

CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR

Keilâny Moreira dos Santos¹
Gisele Soares Lemos Shaw²

Resumo: A formação interdisciplinar tem sido um dos maiores desafios na formação docente e, embora seja estudada e discutida há alguns anos, são poucas as propostas orientadas para essa prática. Em virtude da necessidade de propiciar formação interdisciplinar e dos desafios da prática interdisciplinar nas escolas, procurou-se desenvolver, implementar e avaliar as possíveis contribuições de um curso de práticas interdisciplinares para o ensino de Ciências para a formação de licenciandos em Ciências da Natureza. O referido curso foi realizado numa universidade federal do interior da Bahia, durante a pandemia da COVID-19 e abrangeu atividades síncronas e assíncronas, desenvolvidas em cinco semanas. As atividades síncronas ocorreram por webconferência e as atividades assíncronas constituíram-se em questionários, trabalhos, leituras de textos e participação em fóruns dispostos em plataforma do ambiente virtual de aprendizagem (AVA). A produção de dados foi realizada através de questionários aplicados antes e após as atividades. Esses dados foram analisados, gerando unidades de sentido, categorizadas segundo os níveis de interdisciplinaridade trazidos pela literatura ao longo do texto, na qual a interdisciplinaridade é classificada em cinco níveis: nível da justaposição; nível da relação fraca/confusa; nível da integração; nível da interdisciplinaridade; e transdisciplinaridade. Os resultados demonstraram contribuições do curso à formação interdisciplinar dos licenciandos, apesar de alguns deles terem conservado ideias simplistas sobre a interdisciplinaridade no ensino. Outros participantes melhoraram seu entendimento acerca do fenômeno. Entende-se que a formação interdisciplinar seja essencial, sobretudo em cursos de licenciatura e que se faz necessário não apenas discuti-la, mas, sobretudo, praticá-la.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Formação docente. Interdisciplinaridade.

CONTRIBUTIONS OF A COURSE ON INTERDISCIPLINARY PRACTICES IN SCIENCE TEACHING TO THE EDUCATION OF HIGHER EDUCATION STUDENTS

Abstract: Interdisciplinary training has been one of the two biggest challenges in teacher training and has been studied and discussed for some years, only with regard to proposals aimed at this practice. Due to the need to promote interdisciplinary training and the two challenges of interdisciplinary practice in schools, we sought to develop, implement and evaluate the possible contributions of a course on interdisciplinary practices for teaching Science for the training of graduates in Natural Sciences. The aforementioned course was held at a federal university in the interior of Bahia, during the COVID-19 pandemic and included synchronous and asynchronous activities, carried out over five weeks. The

¹ Mestranda em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) e Licenciada em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). E-mail de contato: keillanymoze18@gmail.com.

² Pós-Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana. Professora Adjunta da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Líder do Núcleo de Pesquisa Educação em Ciências da UNIVASF. E-mail de contato: gisele.shaw.@univasf.edu.br

synchronous activities were carried out via web conference and the asynchronous activities consisted of questionnaires, assignments, reading of texts and participation in forums available on the virtual learning environment (VLE) platform. Data production was carried out through questionnaires applied before and after the activities. These data are analyzed, generating units of meaning, categorized according to the levels of interdisciplinary traits of the literature throughout the text, where interdisciplinarity is classified into five levels: level of fair position; level of broken/confusing relationship; level of integration; interdisciplinary level; and transdisciplinarity. The results demonstrate the contributions of the course to the interdisciplinary education of graduates, although some of them still maintain simplistic ideas about interdisciplinary education. Other participants will appreciate their understanding of the phenomenon. It is understood that interdisciplinary education is essential, especially in undergraduate courses, and that it is necessary not only to discuss it, but, above all, to practice it.

Keywords: Interdisciplinarity. Science education. Teacher training.

CONTRIBUCIONES DE UN CURSO DE PRÁCTICAS INTERDISCIPLINARIAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS PARA LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Resumen: La formación interdisciplinaria ha sido uno de los dos mayores desafíos en la formación docente y ha sido estudiada y discutida durante algunos años, sólo en relación a propuestas orientadas a esta práctica. Debido a la necesidad de promover la formación interdisciplinaria y a los dos desafíos de la práctica interdisciplinaria en las escuelas, se buscó desarrollar, implementar y evaluar las posibles contribuciones de un curso sobre prácticas interdisciplinarias para la enseñanza de las Ciencias para la formación de graduados en Ciencias Naturales. El curso mencionado se realizó en una universidad federal del interior de Bahía, durante la pandemia de COVID-19 e incluyó actividades sincrónicas y asincrónicas, desarrolladas durante cinco semanas. Las actividades sincrónicas se realizan vía conferencia web y las actividades asincrónicas consisten en cuestionarios, trabajos, lectura de textos y participación en foros disponibles en la plataforma del entorno virtual de aprendizaje (EVA). La producción de datos se realizó mediante cuestionarios aplicados antes y después de las actividades. Estos datos son analizados, generando unidades de significado, categorizadas de acuerdo a los niveles de rasgos interdisciplinarios de la literatura a lo largo del texto, donde la interdisciplinaria se clasifica en cinco niveles: nivel de posición justa; nivel de relación rota/confusa; nivel de integración; nivel interdisciplinario; y transdisciplinaria. Los resultados demuestran las contribuciones del curso a la formación interdisciplinaria de los egresados, aunque algunos de ellos aún mantienen ideas simplistas sobre la educación interdisciplinaria. Los demás participantes apreciarán tu comprensión del fenómeno. Se entiende que la formación interdisciplinaria es esencial, especialmente en las carreras de grado, y que es necesario no sólo discutirla, sino, sobre todo, practicarla.

Palavras-clave: Educación científica. Formación de profesores. Interdisciplinaridad.

Introdução

A carência de formação interdisciplinar no ensino superior tem deixado lacunas na formação de professores, gerando dificuldades no desenvolvimento de práticas interdisciplinares nas escolas. Essas lacunas são evidenciadas nos estudos de Mackedanz e Rosa (2016, p. 149) que afirmam que “como docentes, não podemos deixar de apontar que nossa formação inicial,

disciplinar, sem espaços curriculares para interação, integração e inter-relação de saberes, nos força a fracionar os conteúdos de forma desconexa em compartimentos estanques. Desse modo, Souza e Shaw (2022) consideram a formação inicial de professores uma etapa muito importante para a construção da identidade profissional docente, pois permite a vivência de experiências, inclusive interdisciplinares, em que a pesquisa do e no ensino (Carvalho, 2002) pode auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos da docência, tais como conhecimentos sobre a organização do trabalho pedagógico, a utilização de metodologias de ensino e a avaliação da aprendizagem. É, sobretudo, nessa fase que os futuros professores têm a oportunidade de aprender bases teóricas sobre o ensino e a aprendizagem e, principalmente, sobre como articulá-las na prática da docência nas escolas, gerando reflexões determinantes à constituição de sua identidade docente (Pimenta; Lima, 2012). Essas aprendizagens viabilizarão a proposição de soluções adequadas para as problemáticas que possam surgir no cotidiano da escola.

