IX Encontro Nacional de Ensino de Biologia
VII Encontro Regional de Ensino de Biologia MG/GO/TO/DF
Ensinar Biologia, ensinar vida: entrelaçando histórias, docências e afetos

PRÁTICAS DE ENSINO E EPISTEMOLOGIA DAS CIÊNCIAS NO ENSINO SUPERIOR

PRÁCTICAS DOCENTES Y EPISTEMOLOGÍA DE LA CIENCIA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Édson dos Santos Pereira
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS
edsonsantos5656@gmail.com

Fernanda Zandonadi Ramos
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS
fernanda.zandonadi@ufms.br

Vera de Mattos Machado
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS
veramattosmachado1@gmail.com

RESUMO

Este relato de experiência compartilha práticas e reflexões sobre o ensino investigativo na formação inicial de professores de Ciências Biológicas, durante a disciplina de Práticas de Ensino e Epistemologia das Ciências. Aqui, apresentamos as estratégias didáticas utilizadas para estimular o pensamento crítico dos licenciandos na elaboração de propostas didáticas que abordassem as concepções de Ciências discutidas na disciplina. Foram utilizados diferentes recursos e metodologias: AVA, Google Meet, sala de aula invertida, seminários, aulas práticas e aula expositiva dialogada. Com isso, observamos que os acadêmicos demonstraram compreender a Ciência no contexto do Ensino Investigativo, pelas propostas de Sequências Didáticas elaboradas.

Palavras-chaves: Ciências Biológicas**,** Ensino investigativo, Sequência didática

Eixo temático: Formação docente em Ciências e Biologia

Modalidade: Relato de experiência pedagógica.

RESUMEN

Este relato de experiencia comparte prácticas y reflexiones sobre la enseñanza investigativa en la formación inicial de docentes de Ciencias Biológicas, durante la asignatura de Prácticas Docentes y Epistemología de las Ciencias. Aquí presentamos las estrategias didácticas utilizadas para estimular el pensamiento crítico de estudiantes de pregrado en el desarrollo de propuestas didácticas que aborden los conceptos de Ciencias discutidos en la disciplina. Se utilizaron diferentes recursos y metodologías: AVA, Google Meet, aula invertida, seminarios, clases prácticas y clase expositiva dialogada. Con esto, observamos que los académicos demostraron su comprensión de la Ciencia en el contexto de la Docencia Investigativa, a través de las Secuencias Didácticas propuestas desarrolladas.

Palabras clave: Ciencias Biológicas, Docencia investigativa, Secuencia didáctica

Eje temático: Formación docente en Ciencias y Biología

Modalidad: Informe de experiência pedagógica.

INTRODUÇÃO

A recente mudança no currículo de formação docente, inicial e continuada, no Brasil, apresentada pela Base Nacional Curricular de Formação de Professores (BNCFP) em 2020, foi influenciada diretamente pelas novas propostas dos currículos do Ensino Básico, com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017. Ambos os currículos apresentam um discurso neoliberal, prescritivo e esvaziado de conhecimentos importantes para a formação do estudante.

Desta forma, pensar o Ensino de Ciências da Natureza e o Ensino de Biologia é um verdadeiro desafio para o professor do Ensino Superior (licenciaturas) que forma os futuros professores para o Ensino Básico. Ainda mais, com o sentido de relacionar teoria e prática pedagógica, com o viés epistemológico que favorece o desenvolvimento intelectual e autônomo para analisar os currículos prescritivos da BNCFP e da BNCC, para execução de um currículo real e necessário.

Nesse contexto nos apropriamos do Ensino Investigativo (EI), uma proposta cujo objetivo é desenvolver os temas das Ciências da Natureza em uma perspectiva didática com ampla participação dos alunos na construção do conhecimento e que tem por base pressupostos da alfabetização científica (Santos, 2021).

Com base nesses pressupostos, apostamos na formação inicial docente para compreensão das Ciências e dos processos de desenvolvimento de Sequências Didática utilizando o EI. Deste modo, compreendemos o EI como "perspectiva do ensino com base na investigação que possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico" (Zômpero e Laburú, 2011, p.68).

Outra questão fundamental está relacionada à concepção epistemológica de Ciência, ou seja, é fundamental compreender os autores que estabeleceram os métodos científicos e as teorias sobre as Ciências, para auxiliar na prática docente. Segundo Sasseron, (2018, p.121):

> O ensino por investigação encontra respaldo para o ensino de ciências na própria epistemologia das ciências e em aspectos da natureza da ciência, sobretudo o caráter de construção amplamente associado à atividade científica

> e desenvolvido por meio de ações de análise dos dados existentes, de situações anômalas, da observação atenta e crítica à realidade.

