



Os Indicadores de Interdisciplinaridade como ferramenta metodológica para construção e análise de atividades didáticas interdisciplinares

Indicators as a methodological tool for the construction and analysis of interdisciplinary didactic activities

Giselle Alves Martins¹, Fernanda da Rocha Brando²

¹ Pesquisadora colaboradora no Laboratório de Epistemologia e Didática da Biologia (LEDiB), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP), Universidade de São Paulo (USP).

² Professora Doutora no Departamento de Biologia da FFCLRP/USP. Coordenadora do LEDiB.

RESUMO

Com o objetivo de apresentar o processo de construção dos Indicadores de Interdisciplinaridade e sua consolidação como ferramenta metodológica para planejamento, desenvolvimento e análise de atividades didáticas interdisciplinares, este estudo analisa alguns dos desafios envolvidos na tentativa de contribuir para esclarecimentos, buscando propostas de enfrentamento às dificuldades apresentadas por participantes envolvidos em diferentes formas de ação das práticas interdisciplinares. A partir de três propostas aprimoradas com aplicações em diferentes contextos, os Indicadores de Interdisciplinaridade estão sendo utilizados como norteadores em diferentes pesquisas e atividades didáticas com abordagem interdisciplinar, sendo eles: Construção do Conhecimento, Análise do Conhecimento Prévio, Análise do Desempenho, Cooperativismo e Intervencionismo. Tem sinalizado a necessidade e importância das práticas empíricas realizadas ao longo do processo, auxiliando de forma significativa diversas pesquisas com propostas de enfrentamento aos desafios para as atividades didáticas interdisciplinares.

Palavras-chave: Atividade interdisciplinar; Metodologia; Categorias de ação; Pesquisa interdisciplinar.

ABSTRACT

Aiming to present the construction process of the Interdisciplinary Indicators and their consolidation as a methodological tool for planning, developing and analyzing interdisciplinary didactic activities, this study analyzes some of the challenges involved in an attempt to contribute to clarifications, seeking proposals to face the difficulties presented by participants involved in different forms of action of interdisciplinary practices. From three improved proposals with applications in different contexts, the Interdisciplinarity Indicators are being used as guides in different research and didactic activities with an interdisciplinary approach, namely: Knowledge Construction, Prior Knowledge Analysis, Performance Analysis, Cooperativism and Interventionism. It has signaled the need and importance of empirical practices carried out throughout the process, significantly helping several studies with proposals to face the challenges for interdisciplinary didactic activities.

Keywords: Interdisciplinary activity; Methodology; Action category; Interdisciplinary research.

1. Introdução

Os estudos sobre interdisciplinaridade não são recentes e, tampouco, longe de serem entendidos de forma aplicada em diferentes contextos educativos. Já dizia Olga Pombo, reconhecida pesquisadora sobre o conceito de interdisciplinaridade: “Eu não sei como se faz interdisciplinaridade. Aliás, arrisco-me a dizer que ninguém sabe [...]” (Pombo, 2005). Assim, se inicia este estudo, a partir da dúvida: “como estudar e aplicar a Interdisciplinaridade em questões do cotidiano?”.

Os primeiros movimentos interdisciplinares surgiram na França e na Itália na década de 1960, a partir de reivindicações de professores por uma educação mais integrativa, em oposição a uma visão compartimentada das especializações (Fazenda, 2003). De forma geral, a década de 1970 foi marcada por diversos avanços em relação às definições, explicações filosóficas e conceituais sobre interdisciplinaridade. No Brasil, o termo chega no final da década, sendo estudado por autores como Ivani Catarina Arantes Fazenda e Hilton Ferreira Japiassu (1934-2015), trazendo repercussões que anunciavam a necessidade de construção de um novo paradigma de ciência, de conhecimento, de projeto para a educação e a escola (Fazenda, 2003).

Com o passar dos anos, a década de 1980 se caracterizou pela busca por diretrizes sociológicas acerca das ideias interdisciplinares. Alguns avanços foram sintetizados por grupos de pesquisa: interdisciplinaridade não é categoria de conhecimento, mas de ação, que conduz ao exercício de perguntar e duvidar e que se desenvolve a partir do desenvolvimento das próprias disciplinas (Fazenda, 2003). No Brasil, o discurso e a prática interdisciplinares aconteciam com excessos de equívocos e dicotomias oriundos de um modismo ideológico para reformas educacionais, de forma que a década foi marcada por tentativas várias de suprir a demanda pelos estudos e conhecimentos adequados sobre as abordagens interdisciplinares e pelo resgate da identidade perdida de professores e escolas que precisavam retomar a prática docente de forma coerente com a realidade (Fazenda, 2003).