Nesse contexto, pensar a formação inicial de professores implica, também, pensar em práticas pedagógicas voltadas para a formação interdisciplinar, sobretudo de licenciandos em Ciências da Natureza, que serão futuros professores de Ciências. Embora a prática interdisciplinar seja estudada e discutida há alguns anos, ainda são poucos os estudos direcionados a sua concretização (Shaw, 2018), mesmo estando prevista em alguns documentos oficiais do Ministério da Educação - (MEC): Diretrizes Curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica em nível superior, cursos de Licenciatura e graduação plena (Brasil, 1996); Diretrizes e curriculares nacionais da Educação básica (Brasil, 2013); Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ (Brasil, 2000); Orientações curriculares para o ensino médio (Brasil, 2006), Lei de Diretrizes de Bases da Educação (Brasil, 2017) e Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Feistel e Maestrelli (2012) reforçam que esses documentos expõem a carência de discussões e de práticas reflexivas acerca da formação em questão, tanto no ensino básico quanto durante a formação docente, no ensino superior.

Assim, considerando que há carência de formação interdisciplinar docente e que sua execução é um dos maiores desafios a práticas interdisciplinares nas escolas, além da necessidade de propiciar essa formação a estudantes de licenciatura, procurou-se desenvolver, implementar e avaliar um curso complementar em práticas interdisciplinares no ensino de ciências com um grupo de estudantes de licenciatura. Nesse contexto, analisamos quais as

possíveis contribuições desse curso para o desenvolvimento de licenciandos em Ciências da Natureza de uma universidade federal do interior da Bahia.

Formação interdisciplinar docente no ensino superior

A formação interdisciplinar em cursos de licenciatura é importante, pois, conforme Shaw (2018), pode proporcionar ao estudante experiências de engajamento, que favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico de habilidades metacognitivas³ e até da epistemologia pessoal do licenciando. A mesma autora explica que estudantes de cursos interdisciplinares atuam como agentes no processo de construção do próprio conhecimento interdisciplinar, porque entendem que o desenvolvimento desse processo é diretamente proporcional ao seu próprio desenvolvimento metacognitivo e a sua capacidade de resolver problemas mais complexos (Shaw, 2018).

Moura et al. (2021), reforçam que a formação inicial de professores deve ser foco de investigação sobre práticas interdisciplinares, sobretudo quando essa práxis é pensada e problematizada desde os primeiros anos do licenciando em seu contato com a escola, nomeadamente no que tange aos estágios supervisionados na área de Ciências da Natureza.

Ainda, acerca de entendimentos sobre o que seja a interdisciplinaridade, Shaw e Rocha (2019) discorrem que não existe um consenso acerca do seu conceito, ou um padrão de ensino que possibilite a prática interdisciplinar, mesmo apesar de essa ser estudada no Brasil desde meados do século XX. Em concordância, Feistel e Maestrelli (2012), relatam que há muitos anos a interdisciplinaridade já vem sendo discutida no contexto educacional pelos autores: Freire (1987); Japiassu (1976); Jantsch e Bianchetti (1995); Santomé (1998); Severino (1995) e que essa discussão foi intensificada especialmente a partir de 1996, com a publicação de documentos sugeridos pelo MEC mesmo estando prevista em alguns documentos oficiais do Ministério da Educação - (MEC): Diretrizes Curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica em nível superior, cursos de Licenciatura e graduação plena, (Brasil, 1996); Diretrizes e curriculares nacionais da Educação básica, (Brasil, 2013); Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ (Brasil, 2000); Orientações curriculares para o

³ As habilidades metacognitivas se referem à competência de o indivíduo realizar a reflexão crítica acerca de seu próprio pensamento (Ivanitskaya *et al.*, 2022).

ensino médio (Brasil, 2006), Lei de Diretrizes de Bases da Educação (Brasil, 2017) e Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018).

Levando em conta as menções existentes nos documentos curriculares oficiais sobre a interdisciplinaridade, aparenta existir certa simplificação quanto à prática interdisciplinar, que muitas vezes é atribuída como mera ação de responsabilidade específica dos docentes. Esses documentos curriculares oficiais propõem desafios à formação docente, como superar a fragmentação do saber, adotar práticas integradoras e articular teoria e prática, demandando uma postura crítica e colaborativa dos professores. No entanto, à medida que entendemos que o fenômeno da interdisciplinaridade não se caracteriza apenas como um mecanismo de solução curricular, ao contrário, constitui-se como um processo complexo, que exige estudos, formação e que requer reflexões e ações de caráter coletivo, percebemos que a efetivação de práticas interdisciplinares da escola depende de diversos fatores (Moura *et al.*, 2021). Tais fatores são evidenciados na tese de doutoramento da Shaw (2018), que explica que alguns dos motivos que podem dificultar o trabalho interdisciplinar numa escola são: a falta de tempo para planejamento coletivo, a falta de preparação dos professores para trabalhar de modo interdisciplinar e as dificuldades em compatibilizar os horários dos docentes para esse planejamento. Além disso, desafios referentes ao exercício da docência, ao entendimento do que seja a interdisciplinaridade e sobre como realizá-la na escola, tornam a prática interdisciplinar cada vez mais distante dos processos de ensino e aprendizagem.

Assim, para que essa prática seja efetivada de forma eficiente é preciso entender o que implica a prática interdisciplinar, isto é, o que vem a ser a interdisciplinaridade no contexto educacional. Nesse ponto, Klein (1990) *apud* Spelt et al. (2009, p. 366)⁴ esclarecem que:

Ao contrário da multidisciplinaridade⁵, que é aditiva, a interdisciplinaridade é integrativa: o conhecimento de diferentes disciplinas é contrastado e alterado pela integração. Essa integração ou síntese de conhecimentos é vista como a característica definidora da interdisciplinaridade. Como consequência, a capacidade de sintetizar ou integrar é considerada um resultado de aprendizagem benéfica do ensino superior interdisciplinar. Nesse caso, o

⁴ Tradução nossa.

⁵ A multidisciplinaridade, frequentemente, esgota-se em tentativas de cooperação entre docentes de distintas áreas do conhecimento, nas quais cada disciplina aborda temáticas convergentes a partir de seus próprios referenciais teóricos e metodológicos, em um processo de justaposição (junção) de saberes, onde não há integração curricular (Pires, 1998).

resultado da aprendizagem é denominado compreensão interdisciplinar ou pensamento interdisciplinar.

Para esses autores, a interdisciplinaridade inclui diferentes disciplinas num conjunto integrado, formando um todo harmonioso, em que a aprendizagem, mediada através dessa integração é entendida como aprendizagem interdisciplinar, trazendo grandes benefícios na formação inicial de professores. Nesse processo, é preciso que haja diálogo interdisciplinar, para a produção de conhecimentos (Fazenda, 2011), que constituem resultados que devem suplantar quaisquer construções disciplinares (Spelt *et al.*, 2009)⁶. Assim, enquanto na multidisciplinaridade as disciplinas não se integram efetivamente, suas práticas são somente somadas, mas não interrelacionadas, mas na interdisciplinaridade a integração entre disciplinas é obrigatória.

Já os estudos de Shaw e Rocha (2019) afirmam que a interdisciplinaridade, na perspectiva brasileira, é compreendida principalmente através dos estudos de Ivani Fazenda (Fazenda, 2010; Fazenda, 2012a; Fazenda, 2012b). Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade é entendida como um processo que depende do sujeito, que deve desenvolver uma atitude interdisciplinar perante o conhecimento. Isto é, mesmo sendo de essencial importância o planejamento e o trabalho coletivo, para que se alcance a interdisciplinaridade é necessário também, por parte de cada sujeito participante, realizar procedimentos atitudinais que envolvam curiosidade, abertura de espírito, gosto pela colaboração, pela cooperação e pelo trabalho em comum (Pombo, 2005).

