

OFICINAS TEMÁTICAS COMO ESPAÇO PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA VOLTADA AO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

THEMATIC WORKSHOPS AS SPACES FOR TEACHER TRAINING: CONSTRUCTION AND VALIDATION OF A STRATEGY AIMED AT INQUIRY-BASED SCIENCE TEACHING

TALLERES TEMÁTICOS COMO ESPACIOS PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES: CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA ESTRATEGIA ORIENTADA A LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS MEDIANTE LA INVESTIGACIÓN

Sabrina do Couto de Miranda

sabrina.couto@ueg.br
<https://orcid.org/0000-0002-3861-6674>
Universidade Estadual de Goiás

Francisco J. Simões Calaça

calacafjs@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0623-8306>
Secretaria de Estado da Educação de Goiás, Universidade Estadual de Goiás

Raquel Silva Cotrim Carvalho

raquelcotrimbio@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7362-7723>
Secretaria Municipal de Educação de Itaberaí

Mirley Luciene dos Santos

mirley.santos@ueg.br
<https://orcid.org/0000-0002-5391-9470>
Universidade Estadual de Goiás

Plauto Simão de Carvalho

plauto.carvalho@ueg.br
<https://orcid.org/0000-0002-5467-5754>
Universidade Estadual de Goiás

RESUMO

Uma das funções da escola é apresentar aos estudantes os saberes acadêmicos e ensinar sobre Ciências, relacionando essa ciência com a realidade dos educandos. Neste artigo destacamos e defendemos a perspectiva de que o Ensino de Ciências deve promover o processo de Alfabetização Científica dos estudantes. Neste contexto, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) representa uma abordagem para romper com o ensino de Ciências tradicional. Assim, a formação dos profissionais que vão atuar nessa perspectiva é de extrema relevância. Dessa forma, possibilitar o contato dos professores com diferentes perspectivas didáticas colabora para o processo formativo deles e as oficinas temáticas são importantes instrumentos nesse processo. Diante do exposto, este estudo buscou responder à seguinte pergunta: "De que forma as oficinas temáticas podem potencializar a formação (inicial e continuada) de professores na abordagem do EnCI?". Este trabalho objetivou apresentar e discutir os elementos teóricos que fundamentaram a construção de um modelo de oficina temática sobre o EnCI, voltada à formação de professores, bem como validar a oficina temática proposta com distintos grupos de professores. A pesquisa se desenvolveu a partir de uma abordagem qualitativa e a construção da oficina temática abrangeu a participação de três diferentes agentes visando torná-la mais adequada ao propósito formativo. Após sua estruturação inicial, a oficina foi validada com dois diferentes grupos de professores: em Formação Continuada e em Formação Inicial. Os dados foram coletados a partir da observação da participação e das respostas aos questionários (pré e pós-oficina). Os resultados demonstraram que os participantes, ao final do processo, compreenderam melhor os conceitos do EnCI, destacando a importância da participação ativa dos alunos e a aplicação de metodologias investigativas em sala de aula. Conclui-se que oficinas temáticas são uma ferramenta eficaz para a formação de professores, promovendo a transformação do Ensino de Ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de botânica; Ensino de micologia; Investigação científica; Metodologias ativas.

ABSTRACT

One of the school's roles is to introduce students to academic knowledge and teach them about science, relating this science to their reality. In this article, we highlight and defend the view that science teaching

should promote the process of scientific literacy among students. In this context, Inquiry-Based Science Teaching (EnCI, in Portuguese) represents an approach to break with traditional science teaching. The training of professionals who are going to work with this approach is therefore extremely important. In this way, enabling teachers to come into contact with different teaching perspectives contributes to their training process and thematic workshops are important tools in this process. In view of the above, this study sought to answer the following question: "How can thematic workshops enhance (initial and continuing) teacher training in the EnCI approach?". The aim of this work was to present and discuss the theoretical elements that underpinned the construction of a thematic workshop model on EnCI, aimed at teacher training, as well as to validate the proposed thematic workshop with different groups of teachers. The research was based on a qualitative approach and the construction of the thematic workshop involved the participation of three different agents with the aim of making it more suitable for the training purpose. After its initial structuring, the workshop was validated with two different groups of teachers: in Continuing Education and in Initial Education. Data was collected by observing participation and answering questionnaires (pre- and post-workshop). The results showed that, at the end of the process, the participants had a better understanding of EnCI concepts, highlighting the importance of active student participation and the application of investigative methodologies in the classroom. It is concluded that thematic workshops are an effective tool for teacher training, promoting the transformation of science teaching.

KEYWORDS: Botany teaching; Mycology teaching; Scientific investigation; Active methodologies.

RESUMEN

Una de las funciones de la escuela es introducir a los alumnos en el conocimiento académico y enseñarles sobre ciencia, relacionando esta ciencia con su realidad. En este artículo, hacemos hincapié y defendemos la idea de que la enseñanza de las ciencias debe promover la alfabetización científica de los alumnos. En este contexto, la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (EnCI, en portugués) representa un enfoque de ruptura con la enseñanza tradicional de las ciencias. Por lo tanto, la formación de los profesionales que van a trabajar con este enfoque es extremadamente importante. En este sentido, permitir que los profesores entren en contacto con diferentes perspectivas de enseñanza contribuye a su proceso de formación y los talleres temáticos son herramientas importantes en este proceso. Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio buscó responder a la siguiente pregunta: «¿Cómo pueden los talleres temáticos mejorar la formación (inicial y continua) de los profesores en el enfoque EnCI?». El objetivo de este trabajo fue presentar y discutir los elementos teóricos que fundamentaron la construcción de un modelo de taller temático sobre EnCI, orientado a la formación docente, así como validar el taller temático propuesto con diferentes grupos de docentes. La investigación se basó en un enfoque cualitativo y la construcción del taller temático contó con la participación de tres agentes diferentes con el objetivo de adecuarlo al propósito formativo. Después de su estructuración inicial, el taller fue validado con dos grupos diferentes de profesores: de Educación Continuada y de Educación Inicial. Los datos se recogieron observando la participación y respondiendo a cuestionarios (antes y después del taller). Los resultados mostraron que al final del proceso los participantes tenían una mejor comprensión de los conceptos de EnCI, destacando la importancia de la participación activa de los alumnos y la aplicación de metodologías de investigación en el aula. Se concluye que los talleres temáticos son una herramienta eficaz para la formación del profesorado, promoviendo la transformación de la enseñanza de las ciencias.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de botánica; Enseñanza de micología; Investigación científica; Metodologías activas.

CONTEXTUALIZAÇÃO

A Escola tem a importante função de apresentar aos estudantes os saberes acadêmicos, ensinar sobre ciências e construir pontes entre a Ciência apresentada aos alunos e o mundo onde vivem (Sasseron; Machado, 2017). O Ensino de Ciências pode oportunizar aos estudantes modos diversificados de conhecer e de realizar buscas sobre questões que os inquietam e, a partir das informações coletadas, estes estudantes podem, potencialmente, ser capazes de construir posicionamento frente à dúvida (Sasseron, 2019). Esta abordagem modifica sobremaneira a relação emotiva e cognitiva com o que ainda não se aprendeu, e a dúvida tem o potencial de se resignificar, simplesmente, em uma pergunta que busca uma resposta razoável.