Na década de 1990 foram várias as tentativas de construção de uma teoria da interdisciplinaridade, para o entendimento e superação de dificuldades e equívocos cometidos pelos diversos trabalhos tidos como interdisciplinares mas que apresentavam ideias distorcidas sobre o tema. Percebeu-se que a “formação de formadores” precisava tomar um caminho diferente: não era mais possível formar professores especialistas em uma única e restrita direção, era preciso que os professores tivessem olhares múltiplos e em direções precisas (Fazenda, 2003).

O conceito de Interdisciplinaridade foi historicamente e socialmente sendo construído ao longo de anos, tanto no campo epistemológico, como no mundo do trabalho e na educação, com um caráter de continuidade, buscando responder à fragmentação do saber (Pereira, 2008). Entretanto, como mostra estudo de Augusto *et al.* (2004) com professores de ciências, persiste a ideia de concepções rudimentares de interdisciplinaridade, confundindo este conceito com o de multidisciplinaridade, evidenciando a necessidade de compreensão acerca da comum confusão entre os conceitos de multi, pluri, inter e transdisciplinaridade.

Acrescenta-se, assim, a reflexão conceitual a partir das palavras: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, todas elas possuindo a disciplina como raiz comum. Pombo (2005) traz uma proposta provisória de definição, sinalizando que todos esses conceitos apresentam uma tentativa de romper com o caráter estanque das disciplinas, porém, em diferentes graus, num *continuum* de desenvolvimento. Por exemplo, em um cenário de projeto na escola, se várias disciplinas estão simplesmente ao lado uma das outras, se tocando, mas não

interagindo, considera-se Pluri ou Multidisciplinaridade, sendo estas duas consideradas sinônimos. Se as disciplinas se comunicam umas com as outras, confrontam, discutem suas diferentes perspectivas, estabelecem entre si uma interação em prol de um objeto comum, entende-se como Interdisciplinaridade. Mas, se as disciplinas ultrapassam as barreiras que as afastam e se fundem umas nas outras, transcendendo o que antes era conhecido, entende-se como Transdisciplinaridade (Pombo, 2005).

Para Lenoir, Larose (1998), há ainda uma vertente que considera a Interdisciplinaridade como uma representação social, em que a ação do professor/pesquisador está intimamente relacionada à sua ação humana, história de vida individual e em sociedade, suas convicções e suas representações condicionantes, ou seja, a prática interdisciplinar se torna mais ou menos coerente e reflexiva a depender da representação social em relação aos discursos que foram construídos em seu meio.

Os estudos sobre a Interdisciplinaridade percorrem décadas, sendo usada e interpretada das mais diversas formas, desde os aspectos mais complexos e de análises profundas, entendendo-a como uma nova construção epistemológica, até a sua utilização como simples junção de disciplinas escolares.

Nesse sentido, os estudos sobre Interdisciplinaridade podem ser divididos entre Interdisciplinaridade científica e escolar (Lenoir; Sauv , 1998): I) a Interdisciplinaridade científica tem por finalidade a produção de novos conhecimentos, a partir de uma demanda, uma necessidade de resposta a diferentes problemas sociais; pesquisadores de diversas áreas se juntam em prol da solução de um mesmo problema (objeto de pesquisa), trazendo a construção de novos conhecimentos e quebrando com uma fragmentação epistemológica, criando uma Epistemologia da Interdisciplinaridade (Pombo, 2008); II) a Interdisciplinaridade escolar tem por objetivo o aprendizado e integração do conhecimento na formação de estudantes de forma contextualizada; a perspectiva   educativa, os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das ciências, possuem enfoque nas habilidades e técnicas que visam favorecer o processo de ensino e aprendizagem, na difusão e integração do conhecimento, respeitando os saberes dos estudantes para a formação integral de cidadão como atores sociais (Lenoir; Sauv , 1998). Neste último caso geralmente acontece uma confusão com trabalho coletivo ou como oposição às disciplinas escolares, entretanto,   necessário pensar nas especificidades de cada disciplina escolar, seus enfoques particulares, não negando seus aspectos históricos e epistemológicos.

