



CONTRIBUIÇÕES DA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM DE CONCEITOS DE ONDULATÓRIA E ESTUDO DA LUZ NO ENSINO MÉDIO

The contributions of contextualization in science teaching: a approach of concepts of waves, and light study in high school

Fernando Temporini Frederico¹
Dulcinéia Ester Pagani Gianotto²

(Recebido em 26/09/2015; aceito em 10/11/2015)

RESUMO: Este estudo é parte dos resultados de uma pesquisa qualitativa para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, da Universidade Estadual de Maringá – Brasil, que objetivou dentre outros fatores, contextualizar e fazer a relação disciplinar de física com outras áreas do conhecimento. Para isso, buscou-se por meio de uma sequência didática promover a discussão de conceitos físicos de forma a identificá-los em nosso cotidiano, assim como também, de relacioná-los com outras disciplinas. Os resultados mostraram que tal ação pôde contribuir para que os alunos conseguissem identificar tais conceitos com fenômenos e situações presentes em seu dia a dia, tornando-os mais significativos.

Palavras-chave: ensino de ciências – contextualização – metodologia.

ABSTRACT: This work is a part of the results of a qualitative research for obtaining a doctorate degree at the Graduate Program in Education for Science and Mathematics, State University of Maringa - Brazil, aimed among other factors, to contextualize and make the disciplinary relationship between Physics with other areas of knowledge. For this purpose, through a didactic sequence to promote discussion of physical concepts in order to identify them in our daily lives, and to relate them with other subjects. The results showed that such action could contribute so that students were able to identify these concepts with phenomena and situations present in their daily lives, making them more meaningful.

Keywords: science education - context - methodology.

Introdução

O avanço científico e o aprofundamento do conhecimento nas várias Ciências parecem ter demarcado ainda mais as *fronteiras* que as separa, ou seja, tem-se a impressão de que o rigor científico tenha distanciado o diálogo entre algumas áreas do conhecimento, inclusive no âmbito da educação.

Deste modo, as formas de se abordar alguns conteúdos são fatores determinantes para que os mesmos possam agregar significados aos alunos, o que

¹ Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. Professor de Física e Matemática da Rede Estadual Paranaense. Participante do Grupo de Pesquisa: Ensino de Ciências e Biologia, Tecnologia e Formação de Professores – UEM – PR Avenida Tuiuti, 2270 – Sobreloja – Apart.01 – CEP: 87.043-310 – Maringá – PR, Brasil. e-mail: ftfrederico@gmail.com

² Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Líder do Grupo de Pesquisa: Ensino de Ciências e Biologia, Tecnologia e Formação de Professores – UEM – PR, Brasil - Av. Colombo, 5790, Jd. Universitário, Maringá, PR, CEP 87020-900, e-mail: depgianoto@uem.br

necessariamente requer a contextualização dos mesmos, pois, é desta maneira que o professor como mediador da aprendizagem constrói o *e/lo* de relação entre a teoria e a prática.

Esta ação parece ser ainda mais necessária no Ensino de Ciências, uma vez que boa parte dos conteúdos lida com descobertas e questões científicas que, às vezes, se configuram como complexas. É com a contextualização que o educador busca mostrar que muitos conceitos que são discutidos em sala de aula estão presentes em nosso cotidiano.

Além disso, um determinado “conteúdo” pode passar por outros territórios disciplinares, ou seja, um mesmo objeto de discussão que se aborda na disciplina de física, pode em inúmeras ocasiões, se relacionar com a biologia, química, geografia, matemática, dentre outras. É papel fundamental do professor buscar, na medida do possível, estabelecer tais relações, uma vez que as mesmas podem contribuir para que os conteúdos e conceitos escolares discutidos se tornem significativos.

Sendo assim, este trabalho objetivou, além de outras questões, verificar as possíveis contribuições, que uma abordagem contextualizada, de alguns conceitos físicos (com outras disciplinas) e com cotidiano podem propiciar para que a aprendizagem se torne mais significativa. E, para isso durante a pesquisa de doutorado em Ensino de Ciências foi implementada uma sequência didática com uma turma de alunos do segundo ano do Ensino Médio da rede pública, sendo que a descrição da mesma e os resultados obtidos serão descritos na sequência.

