre a ciência	Momento 1 – Abertura. Momento 2 – <i>Feedback</i> dos encontros do módulo três e quatro. Momento 3 - Explanação a respeito dos programas institucionais do Governo, destinados à IC. Momento 4: Explanação sobre a diferença entre a pesquisa nas Universidades e a proposta de pesquisa na Educação Básica que apresentamos na dissertação. Momento 5 – Retomada dos – FAC. Momento 6 – Apresentação do conceito de <i>Atividades de Iniciação Científica</i> (AIC) que adotamos na dissertação, relacionando-o com os FAC.
6 (6h)	Foco 5 Comunidade Científica	Momento 1 – Explanação sobre as etapas do método científico, e sobre como integrar a comunidade escolar (professores e estudantes) em uma comunidade científica e promover eventos científicos na escola. Momento 2 – Apresentação do Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores (GPEFOP) da UENP, sendo este uma comunidade de cientistas que se reúnem para debater/construir ciência.
7 (6h)	Foco 6 Identidade Científica	Momento 1 – Explanação sobre o PPGEN da UENP. Momento 2 – Questionário eletrônico assíncrono – Finalização.

Fonte: dos autores.

Cada módulo do curso encontra-se pormenorizado no Produto Educacional (PE) disponível no repositório eduCAPES, endereço: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/740179>.

A seguir, apresentamos os dados organizados e analisados na pesquisa.

Apresentação e Análise dos Dados

Os conteúdos trabalhados no curso e os questionários disponibilizados aos participantes foram estruturados com base nos FAC (ARRUDA et al., 2013) como explicitado na pesquisa, com o objetivo de promover a aprendizagem dos cursistas sobre a importância da prática de AIC na escola.

No primeiro questionário, os cursistas responderam questões sem nenhuma interferência dos pesquisadores, por um tempo determinado. O primeiro questionário foi denominado de coleta em *momento 1 (M1)*, o segundo de *momento 2 (M2)* e o questionário final de *momento 3 (M3)*, acrescido do número da questão de cada um dos momentos, a exemplo: Q1 para Questão 1.

A partir disso, organizamos as categorias justificadas segundo nosso referencial teórico e embasadas nos FAC (ARRUDA et.al., 2013). Nas transcrições dos dados para a análise, utilizamos a seguinte codificação: a letra P, acrescida dos numerais 1 a 5 para os professores cursistas, por exemplo, P1 para o professor 1, e assim sucessivamente.

Devido ao expressivo volume de dados, para este artigo foram selecionadas para a análise algumas das respostas representativas dos três primeiros FAC (Quadro 4), considerando que eles abordaram elementos centrais do conhecimento e da prática docente em relação às AIC, sendo eles o interesse, o conhecimento e a prática do conhecimento científico.

Quadro 4: Categorias de Análise

FAC	Categorias adaptadas à pesquisa
Foco 1 Interesse científico	O interesse (valorização) do professor pela ciência em si e por seu aluno.
Foco 2 Conhecimento Científico	Compreensão e utilização, por parte do professor, de principais conceitos e teorias científicas, apresentando-os (pertinentemente) aos estudantes a fim de que eles valorizem e adquiram o conhecimento científico na perspectiva escolar.

Foco 3 Prática Científica	Envolvimento do professor com a prática científica (valorização de atividades de pesquisa) capazes de motivar os estudantes a realizem ações como manipular, testar e explicar evidências científicas, nos limites do contexto escolar.
------------------------------	---

Fonte: dos autores.

É relevante ressaltar que as transcrições passaram por ajustes ortográficos e de pontuações, a fim de melhorar a leitura e facilitar sua interpretação. No entanto, não foram alteradas palavras ou expressões que comprometessem o sentido das falas dos participantes. Por fim, após as análises individuais de cada categoria, produzimos um metatexto (nas considerações finais do artigo) evidenciando a compreensão geral dos dados.

A seguir, apresentamos as categorias de análise consideradas.