Posto isto, a interdisciplinaridade é, portanto, compreendida como uma abordagem teórico-metodológica que parte do trabalho de integração de dois ou mais campos do conhecimento, refletindo um verdadeiro processo de cooperação e troca, por meio da abertura ao diálogo e ao planejamento (Brasil, 2013). Para isso, a prática interdisciplinar exige interesse, cooperação e diálogo por parte dos envolvidos, como defende Pombo (2005), apontando que sem interesse real por aquilo que o outro tem para dizer não se faz interdisciplinaridade.

Nessa perspectiva, Carvalho (2015) explica, ainda, sobre a necessidade de mudanças e de vivência da interdisciplinaridade no contexto universitário e, diante disso, é notável que ainda faltam políticas e ações que incentivem práticas interdisciplinares em cursos de formação

⁶ Tradução nossa.

inicial de professores. Morin *et al.* (2000) relatam que, além da carência de políticas e de práticas na universidade, há poucos os estudos acerca da formação interdisciplinar no ensino superior, tendo em vista que a interdisciplinaridade ainda é considerada um enorme desafio para professores e outros profissionais da educação. Porém, enfrentar esse desafio é necessário na perspectiva de tornar o ensino mais abrangente e contextualizado com a realidade complexa.

A formação interdisciplinar pode favorecer o desenvolvimento de habilidades importantes para a docência em ciência, como a capacidade de resolver problemas e de integrar saberes. Desse modo, para Spelt *et al.* (2009)⁷, trabalhar a interdisciplinaridade no ensino superior requer o amadurecimento do pensamento interdisciplinar, além de condições adequadas - relativas aos estudantes, ao ambiente de aprendizagem e ao próprio processo de aprendizagem. Para os autores, esse pensamento interdisciplinar é complexo e é formado por conhecimentos e habilidades adquiridas, que podem evoluir no decorrer da educação superior.

Souza e Fazenda (2017) afirmam que é possível identificar que no trabalho interdisciplinar o conhecimento se conecta com outros saberes, não é algo fragmentado, pois permite estabelecer relações de proximidade e possibilitar que os sujeitos consigam argumentar as certezas até então encontradas, sujeitos esses que interagem com o conhecimento.

Nesse contexto, é fundamental a efetivação da formação interdisciplinar, “pois representa a renovação do lecionar mediante mudanças nas práticas de ensino, exige ousadia e coragem, pois implica em análises quanto à cultura na qual os educadores estão inseridos” (Souza e Shaw 2022, p. 3). Esse processo requer o enfrentamento de muitos desafios à prática pedagógica, principalmente para docentes formadores que formam e foram formados por meio de aulas/atividades disciplinares, sem terem vivenciado experiências interdisciplinares. Esses profissionais seguem reproduzindo práticas essencialmente disciplinares. Então, a práxis interdisciplinar em questão exige empenho, interesse e diálogo por parte não somente dos professores, mas também de todos os envolvidos no exercício educacional na escola, para que esse trabalho seja desenvolvido de maneira eficaz, trazendo bons resultados.

⁷ Tradução nossa.

Caminhos da Pesquisa

A pesquisa em questão, de natureza qualitativa, é caracterizada como estudo de caso educacional (Moreira, 2011), dado que trata de contribuições de determinado instrumento educativo, no caso, um curso de formação em práticas interdisciplinares no ensino de ciências da natureza, que foi desenvolvido com um grupo de licenciandos em Ciências da Natureza em uma universidade federal, cujo campus fica localizado em uma cidade do interior da Bahia.

Esse trabalho está vinculado a uma pesquisa desenvolvida pela segunda autora deste artigo, em que foram desenvolvidas Sequências Didáticas Interdisciplinares junto a estudantes do referido curso. Um dos objetivos específicos do projeto foi promover formação interdisciplinar e inclusiva para os licenciandos participantes da proposta. Assim, a execução do presente trabalho pretendeu dar suporte às ações que foram desenvolvidas com esses estudantes.

O curso de formação sobre práticas interdisciplinares no ensino de Ciências teve como objetivo auxiliar os licenciandos participantes a conhecerem acerca da interdisciplinaridade no ensino, sobre seus desafios e a conhecerem estratégias para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares, de modo a contribuir com sua formação interdisciplinar. A ementa do objeto em questão abrangeu os seguintes pontos acerca da interdisciplinaridade no ensino: histórico de estudos, abordagens, pressupostos, práticas interdisciplinares no ensino de ciências, formação interdisciplinar para docência em ciências, práticas interdisciplinares e ensino remoto.

O curso ocorreu no decorrer da pandemia da COVID19, o que ocasionou sua realização na modalidade remota. Ele teve a duração de vinte horas, envolvendo atividades síncronas e atividades assíncronas. Essas atividades foram realizadas no decorrer de cinco semanas, por meio de: webconferência, grupo do aplicativo *WhatsApp* e curso disposto na Plataforma Ambiente Virtual de aprendizagem (AVA) da universidade. As atividades assíncronas, desenvolvidas nessa plataforma, constituíram-se em trabalhos, como leituras de textos, participação em fóruns de discussão e questionários com questões abertas, disponibilizados via *google forms*. Cada aula síncrona teve a duração de 2 horas, assim como as atividades assíncronas, contudo, estas últimas poderiam ter o tempo estendido, dependendo da necessidade do estudante participante. O quadro 1 aborda as atividades trabalhadas durante o curso.

Quadro 1 – Conteúdo Programático do Curso de Práticas Interdisciplinares

| Informações Sobre Atividades do Curso | |
|---------------------------------------|---|
| Data (Carga Horária) | Temas Abordados/Detalhamento da Ementa |
| 12/11 (2h) | Aula dialógica, síncrona, por meio de webconferência (em sala virtual da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP) com as seguintes atividades: dinâmica de apresentação de participantes; apresentação de programa do curso e ambiente AVA; questionário de sondagem de percepções de interdisciplinaridade no ensino (via Google Forms); discussão com auxílio de dispositivos sobre Interdisciplinaridade no ensino: histórico de estudos, abordagens, pressupostos. |
| 12/11 (2h) | Atividades assíncronas: leitura de texto sobre Interdisciplinaridade no ensino brasileiro e participação de discussão em fórum na Plataforma AVA. |
| 19/11 (2h) | Aula dialógica, síncrona, por meio de webconferência (em sala da RNP) com as seguintes atividades: sondagem de contato dos estudantes com práticas interdisciplinares (relatos dos participantes); apresentação e discussão sobre algumas práticas interdisciplinares no ensino de ciências; criação de <i>jamboard</i> com conhecimentos construídos acerca da interdisciplinaridade no ensino. |
| 19/11 (2h) | Atividades assíncronas: leitura de texto sobre prática interdisciplinar e discussão em fórum na Plataforma AVA. |
| 26/11 (2h) | Aula dialógica, síncrona, por meio de webconferência (em sala da RNP) com as seguintes atividades: reflexão sobre texto discutido em fórum na AVA; reflexão, com auxílio de slides sobre conhecimentos, habilidades e condições necessárias para formação interdisciplinar para docência em ciências; Elaboração de nuvem de palavras, com auxílio do <i>mentimeter</i> acerca dos conhecimentos construídos sobre formação interdisciplinar. |
| 26/11 (2h) | Atividades assíncronas: leitura de texto sobre formação interdisciplinar de estudantes de licenciatura e discussão em fórum na Plataforma AVA |
| 03/12 (2h) | Aula dialógica, síncrona, por meio de webconferência (em sala da RNP) com as seguintes atividades: dinâmica sobre ensino remoto com participantes; discussão sobre possibilidades de desenvolvimento de práticas interdisciplinares no ensino remoto. |
| 03/12 (2h) | Atividades assíncronas: leitura de texto sobre Interdisciplinaridade, Currículo e Tecnologia e discussão em fórum na Plataforma AVA. |
| 10/12 (2h) | Atividades assíncronas: assistir vídeo de orientação de elaboração de plano de aula que envolva prática interdisciplinar em turma e escola em que atua no Programa de Residência Pedagógica; produção desse plano de aula, para apresentação no último encontro do grupo. |
| 10/12 (2h) | Aula dialógica, síncrona, por meio de webconferência (em sala da RNP) com as seguintes atividades: apresentação de planos de aula produzidos; aplicação de questionário avaliativo com a turma. |

Fonte: Autoras 2021

O curso teve um total de 25 pessoas inscritas, das quais 21 delas efetivamente participaram das atividades, foram aprovadas e certificadas. Desse modo, analisamos respostas desses 21 licenciandos participantes, devidamente nomeados por identificação alfanumérica, constituída pela letra L seguida de números entre um (1) a vinte e um (21). O uso desse sistema permitiu manter o sigilo de suas identidades.