Percurso Metodológico

Para a realização deste trabalho, o projeto de pesquisa foi submetido para apreciação do COPEP – Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, sendo o mesmo aprovado sob nº 32207914.1.0000.0104. As ações pedagógicas aqui propostas, se estruturou durante 19 horas aulas (1 bimestre³) onde foi desenvolvido basicamente o conteúdo de ondulatória e óptica. Durante este período, na condição de professor pesquisador além dos encaminhamentos didáticos e metodológicos voltados ao ensino e aprendizagem de tais temáticas, procurou-se registrar da melhor forma possível, todos os eventos relacionados a esta pesquisa, por meio de gravações de áudio e vídeo, registros de observações, entrevistas e de questionários. E, para fins deste trabalho, serão apresentadas e discutidas questões relacionadas a contribuição da relação disciplinar e contextualização para o ensino de física expressa nos questionários.

Os sujeitos que fizeram parte deste estudo são alunos do 2º ano do Ensino Médio do período matutino, matriculados no 2º ano turma “B”⁴, contando com 27 alunos⁵, sendo 13 meninos e 14 meninas de uma escola pública da rede estadual localizada no noroeste do Paraná. Por já ter sido professor da grande maioria dos alunos que constituem esta turma no ano anterior, tenho propriedade para afirmar que no geral, a turma apresenta certa homogeneidade quanto a participação nas atividades,

³ Geralmente na rede estadual paranaense são lecionadas 2 aulas de física semanalmente no Ensino Médio, perfazendo, geralmente uma média de 20 aulas durante 1 bimestre escolar;

⁴ O professor regente cedeu esta turma para o professor pesquisador durante todo o período de implementação da sequência didática, não intervindo nas ações propostas e realizadas pelo professor pesquisador.

⁵ Para preservar suas identidades, os sujeitos serão identificados pela sigla “SJ” + “Inicial do nome”.

sendo que os mesmos, na sua maioria, participam dos encaminhamentos e atividades propostas.

Como um dos objetivos principais desta pesquisa foi estabelecer relações entre conteúdos curriculares de física com outras disciplinas, o conteúdo abordado durante a pesquisa foi o de ondulatória⁶: propriedades das ondas, tipos de ondas, espectro eletromagnético, propriedades físicas da audição, propriedades físicas da fala; e da luz: características físicas da luz; dualidade da luz, propriedades físicas da visão e sensação de cores.

Os conteúdos acima citados foram trabalhados com a turma durante seu horário normal de aula, em bimestre escolar, compreendendo parte do mês de julho, todo mês de agosto e, parte do mês de setembro de 2014, sendo dois encontros semanais, com duração de uma hora aula cada encontro.

Após a implementação da sequência didática e por meio dos instrumentos de coleta de dados foi possível estruturar um *corpus* de discussões relacionando a Contextualização e o Ensino de Física e, para fins deste trabalho, no próximo tópico serão apresentados os resultados.

Resultados e Discussão

Uma das aspirações deste estudo foi promover uma abordagem contextualizada de tais conteúdos, de forma a relacionar, em alguns momentos as disciplinas de física, biologia, matemática e química.

Esta *relação* de disciplinas, nos remete a questão da interdisciplinaridade. Geralmente este termo é utilizado para caracterizar a colaboração que existe entre as várias disciplinas, descrita por uma intensa reciprocidade nas trocas, que de certa forma, visam um enriquecimento mútuo. Fazenda (2002) salienta que a interdisciplinaridade não é ciência, nem ciência das ciências, no entanto, é o ponto de encontro entre o movimento de renovação da atitude frente aos vários problemas de ensino e pesquisa. Ela aparece como uma crítica a uma forma de educação, que muitas vezes contempla conceitos e conteúdos de forma fragmentada, sem considerar todo um conjunto de inter relações as quais são necessárias para tornar o aprendizado significativo.

Por outro lado, não se sabe exatamente qual é a fronteira a partir de uma determinada prática, seja ela de ensino ou investigação, pode ser denominada interdisciplinar, e não: multidisciplinar, pluridisciplinar ou transdisciplinar. Neste sentido, ainda não estão ainda estabelecidas e fixadas as distinções e oposições conceituais necessárias para se tornar claro e preciso o significado de cada um desses conceitos (POMBO, 2004).