Por isso, pensar em mecanismos e estratégias didáticas que proporcionem o aprendizado científico dos alunos licenciandos é fundamental para estabelecer pensamentos críticos e práticas didáticas criativas, e ao mesmo tempo compreender que o EI não é uma estratégia de ensino, mas uma abordagem didática, pois pode congregar diversos procedimentos didáticos, dos mais inovadores aos mais tradicionais, desde que seja um ensino em que a participação dos estudantes não se restrinja a ouvir e copiar o que o professor propõe (Sasseron, 2018).

A partir dos fundamentos teórico-práticos do EI, foram desenvolvidos os conteúdos da disciplina "Práticas de Ensino e Epistemologia das Ciências", pertencente ao currículo de formação docente, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS - campus Campo Grande. Foram utilizadas estratégias didáticas com o objetivo de estimular a aprendizagem e desenvolver o pensamento crítico e autônomo de cada acadêmico, pensando sempre em seu futuro campo de atuação, a sala de aula, e em seus futuros estudantes.

PERCURSO DA DISCIPLINA

A disciplina de Práticas de Ensino e Epistemologia das Ciências é ofertada no 3º semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMS, conforme sua ementa, devem ser desenvolvidos os seguintes itens: 1- concepções epistemológicas das Ciências e paradigmas que orientam a produção de conhecimento das Ciências Naturais e do ensino de Ciências. 2- Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. 3- Alfabetização Científica. 4-Temas transversais nas Ciências (educação ambiental, direitos humanos e relações étnico-raciais). 5- Planejamento, desenvolvimento e avaliação de produtos e estratégias metodológicas para o ensino de Ciências e Biologia. E o objetivo da disciplina é propiciar aos licenciandos situações que possibilitem a construção de conhecimentos e/ou a evolução conceitual de suas concepções sobre Ciência, do por que ensinar Ciências e dos processos de ensino e aprendizagem.

Desde o final da pandemia da Covid-19, a disciplina vem sendo desenvolvida de forma híbrida, com carga horária de 32 horas online e 32 horas presenciais. Portanto, foram utilizados diferentes recursos e metodologias para desdobramento das aulas, visando discussões reflexivas e planejamentos de aulas a partir de linguagem e visão críticas que concernem ao Ensino Investigativo.

Na carga horária on-line foram utilizadas as seguintes ferramentas: Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e Google Meet. E nas aulas presenciais, sala de aula invertida, seminários, experimentotecas[1], aulas práticas e aulas expositivas dialogadas.

Inicialmente foi criado um ambiente no AVA, e todos os acadêmicos cadastrados. Os textos para leitura e síntese foram disponibilizados nesse ambiente para o desenvolvimento da disciplina. Além disso, foi feita uma nuvem de palavras para verificar as concepções prévias dos discentes, sobre as seguintes temáticas: "O que é ciências?", "O que pensam sobre cientista?", "O que é Ensino de Ciências?" e o "O que é iniciação científica? Após a elaboração da nuvem de palavras houve um debate sobre cada um dos temas.

Em um segundo momento apresentamos as experimentotecas (Figura 1), que fazem parte do acervo do Laboratório Interdisciplinar de Prática de Ensino (LIPE), compostas por caixas de madeira que contêm materiais de diferentes tipos para realização de experimentos como, por exemplo: extração de DNA, mostra de algumas classes dos invertebrados, amostras de solo, sistemas reprodutores humanos, equipamentos para o trabalho sobre estados físicos da água, relações ecológicas, entre outros. Ocorreram também, orientações para os acadêmicos acessarem o AVA para leitura de textos sobre EI, utilizando a metodologia de sala de aula invertida.

Figura 1: Experimentoteca.

Fonte: Autores do texto.

[1] A Experimentoteca é um laboratório de Ciências desenvolvida pela equipe do Prof. Dietrich Schiel no Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP). Composta por 102 conjuntos temáticos (64 para o Ensino Fundamental e 38 para o Ensino Médio) nas áreas de Matemática, Biologia, Física e Química. Disponível em: <https://cdcc.usp.br/experimentoteca/). Acesso: 13 maio 2024.