Quadro 5: Categoria de análise 1

Interesse pela Ciência
<i>É essencial, uma vez que o interesse sobre o mundo exterior só se faz a partir do sentimento de pertencimento emocional (P1)</i>
<i>Sim, pois permite que o aluno envolva de forma mais profunda e empenhada na aprendizagem (P2)</i>
<i>Sim, pois permite conhecer mais a ciência (P3)</i>
<i>Sim, todo conhecimento é bem-vindo (P4)</i>
<i>Cabe ao mediador promover o interesse para com pares de ensino, criando juntamente com eles a necessidade de quaisquer aprendizados (P5)</i>

Fonte: dos autores.

Os FAC propostos por Arruda et al. (2013) trazem a explicação para o Foco 1 [interesse científico]: por meio dele, o estudante experimenta interesse, envolvimento emocional, curiosidade e motivação para aprender sobre fenômenos do mundo natural e físico, sendo esta uma categoria que realizamos uma adaptação à pesquisa, interpretando-a de modo que o professor participante pudesse despertar o interesse pela ciência em si e em seu aluno, pois vale destacar que o professor é o principal mediador e motivador do processo e, portanto, ele precisa ter interesse e envolvimento

emocional pela pesquisa científica.

Analisando os excertos dos professores, percebemos que esse interesse é essencial (P1), *“uma vez que o interesse sobre o mundo exterior só se faz a partir do sentimento de pertencimento emocional”*. Além disso, P2 aponta que ele *“[...] permite que o aluno envolva de forma mais profunda e empenhada na aprendizagem”*. Em ambos os casos, percebemos que os professores têm noção de que é necessário envolvimento emocional para que ele mesmo e seus alunos se interessem pela pesquisa científica, como proposto no Foco 1.

Por outro lado, percebemos que P3 e P4 ainda não apresentam um envolvimento emocional com a temática abordada, ao dizerem *“Sim, pois permite conhecer mais a ciência”* (P3) e *“Sim, todo conhecimento é bem-vindo”* (P4).

Nesse contexto, destacamos a importância da formação continuada/em serviço, como explorado por Tardif (2012). Por meio dela, o professor pode tomar cada vez mais consciência de seu papel de mediador, promovendo o interesse pela pesquisa em seus alunos. Em outras palavras, é importante que os professores estejam permanentemente ligados a uma rede formativa que os impulse e os instrumentalize para uma prática docente mais contextualizada e coerente com as demandas atuais da profissão, o que julgamos ter acontecido por meio do curso proposto.

Isso nos remete à P5 que disse: *“Cabe ao mediador promover o interesse para com pares de ensino, criando juntamente com eles a necessidade de quaisquer aprendizados”*. Quando o professor se referiu aos alunos como *“pares”*, entendemos que ele manifestou a consciência de que é o mediador do processo e que necessita despertar os alunos para a pesquisa. Já quando escreveu *“criando juntamente com eles”*, observamos que o professor evidenciou ter ciência de que participa e atua nesse

processo.

Quadro 6: Categoria de análise 2

Conhecimento científico
<i>Sim, para ter noção de onde se estabelece as premissas onde a ciência se molda (P1)</i>
<i>Sim, pois através da pesquisa irá permiti-lo produzir novos conceitos, bem como corrigir e integrar conhecimentos pré-existentes (P2)</i>
<i>Sim, para que o aluno saiba os meios de realizar pesquisa (P3)</i>
<i>Sim. É sempre bom ter no que se basear, mas é possível ir além, para realmente saber se aquilo é verdade ou não (P4)</i>
<i>Desde que o mediador tenha a habilidade de colocar tais conceitos, explicações, argumentos, modelos, em uma linguagem que o aluno consiga desenvolver (P5)</i>

Fonte: dos autores.

Os excertos da segunda categoria foram organizados de acordo com o *Foco 2 (Conhecimento Científico)*, na qual pensamos, a partir da prática investigativa, em como o professor utiliza e compreende os principais conceitos e teorias científicas e os apresenta aos estudantes para que eles possam adquirir o conhecimento científico metodologicamente fundamentado.

Nas respostas dos professores P2, P4 e P5, observamos que eles apresentam um certo conhecimento em relação à pesquisa científica. Quando P2 diz “*corrigir e integrar conhecimentos pré-existentes*”, destacamos que isso só é possível por meio da pesquisa científica.