E, para melhor dimensionar tais distinções, eis algumas das possibilidades propostas pela autora:

- a) *Pluridisciplinaridade*: qualquer tipo de associação mínima entre duas ou mais disciplinas, associação esta que, não exigindo alterações na forma e organização da investigação e/ou ensino, supõe contudo algum esforço de coordenação entre os investigadores e/ou professores dessas disciplinas;

⁶ Foram escolhidos estes conteúdos pelo motivo dos mesmos fazerem parte do currículo escolar do segundo ano do ensino médio;

- b) *Transdisciplinaridade*: entende-se como nível máximo de integração disciplinar. Tratar-se-ia então de unificação de disciplinas tendo por base a explicação de seus fundamentos comuns, a construção de uma linguagem comum, a identificação de estruturas e mecanismos comuns de compreensão do real, a formulação de uma visão unitária e sistemática de um setor mais ou menos alargado do saber.
- c) *Interdisciplinaridade*: deveria então entender-se qualquer forma de combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes e tendo como objeto final a elaboração de uma síntese relativamente ao objeto comum. A interdisciplinaridade implicaria portanto alguma reorganização dos processos de investigação e/ou ensino, supondo um trabalho continuado de cooperação dos investigadores e/ou professores envolvidos (POMBO, 2004, p. 37:39).

A questão da interdisciplinaridade transcende o âmbito pedagógico, estando presente no âmbito epistemológico. São inúmeros os autores que tratam de tal temática, tais como: Fazenda (1998, 2002), Pombo (2004), Luck (1994), Berger (1972), Palmade (1979), Gusdorf (1990), Piaget (1972) dentre outros.

Todavia, neste nosso objeto de estudo, não ousamos centrar nossos objetivos no papel e na execução de práticas interdisciplinares ou em outros termos que se assemelham. Historicamente o desenvolvimento de ciências específicas parecem ter acentuado algumas fronteiras entre as mesmas, o que conseqüentemente, se refletiu nos currículos escolares, em que grande parte dos professores não ousa extrapolar os limites de seu *território*, até mesmo por uma questão óbvia do próprio modo de formação docente.

No entanto, nesta pesquisa, buscou-se abordar os conceitos físicos de forma contextualizada a fim de torna-los mais significativos para os estudantes e, também, para o próprio professor pesquisador. Evidentemente que esta contextualização permitiu fazer a relação disciplinar da física com outras disciplinas, principalmente com a biologia. Neste contexto, no primeiro encontro com os alunos, três questões lhes foram propostas com a finalidade de se construir um panorama geral à respeito da visão dos sujeitos quanto a abordagem da disciplina de física.

Uma das questões buscou verificar qual o principal aspecto (matemático, teórico, interdisciplinar, outros) que a disciplina de física remete aos sujeitos da pesquisa, sendo mostrado no gráfico abaixo:

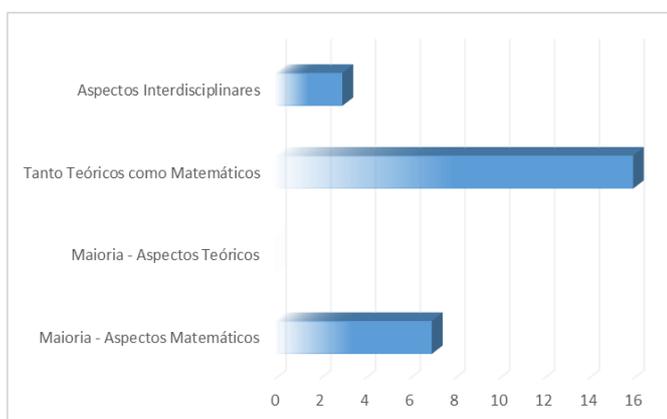


Gráfico 1: Aspectos que remetem a disciplina de Física

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados apontam que a maioria dos alunos reconhece tanto aspectos teóricos quanto matemáticos na disciplina de física. Entretanto, uma parcela significativa (27%) aponta o aspecto matemático como aquele que remete a disciplina de física e, a minoria (11%) argumenta reconhecer aspectos de outras disciplinas.