A produção dos dados acerca das contribuições do curso foi efetivada através das respostas das pessoas participantes a questionários com questões abertas, aplicados no início e ao final do referido curso. Os questionários foram constituídos por questões sobre a interdisciplinaridade no ensino, que averiguaram as percepções de cada participantes acerca do que significa interdisciplinaridade, se ele participou de alguma atividade interdisciplinar, se acredita ser possível utilizar a interdisciplinaridade no ensino de ciências e se ele sentiu dificuldades em realizar as atividades propostas pelo curso.

A análise de dados foi realizada por meio do método de análise de conteúdo Bardin, (1977). Com base nele, os dados produzidos pelas respostas dos 21 licenciandos participantes do curso aos questionários foram transcritas para arquivo de texto, depois foram organizadas, analisadas, gerando unidades de sentido que, após codificação, foram categorizadas e interpretadas à luz de literatura trazida neste artigo e pela classificação de Pombo (2005) acerca dos níveis de interdisciplinaridade, tratada no tópico a seguir. Nesse tópico, também trataremos da interpretação e discussão referente à questão “O que significa interdisciplinaridade no ensino para você?”

Resultados e discussões

As respostas dos participantes do curso aos questionários levaram ao entendimento dos significados de interdisciplinaridade atribuídos por eles. As concepções desses participantes sobre a interdisciplinaridade foram categorizadas segundo os níveis de interdisciplinaridade sugeridos por Pombo (2005). Essa autora classifica a interdisciplinaridade em cinco níveis: nível da justaposição; nível da relação fraca/confusa; nível da integração; nível da interdisciplinaridade; e transdisciplinaridade, conforme a Quadro 2.

Quadro 2 – Níveis de Interdisciplinaridade propostos por Pombo (2005)

| Níveis | Definição |
|---------------------------------------|--|
| Nível da Justaposição | Esse é o nível do paralelismo proposto por Pombo (2005), em que as várias disciplinas estão lá, simplesmente ao lado umas das outras, que se tocam, mas que não interagem. |
| Nível da Relação Fraca/Confusa | Nesse nível não se chega a um determinado consenso de uma concepção mais clara de determinado objeto. É uma espécie de um <i>continuum</i> de desenvolvimento, entre alguma coisa que é de menos e qualquer coisa que é demais. |
| Nível da Integração | Pombo (2005) propõe que as disciplinas ultrapassem as barreiras que as afastavam, fundem-se numa outra coisa que as transcende. |
| Nível da Interdisciplinaridade | Pombo (2005) afirma que a interdisciplinaridade designaria o espaço intermediário - o sufixo inter estaria lá para apontar essa situação. Inter, em inter-relação, estabelece entre elas uma ação recíproca. Nesse nível, há inter-relação e diálogo entre as disciplinas para possibilitar a resolução de questões e problemas. |
| Transdisciplinaridade | Pombo (2005) sugere que o sufixo trans supõe um ir além, uma ultrapassagem daquilo que é próprio da disciplina. |

Fonte: Autoras (2021)

As unidades de sentido que expressam os significados de interdisciplinaridade para os licenciados mostraram que houve avanços de entendimento acerca do fenômeno no decorrer do curso, como pode ser verificado no quadro 3.

Quadro 3 – Categoria 1: Significados de Interdisciplinaridade para os licenciandos

| Concepções De Interdisciplinaridade No Ensino | | |
|---|--|---|
| Nível | Pré-Teste | Pós-Teste |
| Nível da Justaposição | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cursos extracurriculares (L3) ▪ Junção/inclusão de disciplinas (L14, L18 e L19) ▪ Contextualizar (L10) ▪ Propostas com criação de laços com os estudantes (L4) ▪ Ensino para abrangência (L11) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Junção de disciplinas (L4, L14) |
| Nível da Relação Fraca/Confusa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relação/Ligação entre disciplinas (L2, L6, L9, L12, L15 e L16) ▪ Trabalho colaborativo (L20 e L21) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relação entre disciplinas (L3, L6, L7, L8, L9 e L16) ▪ Colaboração em equipe (L20) |
| Nível da Integração | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Integração de disciplinas/Adicionar disciplinas (L1, L5, L7, L8, L17) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Integração entre disciplinas (L10, L11 e L12) tentativas diferentes |
| Nível da Interdisciplinaridade | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inter-relação entre disciplinas para resolver problemas (L13) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inter-relação/Interação/Diálogo entre disciplinas para resolver problema ou aprofundar questão (L1, L2, L5, L13, L15, L17, L18 e L21) |
| Transdisciplinaridade | <ul style="list-style-type: none"> ▪ _____ | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ensino transdisciplinar (L19) |

Fonte: Autoras (2021)

A seguir, são discutidos os significados apresentados pelos participantes no início e ao final do curso.

Significados iniciais de interdisciplinaridade

Os dados do questionário pré-teste indicaram que os licenciandos L3, L4, L10, L11, L14, 18, L19, apresentaram percepções sobre a questão: *o que significa interdisciplinaridade no ensino para você?* no nível da justaposição. Os significados atribuídos por eles, inicialmente, não se aproximaram do referencial de interdisciplinaridade que utilizamos como parâmetro de análise. Eles trouxeram, no início do curso, as seguintes ideias sobre o significado de interdisciplinaridade: constitui cursos extracurriculares; é realizada para contextualizar o ensino; envolve propostas para a interação e criação de laços com os estudantes; envolve a junção/inclusão de disciplinas; e é relacionada a um ensino abrangente.

Os estudantes cujos significados de interdisciplinaridade foram classificados dentro do nível justaposição apontaram que a interdisciplinaridade tem a ver com:

Cursos extras que integram e complementam o ensino regular (L3).
Usar de forma didática e com bastante dinâmica com interação com alunos, que vão além da sala de aula, do aluno/professor e cria laços (L4).
Contextualizar as disciplinas entre si e com o cotidiano dos alunos (L10).
Formas de ensinar que levem à construção do conhecimento de forma mais ampla, já que envolve mais de uma disciplina (L11).
Assuntos e coisas que são comuns entre duas disciplinas (L14).
Trabalhar em sala de aula de modo que consiga incluir a maior quantidade de disciplinas (L18).
Significa ensinar um assunto pelo ponto de vista de mais de uma matéria (L19).

Esses entendimentos não se aproximam do referencial de interdisciplinaridade adotado, que entende que esse é um fenômeno e/ou abordagem teórico-metodológica que envolve a interação entre disciplinas, o diálogo, a colaboração entre os sujeitos envolvidos, o desenvolvimento do pensamento interdisciplinar etc. (Fazenda, 2011; Fazenda, 2012a; Fazenda, 2012b; Fazenda, 2014; Feistel; Maestrelli, 2012; Japiassu, 1976; Pombo, 2005; Spelt *et al.*, 2009; Shaw, 2018; Souza; Fazenda, 2017).