Defendemos, neste estudo, a perspectiva de que o Ensino de Ciências deve promover o processo de Alfabetização Científica (AC) dos estudantes, ou seja, a AC deve ser um dos objetivos

do Ensino de Ciências (Sasseron; Machado, 2017). Assim, um currículo de ciências voltado para a AC implicará em trabalhar atividades problematizadoras e privilegiar não apenas os produtos trazidos pela comunidade científica, mas também seu processo e contexto de produção (Sasseron; Machado, 2017). É oportuno reforçar, portanto, os três eixos estruturantes da AC que abarcam: 1) compreensão de termos, conceitos e conhecimentos científicos; 2) compreensão sobre a natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, e 3) entendimento das relações que perpassam ciência (C), tecnologia (T), sociedade (S) e ambiente (A) (interrelações CTSA) (Carvalho, 2013; Sasseron e Machado, 2017). Esses três eixos são interdependentes e complementares e, em conjunto, consolidam a base da AC, cuja perspectiva pedagógica possibilita formar os estudantes para entender, participar e tomar decisões conscientes sobre questões científicas, bem como na vida cotidiana no contexto social em que vivem.

No Ensino de Ciências a investigação, que é uma das características centrais da produção do conhecimento científico, deve ser utilizada nas aulas de modo a contemplar os eixos estruturantes da AC (Carvalho, 2013; Scarpa; Silva, 2013). É importante reforçar a relevância da investigação neste contexto, pois trata-se de um elemento que pode transitar na ambiência do conhecimento tanto como recurso didático ou ferramenta pedagógica, mas sempre como elemento central integrativo ao processo de ensino-aprendizagem. Como desdobramento, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) representa, neste contexto, uma abordagem didática intimamente atrelada ao trabalho do professor (Carvalho, 2013). Este deve propiciar ao estudante: atividades de aprendizagem baseadas em problemas contextualizados; contato com experimentações, atividades práticas e busca de informações; atividades que priorizem a autonomia dos alunos; e comunicação e argumentação (Scarpa; Silva, 2013). Portanto, espera-se desta abordagem a possibilidade de se enriquecer o Ensino de Ciências e, potencialmente, promover uma aprendizagem mais ativa, significativa e engajada.

Para que isso ocorra deve haver transformação nos papéis atribuídos ao professor e ao aluno. O professor deixa de ser o transmissor do conhecimento (considerando que normalmente o faz em um modelo tradicional de ensino expositivo) e passa a ser o agente da inserção dos estudantes em uma comunidade que propõe, comunica, avalia e legitima o conhecimento (Duschl, 2008; Stroupe, 2014; Silva *et al.*, 2022). Já o estudante deixa de ser um receptor passivo do conhecimento (papel assumido no modelo tradicional de ensino) para se tornar um ator ativo que negocia em uma comunidade (Kelly, 2008; Silva *et al.*, 2022). A comunidade pode ser um grupo de estudos, uma turma, uma roda de conversas no intervalo da aula, ou momentos de conversas em família, ou seja, qualquer espaço social que faça parte.

Fica evidente que a consolidação do Ensino por Investigação depende da disposição de todos os envolvidos (professores, gestores, estudantes, entre outros) em assumir novos papéis e abraçar uma abordagem ativa, colaborativa e centrada no aluno. Essa mudança de paradigma pode exigir tempo, esforço e apoio. Neste contexto, o ator mais qualificado para provocar essa mudança de paradigma é o professor. Diante do contexto exposto, faz-se importante apresentar ao professor estratégias didático-pedagógicas que favoreçam a construção de significados pelos estudantes, bem como, favoreçam o reposicionamento do papel do professor em sala de aula. Dentre as inúmeras propostas disponíveis que objetivam romper com o modelo de ensino tradicional (Krasilchick, 2000; Fornazari; Obara, 2017), aqui destacamos o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI).

Acreditamos que as oficinas temáticas podem colaborar para o processo formativo do professor, possibilitando seu contato com diferentes perspectivas didáticas. Do ponto de vista pedagógico, a oficina se caracteriza como um espaço e tempo nos quais o ensino e a aprendizagem ocorrem a partir da colaboração (Ander-Egg, 1991), prática e teoria se fundem e as tarefas no coletivo são realizadas com investigação, ação e reflexão (Paviani; Fontana, 2009; Vieira; Volquind, 2002). Neste contexto, as oficinas podem representar recursos de formação continuada fundamentais na socialização de experiências, superação de frustrações, de resignificação de

práticas pedagógicas e do fortalecimento do professor como liderança na mudança de paradigma em direção ao Ensino por Investigação.

Segundo Marcondes (2008), as oficinas temáticas desenvolvem-se a partir de uma situação-problema e são trabalhadas em três etapas: contextualização (apresentação da temática e dos objetivos), planificação (plano de investigação) e reflexão (sistematização dos conhecimentos). As oficinas temáticas podem ser espaços de modelagem pedagógica comportamental nas quais são oportunizados ambientes controlados para experimentar e ressignificar atitudes pedagógicas.

Diante do contexto apresentado, este estudo buscou responder a seguinte questão: "De que forma as oficinas temáticas podem potencializar a formação (inicial e continuada) de professores na abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)?" Assim, este trabalho tem por objetivos apresentar e discutir os elementos teóricos que fundamentaram a construção de um modelo de oficina temática sobre o EnCI voltada à formação de professores (inicial e continuada), bem como, validar a oficina temática com distintos grupos de professores.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa se desenvolveu a partir de uma abordagem qualitativa, portanto trata-se de uma pesquisa descritiva e interpretativa focando, principalmente, no processo formativo e nas perspectivas dos atores envolvidos (Massoni; Moreira, 2016), no nosso caso professores em formação inicial e continuada.

Este estudo está vinculado ao projeto Educação Científica para além dos muros da Universidade e da Escola: estratégias para o ensino, aprendizagem, difusão e divulgação da Ciência (FAPEG/CNPQ n. 09/2022 - Programa de Apoio à Fixação de Jovens Doutores no Brasil). Dentre os objetivos do projeto busca-se trabalhar a abordagem do EnCI com professores da Educação Básica (em formação continuada) e estudantes da graduação (em formação inicial) visando sua aplicação no ensino-aprendizagem de Ciências. Dentre as atividades previstas para alcançar os objetivos do projeto tem-se a realização de oficinas. Um outro objetivo do projeto é desenvolver o processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos de grupos taxonômicos (Fauna, Flora e Funga) do Cerrado que são pouco abordados, ou ainda negligenciados.