Quando P4 diz “*é sempre bom ter no que se basear, mas é possível ir além, para realmente saber se aquilo é verdade ou não*”, destacamos o ponto em que ele diz “*no que se basear*”, demonstrando que entende que um conhecimento científico se faz a partir de um embasamento teórico-metodológico e que isso contribui para o seu senso crítico e o de seu aluno.

Já o ponto em que ele escreve “*aquilo que é verdade ou não*” corrobora a ideia de Demo (2004) de que o objetivo de “*fazer pesquisa*” favorece o pensamento crítico, levando o aluno a argumentar, questionar, fundamentar e, assim, “*formar*” conhecimento, “*corrigir e integrar*

conhecimentos pré-existentes” (P2).

No excerto de P5, “*Desde que o mediador tenha a habilidade de colocar tais conceitos, explicações, argumentos, modelos, em uma linguagem que o aluno consiga desenvolver*”, podemos perceber que o professor entende a importância de ensinar metodologia científica e os conceitos científicos de uma maneira que o aluno consiga compreender. E, para isso, é necessária uma preparação do professor, como é o caso do curso de formação continuada.

Quando analisamos a interpretação de P1, de que “[...] *para ter noção de onde se estabelece as premissas onde a ciência se molda*”, notamos uma falta de clareza a respeito do conhecimento científico, pois quais seriam essas premissas na concepção do professor? O mesmo ocorre com P3, que coloca “*para que o aluno saiba os meios de realizar pesquisa*”, porém, esses meios devem ser mediados pelo próprio professor.

Quadro 7: Categoria de análise 3

Prática científica
<i>Sim. Para que além de compreender seu ambiente consiga agir e transformar nele (P1)</i>
<i>Sim, irá contribuir para a compreensão do mundo a sua volta (P2)</i>
<i>Sim pode ajudar o aluno a se interessar mais pela ciência (P3)</i>
<i>Sim, com certeza, a prática ajuda muito na vida do estudante (P4)</i>
<i>De extrema necessidade e urgência, pois a falta de interesse destes, pode ser da falta de contato com a prática científica, fazê-los nesta imersão minimizaria estes déficits. O modelo conteudista da escola tradicional, de certo modo, colocou uma barreira para os alunos da Educação Básica com o contato com a produção da ciência (quanto pesquisa científica) (P5)</i>

Fonte: dos autores.

Os excertos da terceira categoria foram organizados de acordo com o Foco 3 (Prática Científica), para exprimir a intenção de que o professor se envolva com a prática científica e motive os estudantes a manipular, testar e explicar evidências científicas. Nesse sentido, é importante o professor estar envolvido com a pesquisa científica ou pelo menos já ter participado de algum tipo de pesquisa, para que ele leve essa prática para

a Educação Básica.

Assim, ao analisar as respostas fornecidas pelos participantes de nossa formação, observamos que P2, P3 e P4 consideraram que existe uma lacuna em relação à prática científica. P2 disse: *“Sim, irá contribuir para a compreensão do mundo a sua volta”*, o que nos leva a entender que a compreensão de fenômenos a sua volta vem da prática científica e da experimentação. Já P3 afirmou: *“Sim pode ajudar o aluno a se interessar mais pela ciência”*, e P4: *“Sim, com certeza, a prática ajuda muito na vida do estudante”*. Com isso, analisamos que é necessário um envolvimento maior desses professores com a prática científica, para que eles levem esses conceitos para a sala de aula. Isso porque, segundo nossa análise, nos três casos o envolvimento desejado é todo debitado aos alunos.

Já ex excertos textuais de P5 notamos uma maior clareza no entendimento da prática científica, pois ele afirmou ser: *“De extrema necessidade e urgência, pois a falta de interesse destes pode ser da falta de contato com a prática científica, faze-los nesta imersão minimizaria estes déficits. O modelo conteudista da escola tradicional, de certo modo, colocou uma barreira para os alunos da Educação Básica com o contato com a produção da ciência (quanto pesquisa científica)”*.

A interpretação de P5, como visto, é coerente com a de Bagno (2014), segundo o qual o professor não apenas tem o papel de ensinar conteúdos disciplinares, mas de criar possibilidades para que os alunos tenham olhares críticos e cheguem às fontes de conhecimento. E isso só é possível a partir do momento em que o professor se envolve com a prática científica e, conseqüentemente, com a metodologia científica (pesquisa científica).