Dentre esses entendimentos iniciais, alguns participantes não percebem que a existência de disciplinas e de diálogo entre elas são bases da prática interdisciplinar. Fazenda (2012b) explica que essa relação de diálogo entre os conteúdos disciplinares, pode ser entendida como

um dos primeiros passos para o desenvolvimento da atitude interdisciplinar, sendo essa um instrumento responsável por incentivar o professor a investigar sua práxis. As respostas enquadradas como justaposição, que não preveem esse diálogo, caracterizam o fenômeno da interdisciplinaridade como a união de disciplinas para a promoção de um curso, ou até para contextualizar o ensino. Acerca desse tipo de concepção Pombo (2005) conclui que, em meio às tentativas de desenvolver um trabalho interdisciplinar, muitos docentes apenas trabalham com a junção das disciplinas, sem que haja interação entre elas. Por exemplo, em projetos escolares, muitos docentes trabalham com a mesma temática, mas em suas próprias disciplinas, de modo individual, sem que haja integração entre esses trabalhos. Nesse caso, para a autora, as disciplinas estão juntas, lado a lado, mas não há mais nada além de um paralelismo, pois elas não interagem entre si. Nesse caso, ocorre uma justaposição de múltiplos saberes, o que Fazenda (2011) entende como multidisciplinaridade.

Essas constatações reforçam a necessidade de discussões e reflexões quanto à efetivação da formação interdisciplinar, tanto na formação continuada de professores, quanto em cursos de formação inicial, de modo a promover o desenvolvimento do pensamento interdisciplinar.

Os licenciandos classificados inicialmente na categoria de nível relação fraca/confusa foram L2, L6, L9, L12, L15, L16, L20 e L21. Esses participantes apresentaram a interdisciplinaridade como:

Interconexão de saberes, de forma que o ensino não fique fragmentado, mas se encontre de forma ampla, tendo em vista que a realidade do conhecimento é complexa (L2).

Interligar diferentes disciplinas a fim de obter maior aproveitamento de conteúdos específicos (L6).

Seria a maneira que o professor utilizaria para compartilhar o conhecimento, isto é, através de outras disciplinas, do cotidiano, das experiências do próprio estudante, a mediação do conhecimento (L9).

Na verdade, a interdisciplinaridade sempre esteve presente, todas as matérias se ligam, o que realmente acontece [é] um reconhecimento de que isso acontece naturalmente (L12, grifo nosso).

Unir duas disciplinas com um objetivo específico (L16).

A relação entre as disciplinas (L15).

Trabalho em equipe a partir de um tema (L20).

Trabalhar com planejamento em todas as áreas de conhecimento e compartilhar materiais, buscando sempre uma conexão do que está sendo desenvolvido (L21).

Esses licenciandos demonstraram entender que existe a presença de mais de uma disciplina na prática interdisciplinar, mas não afirmaram que haja, fundamentalmente, um diálogo entre elas. Ou seja, para eles, mais de uma disciplina participa do trabalho interdisciplinar, mas não necessariamente há inter-relação ou, pelo menos, interação entre elas. Para que o trabalho interdisciplinar ocorra é necessário que haja uma relação recíproca, exige-se uma interdependência entre os diferentes saberes. Para alguns deles até há um tipo de ligação, mas não fica claro como ela ocorre, se é recíproca ou não e se esse trabalho é feito de forma independente ou compartilhada. Essas respostas atribuíram a interdisciplinaridade no ensino não somente à junção, mas à ligação entre disciplinas e a algum tipo de relação, que não é clara e/ou que não envolve trocas. Essas percepções podem ser explicadas por Feistel e Maestrelli (2012) que apontam casos assim, em que a compreensão de interdisciplinaridade do sujeito não aparece de forma clara, mas que é possível afirmar que seu entendimento sobre o ensino interdisciplinar envolve a relação de conhecimentos/saberes de diversas disciplinas/áreas.

Na classificação do nível da integração estão os licenciandos L1 e L5, L7, L8, L17, que afirmaram a existência de integração entre disciplinas:

Trabalhar com planejamento em todas as áreas de conhecimento e compartilhar materiais, buscando sempre uma conexão do que está sendo desenvolvido (L1).

Significa que precisamos fazer mais pontes entre os conhecimentos para que esses se tornem mais aplicáveis. A interdisciplinaridade proporcionará um maior entendimento do mundo para os alunos e "acabará" com a ideia de distinção entre as disciplinas, de que uma será mais importante que a outra, e sim que todos fazem parte de um conhecimento que apesar de parecer ser específicos, se complementam (L5).

Integrar conteúdos e conhecimentos diversos em diferentes disciplinas (L7).

Juntar áreas do conhecimento, integração de disciplinas, abranger uma área em torno de um tema (L8).

Acredito que seja uma integração entre o conteúdo, buscar formas de integrar o aluno com as disciplinas (L17).

Nesse tipo de entendimento de interdisciplinaridade existe relação clara entre as disciplinas que envolvem algum tipo de troca/compartilhamento - seja de conhecimentos, de metodologias e/ou de recursos. Entende-se que esses licenciandos têm uma visão mais aproximada do que seja interdisciplinaridade no ensino. Sobre essas concepções, Brasil (2013) aponta que a interdisciplinaridade também é compreendida como uma abordagem teórico-

metodológica que pressupõe o desenvolvimento de um trabalho coletivo e cooperativo realizado através da integração de disciplinas. Fazenda (2011) explica que a integração é a etapa anterior à interdisciplinaridade e envolve o ato de ajustamento entre as disciplinas para a resolução de problema ou aprofundamento em uma questão.

Inicialmente, no nível da interdisciplinaridade foi classificada apenas a percepção do licenciando L13. Esse estudante relatou que a interdisciplinaridade depende da existência de disciplinas e da inter-relação entre elas e, para ele, para que ocorra o trabalho interdisciplinar é preciso “Utilizar vários conhecimentos de disciplinas diferentes para resolver algum problema” (L13). Em concordância, a Shaw (2018) explica que, além de esse fenômeno envolver inter-relações disciplinares, o trabalho interdisciplinar propicia respostas a problemas insurgentes na realidade complexa, dos quais a ciência moderna não dá conta de responder. Assim, para L13, a interdisciplinaridade no ensino constitui-se numa relação recíproca entre as disciplinas, de modo que essas se correspondam mutuamente, conforme descrição de Pombo (2005), indicando que nesse processo há a inter-relação de disciplinas, ocorrendo o estabelecimento de uma *ação recíproca*.

No nível da transdisciplinaridade, não encontramos quaisquer dados a partir das respostas ao questionário pré-teste.

Significados finais de interdisciplinaridade

A partir da análise dos dados referentes ao questionário pós-teste, aplicado após as demais atividades do curso, verificamos que a maioria dos licenciandos que outrora apresentava concepções de justaposição ou de relação fraca/confusa sobre interdisciplinaridade no ensino, passou a atingir níveis mais avançados de entendimento sobre interdisciplinaridade. Isso demonstra que eles puderam refletir sobre o fenômeno e ampliaram seu entendimento sobre ele ao longo do Curso de Formação em Práticas Interdisciplinares no Ensino de Ciências.

Para efeito de comparação, apresentamos na tabela 4 uma relação dos diferentes níveis do conceito de interdisciplinaridade, relacionando assim a quantidade de participantes que mudaram suas concepções no decorrer do curso.