Por todas as razões apresentadas anteriormente, o conceito de Interdisciplinaridade, pode ser considerado um conceito poliss mico (Lenoir, 2005), ou seja, apresenta interpretações diferentes a partir de lógicas de grupos de estudos distintos, podendo trazer divergências acerca de sua compreensão.

No presente estudo a Interdisciplinaridade é considerada como uma ponte entre diferentes áreas de estudo, em que cada uma apresenta suas especificidades e contribuem entre si em prol de um objetivo comum, sob diferentes  ticas. Ainda, ela é assumida como uma abordagem de ensino e de pesquisa, com interação entre disciplinas em relação:   comunicação de ideias; ao entendimento dos conceitos;   epistemologia; sobre terminologia; à metodologia e aos procedimentos de aplicação, sobre dados e organização de pesquisa (Teixeira, 2007, p. 69).

Acrescenta-se que, de forma geral, o que se v  no cotidiano das escolas é que, independente da vertente adotada para entendimento do conceito ou da abordagem planejada para sua aplicação, às práticas didáticas interdisciplinares são, na grande maioria das vezes, consideradas de difícil execução e compreensão. Em muitos casos,

professores optam por não planejar ou desenvolver atividades interdisciplinares por não saber “como” proceder. Alguns estudos (Fazenda, 1998; Augusto *et al.*, 2004; Augusto; Caldeira, 2007) relatam as principais dificuldades apresentadas na prática didática como em relação à organização do trabalho na instituição escolar, à falta de tempo para se reunir com os colegas e preparar as aulas; aos problemas de relacionamento com a direção e coordenação da escola; ao pouco comprometimento dos colegas com este tipo de abordagem; aos casos de desvio de função dos coordenadores pedagógicos para atividades administrativas, dentre outros motivos que prejudicam sua execução.

Desse modo, a pesquisa relatada neste artigo analisou alguns dos desafios apresentados na tentativa de contribuir para esclarecimentos, buscando propostas de enfrentamento às dificuldades apresentadas por participantes envolvidos em diferentes formas de ação das práticas interdisciplinares. O objetivo é apresentar o processo de construção dos Indicadores de Interdisciplinaridade e sua consolidação como ferramenta metodológica para planejamento, desenvolvimento e análise de atividades didáticas interdisciplinares.

2. Desenvolvimento inicial do estudo sobre Interdisciplinaridade em atividades didáticas

Tendo em vista aprofundar a dúvida inicial do estudo “como estudar e aplicar a Interdisciplinaridade em questões do cotidiano”, foi elaborado um projeto para criação do “Grupo de Estudos em Educação Ambiental e Interdisciplinaridade¹”, em que estudantes de diferentes cursos de graduação, incluindo a modalidade licenciatura, se reuniam quinzenalmente para estudar temáticas ambientais, tais como, alterações climáticas, permacultura, questões hídricas, a partir de variadas ópticas de suas respectivas formações iniciais. O projeto aconteceu ao longo de seis meses com a participação de aproximadamente 15 estudantes e palestrantes convidados. A rotina de planejamento, construção e execução das atividades do grupo eram auxiliadas por uma estagiária e mediadas por uma coordenadora que se reunia previamente com os palestrantes para alinhamento dos temas, dos recursos didáticos, das metodologias e das avaliações que seriam utilizadas em cada encontro, a fim de obter um alinhamento e adequação das expectativas dos estudantes participantes em relação às temáticas que seriam abordadas. Durante todo o desenvolvimento do projeto, nas reuniões de planejamento com os palestrantes de cada atividade e na atividade junto aos estudantes, incluindo os debates gerados após cada encontro, alguns tópicos eram anotados em caderno de campo pela estagiária, como por exemplo, os saberes trabalhados, as interações ocorridas e as dificuldades encontradas.

Chubin *et al.* (1986, p. 8), afirmam que é preciso estudar não apenas o “porquê”, mas o “quem”, o “onde”, o “o quê”, o “como” da Interdisciplinaridade, ou seja, as características dos grupos interdisciplinares, os desafios organizacionais que a Interdisciplinaridade coloca, as estruturas institucionais de que o trabalho interdisciplinar necessita, dentre outros. De forma teórica, é sabido que uma atividade interdisciplinar precisa apresentar temas abrangentes a partir de variadas abordagens metodológicas entre diferentes disciplinas, possibilitando que o ensino aconteça de forma articulada e próxima da realidade do educando (Brasil, 1996). Soares *et al.* (2014) defende que a abordagem interdisciplinar funcione como um facilitador no processo de inserção de temas transversais no ambiente escolar, a fim de