Considerações finais

Face à pesquisa proposta, que teve por objetivo promover a

formação de professores para a prática de AIC na Educação Básica, retomamos a questão norteadora de nosso itinerário investigativo a fim de refletir sobre os dados anteriormente apresentados e analisados: *Em quais aspectos um curso de formação continuada de professores, baseado nos Focos da Aprendizagem Científica (FAC) como guias axiológicos formativos, pode contribuir para o desenvolvimento de Atividades de Iniciação Científica (AIC) voltadas à Educação Básica?*

Assim, reconhecemos que embora os FAC tenham sido tomados como eixos evidenciadores da aprendizagem científica de estudantes na pesquisa de Arruda et al. (2013), eles foram abordados nesta pesquisa como “guias axiológicos formativos” ou *grandes valores* para uma proposta de formação docente.

E, conforme evidenciamos nas três categorias analisadas, esse empreendimento foi exitoso. Isso porque já havíamos indicado que antes de atingirmos os estudantes, entendíamos ser necessário sensibilizar e formar seus professores quanto à pertinência das AIC na Educação Básica.

A partir desse pensamento, sugerimos desenvolver uma argumentação de defesa das potencialidades das AIC na Educação Básica junto a um grupo de docentes, utilizando os FAC como guias axiológicos para que eles pudessem valer-se desse conhecimento e toma-lo como referência para o seu trabalho com os alunos.

Recordamos, nesse processo, o pensamento de Tardif (2012), de que o saber dos professores não consiste em um conjunto estanque de conteúdos cognitivos, mas diz respeito a uma construção constante.

Nesse sentido, para que a prática de AIC pudesse ser compreendida e assumida de maneira valorativa – em outras palavras, para que a pesquisa científica fosse percebida e assumida pelos docentes participantes da pesquisa como um valor – seriam necessárias propostas de formação continuada/em serviço a esses profissionais, de modo a leva-

los à essa compreensão, abordando e agregando valores à sua prática.

Nos referimos, então, à formação continuada como um elemento de expressivo valor à docência, destacando a importância da fundamentação axiológica nesse processo, objetivando a aprendizagem e a mobilização de saberes docentes (TARDIF, 2012).

E isso foi percebido junto aos professores participantes do curso, sobretudo quando analisamos as respostas do questionário final, nas quais ficou refletida a consciência dos professores quanto ao estabelecimento de uma identidade com o fazer científico na escola.

De tal modo, por meio desta pesquisa, foi possível reunir elementos teóricos (Axiologia e Focos da Aprendizagem Científica) e organizá-los em uma proposta formativa voltada à formação continuada de professores, no âmbito da Educação Básica, voltada à inclusão pertinente de AIC na formação dos alunos desse nível educacional.

Ainda que muitos participantes tenham mostrado que não detinham valores pessoais construídos em relação à prática da pesquisa na escola, revelando elementos de sua própria trajetória escolar ou formativa (universitária), as categorias analíticas nos permitiram constatar o ganho de compreensão da relevância e do papel da pesquisa na educação científica dos alunos, confirmando as indicações do referencial teórico apresentado, principalmente ratificando recomendações da própria comunidade docente quanto à sua inserção em comunidades científicas (de docentes), ou seja, em meio a pesquisas relacionadas ao ensino e a aprendizagem de conteúdos escolares.

Assim, concluímos evidenciando a importância da intervenção realizada, a qual foi capaz de promover a educação científica e a formação continuada dos participantes, posicionando as AIC como valores para ensinar e aprender na escola e revelando a necessidade de que iniciativas congêneres sejam desenvolvidas e implementadas.