Para tanto, procedeu-se à construção de uma oficina temática intitulada Ensino de Ciências por Investigação e o Ensino de Ciências – possibilidades para a sala de aula. A oficina foi construída com o objetivo de apresentar os elementos conceituais básicos da abordagem do EnCI e possibilitar aos participantes experienciar atividades investigativas que podem ser replicadas, adaptadas e/ou modificadas para serem utilizadas em sala de aula. Neste contexto, o problema de investigação da oficina relacionou como o EnCI pode favorecer o processo de ensino-aprendizagem de Biologia Vegetal, incluindo a Micologia, na Escola.

A botânica ou biologia vegetal é área da Biologia que compreende as plantas e, tradicionalmente, os procariotos, fungos e algas (Evert; Eichhorn, 2014). Assim, escolhemos a Biologia Vegetal como assunto para ser trabalhado nas atividades investigativas, no transcorrer da oficina, buscando abarcar o segundo objetivo do projeto de pesquisa, acima mencionado. As atividades envolveram plantas e fungos do Cerrado, e suas interações com outros seres vivos.

A construção da oficina abrangeu a participação de três diferentes agentes visando torná-la mais adequada ao propósito formativo, a saber: pesquisadora da Universidade Estadual de Goiás (UEG), docente permanente no Programa de Pós-Graduação (PPG) em Ensino de Ciências, mestre e doutora em Botânica e Ecologia, coordenadora do projeto com experiência na formação inicial e continuada de professores; pós-doutorando vinculado à bolsa de fixação de jovem doutor com ampla experiência em Micologia e Divulgação Científica da Funga; professora da Educação Básica egressa do PPG em Ensino de Ciências com experiência teórica e prática na temática do EnCI e com vivência

no chão da escola. Ressalta-se que diferentes elementos constitutivos da oficina temática foram moldados a partir da sua validação com os grupos de professores.

Do ponto de vista teórico-epistemológico-metodológico a oficina temática se fundamentou, principalmente, nos trabalhos de Carvalho (2013), Cardoso e Scarpa (2018), Sasseron (2019), Silva e Sasseron (2021), Silva *et al.*, (2022), importantes autores que trabalham a abordagem do EnCI no Brasil, bem como a alfabetização científica no Ensino de Ciências. Após sua estruturação inicial, a oficina temática foi validada com dois diferentes grupos: 1) Professores em Formação Continuada (PFC) – grupo constituído por professores regularmente matriculados no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e professores de Ciências em atuação na Educação Básica; 2) Professores em Formação Inicial (PFI) – grupo formado por licenciandos em formação inicial na graduação em Ciências Biológicas e Pedagogia da UEG.

No tópico Resultados e Discussão são apresentados os dados de três oficinas realizadas durante o segundo semestre de 2023 com 18 professores em formação inicial e continuada. As oficinas foram ministradas no Laboratório de Pesquisas em Ensino de Ciências (LabPEC) com atividade na Trilha Ecológica do Tatu, localizada na Reserva Ecológica da UEG, ambos pertencentes ao Campus Central da UEG na cidade de Anápolis, Goiás. Os resultados da validação foram construídos por meio da análise qualitativa da participação dos professores nas etapas propostas e interpretação do conteúdo obtido a partir das informações coletadas nos questionários (pré e pós-oficina) buscando a construção de significados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Construção colaborativa de uma oficina sobre EnCI

A oficina temática intitulada Ensino de Ciências por Investigação e o Ensino de Ciências – possibilidades para a sala de aula foi construída com o objetivo de apresentar os elementos conceituais fundamentais da abordagem do EnCI, bem como, possibilitar aos participantes experienciar atividades investigativas que podem ser replicadas, adaptadas e/ou modificadas para serem utilizadas em sala de aula na Educação Básica. A ementa proposta compreendeu: Elementos conceituais do Ensino de Ciências por Investigação; etapas que perpassam as atividades investigativas; conclusões e perspectivas futuras.

Para o propósito formativo apresentado, a oficina configura-se como uma interessante estratégia didática, pois possibilita espaço-tempo para a colaboração entre os participantes (Ander-Egg, 1991), relacionar prática e teoria (Vieira; Volquind, 2002) e o desenvolvimento de tarefas com investigação, ação e reflexão (Paviani; Fontana, 2009; Vieira; Volquind, 2002). Portanto, a oficina contempla as etapas de problematização, organização e aplicação do conhecimento, conforme sugerido por Marcondes (2008).

A oficina foi planejada para ocorrer ao longo de 4 horas, ou seja, ao longo de um período do dia. O planejamento do tempo visa atender às demandas do professor ou do licenciando que possui dificuldades de se ausentar do posto de trabalho ou das atividades da graduação, respectivamente, por um período maior. As etapas da oficina estão discriminadas no Quadro 1. Buscou-se possibilitar aos participantes, ao percorrerem as etapas, visualizarem elementos da investigação e as possibilidades de uso da abordagem do EnCI em sala de aula. Assim, durante a realização da oficina procuramos contemplar os seguintes elementos: atividades de aprendizagem baseadas em problemas contextualizados; contato com experimentações, atividades práticas e busca de informações; atividades que priorizem a autonomia dos alunos; e comunicação e argumentação (Scarpa; Silva, 2013).

Quadro 1: Delineamento das atividades propostas em uma Oficina Temática sobre o Ensino de Ciências por Investigação voltada para professores em formação inicial e continuada

ETAPA	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	TEMPO DESTINADO	MATERIAIS NECESSÁRIOS
1. Apresentação	Introdução dos participantes na sala de aula virtual por meio do código de acesso	5 minutos	Computador portátil ou <i>smartphone</i> . Sala de aula virtual na plataforma Google sala de aula
2. Levantamento dos Conhecimentos Prévios	O professor/ministrante fará o levantamento dos conhecimentos que os participantes/alunos trazem sobre a temática que será abordada na oficina, ou seja, o que sabem sobre o tema do EnCI	10 minutos	Questionário elaborado no google formulários com acesso disponibilizado na sala de aula virtual
3. Breve contextualização teórica do tema	O professor fará uma exposição teórica, curta e objetiva, sobre o EnCI como se relaciona a Alfabetização Científica e possibilidades para sua aplicação em sala de aula	35 minutos	Projetor multimídia e apresentação em <i>slides</i>
4. Pergunta de investigação	Apresenta-se ao grupo a pergunta orientadora da investigação. Esta deve ser interessante e instigante, bem como, possível de ser respondida com os recursos disponíveis no contexto da atividade. Ao final os participantes devem responder à pergunta de investigação	10 minutos	Projetor multimídia e apresentação em <i>slides</i>
5. Levantamento de hipóteses	Solicitar aos participantes que proponham hipóteses (possíveis respostas) à questão de investigação. Neste momento o professor deve criar uma ambiente favorável à participação, que os participantes não tenham medo de errar e tentem, com base em seus conhecimentos prévios, realizar a atividade	15 minutos	Projetor multimídia e apresentação em <i>slides</i> . Folhas para anotação
6. Coleta de dados	Propõe-se atividades, principalmente práticas, para que os participantes possam coletar dados visando, posteriormente, responder à pergunta de investigação. A atividade deve ser bem planejada para não extrapolar o tempo previsto	50 minutos	Visita à Trilha do Tatu
7. Análise dos dados	Os participantes farão análises diversas favorecendo o entendimento e sistematização dos dados que foram coletados na etapa anterior. Em todo o processo o professor deve estar atento às dúvidas dos participantes, bem como, envolvê-los ativamente nas atividades propostas	1 hora e 20 minutos	Materiais botânicos diversos coletados
8. Retomada às hipóteses	Com base nos dados coletados e analisados, os participantes irão retomar suas hipóteses. Neste momento há a possibilidade de aceitar, refutar ou ainda modificar as hipóteses propostas. Os	10 minutos	Projetor multimídia e apresentação em <i>slides</i> . Folhas para anotação