¹ <https://gtinterdisciplinar.wixsite.com/grupodeestudos>

proporcionar maior interesse dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem (Soares *et al.*, 2014). Em relação às questões práticas, é defendido por Caniato (2011) o uso de cinco verbos para se obter uma visão interdisciplinar: ler, discutir, fazer (atividades experimentais), acrescentar (sua contribuição ou visão) e cooperar (com o trabalho em grupo). Também, são listadas dez características de um trabalho interdisciplinar:

1. O processo de construção do conhecimento deve ter como “motor” o aluno, através de ações visíveis: ler, discutir, fazer (atividades com material simples), acrescentar (ideia, opinião, informação, etc.), cooperar (trabalho em grupo);
2. O professor, poupado de dizer as coisas óbvias que devem ser lidas pelo aluno, deve ser o orientador do processo. A ele caberá mostrar a relevância do que vai ser estudado, balancear a discussão e ajudar, sem dar sempre as respostas, mas ajudando para que os alunos as descubram;
3. Os textos e atividades, longa e previamente submetidos a ensaios, têm caráter interdisciplinar, isto é, são sempre relacionados a outras áreas de conhecimentos importantes para se entender o mundo;
4. Os alunos devem saber que estarão sendo acompanhados no seu desempenho e que este está sendo registrado na folha de desempenho, onde estão seus nomes e as colunas com os cinco verbos: leu, discutiu, fez (atividade), acrescentou e cooperou;
5. Os alunos devem saber que sua aprovação não dependerá de provas acompanhadas de riscos e sobressaltos, mas de um trabalho contínuo, tranquilo, lúdico e construtivo;
6. Os grupos, nunca maiores que seis, devem saber que, embora sejam estimulados a ler e discutir, devem fazê-lo em voz audível apenas para o grupo, mas de modo a não perturbar o conforto geral com um alto nível de ruído;
7. As atividades são feitas com material simples, de baixo custo e não exigem recinto especial (laboratório). A maior parte pode, e algumas até foram planejadas para serem realizadas ao ar livre;
8. Ao fim do trabalho com os textos e atividades, caberá ao professor fazer o resumo do discutido, das conclusões e fazer uma síntese do que se adquiriu em termos de conhecimento;
9. Todos os alunos devem ter à sua frente o texto completo (livro) para ler um trecho em voz alta e vê-lo escrito, enquanto ouvem a leitura do colega do grupo. Para que os alunos nunca sejam compelidos a comprar livros, a escola deve ter uma coleção de livros para empréstimo durante as aulas, como material permanente;
10. O professor pode e deve interromper o trabalho dos grupos quando achar oportuno, ou tiver algo que julga relevante para enriquecer o trabalho em andamento. A ele cabe o papel de dar o tom das discussões, estimular à ação os mais tímidos e reforçar todos os comportamentos desejáveis. Também a ele cabe moderar ou evitar que uns fiquem muito tempo com a palavra em prejuízo dos outros. Ao professor cabe também, além de orientar de todo o processo, estimular um ambiente lúdico, mas de convívio respeitoso e gentil (Caniato, 2011, p.60).

Essas características listadas por Caniato (2011) foram consideradas na pesquisa realizada como um ponto inicial ao entendimento acerca da necessidade de um maior direcionamento prático para as ações interdisciplinares antes, durante e após a realização das atividades didáticas. Outras referências como Fazenda (2008) e Santos (2011) também foram utilizadas como material de apoio para a elaboração de categorias iniciais de ação e seus descritivos para verificação de exercícios aplicados (Quadro 1).

Quadro 1: Categorias de ação e descritores originais dos construídos pelas primeiras análises do projeto inicial. Fonte: Autoria própria, relatório parcial do projeto.