The Focuses of Scientific Learning as axiological guides for the training of teachers for the practice of Scientific Initiation Activities at school

Abstract

The objective of this research was to investigate how the Scientific Learning Focuses (SLF) can be used as axiological guides for the continued training of Basic Education teachers, in order to guide them in carrying out Scientific Initiation Activities (SIA) in the school context. Therefore, a training course was systematized for the practice of research in Elementary and Secondary Education, which was based on the SLF and references from the field of Axiology applied to Teaching. The research was defined based on the assumptions of qualitative research, and the data collected involved answers provided by participants in questionnaires applied throughout the training process. Discursive Textual Analysis was the theoretical methodological framework that supported the data collection and analysis processes. The categories previously defined based on the SLF were implemented in the analysis and showed the recognition, on the part of the course participants, of the SIA's contributions to their teacher training and school education. There was a clear perception that the SLF enabled a greater understanding of the scientific practice and culture of the teachers, who considered that the SIA could help their students to have a clearer vision of science and the world.

Keywords: Focuses of Scientific Learning, Basic Education, Scientific Initiation Activities, Axiology applied to Teacher Training.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

Referências

ARRUDA, Sergio de Mello; LIMA, João Paulo Camargo de; PASSOS, Marinez Meneghello. Um novo instrumento para a análise da ação do professor em sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v.11, n.2, p.139-160, 2011.

ARRUDA, Sergio de Mello; PASSOS, Marinez Meneghello; PIZA, Cristina Aparecida de Melo; FELIX, Rosélis Aparecida Bahls. O aprendizado científico no cotidiano. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 481-498, 2013.

BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola o que é como se faz**. São Paulo: Loyola, 26ª edição, 2014.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

CACHAPUZ, Antônio; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula**. v. 17, n. 1 (49) - jan./abr. São Paulo, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Enseñar física y fomentar una enculturación científica. **Alambique**, Barcelona, 51, p. 66-75, 2007a.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Habilidades de Professores para Promover a Enculturação Científica. Ano 22 n° 77, p. 25-49, **Contexto & Educação**, Editora Unijuí, São Geraldo, Ijuí – RS, 2007b.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Formação continuada de professores**: uma leitura das áreas de conteúdo. São Paulo. 2. ed. Cengage learning, 2017.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino e aprendizagem de Ciências**: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI) - O uno e o diverso na educação / Marcos Daniel Longhini, organizador. – Uberlândia, MG: EDUFU, 2011

DEMO, Pedro. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004

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

FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa** (3a ed., J. E. Costa, Trad.). São Paulo: Artmed. (2009).

FRONDIZI, Rizieri. **¿Qué son los valores?** México: Fondo de Cultura Económica, 1977.

GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stéphane; DESBIENS, Jean François; MALO, Annie; SIMARD, Denis. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. 3. ed. Ijuí: Unijui, 2013.

HESSEN, Johannes. **Filosofia dos valores.** Coimbra: Armênio Amado, 1980.

LUCAS, Lucken Bueno; PASSOS, Marinez Meneghello. Filosofia dos valores: uma compreensão histórico-epistemológica da ciência axiológica. **Conjectura: Filosofia e Educação (UCS)**, v. 20, p. 123-160, 2015.

LUCAS, Lucken Bueno. **Axiologia relacional pedagógica e a formação inicial de professores de biologia.** 2014. 285 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

LUCAS, Lucken Bueno; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. A Não Neutralidade Axiológica do Processo de Formação Inicial de Professores de Biologia. 2016. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC**, v. 16. n. 3. pp. 499–520. Dezembro, 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, Roque de. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Learning science in informal environments:** people, places, and pursuits. Washington: National Academies Press, 2009.

NUNES, Francisco Ronaldo; ASSIS, Maria Aparecida Lima de; MUNIZ, Maria Zuleide; MENDES, Francisco Everasmo Alves; LIMA, José Garcia Alves; MAIA, Carlos Vangerre de Almeida. Pesquisa-ação, Educação Básica e Dengue: estudo de caso em Jaguaribe-CE, 2016. **Anais da 46 Assembleia da Assemae**, Jaguaribe-CE.

PATRÍCIO, Manuel Ferreira. **Lições de axiologia educacional.** Lisboa: Universidade Aberta, 1993.

RUÍZ, Juana Manjón. La axiología y su relación con la educación.
Cuestiones Pedagógicas: Revista de Ciencias de la Educación, Seville, n. 12, p. 151-168, 1996.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de.
Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental – em busca de indicadores para a viabilidade da proposta, **Atas Eletrônicas do XVII SNEF**. Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz, p.1- 10, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de.
Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n. 1, p. 59-77, São Paulo, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.