



2106 - Trabalho Completo - 2ª Reunião Científica Regional Norte da ANPEd (2018)
GT 04/GT 12 - Didática e Currículo

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA

Marcondes de Lima Nicácio - IFSUL - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO GRANDENSE

RESUMO

O trabalho discute a interdisciplinaridade no ensino de física. Apresenta resultados de uma investigação bibliográfica que teve por objetivo principal elencar as principais mudanças e desafios necessários para um ensino de física com foco na construção de situações de aprendizagem de qualidade, geradas a partir de um planejamento interdisciplinar. A metodologia utilizada constou de um estudo teórico e bibliográfico acerca dos documentos do Ministério da Educação que apontam diretrizes didáticas e pedagógicas para a efetivação de práticas interdisciplinares na Educação Básica, artigos publicados em anais de congressos e em periódicos da área e no referencial curricular do Estado do Acre. A análise dos resultados permitiu concluir que há grande necessidade de concretizar no Ensino Médio as propostas de um ensino permeado pela interdisciplinaridade, em especial na área das Ciências da Natureza que abrange a disciplina de Física. Para tanto, é necessário qualificar os professores para um ensino mais contextualizado e significativo.

Palavras chave: Ensino de Física, Interdisciplinaridade, Metodologia de Ensino.

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA

INTRODUÇÃO

Na perspectiva de construir reflexões sobre caminhos para superar a distância entre o que se aprende na escola e a vida cotidiana, significativas ações e pesquisas na área do ensino de ciências da natureza vêm sendo realizadas. No sentido de minimizar esta aproximação, faz-se muito importante, promover uma visão sócio-histórica de aprendizagem de qualidade, proporcionando a significação dos conteúdos nas diferentes áreas.

O diferencial da metodologia interdisciplinar é a promoção do diálogo entre os componentes curriculares, entre as áreas do conhecimento, entre os participantes do processo de ensino e aprendizagem.

No que se refere especificamente ao ensino de Física, considerando que os PCNs (BRASIL, 1999) afirmam que ainda permanece centrado na memorização de fórmulas, leis e conceitos rígidos, desarticulados da realidade dos alunos, a adoção de práticas interdisciplinares muito contribuiria para superar essa visão.

É nesse contexto de fragmentação, compartimentação e descontextualização dos saberes que se questiona a qualidade da educação oferecida aos alunos no Ensino Médio, especialmente em Física.

Dessa forma, elencou-se como objetivo maior deste trabalho, investigar as principais mudanças e desafios no ensino interdisciplinar de Física no Ensino Médio. E, como objetivos específicos, tornou-se interessante descrever a trajetória histórica do conceito de interdisciplinaridade no Brasil, mostrando sua importância como ferramenta para uma educação de qualidade e analisar a interdisciplinaridade no currículo de Física no Ensino Médio no Acre.

O desenvolvimento do estudo implicou em pesquisa bibliográfica e documental, de modo a situar os principais desafios para um ensino de Física interdisciplinar em relação a um referencial teórico/conceitual, na sua materialização em práticas pedagógicas concretas e, finalmente, aos possíveis caminhos para a proposta de um novo formato de ensino da disciplina de Física inserida numa proposta de metodologia interdisciplinar.

INTERDISCIPLINARIDADE: CONSTRUINDO UM CONCEITO

O termo interdisciplinaridade é dotado de polissemia, gerando uma série de ambiguidades com outros termos por expressarem ideias muito próximas. Porém, para que se compreenda melhor esse conceito é fundamental dominar a noção de disciplina.

Fortes (2009) define disciplina como uma categoria organizada dentro das diversas áreas do conhecimento científico, um conjunto de estratégias organizacionais, uma seleção de conhecimentos ordenados para ser apresentada ao aluno, com o apoio de um conjunto de procedimentos didáticos, metodológicos e de avaliação da aprendizagem.

Ao analisar a questão, Morin nos chama da atenção, ao nos dizer que:

A organização disciplinar foi instituída no século XIX, notadamente com a formação das universidades modernas; desenvolveu-se, depois, no século XX, com o impulso dado à pesquisa científica; isto significa que as disciplinas têm uma história: nascimento, institucionalização, evolução, esgotamento, etc; essa história está inscrita na da Universidade, que, por sua vez, está inscrita na história da sociedade (2002, p. 105).