Categorias de ação Interdisciplinar	Descritivo das categorias
1 - Construção do Conhecimento	Reflexões construídas pelos participantes com base nas atividades do grupo
2 - Conhecimento prévio	Ideias apresentadas com base no conhecimento prévio às atividades realizadas pelo grupo
3 - Autoavaliação	Percepção dos participantes acerca de sua compreensão em relação às atividades do grupo
4 - Cooperativismo crítico entre os participantes	Interação onde o participante auxilia de forma crítica na argumentação do outro participante acrescentando o seu próprio ponto de vista
5 - Justificação argumentativa	Ideias apresentadas mediante uma justificativa com base em exemplificações

Ao longo do desenvolvimento do projeto essas categorias foram sendo aprimoradas e a necessidade de direcionamentos para entender uma proposta que fosse além de temas abrangentes, metodologias diversificadas e relações entre assuntos de diferentes disciplinas gerou outra dúvida: “quais ações devem ser contempladas para que uma atividade seja considerada interdisciplinar?”. Estava surgindo, nesse momento, uma requisição por parte dos pesquisadores e dos participantes por indicativos de que a prática realmente estava acontecendo de forma interdisciplinar, tanto em seu planejamento, quanto na execução e análise dos dados obtidos após sua aplicação. As Categorias de Ação Interdisciplinar subsidiaram, assim, a ideia dos Indicadores de Interdisciplinaridade (Martins *et al.*, 2017; 2018).

Nesta fase do projeto os Indicadores de Interdisciplinaridade se concretizaram a partir de análises e categorização dos dados obtidos no referido grupo, sendo considerados indicadores de ação elaborados por pesquisa empírica e replicável, tanto para o planejamento (*à priori*) e o desenvolvimento, quanto para a análise de dados (*a posteriori*), em atividades didáticas interdisciplinares (Quadro 2).

Porém, ainda nesse momento, os Indicadores pareciam se apresentar de forma estanque, de maneira que deveriam ocorrer em uma gradação conforme enumerados, como se seguissem uma sequência linear, muito voltada especificamente para o projeto que fora desenvolvido, mas como uma experiência inicial, sendo necessário mais aplicações para verificar os indicativos para atividades didáticas efetivamente interdisciplinares.

Quadro 2: Nomes e descritores originais dos Indicadores de Interdisciplinaridade como categorias de ação. Fonte: Martins *et al.*, 20017; 2018.

Indicadores de ação Interdisciplinar	Descrição dos procedimentos adotados pelos palestrantes durante as atividades
1 - Construção do Conhecimento	Conduzir o processo de forma provocativa, por meio de atividade instigante, para a construção de argumentos pelos participantes
2 - Levantamento do conhecimento prévio	Estimular os participantes para revisão de conceitos prévios e relação com as atividades propostas
3 - Análise do desempenho	Registrar o processo de aprendizado dos participantes por meio da participação nas discussões, avaliando qualitativamente seu desempenho
4 - Cooperativismo	Estimular a leitura e discussão em grupo e a integração entre participantes
5 - Intervencionismo	Conduzir e intervir na discussão para acrescentar e orientar os participantes de forma integradora

3. Os Indicadores de Interdisciplinaridade enquanto Ferramenta Metodológica

Após a finalização do projeto percorrido e com o passar de um tempo em que os Indicadores de Interdisciplinaridade foram sendo utilizados em outras pesquisas, em palestras e aplicados em atividades didáticas para diferentes públicos e níveis de ensino, consequentemente, foram sendo aprimorados. Após adequações para as diversas aplicações, tem se mostrado como uma ferramenta metodológica a ser utilizada no ensino e em pesquisas de caráter interdisciplinar (Quadro 3).

Por indicador de “Construção do conhecimento” entende-se que, para que a atividade seja de efetiva importância, é preciso que haja conhecimento sendo construído durante todo o processo de planejamento e execução da atividade. Construir uma ideia, segundo Schnetzler (1992), exige a participação ativa do estudante, estabelecendo relações entre aspectos da situação e de seus conhecimentos prévios, pode ser entendido como o processo de tornar significativo algo novo e que possa fazer parte da vida da pessoa e não apenas uma simples transmissão de saber, uma memorização. Para que esse indicador esteja presente é preciso que o processo da atividade seja conduzido de forma provocativa, por meio de atividades interessantes, possibilitando a criação argumentativa dos participantes. Uma forma de constatar essa característica pode ser por meio de expressões como: “nossa, não sabia disso” ou “nunca tinha ouvido falar a respeito”, dentre outras expressões mostrando surpresa pelos participantes.