Quadro 4 – Relação de licenciandos x Níveis de Interdisciplinaridade antes e após o curso

| Níveis | Antes Do Curso | Após O Curso |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| Nível da Justaposição | 7 licenciandos | 2 licenciandos |
| Nível da Relação Fraca/Confusa | 8 licenciandos | 7 licenciandos |
| Nível da Integração | 5 licenciandos | 3 licenciandos |
| Nível da Interdisciplinaridade | 1 licenciandos | 8 licenciandos |
| Transdisciplinaridade | _____ | 1 licenciando |

Fonte: Autoras (2021)

A tabela 4 indica que houve um avanço significativo, quando comparamos o número de participantes no nível da Justaposição antes e após o curso. Consideramos uma pequena redução no número de licenciandos que apresentaram entendimentos de interdisciplinaridade a nível de relação fraca/confusa, o que representa um ponto positivo. Ainda, houve grande progresso quando observamos o aumento expressivo de licenciandos que passaram a ter concepções “adequadas” de interdisciplinaridade conforme (Pombo, 2005).

No nível da justaposição, permaneceram os licenciandos L4 e L14, que reafirmaram suas percepções iniciais de interdisciplinaridade, mesmo após a realização do curso. segundo L4, interdisciplinaridade continua sendo “uma junção de múltiplos conhecimentos/matérias educativas em que seja possível fazer um conteúdo.” e para L14 “Interdisciplinaridade no ensino “trata-se do conceito de unir mais de uma disciplina.” Esses estudantes continuam estabelecendo uma definição “genérica” do conceito de interdisciplinaridade no ensino como o encontro de duas disciplinas, isto é, ainda associam a união de disciplinas ao exercício da interdisciplinaridade, o que torna suas respostas distantes do nível de interdisciplinaridade ou pelo menos de integração trazidos pela literatura trabalhada. O fato é que para se trabalhar de maneira interdisciplinar é necessário que haja a participação de diferentes disciplinas, mas isso não é condição suficiente à realização da interdisciplinaridade. Pombo (2005) reforça que, ingenuamente, pensamos que o simples fato de colocarmos as disciplinas uma ao lado da outra nos permite afirmar que estamos realizando uma ação interdisciplinar e, na esmagadora maioria dos casos, isso não tem nada a ver com interdisciplinaridade, mas sim com a disciplinaridade. Desse modo, entende-se que apenas a ação de juntar ou ligar disciplinas não seja suficiente para gerar ações recíprocas entre elas e, conseqüentemente, não se pode esperar que, nesse caso, ocorra a interdisciplinaridade.

Já o entendimento de interdisciplinaridade de L3 saiu do nível da justaposição, ao final do curso e passou a compor o nível da relação fraca/confusa. Esse participante tentou explicar como ocorre a relação entre as disciplinas no trabalho interdisciplinar, mas não conseguiu apresentá-la de forma clara. Isso mostra que ele avançou do nível da justaposição, mas que ainda pode ter dúvidas acerca do fenômeno. Segundo esse participante, o trabalho interdisciplinar consiste em: “Utilizar de mecanismo oferecido por outras disciplinas para explicar conteúdos de alguma disciplina em específico” (L3). Ao explicar o fenômeno da interdisciplinaridade no ensino L3 tenta, de modo um tanto confuso, relacionar a necessidade de ligar e juntar conhecimentos de disciplinas diferentes no processo de ensino e aprendizagem de uma disciplina específica, mas não deixa explícito como será essa relação. Essa explicação gera dúvidas sobre se no trabalho interdisciplinar há ou não diálogo entre disciplinas - ou seja, não há elementos que indiquem o entendimento do estudante de que, na tentativa de integrar esses conteúdos, deva haver uma inter-relação disciplinar para que ocorra a aprendizagem ou a resolução de um determinado problema.

Já os licenciandos L6, L9, L16 e L20 permaneceram no nível da relação fraca/confusa, não havendo mudanças significativas em suas ideias conceituais sobre a questão, ou seja, continuam a demonstrar que no trabalho interdisciplinar há ligação entre disciplinas, mas não deixam claro como isso ocorre. A permanência desses sujeitos no nível da Relação fraca/confusa nos leva a refletir sobre a complexidade do pensamento interdisciplinar, dos desafios e obstáculos para realizar um trabalho que supere a dicotomia da disciplinaridade e da multidisciplinaridade. Essa reflexão possibilita compreender que o objeto de investigação deste trabalho exige, por parte dos estudantes participantes, ousadia de busca, o desejo pela inovação, abertura para aprender e articular novos saberes e, principalmente, requer a habilidade de refletir acerca do próprio pensamento, de modo que consiga exercitar o conhecimento interdisciplinar.

Os licenciandos L7 e L8, que estavam no nível da integração, etapa anterior à interdisciplinaridade, também expressaram algumas ideias acerca do fenômeno a nível da relação fraca/confusa. Para L7, através da interdisciplinaridade os professores podem “apresentar aos alunos possibilidades diferentes de trabalhar um determinado tema, estabelecendo relação entre duas ou mais disciplinas” (L7). Também, para L8, esse fenômeno

“É o processo de ligação entre as disciplinas, que fica entre as disciplinas” (L8), ou seja, o conjunto formado pela ligação de várias disciplinas resultará em uma intersecção, que corresponde ao resultado do entrelace entre elas, a partir do que as unifica. Os estudantes L7 e L8 expressaram, equivocadamente, que somente o fato de ligar uma disciplina a outra já constitui uma ação interdisciplinar. Rocha e Shaw (2019) mencionam que esse tipo de confusão não é incomum, tendo em vista a complexidade do pensamento interdisciplinar. Spelt *et al.* (2009), esclarecem que o pensamento interdisciplinar, por sua complexidade, não acontece de forma espontânea e que depende de um longo processo de aprendizagem. Logo, podemos concluir que estes participantes podem ter ficado confusos durante o decorrer do curso em relação a essa complexidade do pensamento interdisciplinar que os autores citados acima mencionam. Em concordância, pensamos que a formação interdisciplinar deve ser contínua e exige do estudante empenho e dedicação durante todo o processo de aprendizagem.

Verificou-se que os entendimentos dos participantes L10, L11 e L12 sobre interdisciplinaridade passaram a compor o nível da integração. Desse grupo de estudantes, L10 e L12 progrediram, respectivamente, dos níveis da justaposição e da relação fraca/confusa e avançaram para o nível de integração. L10 passou a entender que, ao trabalhar de modo interdisciplinar, é preciso “Envolver conteúdos ou disciplinas de forma a compartilhar seus saberes e, sempre que possível, envolvendo a realidade dos envolvidos”. Por sua vez, L12 cita que esse processo se trata de “Um casamento de todas as matérias em um assunto”, aborda a união de disciplinas com a finalidade de lecionar um conteúdo específico, mas de modo que haja organização e compartilhamento de saberes disciplinares, resultando em uma aprendizagem sem fragmentação. A integração, segundo Fazenda (2011), refere-se a uma etapa formal da interdisciplinaridade, isto é, envolve o como as disciplinas são organizadas para interagirem. Contudo, a autora adverte que a integração não deve ser refletida apenas a partir do propósito de integrar conteúdos ou métodos, mas, também, do intuito de gerar conhecimentos, sejam eles específicos ou parciais, em um conhecer coletivo (Fazenda, 2011).