	participantes devem tentar responder à pergunta de investigação com base no processo vivenciado		
9. Conclusões e procedimentos futuros	Os participantes devem externalizar seus entendimentos sobre a temática que foi abordada. Além disso, nesta etapa o professor deverá realizar a consolidação de tudo que foi trabalhado ao longo da oficina para significação da aprendizagem do tema	15 minutos	Projetor multimídia e apresentação em slides. Roda de conversas
10. Encerramento	Agradecimentos pela participação na oficina e encaminhamento dos participantes à sala de aula virtual para acesso ao questionário pós-oficina, a ser respondido	10 minutos	Questionário elaborado no google formulários com acesso disponibilizado na sala de aula virtual

Fonte: Elaborado pelos autores.

As etapas da oficina (Quadro 1) são detalhadas, a seguir. A Apresentação visa acolher os participantes da oficina e orientá-los a participarem da sala de aula virtual que foi criada na plataforma Google Sala de Aula (ou do inglês, *Google Classroom*). É um recurso gratuito do qual se pode fazer uso por meio de um computador ou *smartphone* conectado à internet. Após *download* do aplicativo os participantes podem acessar a sala de aula virtual utilizando um código ou *link* convite. O uso de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem tem o propósito de aproximar os participantes, favorecer interações entre o ministrante/professor e os participantes/alunos, entre os alunos (aluno-aluno), e destes com os materiais de aprendizagem.

Na etapa de Levantamento dos Conhecimentos Prévios utilizou-se um questionário que foi elaborado no google formulários (do inglês, *google forms*) e disponibilizado aos participantes na sala de aula virtual. O questionário denominado pré-oficina compreendeu questões objetivas relacionadas ao perfil dos participantes, com ajustes para cada grupo de professores (em formação inicial e continuada). As questões sobre o perfil abarcaram faixa etária, curso de graduação, experiências na docência e a questão discursiva relacionava-se à temática foco da oficina: Explique o que você entende por Ensino de Ciências por Investigação?

A contextualização teórica do tema foi elaborada para ser breve, apresentada com clareza e objetividade. Os elementos teóricos foram apresentados na forma de *slides* e abordou os seguintes tópicos: Por que ensinar Ciências nos dias atuais? (Sasseron; Duschl, 2016; Sasseron, 2019); Alfabetização Científica (AC) como um objetivo do Ensino de Ciências (Sasseron 2015); eixos estruturantes da AC (Carvalho, 2013; Sasseron, 2015); o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) em Sala de Aula para desenvolvimento da AC (Sasseron; Duschl, 2016); elementos da investigação (Carvalho, 2013; Machado; Sasseron, 2012; Sasseron, 2018); dimensões das Ciências em sala de aula (Domínios do Conhecimento Científico) (Machado; Sasseron, 2012); possibilidades para se colocar o EnCI em prática (Sasseron, 2018), e o EnCI em Sala de Aula e a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (Sasseron, 2018).

A oficina trabalhou a seguinte pergunta de investigação: De que forma o Ensino de Ciências por Investigação pode favorecer o processo de ensino-aprendizagem de Biologia Vegetal na Escola? A pergunta foi elaborada buscando instigar os participantes a pensarem sobre a aplicação do EnCI na sala de aula com enfoque na Flora e Funga do Cerrado, suas interações entre si e com outros seres vivos. Assim, as atividades planejadas para a oficina compreenderam possibilidades práticas, com experimentação e investigação, para se levar para a sala de aula a Biologia Vegetal representada pela Flora e Funga do Cerrado.

É necessário trabalhar a Biologia Vegetal (Flora e Funga) no chão da escola como forma de se caminhar no processo de superação da cegueira botânica, ainda tão marcante na população. O

termo cegueira botânica, originalmente proposto por Wandersee e Schussler (1999), inclui: a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos das plantas, e a ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais. Neves, Bündchen e Lisboa (2019) também utilizam o termo cegueira botânica, associando a forma como a Botânica é normalmente ensinada que ocasiona dificuldades, por parte dos alunos, em assimilar os conhecimentos botânicos. Quando pensamos na Funga, tal aspecto é ainda mais complexo, pois apesar de sua essencial importância para manutenção da vida no planeta, os fungos são, em geral, associados a doenças e malefícios para o ser humano (Calaça *et al.*, 2022). Portanto, a temática abordada na oficina é pertinente e relevante.

Na etapa de levantamento de hipóteses os participantes são convidados a elaborar suas hipóteses a partir da pergunta de investigação. Faz-se necessário que o professor/ministrante crie uma ambiência que estimule os participantes a se engajarem na atividade proposta, sem o receio de errar. Para a etapa de coleta de dados são propostas atividades práticas envolvendo uma saída de campo a uma área remanescente de vegetação nativa do Cerrado localizada no Campus. É importante mencionar que se faz necessário que os participantes sejam avisados, com antecedência, sobre o uso de vestimenta adequada no dia de realização das atividades da oficina, neste caso uso de calça comprida, camiseta com mangas longas, chapéu ou boné e protetor solar. Além disso, antes da saída de campo, os participantes devem receber equipamentos de segurança individual (perneiras) de modo a se evitar acidentes.

A saída de campo tem o propósito de percorrer a Trilha do Tatu na Reserva Ecológica da UEG visando a coleta de material biológico, tais como, ramos vegetais com flores e/ou frutos e sementes, líquens, fungos, material vegetal lenhoso e herbáceo. Todo o material a ser coletado deve ser identificado e armazenado em sacos plásticos, sempre com o auxílio dos participantes. Para a coleta serão utilizados tesoura manual de poda, canetas permanentes, fitas crepe e sacos plásticos. Todos os materiais são de baixo custo e acessíveis. Ao longo do percurso na trilha, os participantes devem ser instigados a perceberem a diversidade de formas, cores e texturas presentes na vegetação do Cerrado. Aspectos físicos associados aos solos do Cerrado devem ser evidenciados. Além disso, despertar os participantes à observação de pássaros, insetos diversos (abelhas, moscas, borboletas, besouros) e lagartos porventura presentes na área. Estes podem servir para destacar a importância das interações ecológicas e redes tróficas possibilitadas pela vegetação nativa. Assim, uma curta visita à uma área com vegetação nativa pode possibilitar o trabalho de vários conteúdos curriculares com os visitantes.