Para o indicador, “Análise do conhecimento prévio”, é preciso que se entenda o contexto de vida, social, cultural, econômico, cognitivo e de saberes característicos dos participantes. Por meio dessa contextualização as decisões são tomadas, escolhendo o escopo da atividade, detalhando o aprofundamento necessário e a abordagem a ser adotada para a atividade, ou seja, os conhecimentos prévios são os conteúdos fundamentais para adquirir novos conhecimentos (Ausubel *et al.*, 1980). É preciso estimular os participantes a contação de histórias, construção de narrativas, revisão de conceitos prévios, entendimentos anteriores, experiências antes vivenciadas em outras práticas, para que o ponto de partida da atividade não seja meramente “reinventar a roda”, isento de contexto e significado para os participantes. Para que isso seja possível

é importante que o professor se coloque de forma respeitosa e que valide o “lugar de fala” dos estudantes, para se sentirem confortáveis ao expor suas histórias de vida.

A “Análise do desempenho” caracteriza-se como o entendimento, na prática, de como os participantes da atividade se comportam em relação ao aprendizado próprio e dos outros participantes. Significa reconhecer as mudanças de concepções, de atitudes, de valores. O ato de sensibilizar à temática da atividade deve trazer diferentes métodos expositivos, argumentativos, de escrita para que, independentemente da habilidade apresentada pelos participantes, alguma possa contemplar um melhor formato de expressão de seu aprendizado.

“Ninguém aprende nada sozinho” (Vasconcellos, 1992, p.13), com base nessa premissa da metodologia dialética em sala de aula pode-se justificar o indicador “Cooperativismo”, que traz a ideia de integração, não apenas entre disciplinas, mas entre pessoas: “A interdisciplinaridade decorre mais do encontro entre indivíduos do que entre disciplinas” (Fazenda, 2016, p.87).

O “Intervencionismo”, indicador que em um primeiro momento pode trazer uma falsa ideia de tentativa de censura, na verdade, busca o oposto: na prática significa orientar a execução das atividades propostas, como também as discussões e debates, direcionando a construção do conhecimento dos estudantes para que possam se manifestar e se sentirem confortáveis a participar dos momentos de discussões sem que aconteçam julgamentos ou discriminações e que o aprendizado seja conduzido de maneira mais significativa e democrática.

Quadro 3: Versão descritiva dos Indicadores de Interdisciplinaridade como ferramenta metodológica para o ensino e pesquisas com abordagens interdisciplinares. Fonte: Autoria própria.

Indicadores de Interdisciplinaridade	Descrição dos procedimentos adotados <i>a priori</i> durante a fase de planejamento, durante a execução das atividades e <i>a posteriori</i> durante a fase de análise de dados
Construção do Conhecimento	Conduzir o processo de forma instigante, por meio de atividades contextualizadas, possibilitando a desconstrução de conhecimentos equivocados e a construção de novos conhecimentos sendo identificados a partir de falas dos sujeitos com argumentações criativas e reflexivas.
Análise do conhecimento prévio	Realizar não apenas o levantamento de conhecimentos anteriormente já sabidos pelos participantes, mas analisar esses conhecimentos prévios a partir de estímulos de busca por referências e revisão de conceitos e experiências já vivenciadas em relação às temáticas das atividades propostas.
Análise do desempenho	Registrar os detalhes de falas, gestos, escrita durante o processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos por meio da participação nas discussões, confecção de materiais lúdicos e/ou respostas em questionários, por exemplo, possibilitando a avaliação e autoavaliação de forma qualitativa.
Cooperativismo	Estimular a leitura, a troca de experiências e a discussão em grupo, trazendo questões individuais para o coletivo, a fim de proporcionar maior integração entre os participantes, de forma que um entenda e respeite o posicionamento e o lugar de fala do outro.
Intervencionismo	Conduzir e intervir na participação de todos os envolvidos, acrescentando, compreendendo e orientando os participantes de forma construtiva e integradora para que o objetivo da atividade se mantenha e o aprendizado seja sociável e democrático.

Considerando os Indicadores de Interdisciplinaridade como ferramenta metodológica, outros estudos foram desenvolvidos. Em “Educação para a Sustentabilidade: diálogos interdisciplinares” (Brando; Martins, 2021), diversos pesquisadores, membros de Diretoria de Ensino, bem como professores da rede estadual de ensino, realizaram encontros de formação continuada, cujo o foco foi relacionar temáticas ambientais e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), de acordo com a Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU), no contexto escolar. Todas as propostas dos encontros foram norteadas sob a óptica dos indicadores, uma vez que ocorreram encontros prévios com os palestrantes para formação acerca dos conceitos bases da pesquisa: Interdisciplinaridade, Sustentabilidade e Ensino de Ciências Naturais. Ao final, foi publicado um e-book com todos os resultados e desdobramentos científicos.

Outra pesquisa que também utilizou os Indicadores como ferramenta metodológica foi realizada por Paulon (2021), intitulada “Uma proposição para a formação de professores: a Interdisciplinaridade através do estudo de caso de bacia hidrográfica”. Nela o autor utilizou a ferramenta para elaborar uma sequência didática, analisar os dados obtidos e construir um material didático como guia para professores tendo como foco uma bacia hidrográfica como tema interdisciplinar. Na pesquisa foi constatado que o uso dos indicadores fomentou de forma efetiva a pesquisa ao nortear as práticas interdisciplinares para que fossem realizadas no ambiente escolar, auxiliando os docentes com uma mudança de atitude em relação à temática (Paulon; Brando, 2019; Paulon, 2021).

Em uma terceira pesquisa, desenvolvida por Silva (2023), intitulado “Cultura *Maker* e educação sustentável nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo da motivação em interface com BNCC e ODS”, a autora construiu e aplicou um roteiro interdisciplinar com quatro aulas sobre o tema “sustentabilidade, matéria e energia” por meio de atividade *Maker* para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Em cada aula foi verificada a presença de diferentes Indicadores de Interdisciplinaridade, contribuindo para maior envolvimento dos estudantes e interesse pelas atividades propostas (Silva, 2023).

4. Considerações finais

A dúvida inicialmente norteadora deste estudo envolveu aspectos de como estudar e aplicar a Interdisciplinaridade em questões do cotidiano. Como enfrentamento, desenvolveu-se um projeto em que estudos sobre Educação Ambiental e Interdisciplinaridade foram abordados junto a diferentes professores em formação inicial. Apesar de os cursos dessas graduações tratarem essas questões, sentia-se a necessidade de melhor entendimento aplicado desses conteúdos, a fim de oportunizar mais articulações e alinhamentos para o planejamento e execução das ações interdisciplinares propostas para o grupo de estudos formado. Assim, foi construída a ideia inicial com categorias de ação interdisciplinar, em que se levantaram, de forma empírica, algumas características que uma atividade interdisciplinar precisaria contemplar.

Com o decorrer do projeto outra dúvida, mais específica, ganhou foco, buscando delimitar quais ações deveriam ser contempladas para que uma atividade fosse considerada interdisciplinar. Neste momento, percebeu-se que apenas categorias de ação não seriam suficientes e a criação dos Indicadores de Interdisciplinaridade foi se concretizando. Já havia a compreensão que os indicadores seriam utilizados como

direcionadores da ação interdisciplinar no processo de planejamento, execução e análise dos dados obtidos durante as atividades do projeto.

Assim, os Indicadores de Interdisciplinaridade continuaram sendo utilizados em outros projetos de pesquisa, palestras e em atividades pedagógicas de disciplinas no Ensino Superior e na Pós-graduação e, conseqüentemente, foram sendo aprimorados. Após a primeira versão, no presente estudo foi apresentada a versão aprimorada dos Indicadores de Interdisciplinaridade enquanto ferramenta metodológica replicável, que pode ser utilizada para a construção, aplicação e análise de atividades didáticas interdisciplinares em diferentes níveis de ensino e pesquisa, com fundamentação científica e estudos empíricos na área de Ensino.

Por fim, não se pode dizer que esta versão seja a versão final dos Indicadores, visto que a ferramenta poderá apresentar novas adequações, com supressão de alguns indicadores ou inclusão de outros novos, a depender do estilo e formato da pesquisa que está sendo realizada. Entretanto, é reconhecida a importância dos estudos empíricos realizados, bem como a atual configuração dos Indicadores de Interdisciplinaridade, que tem auxiliado de forma significativa diversas investigações com propostas de enfrentamento aos desafios para as atividades didáticas interdisciplinares.

Referências

- AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva, CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; CALUZI, João José; NARDI, Roberto. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área Ciências da Natureza em formação em serviço. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 02, p. 277-290, 2004.
- AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva, CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. *Investigações em Ensino de Ciências – V12(1)*, pp.139154, 2007
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. Interamericana, 1980.
- BRANDO, Fernanda da Rocha; MARTINS, Giselle Alves (Orgs.). *Educação para sustentabilidade: diálogos interdisciplinares*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, 2021.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394, 1996.
- CANIATO, Rodolfo. Interdisciplinaridade no ensino das ciências. In: Santos, C.A. & Quadros, A.F. *Utopia em busca de possibilidade: abordagens interdisciplinares no ensino das ciências da natureza*. Editora Unila, Foz do Iguaçu. 2011.
- CHUBIN, Daryl E.; PORTER, Alan L.; ROSSINI, F. A. e CONNOLLY, Terry. (Eds.). *Interdisciplinary Analysis and Research. Theory and Practice of Problem-Focused Research and Development: Selected Readings*. Maryland: Lomond, 1986.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 13ª ed (2008). Campinas: Papirus, 1998.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na formação de Professores. *Revista do Centro de Educação e Letras*: v.8, n.1, 93-103, 2008.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003 (1994). 143 p.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas, SP: Papirus, 2016.
- LENOIR, Yves, SAUVÉ, Lucie S. De l'interdisciplinarité scolaire à l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement: un état de la question (1re partie): un état de la question (1re partie). *Revue française de pédagogie*, n. 124, p. 121, 1998.
- LENOIR, Yves; LAROSE, François. Uma tipologia das representações e das práticas da interdisciplinaridade entre os professores do primário no Quebec. *Revista brasileira de estudos pedagógicos*, v. 79, n. 192, 1998.
- LENOIR, Yves. Três interpretações da perspectiva interdisciplinar em educação em função de três tradições culturais distintas. *Revista E-Curriculum*, 1(1), 1-25, 2005.
- MARTINS, Giselle Alves, SOUZA, Paula de Oliveira, PAULON, Gabriel Santos, BRANDO, Fernanda da Rocha, BONZANINI, Taitiány Kárita. Indicadores de interdisciplinaridade em um grupo de estudos:

- uma reflexão ao ensino de temas ambientais na formação inicial de professores. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.
- MARTINS, Giselle Alves; SOUZA, Paula de Oliveira; PAULON, Gabriel Santos; BRANDO, Fernanda da Rocha; BONZANINI, Taitiány Kárita. Indicadores de Interdisciplinaridade em um grupo de estudos: uma reflexão ao ensino de temas ambientais na formação inicial de professores. In: Educação no século XXI, v.1, ed.1, 144p., Belo Horizonte, Editora Poisson, 2018.
- PAULON, Gabriel dos Santos ; BRANDO, Fernanda da Rocha ; CONTE, Hélio . Educação Ambiental e Interdisciplinaridade: uma proposta didática através dos insetos bioindicadores. In: Elói Martins Senhoras. (Org.). Enfoque Interdisciplinar na Educação Ambiental 2. 1ed.Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, v. 2, p. 44-57.
- PAULON, Gabriel dos Santos. Uma proposição para a formação de professores: a interdisciplinaridade através do estudo de caso de bacia hidrográfica. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, 2021.
- PEREIRA, Isabel Brasil. Interdisciplinaridade. In: PEREIRA, Isabel Brasil; LIMA, Julio César França (Orgs.). Dicionário da Educação Profissional em Saúde. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2ª ed. 478p., 2008.
- POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. Ideação, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.
- POMBO, Olga. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. Liinc em Revista, v.1, n.1, p. 3 -15, 2005.
- SANTOS, Carlos Alberto dos. Energia e Matéria: conceitos-chave para a interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza. In: SANTOS, Carlos Alberto dos; QUADROS, Aline Ferreira de. Utopia em busca de possibilidade: abordagens interdisciplinares no ensino das ciências da natureza. Foz do Iguaçu: Unila, 2011.
- SCHNETZLER, Roseli. Construção do conhecimento e ensino de ciências. Em Aberto, v. 11, n. 55, 1992.
- SILVA, Renata Arantes dos Santos. Cultura Maker e educação sustentável nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo da motivação em interface com BNCC e ODS. Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, 2023.
- SOARES, Max Castelhanos; LANES, Karoline Goulart; LANES, Dário Vinícius Ceccon; LARA, Simone; COPETTI, Jaqueline; FOLMER, Vanderlei; PUNTEL, Robson Luiz. O Ensino de Ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma Prática Interdisciplinar. Revista Ciências & Ideias. Vol. 5, n.1, 2014.
- Teixeira, Evilázio Francisco Borges. Emergência da inter e da transdisciplinaridade na universidade. In: Audy, Jorge Luis Nicolas; Morosini, Marília Costa (Org.). Inovação e interdisciplinaridade na universidade Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. p. 58-80.
- VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. In: Revista de Educação AEC. Brasília, 1992.