Já L11, cuja percepção de interdisciplinaridade estava no nível da justaposição, demonstrou grandes avanços com o curso, pois passou a compor um nível anterior ao da interdisciplinaridade, o nível da integração. Então, para esse licenciando o significado de interdisciplinaridade no ensino passou a ser relacionado à “integração de vários saberes

apresentados por diferentes disciplinas, com o intuito de tornar a aprendizagem menos fragmentada e mais efetiva”. Pode-se notar que, apesar de empregar a palavra integração, L11 deixa claro a ideia de que o diálogo entre as disciplinas deve promover um ensino que aconteça de forma inter relacional e não fragmentada, o que revela um amadurecimento em seu processo de construção do pensamento interdisciplinar.

Na análise dos dados dos questionários pós-teste, percebeu-se que L13 foi o licenciando que conseguiu responder “mais adequadamente”, alcançando o nível da interdisciplinaridade, com base nos níveis de Pombo (2005). Verificou-se que sua concepção de interdisciplinaridade no ensino permaneceu nesse nível. Inclusive, o estudante conseguiu expor com mais clareza suas ideias a respeito do tema. Para ele, interdisciplinaridade no ensino “significa trabalhar com várias disciplinas, utilizando os conhecimentos de cada uma, ao mesmo tempo, de forma complementar, para solucionar algum problema/questão”. Reafirmando o processo da interdisciplinaridade, para Fazenda (2011), certas disciplinas aparecem sob as mesmas esferas materiais, juntam-se de modo parcial e criam relações complementares entre seus setores de estudo, de tal forma que cada disciplina contribui, mas preservando a integridade de seus métodos, conceitos-chaves e epistemologia.

Também conseguiram atingir o nível de interdisciplinaridade os licenciandos L1, L2, L5, L15, L17, L18 e L21. Esses estudantes, cujas percepções iniciais se encontravam distribuídas ao longo de outros níveis, apresentaram progressos significativos no decorrer do curso. Algumas ideias sobre a interdisciplinaridade, trazidas por eles, são que esse fenômeno envolve:

Inter-relação entre as disciplinas de forma colaborativa, com intuito de uma aprendizagem mais rica em conhecimentos (L1).

Significa trabalhar as disciplinas de maneira recíproca, onde não exista hierarquia entre elas. Para que o conhecimento não seja transmitido de maneira fragmentária, mas ampla (L2).

É uma maneira de fazer com que diversos saberes sejam integrados e consigam interagir entre si inter relacionando (L5).

A inter-relação entre as disciplinas. É envolver as disciplinas em um conteúdo, levando o conhecimento amplo para os alunos (L15).

Significa a interação entre duas ou mais disciplinas ou áreas do conhecimento para um fim comum, é uma abordagem metodológica que integra conceitos, teorias e fórmulas na tentativa de compreender o objeto de estudo (L17).

É uma forma de trabalhar/conversar com diversas disciplinas com o objetivo

de construir respostas acerca de um problema (L18).

É trabalhar envolvendo conteúdos de disciplinas diferentes de forma recíproca e compartilhada por todos os envolvidos, tem que haver uma conexão entre as partes (L21).

Os licenciandos L1, L2, L5 e L15 trouxeram ideias em comum, afirmando que a interdisciplinaridade no ensino estabelece conexões disciplinares, de modo que haja uma interação entre elas, promovendo a ultrapassagem de barreiras disciplinares, de forma que as disciplinas se conectem, dialoguem e, no decorrer dessa integração e interação, se unifiquem, gerando, como consequência, a resolução de questões.

L17 afirma que no trabalho que envolve interdisciplinaridade no ensino deve haver interação, ou seja, conversa, diálogo, a fim de responder ou compreender um determinado objeto de estudo. Atingir um objetivo comum por meio do compartilhamento, troca e diálogo são pressupostos da ocorrência da interdisciplinaridade que, segundo Fazenda (2011), acontece na ação, na prática. Logo, a efetivação da prática interdisciplinar somente pode ser observada a partir da realização do fenômeno, a partir do estabelecimento de relações de mutualidade entre as disciplinas, o que irá possibilitar o diálogo entre os interessados. Assim, pode afirmar-se que a interdisciplinaridade carece da atitude interdisciplinar dos envolvidos (Fazenda, 2011).

Também, o participante L21 se encontra no nível da Interdisciplinaridade, visto que, apresenta concepção com conceitos como inter relacionar disciplinas, integrá-las, interação entre elas, conexão de saberes, reciprocidade entre os diferentes conteúdos e disciplinas.

Nota-se que, apesar de não terem uma ideia muito clara e mais elaborada, os estudantes progrediram durante o curso e em suas produções e, apesar do pensamento interdisciplinar ser difícil de ser alcançado, Drehmer-Marques e Sauerwein (2022) asseguram que o nível de interdisciplinaridade deve superar as barreiras disciplinares, possibilitando a unificação e não apenas a integração, por isso é um nível difícil de ser alcançado.

Já L19, cuja concepção de interdisciplinaridade se encontrava no nível da justaposição, passou a perceber o fenômeno como sendo um fenômeno transdisciplinar. Ele deixou explícito o entendimento de que a interdisciplinaridade suplanta a ideia de disciplinas, mas que perpassa por um ensino mais abrangente. Segundo Pombo (2005), o sufixo *trans* supõe um *ir além*, uma ultrapassagem daquilo que é próprio da disciplina. Conforme L19: “Interdisciplinaridade no ensino, na minha opinião, é conseguir ensinar assuntos sem disciplinaridade, ensinar da mesma

forma que as coisas no mundo são, ou seja, abrangendo todas as coisas”. Nesse caso, o avanço do licenciando não considerou que a interdisciplinaridade exige a existência de disciplinas, ainda que ultrapassando suas barreiras. Sobre isso, Fazenda (2011) descreve que a transdisciplinaridade apresenta um caráter impositivo, negando, assim, a possibilidade do diálogo entre disciplinas, que é uma condição para que aconteça o exercício efetivo da prática interdisciplinar. A autora ainda deixa claro que o nível da transdisciplinaridade pode ser compreendido como o nível mais alto de todas as relações iniciadas nos níveis multi, pluri e inter. Em vista disso, Severino (2008) explica que a transdisciplinaridade se constitui, portanto, de uma síntese estruturada por diversos elementos cognitivos e valorativos de um cenário complexo, dado por uma experiência igualmente marcada pela complexidade. Apesar do alto nível de complexidade, Fazenda (2011) destaca que a transdisciplinaridade se trata mais de “um sonho, uma utopia” do que de uma realidade.

Perante isso, Drehmer-Marques e Sauerwein (2022), afirmam que a formação interdisciplinar é extremamente importante, mas, para que ela ocorra, é essencial a organização de estratégias pedagógicas que promovam a efetivação de práticas interdisciplinares no ensino superior, sobretudo nos cursos de licenciaturas. Portanto, ressaltamos a importância da formação interdisciplinar no ensino superior, sobretudo atualmente, em que os professores, sujeitos formadores e seres em formação, necessitam buscar cada vez mais, se reinventar através das inúmeras realidades e problemas encontrados nas escolas e universidades, possibilitando aos licenciandos práticas que viabilizem o pensamento interdisciplinar e seu amadurecimento.

Considerações finais

A partir dos resultados obtidos pelos dados dos licenciandos participantes do curso de práticas interdisciplinares no ensino de Ciências, percebemos que houve contribuições desse instrumento de ensino para a formação interdisciplinar dos estudantes. Notamos que, apesar de alguns deles não apresentarem concepções claras sobre interdisciplinaridade no ensino, a maioria dos participantes avançaram em suas percepções no que se refere a entender e explicar o fenômeno estudado.