Em continuidade da disciplina, formaram-se grupos de 6 integrantes, cada um dos grupos recebeu uma caixa lacrada que continha um objeto. Baseado nos textos disponibilizados no AVA, os estudantes elaboram uma maneira de descobrir o objeto dentro do recipiente, utilizando o método investigativo. Nesse sentido, movimentaram as caixas, logo em seguida, iniciaram a formulação de hipóteses, todos os grupos realizaram várias anotações e por fim, desenvolveram uma teoria sobre o objeto que achavam que estava dentro da caixa. Um fato curioso é que todos os grupos pensaram em um objeto relacionado a escola (lápis, borracha, apagado, entre outros). No entanto, os objetos eram distintos, ou seja, frasco de remédio, abridor de latas, colher de sorvete, entre outros. No final da aula discutimos os textos observando as questões relacionadas à prática que haviam acabado de fazer, ou seja, os acadêmicos sempre vinculavam a prática didática e as concepções prévias, elencadas na nuvem de palavras da primeira aula.

Em outro momento da disciplina, acadêmicos realizaram um seminário a partir da leitura do livro "O que é Ciências Afinal?", do autor Alan F. Chalmers, (1993) e de artigos previamente selecionados sobre o pensamento de diversos filósofos da Ciência. Na sequência, foi realizada uma aula expositiva dialogada apresentando os principais tópicos do livro, através do ambiente virtual do Google Meet. Além disso, foi realizada a separação dos grupos para apresentação dos seminários sobre as concepções epistemológicas de Ciências de: Francis Bacon; Karl Popper; Thomas Khun, Gaston Bachelard, Imre Lakatus e Paul Feyerabend. Na aula seguinte foram realizadas as apresentações dos grupos, com debates e discussões relacionados ao modelo de Ciências que cada um dos autores estudados defendia.

Para finalizar esse ciclo de aulas, os grupos já formados escolheram uma das experimentotecas, pertencentes ao LIPE, para desenvolverem uma atividade com base no Ensino Investigativo, para a elaboração de um planejamento de aula, e aliando-a às habilidades no Referencial Curricular do Estado de Mato Grosso do Sul, que orienta o ensino básico da Rede Estadual de Educação de MS, e que são as mesmas contidas na BNCC.

O desafio para os grupos era imaginar uma sala de aula contendo uma diversidade de situações como, por exemplo: alunos fora da faixa etária, alguns tipos de necessidades especiais, uma sala de aula numerosa, entre outras possibilidades. Enfim, que no desenvolvimento do planejamento da aula as competências e habilidades escolhidas, apreciasse diferentes situações que poderiam ser encontradas na sala de aula. Os discentes

apresentaram os planejamentos de aulas, em formato de slides, na seguinte sequência: tema da aula, conteúdo da aula, perfil da turma, tempo, recursos utilizados, metodologia e referências. O grande destaque foi a forma como eles fizeram as propostas, utilizando Sequências Didáticas com base no EI e nas experimentotecas, ou seja, utilizaram esses recursos de formas distintas para atender a maior diversidade de estudantes possíveis.

Além disso, desenvolveram a atividade a partir da formulação de hipóteses, dos fundamentos teóricos estudados e com conclusões sobre o assunto escolhido. Desta forma, há a possibilidade dos acadêmicos que participaram dessas atividades, desenvolverem no Ensino Básico aulas baseadas na epistemologia das Ciências, aliando-as ao EI. Em cada uma das apresentações ocorreram debates, com várias questões relacionadas à temática de cada grupo.

DISCUSSÕES NECESSÁRIAS

Neste estudo, relatamos algumas passagens das aulas ministradas, de forma híbrida, na disciplina Práticas de Ensino e Epistemologias das Ciências, as que consideramos mais importantes para a formação inicial docente em um curso de Licenciatura em Ciências Biológica, pela inserção da proposta do Ensino Investigativo.

Ademais, descrevemos o uso da metodologia denominada como sala de aula invertida, que é uma modalidade na qual o conteúdo e as instruções são estudados on-line, antes de o acadêmico frequentar a sala de aula (Valente, 2014). No entanto, em nossa experiência, apenas 10% dos acadêmicos fizeram a leitura prévia dos textos, o que prejudicou sensivelmente a metodologia proposta. Mas, durante as discussões em sala de aula, pelos alunos que realizaram a leitura dos textos previamente, foram feitas novas leituras dos principais parágrafos dos textos pelos licenciandos que não realizaram a leitura antes, e que foram inseridos nas discussões que estavam acontecendo.

Com relação à aula prática, com a utilização da caixa lacrada, que continha um objeto desconhecido, houve um grande empenho dos acadêmicos para descobrir qual era o objeto, discussões e hipóteses foram levantadas, além das relações com as teorias das Ciências, surgidas durante o desenvolvimento da atividade. Nessa etapa, eles relacionaram essa atividade com suas concepções prévias, a partir das questões levantadas inicialmente.