Um segundo questionamento pautou-se verificar se os sujeitos percebiam relações entre a física e a biologia: *Você acha ser possível estabelecer relações de conhecimentos entre as disciplinas de Biologia e Física? Se sim, tente descrever tais conhecimento.*” As respostas permitem construir o gráfico abaixo:

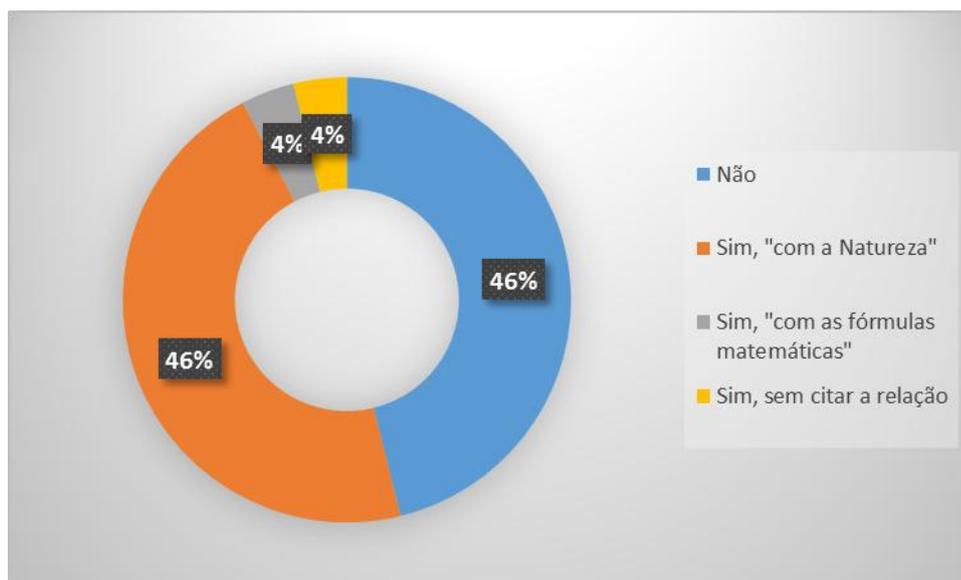


Gráfico 2: Possíveis relações entre física e biologia
Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados revelam que basicamente metade dos alunos (12) não acreditavam ser possível estabelecer relações de conhecimentos entre a física e a biologia e, na mesma proporção (12), aqueles que acreditam possível esta relação, citaram como tal “a natureza”, fazendo referência, principalmente, ao meio ambiente. E, ainda, (1) apontou que uma relação comum entre tais disciplinas seriam a utilização de fórmulas matemáticas e, (1) não citou uma possível relação.

Um terceiro questionamento buscou, mais uma vez, verificar a relação da física com outras áreas do conhecimento (disciplinas): *“A física resumidamente pode ser definida como a Ciência que estuda a natureza e seus fenômenos. Em sua opinião, qual (is) outra (s) disciplina (s) você acredita ser possível identificar/relacionar “alguns aspectos” que seja (m) comum (s) à disciplina de física? Justifique sua resposta.”* A tabela abaixo sintetiza os apontamentos dos alunos:

Tabela 1: Relação disciplinar

Disciplina (s) que pode (m) relacionar “alguns aspectos”	Quantidade	Percentual (%)	Principais “Aspectos” apontados
Química	14	54%	Cálculos matemáticos, fórmulas e experimentos
Química e Matemática	6	23%	Cálculos Matemáticos
Química e Biologia	4	15%	Natureza
Química, Matemática e Biologia	1	4%	Natureza, experimentos e cálculos matemáticos
Biologia	1	4%	Natureza

Fonte: Elaborado pelos autores

Se buscássemos traçar um aspecto comum, provavelmente encontraríamos os cálculos matemáticos como sendo aquele *comum* dentre as disciplinas citadas pelos estudantes. Tradicionalmente, grande parte dos alunos encaram a *física* com o calcular. Parte disso pode ser explicado pela escassez de docentes formados na área e, até mesmo, da própria abordagem de alguns educadores que privilegiam a abordagem matemática dos fenômenos, em vez de, contextualizá-los.

Diante desta constatação enquanto educador, buscou-se neste estudo mostrar que a disciplina de física pode *conversar* com outras áreas do conhecimento e, principalmente, de contextualizá-la, tornando-a mais “presente” nos diversos fenômenos que integram nosso dia a dia.