Para Morin, é necessário que se substitua o pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une: "É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo, no sentido originário do termo complexus: o que é tecido junto" (2003, p. 89).

Portanto, a disciplinaridade e a organização do conhecimento linear, estruturado na justaposição das áreas de conhecimento tem se mostrado insuficiente para responder às demandas para a construção de novos conhecimentos. Desse modo, a interdisciplinaridade, vem, a cada dia, ganhando espaço nas discussões e nas formas de estruturar o pensamento.

De acordo com os PCNs, a reorganização curricular em áreas de conhecimento tem o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, numa perspectiva de interdisciplinaridade e contextualização. A proposta da interdisciplinaridade é estabelecer ligações de complementaridade, convergência, interconexões e passagens entre os conhecimentos.

Uma metodologia embasada em princípios de interdisciplinaridade não implica na eliminação das disciplinas, implica sim em estabelecer uma comunicação entre elas. O ensino formal estruturado e institucionalizado em torno de disciplinas e conteúdos delimitados que não tem nada a ver com o mundo real das pessoas torna a aprendizagem artificial e desinteressante.

A promoção de uma comunicação entre as disciplinas do currículo pode ocorrer em níveis diferentes de complexidade, o que deu origem a utilização de terminologias variadas para esse processo de interação, como a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a

transdisciplinaridade.

Japiassú (1976 apud FORTES, 2009, p. 8), apresenta uma diferenciação entre esses conceitos:

Interdisciplinaridade: Axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade.

Multidisciplinaridade: Gama de disciplinas que propomos simultaneamente, mas sem fazer aparecer às relações que podem existir entre elas.

Pluridisciplinaridade: Justaposição de diversas disciplinas situadas geralmente no mesmo nível hierárquico e agrupadas de modo a fazer aparecer as relações existentes entre elas.

Transdisciplinaridade: Coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema de ensino inovado, sobre a base de uma axiomática geral.

O educador transdisciplinar deve trazer para sala de aula o caráter mutável da evolução científica. Educador e alunos devem sentir que a ciência está em constante evolução e que todos participam desse processo. Estudar física é saber o quanto todos os seus conceitos já foram questionados, modificados, refutados, condenados, refeitos e que esse processo de evolução nunca cessa. Educar de maneira transdisciplinar é tudo isso em associação, é vislumbrar a vida nesses conceitos mutáveis, é participar desse processo como sujeitos fazedores de ciência, de vida, de cultura.

Já na ideia de interdisciplinaridade, as ações disciplinares sobre um determinado tema são articuladas através de um conjunto de atividades coordenadas que tem como meta a construção de um objeto em comum. Isso demanda um elemento integrador que estabeleça um nível hierárquico capaz de coordenar as ações interdisciplinares. É o que corrobora os PCNs+:

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prevenir, algo que desafie uma disciplina isolada e atraia a atenção de mais de um olhar, talvez vários. (BRASIL, 2002, p. 88-89).

Seus princípios aparecem mais detalhados nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+, editados em 2002, documento complementar dos PCNs de 1999. Nele, a interdisciplinaridade está assim mencionada:

Nessa nova compreensão do ensino médio e da educação básica, a organização do aprendizado não seria conduzido de forma solitária pelo professor de cada disciplina, pois as escolhas pedagógicas feitas numa disciplina não seriam independentes do tratamento dado às demais, uma vez que é uma ação de cunho interdisciplinar que articula o trabalho das disciplinas, no sentido de promover competências. (BRASIL, 2002, p.13)

Dessa forma, pode se considerar que a interdisciplinaridade propõe uma nova forma de ver e perceber o mundo, de sentir-se no mundo, de entender e analisar um fenômeno da natureza ou da sociedade, permitindo compreender o mundo de uma forma global em sua complexidade.

A importância desse conceito está diretamente relacionada ao processo histórico, ao capital e ao mundo do trabalho. Daí faz-se necessário conhecer as origens da interdisciplinaridade e os limites impostos ao desenvolvimento de metodologias e práticas interdisciplinares.

Há que se afirmar que o conceito de interdisciplinaridade foi social e historicamente construído e está ligado ao mundo do trabalho. Em sua essência relaciona-se à necessidade do homem de conhecer o mundo e os fenômenos que o cercam. A questão é como conhecer: de forma estanque e fragmentada ou interdisciplinar e significativa. Sob a égide do mundo do trabalho e do capital ergueu-se uma cultura e educação que refletem as contradições e os processos conflituosos desses mundos, focados em discursos modernos que divergem.

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA

A Resolução CNE nº 03/98 que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) propõe que o ensino das Ciências Naturais (Física, Química, Biologia e Matemática) se desenvolva de forma interdisciplinar, embora observando as especificidades presentes em cada uma das áreas de conhecimento científico. Para a concretização dessa proposta orienta como eixos norteadores para os projetos pedagógicos do Ensino Médio, a interdisciplinaridade e a contextualização.

A proposta de um currículo interdisciplinar justifica-se a partir das contradições do mundo moderno em constante processo de transformação.

Para a elaboração de um projeto pedagógico que possa ser construído de forma interdisciplinar e, ao mesmo tempo contextualizado, faz-se necessário que a comunidade escolar eleja os objetos de ensino que, presentes no ambiente escolar, possam subsidiar questões pertinentes e abrangentes da realidade local. Um projeto é um exemplo interessante para mostrar que a interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém a individualidade de cada uma (SANTOS; CALDEIRA, 2007, p. 2).

Todos esses avanços exigem um repensar do currículo escolar, que resgate o conhecimento como uma ampla rede de significações e a escola como lugar de construção coletiva de saberes. Essa é a principal razão para a defesa de um currículo interdisciplinar: é preciso garantir a formação humana integral do aluno, resgatar o trabalho em parceria e construir a cidadania.

Discutir a questão da interdisciplinaridade em oposição à fragmentação do saber que é próprio da organização curricular tradicional gera a necessidade de também discutir como a interdisciplinaridade se relaciona com o currículo.

Uma forma de se pensar a interdisciplinaridade seria a flexibilização dos currículos, que deveriam ser abertos às mudanças que ocorrem nos ambientes de aprendizagem, em contraposição ao que Silva (2015) diz sobre as disciplinas tradicionais que em muitos casos permanecem fechadas para o diálogo com outras, privilegiando uma dimensão conteudista no ensino, através da mera transmissão de conhecimentos. Postula também que o currículo deve evitar a formação do jovem como um simples repetidor de conteúdo.

Em se tratando do professor, o Parecer CNE/CES nº 1.304/2001 ressalta que sua formação precisa de qualificações básicas comuns, que necessitam alinhar-se aos objetivos de formação para todos os cursos de graduação em Física, enunciadas como aptidões efetivas desses da profissão. Também orienta para a construção de algumas habilidades fundamentais, que devem ser agregadas a outras capacidades e habilidades especificamente, de acordo com os diferentes aspectos de ação profissional desejada.

Levando em consideração a especificidade da Licenciatura em Física, o Parecer CNE/CES nº 1.304/2001 (p. 5), explica que as habilidades e competências específicas carecem, essencialmente, abarcar ainda o preparo e o desenvolvimento de distintas experiências didáticas em Física, identificando os elementos proeminentes às estratégias apropriadas e a preparação ou adequação de materiais didáticos de distintas naturezas, apresentando seus objetivos formativos no processo de aprendizagem.

No caso da escola, sua função já não é integrar as novas gerações a sociedade, pela modelagem de seus papéis sociais e pelo acesso ao acervo de conhecimentos acumulados. O papel social da educação, na atualidade, impõe à escola a função de construir novas relações humanas, revendo criticamente o acervo de conhecimentos acumulados e tomando consciência da importância da participação pessoal na definição dos papéis sociais.

Para que cumpra seu papel social, é preciso que a escola passe por um processo de reorganização, não só quanto a conteúdos e metodologias, mas também quanto à formação de competências e habilidades que estimulem no aluno a autoexpressão, a autovalorização, a corresponsabilidade, a curiosidade e a autonomia na construção do conhecimento.

INTERDISCIPLINARIDADE NO CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO NO ACRE

No Brasil, o ensino de Física, como disciplina escolar, tem início no primeiro ano do Ensino Médio. A preocupação com o ensino de Física perpassa as demais disciplinas da Natureza ao tornar evidente a necessidade de relacionar, na prática docente, o conhecimento teórico com a vivência dos alunos, de modo que se construam aprendizagens significativas.

Dessa forma, a Física é um componente curricular com pouco valor para maioria dos alunos, fato que se deve aos elevados índices de retenção e a práticas de ensino voltadas a matematização do saber e a memorização de fórmulas, conceitos e postulados. Em geral, apontam os PCNs, a Física é

ensinada através de teorias e abstrações:

O ensino de Física tem-se realizado freqüentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos (BRASIL, 1999, p. 48).

Os PCNs para o Ensino Médio consideram que é possível trabalhar os conhecimentos físicos em suas dimensões histórica e cultural, integrados as tecnologias. Assim, a produção científica em Física pode ser vista como atividade humana e de valor cultural, demonstrando sua importância no desenvolvimento de valores éticos e de responsabilidades na utilização e emprego de conhecimentos científico-tecnológicos.

Em particular no Estado do Acre, a Secretaria de Estado de Educação – SEE, orienta as escolas a seguirem os Cadernos de Orientação Curricular, publicados em 2010. O Caderno 1 apresenta as Orientações Curriculares para o Ensino de Física (ACRE, 2010) e é parte da Série Cadernos de Orientação Curricular, que reúne subsídios para o trabalho pedagógico com as diferentes áreas curriculares, destinada aos professores do Ensino Médio de todas as escolas públicas do Estado.

Logo no item Apresentação, esse documento ressalta que, embora não perca de vista a flexibilidade do currículo, a proposta curricular estabelece quais são as conquistas esperadas progressivamente a cada ano de escolaridade pelos alunos, tendo em conta o que foi estabelecido nos anos anteriores. Assim, devendo ser ajustada aos conhecimentos prévios e ao processo de aprendizagem dos alunos.

Assim, tomar como referência o que preveem os quadros com as orientações curriculares deste caderno pressupõe avaliar os conhecimentos prévios e o processo de aprendizagem dos alunos, tanto porque esse tipo de avaliação é um princípio pedagógico como porque é condição para ajustar as expectativas, os conteúdos e as atividades especificadas. Considerar o que está indicado em cada quadro, de cada uma das áreas curriculares, implica considerar também o fato de que os alunos não necessariamente terão os saberes previstos se, nos anos anteriores, o trabalho pedagógico se orientou por outros pressupostos e por outros indicadores (ACRE, 2010, p. 4).

O documento foi produzido por técnicos e especialistas do Instituto Abaporu, e divulgado pela SEE através de cursos de formação continuada e recomendações às escolas, devendo ser seguida sem alterações nos quadros de conteúdos das séries/anos.

A autonomia das escolas na elaboração de seus currículos ficou muito limitada, as Orientações Curriculares fixaram um currículo a ser seguido por todas as escolas do Estado e não os conteúdos mínimos das disciplinas. As recomendações da SEE contradizem a própria orientação que defende a autonomia do professor na elaboração de seu plano de curso, para garantir um processo de ensino e de aprendizagem eficiente.

A flexibilização possível era apenas a modificação na ordem de disposição dos conteúdos na série/ano, fato que dificultou o trabalho pedagógico e a adoção de projetos e práticas interdisciplinares, uma vez que cerceou a escola e o professor de criar uma proposta pedagógica, um plano de curso, de acordo com a realidade de seus alunos e suas necessidades e com o Projeto Político Pedagógico das escolas.

Tais dificuldades vêm sendo discutidas e contornadas ao longo do tempo, abrindo brechas para a organização de um currículo mais compatível com as necessidades da escola e dos alunos.

As Orientações Curriculares (ACRE, 2010) ressaltam também que um professor de Física tem muitos desafios a enfrentar. É necessário estabelecer relações entre a Física e o cotidiano dos alunos, principalmente em uma sociedade em que a tecnologia permeia a vida de todos, pois o conhecimento físico está, em muitos aspectos, bastante distante do conhecimento do senso comum.

Do ponto de vista pedagógico, o desafio, portanto, é propor boas situações de ensino e aprendizagem, ou seja, situações que de fato levem em conta as hipóteses e os conhecimentos prévios dos alunos sobre o que pretendemos que eles aprendam e que lhes coloquem novos desafios. Assim estaremos cumprindo uma tarefa essencial da educação escolar: favorecer um contato amistoso de todos com o conhecimento nas diferentes áreas desde pequenos. Ou, em outras palavras, alimentar os alunos (ACRE, 2010, p.5).

Soma-se a isso o fato de que a Física apresenta uma linguagem matemática e simbólica que lhe é inerente e apropriar-se do pensamento científico depende, em alguma medida, da apropriação de tal linguagem, em toda a sua diversidade (símbolos, equações, gráficos, representações geométricas etc.).

Tem-se que considerar, portanto, que a Física não se reduz a um conjunto de conceitos e leis. Trata-se, antes disso, de saberes que estão em contínuo processo de construção (e reconstrução), desenvolvendo-se por meio de procedimentos que são próprios da Ciência e em íntima relação com o contexto político, social e econômico.

Nessa perspectiva, ensinar Física requer a abordagem da natureza desse conhecimento, oferecendo oportunidades para que o aluno desenvolva a compreensão dos processos de construção do conhecimento científico, no qual hipóteses, previsões, análise de dados e construção de modelos explicativos, desempenham papel fundamental.

O documento considera, por fim, que o maior dos desafios seria contemplar a diversidade presente nas salas de aula e lidar com problemas generalizados de alfabetização nas diversas linguagens.

Esse olhar para o papel da Física na formação de nossos alunos implica no ensino voltado para o desenvolvimento de capacidades diretamente relacionadas ao modo físico de abordar os problemas. Espera-se, portanto, que as situações de sala de aula promovam a efetiva investigação de fenômenos, a qual pode se expressar por meio da busca de regularidades, da quantificação, da conceitualização, da argumentação, da busca de relações entre as grandezas físicas e da elaboração de modelos explicativos. Objetiva-se, portanto, que os alunos desenvolvam o hábito de pensar e abordar problemas lançando mão dessas capacidades (ACRE, 2010, p. 21).

Dessa forma, o ensino de Física abrange o desenvolvimento de habilidades de trabalho mental do aluno que lhe permitam apreender os conhecimentos físicos e as técnicas para sua manipulação: “de um lado, pensar, analisar e armar raciocínios; de outro, aplicar modelos e fórmulas para resolver problemas” (HEINECK, 1999, p. 229).

É importante ressaltar que o ensino de Física deve levar em conta que o aluno, para interpretar o mundo, constrói e desenvolve esquemas mentais coerentes e dinâmicos, que estão sempre crescendo, autocorrigindo-se sob a influência de novas percepções. Assim, o processo de ensino pode se tornar altamente formativo, promovendo o diálogo do conhecimento científico com o mundo.

Sendo assim, as competências para lidar com o mundo físico devem ser trabalhadas de forma contextualizada e significativa, primando pela interdisciplinaridade que articula competências de outras áreas com a Física, facilitando a aquisição e o domínio de conhecimentos. Em outras palavras, a realidade educacional e os projetos pedagógicos das escolas precisam avançar no sentido de melhor direcionar o trabalho de construção do conhecimento físico.

Nesse contexto torna-se necessário selecionar os conteúdos e saberes a serem aprendidos para o domínio dos princípios básicos da Ciência e a compreensão do mundo e seus fenômenos.

No que se refere aos conteúdos, as Orientações Curriculares de Física (ACRE, 2010) consideram que, na tradição pedagógica, o termo conteúdo escolar foi utilizado para referir-se aos ensinamentos clássicos das disciplinas, ou seja, os principais conceitos das áreas de conhecimento. Porém, trabalha a concepção de conteúdo escolar como o que se ensina explicitamente ou favorece que os alunos aprendam, a fim de desenvolver diferentes capacidades – não só as de natureza cognitiva, mas físicas, afetivas, éticas, estéticas, de inserção social e de relação interpessoal.

Nessa perspectiva, os conteúdos da proposta curricular para cada série/ano foram organizados com base na teoria de Zabala (1998), priorizando a descrição dos procedimentos para se trabalhar conceitos, fatos e valores. Aqui é possível observar que há uma preocupação maior com a operacionalização dos conteúdos, sejam factuais, conceituais, procedimentais ou atitudinais.

A proposta discute as formas de articulação desses conteúdos com as demais áreas, apresentando sugestões de abordagens interdisciplinares após

a exposição dos blocos temáticos que orientam a organização dos conteúdos. Da mesma forma, é possível observar nas propostas de atividades a presença de situações de aprendizagem que buscam estabelecer relações entre os conhecimentos específicos da disciplina com os de componentes curriculares das Ciências ou mesmo de outras áreas do conhecimento.

Há indicações plausíveis de situações de aprendizagens significativas e contextualizadas nos procedimentos metodológicos, mas o documento é tímido ao se remeter a importância de se promover o diálogo entre os componentes de uma mesma área ou de diferentes áreas. Fica implícito que, ao promover a contextualização dos conteúdos, o professor estará propondo uma conversa entre as áreas; no entanto, é mais evidente a preocupação com os procedimentos adotados, com a técnica, as metodologias que levarão ao domínio do conteúdo específico de Física.

Quanto aos Temas Transversais, o documento faz uma breve explanação sobre suas origens e esclarece que estão presentes transversalmente nos conteúdos da proposta curricular de cada série/ano:

[...] nestas Orientações Curriculares a opção não foi por organizar documentos específicos por temas: as questões da ética, da saúde, do meio ambiente, da sexualidade e da pluralidade cultural estão transversalizadas no quadro curricular das disciplinas afins* (ACRE, 2010, p. 19).

A análise das Orientações Curriculares (ACRE, 2010) chama atenção para o papel do professor. Esse trabalho de articulação interdisciplinar deve ser realizado por ele.

Segundo Augusto; Caldeira (2016), os principais obstáculos a serem vencidos para a implantação da interdisciplinaridade nas salas de aula são: formação muito específica dos docentes, que não são preparados na universidade para trabalhar interdisciplinarmente; distância de linguagem, perspectivas e métodos entre as disciplinas da área de Ciências Naturais e ausência de espaços e tempos nas instituições para refletir, avaliar e implantar inovações educativas.

Os autores também apontam como impeditivos para a construção de um trabalho interdisciplinar: as concepções de ordem epistemológica que se referem ao entendimento da construção do conhecimento científico; as dificuldades relativas à organização do trabalho coletivo na instituição escolar; e as concepções relacionadas à própria prática pedagógica.

Portanto, para que o processo de ensino e aprendizagem em Física seja desenvolvido de forma reflexiva e em sintonia com os avanços científicos e tecnológicos faz-se necessária a adoção de metodologias inovadoras e de novas abordagens dos conteúdos, que garantam a qualidade do ensino, uma aprendizagem significativa e a efetivação de uma proposta interdisciplinar.

Augusto et al (2004) afirmam que os docentes de Ensino Médio muitas vezes encontram dificuldades no desenvolvimento de projetos de caráter interdisciplinar devido ao fato de terem sido formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento. O professor sente-se inseguro para pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado. Essas dificuldades ajudam a explicar resultados inconsistentes nas tentativas de trabalho interdisciplinar, mesmo de docentes que se empenham em realizar um estudo sério sobre o tema.

Nessa perspectiva, é necessário um ambiente escolar propício a essa interação, capaz de promover discussões coordenadas que substitui os objetivos individuais por metas comuns. Fazenda (1994, apud LAPA; BEJANARO; PENIDO, 2011, p. 4) caracteriza a sala de aula interdisciplinar como um espaço onde:

a autoridade é conquistada, enquanto na outra é simplesmente outorgada. Numa sala de aula interdisciplinar a obrigação é alternada pela satisfação; a arrogância, pela humildade; a solidão, pela cooperação; a especialização, pela generalidade; o grupo homogêneo, pelo heterogêneo; a reprodução, pela produção do conhecimento. [...] Numa sala de aula interdisciplinar, todos se percebem e gradativamente se tornam parceiros e, nela, a interdisciplinaridade pode ser aprendida e pode ser ensinada, o que pressupõe um ato de perceber-se interdisciplinar. [...] Outra característica observada é que o projeto interdisciplinar surge às vezes de um que já possui desenvolvida a atitude interdisciplinar e se contamina para os outros e para o grupo. [...] Para a realização de um projeto interdisciplinar existe a necessidade de um projeto inicial que seja suficientemente claro, coerente e detalhado, a fim de que as pessoas nele envolvidas sintam o desejo de fazer parte dele.

É importante que o currículo considere a interdisciplinaridade do conhecimento a partir da necessidade de se construir uma visão de totalidade, em oposição à fragmentação com que o conhecimento vem sendo tratado nas escolas.

Ensinar Física é mais do que proporcionar o domínio dos seus conceitos e fenômenos, é oportunizar formação ética e moral, desenvolvimento do pensamento crítico e aprimoramento do aluno enquanto pessoa. Assim, fica o desafio no sentido de promover um ensino no qual o educando seja capaz de pensar, agir, criar, de acordo com as suas necessidades, para tomar suas próprias decisões e superar conscientemente as injustiças sociais, transformando a sociedade em que está inserido.

CONCLUSÃO

Apesar da polissemia do termo, a interdisciplinaridade é chamada a romper com a fragmentação do conhecimento no currículo. No entanto, apesar dos avanços observados a partir da LDBEN nº 9.394/96 e em documentos como os PCNs e as DCNEM, a interdisciplinaridade ainda é algo utópico.

No caso específico das Ciências da Natureza e da disciplina de Física, os professores devem aperfeiçoar sua prática pedagógica rumo a um ensino contextualizado, que valorize as experiências dos alunos e interaja com sua realidade e com a história da Ciência, de modo que percebam a Física como um conhecimento em constante transformação.

Há que se superar a visão conteudista tradicional, onde o aluno é um mero repetidor de modelos, fórmulas e leis, pouco compreendo a relação desses conceitos com o mundo, a natureza e a tecnologia. Isso também exige uma mudança no professor que precisa estar bem preparado, ter um domínio teórico sólido, dominar conceitos de diferentes áreas, como o aluno, deve ele também ter uma visão mais global do mundo e do conhecimento.

Outro aspecto relevante é a contextualização dos conteúdos na tentativa de ressignificação do conhecimento científico. Tornar o saber científico próximo ao cotidiano do aluno, de modo que a aprendizagem seja significativa. É importante para isso conhecer a realidade dos alunos, suas expectativas e suas condições sociais e econômicas para que se possa produzir um currículo que atenda por um lado as Orientações Curriculares e por outro às necessidades do corpo discente.

Dessa forma, para que se torne uma realidade, a interdisciplinaridade deve ser trabalhada em todo o contexto do ensino, do projeto pedagógico ao planejamento e execução de situações de aprendizagem, havendo a necessidade de formação continuada dos docentes da educação básica.

As principais mudanças necessárias à construção de uma prática interdisciplinar são: a resistência do professor ao trabalho interdisciplinar; a necessidade de a escola promover práticas de interação de conhecimentos e a flexibilização do currículo como condição essencial para a implementação de um ensino significativo e contextualizado.

É nesse ponto que temos um embate significativo. Professores da área das Ciências, em especial Física e Matemática, ainda priorizam técnicas de simplificação para o ensino, fiadas na memorização e repetição. Consideram tais práticas eficientes para a aprendizagem, pois demandam uma economia de tempo e não exigem tantas explicações. No entanto, negligenciar a construção do raciocínio lógico, as relações com a realidade do aluno, negligenciando situações de aprendizagem contextualizadas em privilégio de tempo para cumprir um currículo imposto verticalmente que não atende a realidade da escola é preocupante.

Além disso, a contextualização exige um estudo mais aprofundado de temas e conteúdos próprios de outras áreas, que demandam um planejamento mais trabalhoso e detalhado, um trabalho coletivo com os outros componentes curriculares.

Quanto à integração e interação entre as disciplinas cabe considerar que, segundo Silva (2015), a maioria dos professores fazem integração das disciplinas, no entanto, quando se trata de um projeto de interdisciplinaridade é passo inicial promover a interação entre as disciplinas. A

interdisciplinaridade, por sua vez, é um passo além da integração e da interação.

A interdisciplinaridade vai além da integração, pois supõe uma mudança de atitude frente ao fato a ser estudado, produzindo uma transformação. No entanto, a integração é importante para que se alcance uma prática interdisciplinar no sentido de que dá um passo para a interdisciplinaridade, porém, jamais pode ser entendida como tal.

Tal fato muito bem se aplica às Ciências. Professores de Física pouco dialogam com a Biologia, a Química ou mesmo a Matemática. Trabalham isoladamente, escondendo-se atrás de currículo imposto pela Secretaria de Educação ou pelos livros didáticos que impedem o diálogo entre os conteúdos. Ajustar os conteúdos do currículo para que conversem entre si, respeitando as especificidades de cada disciplina e o mínimo de linearidade necessária para a construção do saber é condição importante para a integração dos conhecimentos e o desenvolvimento de práticas interdisciplinares.

A proposta interdisciplinar busca romper com a concepção mecanicista presente no currículo tradicional e com a fragmentação das disciplinas e do conhecimento. Como já foi discutido anteriormente, deve ficar claro que tal proposta não busca eliminar as disciplinas, pois é inegável a importância de cada especialização. A interdisciplinaridade propõe a unificação dos saberes, o diálogo entre as diferentes áreas para proporcionar uma proximidade maior entre as disciplinas e os professores.

O propósito da interdisciplinaridade é o de mudar o atual modelo disciplinar em que cada disciplina constitui-se em compartimentos estanques e incomunicáveis, o que produz uma formação humana e profissional de alunos e professores insuficiente para o enfrentamento das práticas sociais que exigem uma formação crítica e mais competente.

Aqui se chega a um ponto crucial: a autonomia da escola e dos professores frente ao currículo. A realidade para professores de Física ou qualquer outro componente curricular é a imposição de um currículo elaborado na maioria das vezes por técnicos e especialistas da Secretaria de Educação. No entanto, apenas a escola, através de seu Projeto Político Pedagógico, e o professor, frente a sua experiência e realidade de seus alunos, podem definir os melhores e os principais conteúdos a serem ensinados e a forma como podem realizar os ajustes necessários que facilitem práticas interdisciplinares.

Nos documentos oficiais produzidos pelo Ministério da Educação e Governo do Acre, em especial as Orientações Curriculares de Física para o Ensino Médio, há o indicativo para as secretarias e instituições de ensino elaborarem um currículo próprio com base nas diretrizes e orientações dos PCNs, DCNEM e OCEM, levando em conta a realidade dos alunos e o projeto pedagógico de cada escola.

Em todos esses documentos, os princípios da transversalidade e da interdisciplinaridade estão presentes. Eles orientam para a construção de situações de aprendizagem que promovam a interação em os diferentes saberes específicos das áreas de conhecimento, de forma que o aluno desenvolva uma compreensão global e mais completa do mundo e de seus fenômenos, sejam naturais, sociais, políticos ou culturais.

Pensar a interdisciplinaridade no currículo voltado à formação humana integral significa ter como premissa que as práticas curriculares são marcadas tanto pela historicidade da construção do próprio conhecimento, como também pelo pensamento hegemônico no mundo do trabalho, em que as exigências de uma formação crítica entram em constante choque com as exigências objetivas do conhecimento.

Por fim, acreditamos que uma formação com base em princípios interdisciplinares pode ser mais humanizada, dando mais valor ao indivíduo, a suas relações, suas vivências, não se restringindo apenas em formar mãos de obra para o trabalho, em direcionar o local que a pessoa vai ocupar na sociedade. Entendemos que um currículo interdisciplinar tem muito a contribuir na formação de pessoas que possam de fato integrar e interagir na sociedade.

REFERÊNCIAS

- ACRE. Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Caderno 1 – Física. Rio Branco: SEE, 2010.
- AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva et al. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, n. 2, p. 277-289, 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**, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2016.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1998.
- _____. Ministério da Educação (MEC). **Resolução CEB/CNE nº. 03/98**, de 26 de junho de 1998. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM).
- _____. Ministério da Educação (MEC). **Parecer CEB/CNE nº. 15/98**, de 1º de junho de 1998. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM).
- _____. Ministério da Educação (MEC). **Parecer CNE/CES nº 1.304/01**, de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Física.
- _____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2006.
- _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2002.
- FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 4 ed. Campinas: Papirus, 1999.
- FORTES, Clarissa Corrêa. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. **Revista acadêmica Senac on-line**. 6. ed. v. 01 n. 03. setembro-novembro, p. 32-35, 2009.
- HEINECK, Renato. O ensino de Física na escola e a formação de professores: reflexões e alternativas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 16, n. 2, p. 226-241, 1999.
- LAPA, Jancarlos Menezes; BEJARANO, Nelson Rui; PENIDO, Maria Cristina Martins. Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII**. Campinas. Anais eletrônicos do VIII ENPEC. Campinas: ABRAPEC, p. 01-13, 2011.
- MORIN, E. Introdução às jornadas temáticas. In: MORIN, E. **A religião dos Saberes: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 13-23.
- MORIN, E. **A cabeça bem feita**. Repensar a reforma, Reformar o pensamento. 8ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

SANTOS, Maria de Lourdes dos; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Construção de Proposta de Trabalho Interdisciplinar com Tema Contextualizador no Ensino Médio: Dificuldades e Possibilidades. In: **VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências**, 2007, Belo Horizonte. Anais do VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências, v. 01, p 89-90, 2007. CD-ROM.

SILVA, André Ribeiro da. **Qual o lugar da interdisciplinaridade no currículo?** Uma análise teórica, legal e da concepção docente. 2015. 151p. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Educação, Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, 2015.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.