A etapa de análise de dados deve envolver o material coletado na saída de campo. O ministrante da oficina deve instigar os participantes a falarem sobre as possibilidades de uso do material coletado em campo. Após ouvir todas as sugestões, o material biológico pode ser disposto sobre uma mesa visando expor possibilidades de organização didático-pedagógica do material, por exemplo: material reprodutivo (flores, frutos e sementes) separado de material vegetativo; o material vegetativo, por sua vez, organizado por tipos de folhas (folhas simples e folhas compostas), estas ainda organizadas com base na forma/tamanho/cores/texturas. Separar ramos lenhosos de material herbáceo. Identificar e agrupar outros materiais como líquens, fungos e folhas com galhas. Tal organização visa mostrar aos participantes a diversidade biológica coletada, bem como, destacar os possíveis conteúdos curriculares interdisciplinares que podem ser trabalhados.

A partir dos dados coletados, busca-se apresentar aos participantes atividades práticas simples, interessantes e instigantes que podem ser realizadas em sala de aula. Utilizamos a concepção de atividade prática como um recurso didático que inclui todas as atividades em que o aluno esteja ativamente envolvido nos domínios psicomotor, afetivo e cognitivo (Hodson, 1998; Dourado, 2001). Nesse contexto, a atividade prática engloba o trabalho de campo (realizado ao ar livre com acontecimentos que ocorrem naturalmente) e o trabalho laboratorial (requer o uso de materiais/equipamentos de laboratório e que podem ser realizados em laboratórios ou ainda em sala

de aula). Contudo, há atividades práticas que não se enquadram em nenhum desses dois tipos, exemplos: as atividades de pesquisa na biblioteca ou internet, simulações informáticas, resolução de problemas (Souza; Andrade, 2019).

Assim, tem-se a possibilidade de se utilizar um estereomicroscópio ou lupas manuais para se realizar a observação de estruturas pequenas encontradas no material coletado. Por exemplo: nectários extraflorais em folhas de espécies nativas do Cerrado da família Fabaceae; diferentes formatos de anteras associados à liberação do grão de pólen; lenticelas em ramos lenhosos, e estruturas de líquens e musgos, entre outros. Além disso, empregar a técnica da impressão foliar em esmalte incolor para observação de estômatos (para maiores informações ver Reis *et al.*, 2023). Neste caso faz-se necessário o uso de microscópio óptico, lâmina e fita transparente do tipo durex para se investigar a presença de estômatos em uma ou nas duas faces da epiderme foliar das espécies de plantas coletadas em campo, bem como, os diferentes tipos de estômatos e suas funções.

A etapa de análise dos dados busca, por meio de diferentes estratégias, discutir com os participantes da oficina as dimensões das Ciências em sala de aula e os domínios do Conhecimento Científico, a saber: Conceitual = teorias, leis, conceitos (saber de ciências); Epistêmica = base filosófica (saber o que se sabe e como se sabe isso); Social = normas, práticas e regras para uso e avaliação das ideias na comunidade científica (saber como se constrói o conhecimento científico), e Material = criação, uso e adaptação de ferramentas, tecnologias e modos de organização para sustentar e possibilitar o desenvolvimento do trabalho intelectual (saber analisar e argumentar) (Silva; Sasserón, 2021).

Delinea-se um caminho de ensino em que a aprendizagem inclua práticas científicas e epistêmicas com a promoção da participação ativa e intelectual dos estudantes/participantes. Essa promoção de atividades que instiguem a participação ativa se faz necessária, uma vez que devido à utilização de práticas tradicionais os estudantes apresentam muita dificuldade em participar de práticas diferenciadas, pois não estão acostumados (Zanon; Freitas, 2007). Espera-se que os alunos construam não apenas o entendimento dos conteúdos, mas também conhecimentos sobre a própria ciência, as relações entre ciência e sociedade, e os modos de construir conhecimentos científicos (Sasserón, 2018).

Após a análise dos dados, deve-se retomar às hipóteses. A pergunta de pesquisa será apresentada novamente e a proposta é que os participantes, com base na vivência na oficina, possam rever suas hipóteses iniciais. Assim, os participantes poderão confirmar, refutar e/ou modificar suas hipóteses. Na etapa de conclusões e procedimentos futuros o ministrante/professor deverá criar uma ambiência favorável para que os participantes externalizem seus entendimentos sobre a temática que foi trabalhada, suas potencialidades para ser empregada em sala de aula e limitações para que isso ocorra. Também nesta etapa, espera-se que o professor faça um fechamento/consolidação de tudo que foi abordado ao longo da oficina. Por fim, realiza-se o encerramento da oficina com agradecimentos pela participação e encaminhamentos dos participantes à sala de aula virtual para acesso ao questionário pós-oficina que deverá ser respondido.

Validação da oficina formativa sobre o EnCI

Professores em formação continuada

A primeira oficina foi realizada com professores em formação continuada. Para tanto, convidou-se professores regularmente matriculados na turma 2023 do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UEG (PPEC) com disponibilidade para participar da oficina. Aqueles que aceitaram foram instigados a trazer um colega de trabalho para também participar da referida oficina formativa. Assim, o grupo denominado Professores em Formação Continuada (PFC) foi composto por 10 professores no total, sendo seis professoras regularmente matriculadas no PPEC e quatro

professores convidados da Educação Básica. O perfil dos participantes abarcou um professor do sexo masculino e nove do sexo feminino. Com relação à faixa etária, o grupo foi composto por dois professores na faixa de idade entre 18 e 30 anos, quatro entre 31 e 40 anos, três entre 41 e 50 anos, um entre 51 e 60 anos. Desta forma, o grupo PFC foi composto, majoritariamente, por mulheres, tal fato deve-se a maior presença de professoras em atuação na Educação Básica, bem como, sua predominância dentre os mestrandos no PPEC (na turma 2023 de 18 matriculados, apenas cinco são do sexo masculino, dados disponíveis em www.ppec.ueg.br).

Sobre a formação básica na graduação, o grupo foi composto por quatro professores com licenciatura em Ciências Biológicas, dois em Química, um em Física, três com dupla formação em Letras e Pedagogia. Portanto, abrangeu docentes de todas as áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física), bem como, professores de outras áreas (Letras e Pedagogia) possibilitando múltiplos olhares sobre o mesmo objeto de análise. Dentre os PFC, apenas um, no momento da oficina, não estava em atuação em sala de aula exercendo função administrativa na Secretaria de Educação do Estado de Goiás. Entre os demais, cinco atuam apenas no Ensino Médio, dois no Ensino Médio e no Ensino Fundamental Anos Finais, um no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA), um no Ensino Médio e na Educação Infantil. A atuação/experiência em diferentes níveis de escolarização na Educação Básica enriquece a atividade formativa. Além disso, o fato de a maioria estar ativo em sala de aula na Educação Básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, aumenta o impacto da atividade formativa que poderá reverberar, diretamente e indiretamente, no processo de ensino-aprendizagem na escola.

No questionário pré-oficina foi apresentada aos participantes a seguinte questão: Explique o que você entende por Ensino de Ciências por Investigação? Todos os participantes do grupo PFC responderam à questão, ou seja, trazem conhecimentos prévios sobre o tema. A análise das respostas apresentadas pelos participantes mostrou que 100% das respostas foram mais curtas constituídas por uma única frase composta por entre seis e 25 palavras. Nas respostas verificou-se forte presença da perspectiva do ensino, ou seja, em nove das 10 respostas os participantes ressaltaram a relevância do professor no Ensino de Ciências por Investigação (EnCI). Por exemplo: "É uma ferramenta de ensino que auxilia (...)"; "É uma abordagem didática onde o professor propõe (...)"; "É uma abordagem de ensino que promove (...)", e "É o ensino a partir de situações geradoras de questionamentos (...)".

Duas respostas explicitaram de forma direta o ensino-aprendizagem dando também destaque para a importância do papel ativo do estudante no processo: "Proposta de ensino-aprendizagem que envolve a participação ativa do discente na investigação (...)"; "Ensino centrado no aluno (...)". Do total, oito respostas mencionaram que o EnCI está voltado à resolução de problemas: "Ensino de ciências (...) com a finalidade de resolver uma situação problema (...)"; "Ensino onde os alunos investigam um problema (...)"; "(...) o professor propõe ao aluno investigar um problema proposto (...)", e "É uma abordagem de ensino que promove a solução de problemas postos aos estudantes (...)". Em quatro respostas os professores evidenciaram que o EnCI abarca etapas do método científico: "O ensino por investigação oportuniza o estudo/pesquisa para investigar hipóteses com o objetivo de tentar resolver/solucionar um problema", e "Ensino onde os alunos investigam um problema, levantam hipóteses e tentam encontrar uma solução".

As respostas obtidas corroboram com a pesquisa feita por Leite *et al.* (2015), onde os professores participantes em um contexto de formação continuada sobre EnCI relataram que conseguem perceber a importância de aspectos fundamentais como proposição de problemas a serem resolvidos pelos estudantes e levantamento de hipóteses. Uma resposta relacionou o EnCI e a alfabetização científica: "Ensino centrado no aluno que favoreça a Alfabetização Científica e autonomia de pensamento". E apenas uma resposta mencionou experimentos e atividades lúdicas no contexto do EnCI: "Ensino de ciências por meio de experimentos ou atividades lúdicas com a finalidade de resolver uma situação problema (...)".

Após a oficina os participantes responderam novamente à questão: Explique o que você entende por Ensino de Ciências por Investigação? A análise mostrou a presença de respostas mais elaboradas após a vivência na oficina. Do total, três respostas foram constituídas por duas ou mais frases. Além disso, as respostas compostas por uma única frase apresentaram-se mais detalhadas e constituídas por entre 14 e 36 palavras.

A perspectiva do EnCI como abordagem didática ou abordagem de ensino apareceu em sete das 10 respostas dos participantes: "É uma abordagem de ensino em que são desenvolvidas atividades (...)"; "É uma abordagem de ensino que acontece por meio da problematização (...)", e "Ensino por Investigação é uma abordagem didática que pode ser implementado pelo professor de qualquer área (...)". Cinco respostas mencionaram que o EnCI promove a participação ativa e o desenvolvimento de protagonismo e autonomia nos estudantes: "(...) Dando ao estudante a oportunidade da construção do conhecimento de forma autônoma e participativa"; "É uma abordagem de ensino em que são desenvolvidas atividades onde o aluno participa ativamente (...)"; "(...) Nesta abordagem o estudante é o protagonista do processo de aprendizagem (...)", e "O ensino de ciências por investigação consegue envolver o estudante no processo de ensino, colocando o em uma posição de protagonismo. (...)".

Do total, sete respostas mencionaram que o EnCI está voltado à resolução de problemas e/ou questões de investigação: "É uma abordagem de ensino que acontece por meio da problematização e promove um espaço investigativo (...)", e "É uma abordagem que traz perguntas, problemas, hipóteses, relação do conhecimento prévio com novo conhecimento, trazendo sentido para a vida dos alunos". Em cinco respostas dos professores evidenciou-se que o EnCI abarca etapas do método científico: "Ensino de Ciências com uma abordagem que segue o método científico com levantamento da pergunta, hipótese, testagem, coleta de dados e análise dos resultados para a resolução de um problema", e "(...) Nesta abordagem o estudante é o protagonista do processo de aprendizagem, propondo suas próprias hipóteses, levantando dados, analisando-os e interpretando-os. (...)".

Em quatro das 10 respostas dos PFC foi explicitado que o EnCI favorece o processo de construção do conhecimento: "É uma abordagem que permite a construção de um determinado conhecimento, tendo natureza interdisciplinar", e "É uma abordagem de ensino que acontece por meio da problematização e promove um espaço investigativo para a construção do conhecimento pelos estudantes (...)". Duas respostas mencionaram a perspectiva interdisciplinar da abordagem do EnCI: "É uma abordagem que permite a construção de um determinado conhecimento, tendo natureza interdisciplinar", e "Ensino por Investigação é uma abordagem didática que pode ser implementado pelo professor de qualquer área (...)".

Os PFC participantes da oficina já apresentavam conhecimentos prévios sobre a abordagem do EnCI, fato que pode ser observado nas respostas fornecidas à questão aberta do questionário pré-oficina. A análise das respostas no questionário pós-oficina evidencia que os participantes, com a vivência na oficina, incrementaram suas respostas e apresentaram a inclusão de mais elementos, como: envolvimento dos estudantes de forma ativa, o processo de construção do conhecimento por meio das interações e a interdisciplinaridade.

O ensino por investigação é uma abordagem didática (Sasseron, 2015, 2018; Solino, 2017) que não se relaciona às estratégias específicas de ensino, mas às ações e às práticas realizadas pelo professor. Portanto, o professor tem um papel fundamental na proposição de estratégias e tarefas aos estudantes. Tal aspecto está bem presente nas respostas dos participantes. Para Carvalho (2013) é essencial a criação de ambiência de liberdade intelectual aos alunos para a investigação de um problema.

De acordo com Sasseron (2018), cinco elementos são fundantes para o ensino por investigação, aqui apresentados sem estabelecimento de ordem de importância: aprendizagem para

a mudança social; enculturação científica dos estudantes; aprendizagem de conteúdos, para além dos conceituais; envolvimento intelectual e ativo dos estudantes; construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino. Neste contexto, dois dos cinco elementos (enculturação científica e envolvimento intelectual e ativo dos estudantes) foram verificados nas respostas dos PFC. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de outras oficinas temáticas e continuidade de atividades formativas junto aos professores visando a plena incorporação dos elementos do EnCI na ação docente.

Professores em formação inicial

A segunda e terceira oficinas foram realizadas com estudantes, regularmente matriculados, dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia da UEG aqui tratados em conjunto como professores em formação inicial (PFI). Participaram da oficina quatro licenciandos de Ciências Biológicas e quatro de Pedagogia. Dos oito licenciandos, dois são do sexo masculino e seis do sexo feminino. Com relação à faixa etária cinco possuem idade entre 18 e 30 anos, um entre 31 e 40 anos e dois na faixa de 41 a 50 anos.

Com relação à experiência/vivência em sala de aula dois afirmaram que participaram de programas relacionados à docência, a saber: Programa Residência Pedagógica (PRP) e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), ambos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Dois participantes afirmaram ter experiência a partir da participação em um dos estágios obrigatórios do curso; um afirmou ter experiências como professor particular; um é estagiário em uma escola da rede municipal, e outros dois participantes afirmaram ainda não ter nenhuma experiência/vivência em sala de aula.

Sobre os conhecimentos prévios relacionados ao Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), os quatro licenciandos do curso de Pedagogia marcaram a opção "nunca ouvi falar". Dentre os de Ciências Biológicas, três marcaram a opção "nunca ouvi falar" e apenas um marcou a opção "tive aulas em disciplinas na graduação". Diante do exposto, o perfil dos participantes é composto, principalmente, por jovens em processo inicial de formação com pouca experiência no campo do trabalho da docência. A maioria não apresentou conhecimentos prévios sobre o EnCI, o que ressalta a necessidade de se trabalhar este tema nos cursos de licenciatura, bem como, a importância da atividade formativa realizada. Fonseca e Mendes (2012) afirmam a importância da formação inicial, pois é nesse período em que o futuro professor se prepara, construindo saberes essenciais para sua profissão, além de pontuar a importância da formação continuada, onde os saberes são "eternamente construídos" (Fonseca; Mendes, 2012. p. 8).

No questionário pré-oficina, solicitou-se aos participantes que respondessem à questão aberta "Explique o que você entende por Ensino de Ciências por Investigação?". Dos oito licenciandos, três responderam não ter conhecimentos sobre o tema: "não sei"; "não tenho nenhum conhecimento", e "no momento não tenho muito conhecimento". Ressalta-se o pouco conhecimento prévio dos participantes sobre o tema, pois três licenciandos não conseguiram responder à questão aberta do questionário pré-oficina.

A análise das respostas apresentadas pelos cinco participantes que tentaram responder à questão aberta mostrou quatro respostas mais curtas constituídas por uma única frase composta por entre nove e dezenove palavras. Apenas uma resposta foi mais elaborada constituída por duas frases: "Conduzir o aluno à busca do conhecimento através do raciocínio e do pensamento lógico, sem dar o conteúdo mastigado. Levar o aluno pensar e refletir o conhecimento adquirido". As respostas fornecidas pelos licenciandos deu ênfase ao processo de ensinar, ou seja, à importância do professor no EnCI: "Conduzir o aluno à busca do conhecimento (...)" ; "É uma forma de ensinar, a qual busca entender por investigação (...)", e "Ensinar a disciplina de ciências (...)". Uma das respostas relacionou o EnCI com o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento lógico ("Conduzir o aluno à busca do conhecimento através do raciocínio e do pensamento lógico, sem dar o conteúdo

mastigado") e outra trouxe a questão da prática e da pesquisa ("Ensinar a disciplina de ciências na prática, fazendo os alunos pesquisarem").

Após a vivência na oficina os licenciandos foram instigados a responder novamente à pergunta aberta (Explique o que você entende por Ensino de Ciências por Investigação?) e todos os participantes completaram a atividade. Assim, a vivência na oficina possibilitou ambiência para a construção, mesmo que inicial, de sentidos e significados nos participantes. As respostas foram mais elaboradas em comparação às obtidas no questionário pré-oficina, contudo ainda constituídas, em maioria, por uma única frase, porém com mais palavras (entre 13 e 40 palavras).

Com base na análise das respostas fornecidas pelos licenciandos tem-se que em uma delas a relação ensino-aprendizagem ficou explícita: "Ensino que ajuda no ensino aprendizagem, aprofunda os conhecimentos (...)". Uma resposta abordou o EnCI e o processo de construção do conhecimento por meio das interações: "É um ensino onde o novo conhecimento é construído a partir da interação professor, aluno, materiais". Uma resposta relacionou o EnCI, o método científico e a linguagem científica: "Esse ensina o aluno a compreender melhor os métodos científicos, a linguagem científica, a diversidade biológica entre outros". Outras respostas relacionaram o EnCI no Ensino de Ciências como forma para a prática e para o desenvolvimento da curiosidade, interesse e criatividade dos alunos: "Que tem várias formas de ensino das ciências para explorar, levar o aluno pra prática podendo explorar e observa a natureza despertando curiosidades (perguntas) e admiração"; "Ensino que ajuda no ensino aprendizagem, aprofunda os conhecimentos, desperta a curiosidade, a criatividade"; "Realizar uma forma diferenciada de transmitir o tema ciência, tentando promover um interesse realmente no aluno".

A validação das oficinas juntos aos licenciandos mostrou a necessidade de se trabalhar mais com os PFI. As observações elencadas apontam para a necessidade constante de formação dos professores em formação inicial e dos professores formadores (professores das Licenciaturas). O pouco contato dos licenciandos com a abordagem na graduação indica pouca ênfase efetiva na promoção da investigação em sala de aula na graduação. Portanto, devemos realizar ações voltadas aos processos de formação de professores para atender a este tema, de forma que eles possam analisar e produzir materiais didáticos adequados para que a investigação científica e as práticas que a acompanham e a caracterizam sejam efetivamente trabalhadas (Sasseron, 2018).

Análise da validação da oficina formativa sobre EnCI

A oficina temática Ensino de Ciências por Investigação e o Ensino de Ciências – possibilidades para a sala de aula objetivou apresentar os elementos conceituais básicos da abordagem do EnCI e possibilitar aos participantes experienciar atividades investigativas. Com base nos dados das respostas dos participantes (grupos PFC e PFI) no questionário (pós-oficina) compreendemos que o objetivo da oficina (apresentar os elementos conceituais básicos da abordagem do EnCI) foi alcançado, portanto apresenta-se adequado. Ressaltamos que elementos da abordagem do EnCI foram observados nas respostas dos participantes nos dois grupos, conforme discutido anteriormente.

Os participantes da oficina apresentaram interesse e participação intelectual ativa em todas as atividades propostas na oficina. Destacamos a relevância da saída de campo, pois esta atividade tornou a relação teoria/prática ainda mais consistente. Os participantes relataram que gostaram muito de vivenciar as atividades práticas em diferentes ambientes (o laboratório e o campo). Além disso, os PFC narraram que as atividades práticas experienciadas no laboratório são de fácil execução e podem ser replicadas nas diferentes escolas onde atuam, com pequenas modificações. Assim, o objetivo da oficina, possibilitar aos participantes experienciar atividades investigativas que podem ser replicadas, adaptadas e/ou modificadas para serem utilizadas em sala de aula, também foi alcançado, reforçando a afirmação de Sperandio (2017) sobre a experiência com cursos de formação

continuada, onde se faz necessária e se configura como um momento importante para dinamizar o processo de ensino aprendizagem e a formação de conceitos científicos.

A oficina foi muito bem avaliada por todos os participantes, em uma escala de 0 a 10 (sendo 10 excelente e 0 péssimo) todos atribuíram notas 9/10. O questionário pós-oficina apresentava um espaço destinado para "comentários e sugestões", dentre estas obteve-se: "Ampliar o público para todos os discentes de licenciatura da universidade". Ressaltamos a importância da oficina para os licenciandos (formação inicial). Trata-se de uma estratégia que proporciona espaço de aproximação, comunicação, participação da produção social de objetos e construções de conhecimentos (Candau, 1995). Além da contribuição para sua formação e profissionalização, suscitando conhecimento em áreas específicas, de forma rápida, dinâmica e atrativa. Destacamos outro comentário: "Adorei a forma com que foi dada a oficina. Ver, ouvir, fazer, participar. As próximas oficinas podem ser de outras abordagens de ensino".

A oficina temática mostrou-se uma estratégia de ensino-aprendizagem bem adequada ao seu propósito. A forma como a oficina foi construída possibilitou a fusão entre prática e teoria, e as tarefas planejadas e desenvolvidas envolveram investigação, ação e reflexão no coletivo (Paviani; Fontana, 2009; Vieira; Volquind, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi construído a partir da questão orientadora "De que forma as oficinas temáticas podem potencializar a formação (inicial e continuada) de professores na abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI)?" Com base nos dados apresentados, acreditamos ter respondido à pergunta de investigação, pois a oficina temática proposta, construída de forma colaborativa, fundamentada do ponto de vista teórico e validada com diferentes grupos de professores, mostrou-se uma estratégia interessante para se trabalhar na formação (inicial e continuada) de professores.

Objetivamos apresentar e discutir elementos teóricos fundantes da construção de uma oficina temática sobre o EnCI para formação de professores. Acreditamos ter alcançado plenamente este objetivo pois, ao longo do texto, são apresentadas e circunstanciadas as bases teórico-conceituais que alicerçaram a oficina temática delineada. A estrutura da oficina poderá ser utilizada para motivar a construção de novas oficinas, com outras temáticas por exemplo, bem como seu uso na íntegra poderá ser uma importante ferramenta formativa a ser utilizada em outros contextos.

Também, com base nos dados apresentados, acreditamos ter alcançado o objetivo de validação da oficina temática com distintos grupos de professores. Para os licenciandos (formação inicial) a estratégia proporcionou espaço de aproximação e participação na produção de conhecimentos, bem como, de profissionalização em uma área específica. Para os professores em formação continuada a oficina foi espaço de construção coletiva de saberes, através de trocas de experiências e de debates.

Agradecimentos

SCM e FJSC agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAPEG/CNPq) pela bolsa de pós-doutorado e financiamento do projeto (Proc. SEI 202310267000529). Aos revisores anônimos pelos comentários e correções que contribuíram na melhoria da qualidade do trabalho apresentado.

REFERÊNCIAS

ANDER-EGG, E. **El taller una alternativa para la renovación pedagógica**. Buenos Aires: Magistério del Río de la Plata, 1991.

CALAÇA, F. J. S.; SOUSA, D. G.; BELÉM-JUNIOR, J. S.; FAQUIM, R. C. P.; XAVIER-SANTOS, S.; SILVA-NETO, C. M.; SOUZA, M. M. O. Perception of fungi by farmers in the Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, e236219, 2022.

CANDAU, V. M. *et al.* **Oficinas pedagógicas de Direitos Humanos**. Petrópolis: Vozes, 1995.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: Carvalho, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de elementos de ensino de ciências por investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1025-1059, 2018.

DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. *In*: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. (Org.). **Ensino Experimental das Ciências**. Porto: Departamento de Ensino Secundário; Ministério da Educação de Portugal, p. 13-18, 2001.

DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, p. 268–291, 2008.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven Biologia vegetal**. 8ª ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FONSECA, D.J.; MENDES, R. R. L. Oficinas pedagógicas: analisando sua contribuição para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia. **Ciência em Tela**, v. 5, n. 1. p. 1-12, 2012.

FORNAZARI, V. B. R.; OBARA, A. T. O uso de oficinas pedagógicas como estratégia de ensino e aprendizagem: a bacia hidrográfica como tema de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 166-185, 2017.

HODSON, D. **Teaching and learning science: towards a personalized approach**. Buckingham: Open University Press, 1998.

KELLY, G. J. Inquiry, activity and epistemic practice. *In*: DUSCHL, R. A.; GRANDY, R. E. **Teaching Scientific Inquiry: recommendations for research and implementation**. Rotterdam, Taipei, Sense Publishers, 2008.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do Ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES-JÚNIOR, C. A. O. R. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 42-56, 2015.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, 2012.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Uberlândia: Em Extensão**, v. 7, n. 1, p. 67-77, 2008.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. **Pesquisa Qualitativa em Educação em Ciências**: projeto, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica. Editora Livraria da Física, São Paulo, 2016.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência e Educação**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, 2009.

REIS, L. B. S.; MIRANDA, S. C.; MACHIDA, W. S.; GONÇALVES, L. A.; CARVALHO, P. S. Aspectos ecológicos, funcionais e anatômicos de três espécies lenhosas de cerrado. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 16, n. 2, p. 968-985, 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência e Educação**, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. O Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

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

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 49-67. 2015.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por Investigação: dificuldades e possibilidades. In: A. M.P. CARVALHO. **Ensino de Ciências: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, F. C.; NASCIMENTO, L. A.; VALOIS, R. S.; SASSERON, L. H. Ensino de Ciências como Prática Social: relações entre as normas sociais e os domínios do conhecimento. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 39-51, 2022.

SILVA, M.; SASSERON, L. H. Alfabetização Científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio, Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 23, 2021.

SOUZA, S. A. O.; ANDRADE, M. F. R. Atividades práticas e ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. **Série-Estudos**, v. 24, n. 51, p. 249-268, 2019.

SOLINO, A. P. **Potenciais Problemas Significadores em aulas investigativas: contribuições da perspectiva histórico-cultural**. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 2017.

SPERANDIO, M. R. C. **Ensino de ciências por investigação para professores da educação básica: dificuldades e experiências de sucesso em oficinas pedagógicas**. 2017. 237 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

STROUPE, D. Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice. **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 487–516, 2014.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

ZANON, D.A.V; FREITAS, D. de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10, p.93-103, 2007.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999.



Revista
Ciências & Ideias