Em relação aos seminários em grupo, os acadêmicos demonstraram domínio e

aprofundamento sobre o pensamento dos teóricos estudados, todos as apresentações atenderam aos objetivos propostos, ou seja, apresentaram o referencial baseado nos textos disponibilizados no AVA, sobre as concepções epistemológicas de Ciências**,** mas também, buscaram outras fontes que debatiam os trabalhos dos autores selecionados para apresentação. Demonstrando autonomia e avanços no percurso do EI.

Sobre o Ensino Investigativo, destacamos que as apresentações dos planejamentos das aulas, elaborados pensando no uso das experimentotecas, possibilitaram aos acadêmicos a apropriação da metodologia de ensino estudada (EI) e, ainda, o estudo de diferentes propostas e método para o desenvolvimento das atividades previstas conforme as possibilidades de recursos, contexto e diversidades da realidade da sala de aula simulada. Foi um momento de intensos debates e indagações.

Um dos desafios estabelecidos era imaginar uma sala de aula com diferentes situações, nesse sentido, os discentes prepararam adaptações que poderiam ser utilizadas por estudantes com deficiência visual ou intelectual. Neste momento houve um grande destaque para todos os grupos, pois fizeram adaptações interessantes como, por exemplo, a utilização de tampinhas de garrafas pets para simular as moléculas da água em movimento para deficiência visual, e utilização de músicas para ensinar chave de invertebrados para alunos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), entre outras atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver uma disciplina que alia a prática didática aos fundamentos teóricos e epistemológicos das Ciências, em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, de forma híbrida e com a proposta do Ensino Investigativo é desafiador, principalmente no atual contexto dos currículos para formação docente e do Ensino Básico. Afinal, o objetivo desta disciplina é propiciar ao licenciando situações que possibilitem a construção de conhecimentos e/ou a evolução conceitual de suas concepções sobre Ciência, do porque ensinar Ciências e dos processos de ensino e aprendizagem e isto foi observado com o desenvolvimento das atividades propostas.

Durante o desenvolvimento da disciplina foi possível incentivar os acadêmicos a debater e pensar sobre quais as melhores atividades didáticas para o aprendizado e compreensão do papel da Ciência na sociedade, ou seja, estimular o futuro professor a pensar nas diferentes variáveis que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem

escolar. Além disso, eles puderam verificar quais as metodologias mais adequadas e que podem trazer melhores resultados, no contexto do Ensino Investigativo, para o ensino e a aprendizagem de Ciências da Natureza e de Biologia.

Diante disso, saíram da zona de conforto e estabeleceram critérios para alcançar os objetivos propostos para o desenvolvimento do Ensino Investigativo, por meio de Sequências Didáticas com propostas inovadoras e instigantes, de forma a preencher as lacunas existentes nos currículos atuais.

Associar as aulas à disciplina descrita neste contexto, com as teorias e epistemologias das Ciências, para buscar um ensino motivador, criativo e fundamentado, é de suma importância na formação inicial docente. Desse modo, foi pensando em alternativas de aproximar os acadêmicos da realidade escolar e contribuir de forma significativa para uma formação crítica, emancipatória e autônoma dos futuros professores de Ciências da Natureza, que pensamos e desenvolvemos as atividades da disciplina de Práticas de Ensino e Epistemologia das Ciências - aqui relatada, e consequentemente, contribuir com a formação dos estudantes do Ensino Básico que passarão pelas mãos desses profissionais.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **A Base Nacional Comum Curricular**. MEC. 2017. Disponível em: < Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm> Acesso em: 15 mai. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular de Formação de Professores**. MEC. 2020. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/d ezembro-2019-pdf/ 135951 -rcp002 -19/file>. Acesso em: 15 mai. 2024.

CHALMERS, Alan Francis; FIKER, Raul. **O que é ciência afinal?.** São Paulo: Brasiliense, 1993.

SANTOS, Ana Caroline G.G. **Mobilização de funções psicológicas superiores em**

atividades baseadas no ensino por investigação. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2021. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalhos/index/262?b _trab _titulo=&b _trab_area=&b_trab_orientador=Vera+de+Mattos +Machado&b _trab_aluno =&b_ trab_data_de=&b_tra b_data_ate=&b_tipo_trabalho_id=> Acesso em: 15 mai. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. O ensino por investigação: pressupostos e práticas. São Paulo. **Apostila de Licenciatura em Ciências USP/Univesp. Módulo 7. Capítulo 12. p. 116-124).** Disponível em: <https://midia. atp. usp. br/plc/plc0704/ impressos/ plc 0704_ 12. pdf>. Acesso em: 15 mai. 2024.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em revista**, p. 79-97, 2014.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, p. 67-80, 2011.