Como limitação do estudo, levamos em consideração as especificidades do ensino na modalidade remota, o que evidencia a necessidade de sua replicação no cenário do ensino na

modalidade presencial. Outro ponto importante a ser considerado foi a curta duração do curso, de apenas 20 horas. Levando em conta a complexidade do pensamento interdisciplinar e dos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes, pontuamos essa duração como uma fragilidade desse instrumento formativo. O pensamento interdisciplinar é muito complexo e difícil de ser alcançado, demandando dos participantes muito empenho e dedicação, o que requer tempo. Sugerimos o aumento da duração do curso de modo a fomentar mais tempo com atividades que propiciem o desenvolvimento do pensamento complexo pelos estudantes.

Por fim, constata-se a importância da formação interdisciplinar no ensino superior, ainda que, na prática, não seja uma tarefa fácil, essa formação é um processo que deve ser desenvolvido desde os cursos de formação inicial a nível de licenciatura. Os estudos trazidos ao longo do texto reforçam fortemente que a fragmentação do conhecimento tem sido um dos maiores desafios para a efetivação de práticas interdisciplinares no ambiente educacional. Pensar a formação docente numa perspectiva interdisciplinar é proporcionar ao futuro professor habilidades importantes para a docência. Trabalhar a interdisciplinaridade demanda tempo, planejamento coletivo, atitude, curiosidade, cooperação e diálogo por parte de todos os envolvidos. Essa formação exige que professores e licenciandos estejam dispostos a sair de suas zonas de conforto - é preciso que eles possam refletir a práxis pedagógica, construindo propostas para que a interdisciplinaridade no ensino seja realmente praticada e não apenas discutida.

Referências

SHAW, Gisele Soares Lemos; ROCHA, João Batista Teixeira. **A Pesquisa no Ensino e suas contribuições para a formação interdisciplinar de licenciandos em Ciências da Natureza**. 2018. 337 f. Tese (Doutorado em Educação e Ensino de Ciências). Programa De Pós-Graduação Em Educação Em Ciências: Química Da Vida E Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SHAW, Gisele Soares Lemos.; ROCHA, João Batista Teixeira. A formação interdisciplinar de licenciandos em Ciências da Natureza e o aprendizado das Ciências do céu. **Revista Contexto e Educação**. Editora Unijuí, nº 108, Set./Dez.2019. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7958>. Acesso em: 15 mar. 2022.

SHAW, Gisele Soares Lemos. Dificuldades da interdisciplinaridade no ensino em escola

pública e privada: com a palavra, os educadores. **Cenas Educacionais**. Caetité, Bahia, v. 1, n. 1, p. 19-40, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/5152/3226>. Acesso em: 21 jan. 2022.

BARDIN, Lisboa. **Análise de conteúdo**. Edições 70. 1977. 229 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Resolução CNE/CP nº 1. Brasília, DF. 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, DF. 2017. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_01_internet. Acesso em: 15 mar. 2022.

Brasil. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, DF. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2022.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 28, (n. 2), p. 57-67. jul./dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/6NYnxTxFjsLRb8cZrnJN8DJ/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CARVALHO, Maria Madalena de. Interdisciplinaridade e formação de professores. **Revista Triângulo**. Uberaba – MG. v. 8, (n. 2), p. 93-112. jul./dez. 2015. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/1554>. Acesso em: 10 ago. 2022.

DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; SAUERWEIN, Inés Prieto Schmidt. Caracterização de Planejamentos Didáticos quanto à Interdisciplinaridade na Formação Inicial de professores de Ciências da Natureza e de Matemática. **Reincima**. 2022. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/download/4378/1885/17593>. Acesso em: 10 ago. 2022.

em:08 out. 2023.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental. *In*: Fazenda, Ivani Catarina Arantes. (org.). **Novos enfoques da pesquisa educacional**. Cortez, 2010. p. (10-23).

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia**. 6ª ed; Edições Loyola. 2011. 92 p.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 18ª ed. Papirus. 2012a. 144 p.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Aquisição de uma Formação Interdisciplinar de Professores. *In*: Fazenda, Ivani Catarina Arantes. (Ed.). **Didática e interdisciplinaridade**. 13ª ed., p. (7-11). Papirus. 2012b. p. (9-17)

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**. 1ª ed. Cortez Editora. 2014. 288 p.

FEISTEL, Roseli Adriana Blümke; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**; v.5, (n.1); p.(155-176). 2012. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/download/37702/28872/125169>. Acesso em: Acesso em 23 fev. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra. 1987. 107 p.

IVANITSKAYA, Lana; CLARK, Deborah; MONTGOMERY, George e RONALD Primeau. Interdisciplinary Learning: Process and Outcomes. **Innovative Higher Education**; Vol. 27, No. 2, p.(95-111), 2002. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/225958578_Interdisciplinary_Learning_Process_and_Outcomes/link/0c960536b0ebc2eae2000000/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19. Acesso em 10 abr. 2025.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. (Org.). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 9ª ed. Petrópolis, Vozes. 1995. 204 p.

JAPIASSU, Hilton Ferreira. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro, Imago editora. 1976. 220 p.

MACKEDANZ, Luiz Fernando; ROSA, Liane Serra da. O discurso da interdisciplinaridade e as impressões docentes sobre o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. **Revista Thema**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 140-152, 2016. Disponível

em:http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2237-94602017000200217&script=sci_arttext.
Acesso em: mar. 2025.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. 1ª ed. São Paulo, Editora Livraria da Física. 2011. 244 p.

MORIN, Edgar; ALMEIDA, Maria da Conceição de; CARVALHO, Edgard de Assis. (org.). **Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. 4ª ed. Cortez. 2000. 112 p.

MOURA, João Henrique; ROSA, Maria Inês Petrucci; MASSENA, Elisa Prestes. Práticas Interdisciplinares na Formação Inicial de Professores de Ciências da Natureza: Contextos Distintos, Indagações Similares. **Pesquisa em Educação em Ciências**. v 23; p. (1-16). 2021. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/9Y6WwSc45kGQYqDMYC5mYRk/?format=pdf&lang=pt>.
Acesso em: 13 abr. 2022;

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo, Cortez. 2012. 296 p.

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes. **Liinc em Revista**, v.1, (n.1), p. (3 -15). 2005. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082>. Acesso em 23 mai. 2021.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Artes Médicas Sul Ltda. p. (1-16). 1998.

SEVERINO, Antonio Joaquim. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. *In*: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas, SP: Papyrus, p.(31-44). 2008.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Uno e o múltiplo: o sentido antropológico do interdisciplinar. Interdisciplinaridade para Além da Filosofia do Sujeito**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SOUZA, Ana Flávia Santos de; SHAW, Gisele Soares Lemos. A Residência Pedagógica na formação interdisciplinar de licenciandos em Ciências da Natureza. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 5, p. 1–24, 2022. Disponível em:
<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/3734>. Acesso em: 27 mai. 2024.

SOUZA, Mariana Aranha de; Fazenda, IVANI Catarina Arantes. Interdisciplinaridade, Currículo e Tecnologia: um Estudo sobre Práticas Pedagógicas no Ensino Fundamental. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, (n. 2), p. (708-721). 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8303>. Acesso em 29 jan. 2021.

SPELT, Elsbeth Solettrado et. al. Ensino e Aprendizagem no Ensino Superior Interdisciplinar: Uma Revisão Sistemática. **Educ Psychol Rev** 21: p. 37-365. 2009. Disponível em: <https://research.wur.nl/en/publications/teaching-and-learning-in-interdisciplinary-higher-education-a-sys>. Acesso em: 11 set. 2021.

Submissão em: 26/06/2024

Aceito em: 23/05/2025

Citações e referências
conforme normas da:



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS