

Uma Pedagogia Multidisciplinar, Interdisciplinar ou Transdisciplinar para o Ensino/Aprendizagem da Física

Área Temática de Educação

Resumo

A Física é uma ciência que estuda os fenômenos da natureza, procurando discuti-los, descobrir suas causas, como eles influenciam na nossa vida, sendo também uma disciplina do currículo escolar. Constatando a importância da Física, a dificuldade dos professores para lecioná-la mais formalmente contextualizada/interativa, propõe-se três níveis pedagógicos: Multidisciplinaridade; Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade. Essa abordagem tem como objetivos: tornar o Ensino/Aprendizagem da Física mais dinâmicos; identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos/professores nesse processo; propor métodos para estruturar os conceitos dessa disciplina e proporcionar uma aprendizagem da física de forma interativa. Para isso fundamenta-se nos inscritos de ALMEIDA FILHO (1997); FRIGOTTO (1995a); HERNÁNDEZ e VENTURA (1998); MÁXIMO e ALVARENGA (2003); MANACORDA (1991); MORIN (2002), NOGUEIRA (2001) e PERRENOUD (1999), cada um destacando suas idéias referentes ao tema. A essencialidade da Física no currículo escolar, sua importância para a Educação, assim como, sua contextualização/globalização dos conteúdos, competências a serem desenvolvidas, uma prática pedagógica que reúne tais características é justamente a Interdisciplinaridade. Com isto, o Ensino/Aprendizagem da Física deve ser estruturado na Interdisciplinaridade, propondo uma integração das diferentes áreas do conhecimento, levando a sua unificação, cooperação e troca de informações, cabendo, portanto, ao professor iniciar esse processo.

Autor

Ítalo Batista da Silva - Graduando em Licenciatura em Física.

Instituição

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte - CEFET/RN

Palavras-chave: física; ensino; aprendizagem; interdisciplinaridade

Introdução e objetivo

A ciência procura discutir os princípios básicos dos fenômenos que ocorrem na natureza, assim como também procura descobrir as causas desses fenômenos e como eles influenciam nossa vida. Ela tem proporcionado mudanças de maneira cada vez mais aceleradas, tendo como objetivo único à melhoria das condições de vida de toda a humanidade, é uma forma de olhar o mundo. Segundo MÁXIMO e ALVARENGA (2003) a ciência dividi-se em:

Ciências vivas – estudam os fatos e coisas relacionadas com a vida. Ciências físicas – estudam os conceitos e as coisas inanimadas. Ciências humanas – estudam os fatos relacionados mais perto com o homem. As duas primeiras subdivisões são conhecidas como ciências naturais, por tratarem de fatos que ocorrem na natureza.

Uma área de ciências físicas que está diretamente relacionada com fenômenos presentes em todos os momentos de nossa vida é a física – palavra de origem grega *physiké*, que significa “natureza”. MÁXIMO e ALVARENGA (2003 op.cit.) colocam que a física é a ciência que estuda a natureza, com a preocupação de nos direcionar ao conhecimento dos

fenômenos naturais, conhecimentos referentes a um novo mundo que vem sendo criado pelo homem ampliam cada vez mais o campo da física, tornando nossas vidas profundamente envolvidas por ela. A física direciona-se principalmente a conceitos básicos, tais como o movimento, as forças, a energia, a matéria, o calor, o som, a luz, a eletricidade, os átomos, etc (MÁXIMO e ALVARENGA 2003 op.cit.), questões que passaram a ser de total importância para a compreensão de outras áreas de conhecimento, assim como muitas teorias estudadas na química, matemática, biologia, sociologia e em vários outros ramos são necessários e indispensáveis para melhor entendimento – Ensino/Aprendizagem – da física. Tendo em vista toda essa abrangência e interação da física de forma epistemológica com as diferentes áreas, o desenvolvimento do ensino/aprendizagem dessa disciplina merece uma essencial importância, ou seja, um desenvolvimento que possibilite ao aprendiz a construir competências (tanto para o aluno quanto para o professor) relacionadas às múltiplas inteligências, de maneira que o ensino da física lhe proporcionará inúmeros conhecimentos para toda a sua vida. PERRENOUD (1999) destaca que “toda competência está fundamentalmente ligada a uma prática social de certa complexidade. Não a um gesto dado, mas sim a um conjunto de gestos, posturas e palavras inscritos na prática que lhes confere sentido e continuidade”.

Estabelecer como o Ensino/Aprendizagem da física deve ser trabalhado dentro de uma sala de aula, em toda a instituição escolar, ou melhor, em toda a vida do aluno, é cada vez mais um grande desafio para os professores que lecionam essa disciplina. HERNÁNDEZ e VENTURA (1998) mostram que:

realizar uma nova conexão entre a teoria e a prática na escola foi comprovar se estava sendo realizado um ensino globalizado. A intenção de que o aluno globalize os conteúdos e as aprendizagens é uma das orientações expressas pela atual reforma educativa, e também uma preocupação do professorado, pela adequação de seu trabalho à realidade social e cultural contemporânea.

O desenvolvimento de uma pedagogia, ou mais precisamente de uma pedagogia de projetos que possibilite ao professor criar suas próprias teorias e praticá-la relacionada com o que este trabalho proponha.

As definições teóricas conceituais sobre as relações entre as diferentes disciplinas podem se dar em três níveis de organização: Multidisciplinaridade; Interdisciplinaridade e mais recentemente a nova Transdisciplinaridade. As discussões acerca desses temas não são novas (destacam no Brasil na década de 70), seja nas instituições de Ensino Fundamental, Médio e também no meio Acadêmico são bastante relevantes para enriquecer o Ensino/Aprendizagem de qualquer disciplina, em especial ao Ensino da Física no Ensino Médio, que está em discussão neste trabalho, implicando uma reflexão e um aprofundamento de estudo em cima destes temas em questão.

Para mostrar as diferenças conceituais da Multi, Inter e Transdisciplinaridade, nos propomos a colocar em debate essas definições teóricas pedagógicas, relacionando-se com práticas no Ensino Fundamental e no Médio, relacionado com o Ensino da Física, visto a necessidade que vem sendo sentida de integrar as outras disciplinas com a física, à realidade do ensino das mesmas no Brasil, em todos os seus níveis. FRIGOTTO (1995a) destaca que:

O Ensino convive com a contradição que historicamente existe em seu interior. De um lado, coloca-a a serviço da formação de elites dirigentes e, de outro lado, produz conhecimentos críticos para a interpretação das relações sociais contraditórias que conduzem a seu enfrentamento e transformação. Neste espaço, a organização curricular fragmentada e desarticulada, disciplinar, reflete a cisão histórica das atividades humanas imposta pelo modelo industrial à maioria das populações.

Discutindo a organização fragmentada do conhecimento nas escolas, MANACORDA (1991) e ALMEIDA FILHO (1997) abordam que “o conhecimento veiculado nas escolas vem sendo organizado de forma tão estanque e fragmentado como a organização do trabalho

industrial que coloca o indivíduo como objeto de ação parcial e obriga-o a constituir-se em um homem dividido, alienado, desumanizado. A realidade social e científica da modernidade é marcada por esta fragmentação”.

Muito se ouve e observa-se falar em Multi, Inter e Transdisciplinaridade. Uma das questões que se coloca para discussão é a das diferenças de fundo entre esses conceitos. É preciso identificar, conceitualmente, analogias entre eles. A idéia de integração e de totalidade que aparentemente perpassa estes conceitos tem referenciais teórico-filosóficos diferentes e inconciliáveis. A prática do ensino dos professores sendo transdisciplinar é diferente da prática de ensino dos professores interdisciplinar ou multidisciplinar e muito diferente da prática dos professores disciplinar, do Ensino da Física.

A Multidisciplinaridade trata da integração de diferentes conteúdos de uma mesma disciplina, porém sem nenhuma preocupação de seus temas comuns sob sua própria ótica, articulando algumas vezes bibliografia, técnicas de ensino e procedimentos de avaliação de conteúdos. NOGUEIRA (2001) mostra que “não existe nenhuma relação entre as disciplinas, assim como todas estariam no mesmo nível sem a prática de um trabalho cooperativo”. “Poder-se-ia dizer que na Multidisciplinaridade as pessoas, no caso as disciplinas do currículo escolar, estudam perto mas não juntas. A idéia aqui é de justaposição” (ALMEIDA FILHO, 1997).

Na Multidisciplinaridade, recorremos a informações de várias matérias para estudar um determinado elemento, sem a preocupação de interligar as disciplinas entre si. Neste caso, cada matéria contribui com suas informações pertinentes ao seu campo de conhecimento, sem que houvesse uma real integração entre elas. Essa forma de relacionamento entre as disciplinas é a menos eficaz para a transferência de conhecimentos para os alunos. Veja esquema 1 em anexo referente a Multidisciplinaridade.

Na Interdisciplinaridade, essas discussões tomaram corpo nos anos setenta, propondo desde daí uma integração teórica e prática numa perspectiva da totalidade. FRIGOTTO (op.cit) defende que a Interdisciplinaridade é “uma necessidade relacionada à realidade concreta, histórica e cultural, constituindo-se assim como um problema ético-político, econômico, cultural e epistemológico”. Assim como também destaca:

A Interdisciplinaridade se apresenta como problema pelos limites do sujeito que busca construir o conhecimento de uma determinada realidade e, de outro lado, pela complexidade desta realidade e seu caráter histórico. Todavia esta dificuldade é potencializada pela forma específica que os homens produzem a vida de forma cindida, alienada, no interior da sociedade de classes.

Nesta pedagogia existe uma real cooperação e troca de informações na sala de aula, aberto ao diálogo e ao planejamento. A fragmentação e compartimentação das diferentes disciplinas não contarão mais, a questão problema levará à unificação do conhecimento. É necessário uma coordenação que integre objetivos, atividades, procedimentos, atitudes, planejamentos e que proporcione o intercâmbio, a troca, o diálogo, etc. (NOGUEIRA, op.cit.). As disciplinas interagem entre si em distintas conexões, existe uma coordenação. O professor tentará formar o seu aluno a partir de tudo que ele estudou na sua vida. O ensino baseado na Interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem bem estruturada e rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas, cabendo ao aluno a realização de sínteses sobre os temas estudados

Quanto a Transdisciplinaridade é uma pedagogia de educação proposta recentemente, com vinculação à complexidade, do pensamento complexo e epistêmico, sendo tratado com muita propriedade por Edgar Morin. Nesta pedagogia as relações não iriam apenas de integração das diferentes disciplinas, está nova elaboração do Ensino/Aprendizagem e vão muito além; para ela não devem existir fronteiras entre áreas do conhecimento e à interação

chega a um nível tão elevado que é praticamente impossível distinguir onde começa e onde termina cada disciplina.

Nesta pedagogia as relações entre as disciplinas consistem em proporcionar aos alunos, aos adolescentes que vão enfrentar o mundo do terceiro milênio, uma cultura, que lhes possibilitará articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos que foram adquiridos em toda à sua vida.

Nildo Ribeiro Nogueira (op.cit.) coloca que “a finalidade a ser atingida é comum a todas disciplinas e interdisciplinas”. A Transdisciplinaridade insere-se na busca atual de um novo paradigma para as ciências da educação, buscando como referenciais teóricos a teoria da complexidade, com a idéia de rede, ou de comunicação entre os diferentes campos disciplinares.

Edgar Morin (2002) acredita que para promover uma nova transdisciplinaridade precisamos de um paradigma que, certamente, permite distinguir, separar, opor e, portanto, disjuntar relativamente estes domínios científicos, mas que, também, possa fazê-los comunicarem-se entre si, sem operar a redução. O paradigma da simplificação (redução-disjunção) é suficiente e mutilante. Torna-se necessário um paradigma de complexidade que, ao mesmo tempo disjunte e associe, que conceba os níveis de emergência da realidade sem reduzi-los às unidades elementares e às leis gerais.

Esse novo paradigma da complexidade e também que trata da nova Transdisciplinaridade é implica na reforma do pensamento dentro do processo de ensino/Aprendizagem – aqui se direciona ao da disciplina Física – traz consigo causa/conseqüências existenciais, éticas e cívicas. Essa reforma do pensamento do Ensino/Aprendizagem da Física, portanto, deve gerar-se a partir dos próprios professores e não do exterior, também contém uma necessidade social-chave, que é colocada por MORIN (op.cit.) “formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de seu tempo”. Uma mudança dessa escala deve ser desenvolvida no Ensino/Aprendizagem da Física, de modo a solucionar os problemas de fenômenos que ocorrem em toda a sua vida a partir do conhecimento adquirido para que o indivíduo possa aplicá-lo em toda à sua existência. Segundo Edgar Morin (op.cit.) “essa reforma deve começar no Ensino dos professores”, ou seja, no processo da sua formação.

“A ciência nunca teria sido ciência se não fosse Transdisciplinar” (MORIN,op.cit.). Assim a Física como ciência nunca teria sido Física também, se não assumisse uma prática Transdisciplinar.

Objetivos

Objetivo Geral: Tornar o Ensino/Aprendizagem da Física mais dinâmico a partir de uma pedagogia que possibilite uma articulação, contextualização, religação e globalização dos conteúdos em toda à vida do aluno.

Objetivos Específicos: Identificar as dificuldades apresentadas por alunos e professores.

Propor métodos de Ensino/Aprendizagem que possam enriquecer a estrutura das teorias e conceitos da disciplina de Física.

Proporcionar uma aprendizagem da disciplina de Física de forma interativa e sem fronteiras, de modo que possa aplicar os conhecimentos adquiridos para solucionar os problemas de fenômenos que ocorrem em toda a vida dos aprendizes.

Metodologia

Em princípio foi feito um levantamento de diversos temas/problemas relacionados com o Ensino/Aprendizagem da disciplina Física, sendo que constatou que a forma de Ensino da mesma interagir com as outras disciplinas do currículo escolar pode ocorrer em três níveis pedagógicos: Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e mais recentemente a nova

Transdisciplinaridade, que está diretamente ligada à uma forma de pensamento complexo, uma interação entre as disciplinas sem qualquer fronteira. Logo após fez-se uma seleção dos livros que foram utilizados como fonte bibliográfica no projeto. Utilizando como referência: Antonio Máximo e Beatriz Alvarenga proporcionando um breve comentário sobre as ciências e da física como ciência; FRIGOTTO mostra a necessidade da organização do currículo escolar de forma Interdisciplinar; Philippe Perrenoud construindo competências através da prática social; MANACORDA e ALMEIDA FILHO colocando que a forma de organização do curricular nas instituições escolares estão sendo trabalhadas de maneira fragmentada e estanque; HEWITT direciona-se a coloca que a ciência é base do conhecimento, a ordem da natureza e a origem dessa ordem; Nildo Ribeiro Nogueira fundamenta-se na relação/interação das disciplinas do currículo escolar em três níveis pedagógicos (Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade); HERNÁNDEZ e VENTURA, tentam mostrar que um caminho entre a teoria e a prática é a globalização dos conteúdos dos diferentes ramos do conhecimento; E por fim, Edgar Morin que se fundamenta nos conceitos de Transdisciplinaridade e Complexidade, com a necessidade de uma reforma no Ensino/Aprendizagem da Física nos variados estabelecimentos escolares. Seguiu-se então a fase de elaboração do projeto, suas constatações, problemas, objetivos e prováveis soluções para a problemática abordada através da utilização da teoria do pensamento complexo. O presente projeto: Uma pedagogia Multidisciplinar, Interdisciplinar ou Transdisciplinar para o Ensino/ Aprendizagem da Física propõe desenvolver/desempenhar as seguintes atividades: questionários (subjetivos e objetivos), de forma a analisar as opiniões pessoais dos professores de Física tanto da rede pública como da privada a respeito dessas práticas pedagógicas proposta; desenvolver também uma prática pedagógica nos professores da rede pública e privada baseada na Interdisciplinaridade, e a partir dessas atividades, fazer uma comparação das semelhanças, assim como das diferenças em algumas instituições públicas e privadas do Rio Grande do Norte. Terminada estas etapas, será feita às revisões precisas, para um maior enriquecimento e desempenho no trabalho e finalmente uma eventual apresentação.

Resultados e discussão

O Ensino /Aprendizagem da disciplina Física é de grande importância para a Educação de qualquer Município , Estado ou Nação, visto que os conceitos relacionados a esta disciplina estão inteiramente ligados a diversos fenômenos que ocorrem todos os dias em nossas vidas. Com isto o conhecimento da física é articulado, atrelado as outras áreas de conhecimento, que deve ser trabalhada de forma contextualizada, reunindo sem qualquer fronteira o saber/aprender, globalizando e interagindo tão fortemente que não existirá mais barreiras entre os conteúdos das diferentes disciplinas, levando, com isto, a unificação do conhecimento nesse processo. Assim, uma teoria/prática pedagógica que relaciona todas essas questões citadas, como também um Ensino/Aprendizagem bem mais estruturado e rico, com os conceitos organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas e metodologias compartilhadas por diversas disciplinas, proporcionando ao aluno a realização de sínteses sobre os temas estudados, é justamente o Ensino/Aprendizagem vinculado à Interdisciplinaridade, forma esta que deve ser desenvolvida/trabalhada na disciplina de Física nas instituições escolares.

Conclusões

O Ensino/Aprendizagem da Física requer uma teoria/prática pedagógica que venha a tornar esse processo mais dinâmico, possibilitando uma articulação, contextualização, religação e globalização dos conteúdos a serem desenvolvidos em sala de aula, de maneira que o aluno possa construir suas próprias competências, seu próprio conhecimento sobre os assuntos dessa disciplina e relacioná-la com as outras áreas do conhecimento. Dos três níveis

teóricos/práticos pedagógicos apresentados: Multidisciplinaridade; Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade. A que mais possibilitou uma estruturação e enriquecimento do Ensino/Aprendizagem da Física é a Interdisciplinaridade, visto que, nesta pedagogia ocorre uma real cooperação e troca de informações na sala de aula, aberto ao diálogo e o planejamento. As disciplinas terão uma interação entre si em diferentes conexões, existindo, dessa forma, uma coordenação.

O Ensino/Aprendizagem da Física baseado na Interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem bem mais estruturada e rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas, cabendo ao aluno a realização de sínteses sobre os temas estudados. Dessa forma, essa proposta pedagógica estruturada na Interdisciplinaridade, existindo uma real cooperação e troca de informações na sala de aula, aberto ao diálogo e ao planejamento. A fragmentação e compartimentação das diferentes disciplinas não contarão mais, a questão problema levará à unificação do conhecimento para o Ensino/Aprendizagem da disciplina Física, deve, portanto, iniciar-se nos professores dessa disciplina do currículo escolar. Assim, nesta pedagogia disciplinas interagem entre si em distintas conexões, existe uma coordenação. O professor tentará formar o seu aluno a partir de tudo que ele estudou na sua vida. O Ensino/Aprendizagem baseado na Interdisciplinaridade proporciona uma aprendizagem bem mais estruturada e rica, pois os conceitos estão organizados em torno de unidades mais globais, de estruturas conceituais e metodológicas compartilhadas por várias disciplinas, cabendo, portanto, ao aluno a realização de sínteses sobre os temas estudados e ao professor iniciar esse processo.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA FILHO, N. Transdisciplinaridade e Saúde Coletiva. *Ciência & Saúde Coletiva*. II (1-2), 1997.
- FRIGOTTO, G. A Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: BIANCHETTI, L., JANTSCH, A. *Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito*. Petrópolis: Vozes, 1995a. p. 20- 62.
- HERNÁNDEZ e VENTURA, Fernando e Monteserrat. In: *A organização do currículo por projetos de trabalho. A globalização: uma caminho entre a teoria e a prática*. Trad. Jussara Haubert Rodrigues. 5.ed. Porto Alegre : Artes Médicas, 1998. p. 45-60.
- HEWITT, Paul G. In: *Física Conceitual / 9.ed.* Porto Alegre: Bookman, 2002. p.28-41.
- MÁXIMO, A. R. da Luz. ALVARENGA, B. Álvares. In: *Física – Coleção de olho no mundo do trabalho. A física no campo da ciência*. 1ª ed. Editora Scipione. 2003. p. 7-18.
- MANACORDA, M. A. *Marx e a pedagogia moderna*. São Paulo: Cortez, 1991. p.37-68.
- MORIN, Edgar. *Educação e Complexidade: Os setes saberes e outros ensaios/*. São Paulo: Cortez, 2002. p.13
- NOGUEIRA, Nildo Ribeiro. *Pedagogia dos projetos: uma jornada Interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências*. São Paulo. Érica, 2001. p.189
- PERRENOUD, Philippe. In: *Construir as competências desde a escola. Programas escolares e competências*. Porto Alegre. Artes Médicas Sul, 1999. p. 35-52.