Objetivou-se principalmente, mostrar que muitos fenômenos físicos são comuns ao nosso cotidiano e que, o fato de estabelecer tais relações, pode torná-los “mais” significativos para a vida dos envolvidos. Por exemplo, ao abordar os variados comprimentos de onda que compõem o espectro eletromagnético, foi possível estabelecer os diversos contextos em que os mesmos podem ser evidenciados no nosso planeta (e até fora dele), assim como também, das propriedades físicas que neles podem ser explorados, tais como a frequência, amplitude, comprimento de onda, velocidade, energia, dentre outros.

Buscou-se evidenciar além da classificação de ondas quanto à propagação (transversais, longitudinais e mistas) e quanto à natureza (mecânicas e eletromagnéticas) discutir suas relações com fenômenos ocorridos em nosso cotidiano. O motivo pela qual vemos primeiro a luz (relâmpago) e depois ouvimos o som (trovão) foi usado para distinguir um dos principais aspectos relativos à natureza das ondas, que trata de suas velocidades de propagação, uma vez que as ondas eletromagnéticas se propagam a uma velocidade de $c = 3.000.000$ de m/s e não necessitam de meios materiais para se propagarem. Por outro lado, as ondas mecânicas possuem diferentes velocidade, variando de acordo com o meio de propagação, necessitando de meios materiais para se propagarem, seja um gás, um líquido ou um sólido.

Falando da luz visível, por exemplo, além de explorar tais aspectos citados anteriormente e de algumas discussões que marcaram sua natureza ao longo da história, foi estabelecido relações com componentes biológicos que integram nosso sistema visual, explorando partes e elementos essenciais que compõem nossos

olhos, tais como: cristalino/lente, íris, humor aquoso, pupila, córnea, músculo ciliar, humor vítreo, esclera, retina, fóvea e nervo óptico e também, e de questões relacionadas a seu funcionamento, captação e processamento dos estímulos, assim como também, de tipos de lentes: esféricas de bordas delgadas e grossas, como por exemplo, as biconvexas, plano-convexas, côncavo-convexa, bicôncava, plano-côncava e convexo-côncava, principalmente aquelas (convergentes e divergentes) utilizadas para a correção dos problemas mais comuns que podem afetar a visão como é o caso da miopia, hipermetropia, presbiopia, o astigmatismo e outras, como o daltonismo, estrabismo e catarata também foram abordadas.

Além dessas questões, discutiu-se aspectos relacionados a percepção das cores, fazendo as relações entre os comprimentos de onda e a cor observada, luz monocromática, luz policromática, luz branca, decomposição da luz, formação do arco íris, corpo branco, corpo negro e, como a luz incidente em um objeto pode ser capaz de determinar uma sensação de cor. Enfatizou-se também, a estruturação do espectro eletromagnético distribuída por comprimentos de onda e de energia: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios-x e raios gama.

Com outros comprimentos de onda, tais como os raios-x, explorou-se suas propriedades físicas, descoberta histórica, e principalmente, sua aplicação na medicina. Já com o infravermelho, discutiu-se sua utilização em instrumentos sensíveis a este tipo de energia, como câmeras utilizadas para captação de imagens durante a noite e sua relação com energia/calor e também de pesquisas do cosmo. Já com as ondas de rádio, buscou-se mostrar algumas das aplicações na nossa vida, fazendo a diferenciação entre as ondas de amplitude modulada - AM e as de frequência modulada - FM. Discutiu-se também, aplicações das micro-ondas, como no funcionamento dos telefones celulares e do próprio forno de microondas, mostrando o porquê do aquecimento dos alimentos e da frequência de vibração das moléculas de água.

Do mesmo modo, ao abordar ondulatória, foi discutido o funcionamento básico do sistema auditivo humano e os elementos que compõem sua estrutura básica, como o ouvido externo, formado pelo pavilhão e canal auditivo; ouvido médio, constituído pelos ossos martelo, bigorna e estribo e do tímpano; ouvido interno na qual se encontra a cóclea e o nervo auditivo. Abordou-se também, os principais fatores que podem acometer seu funcionamento, trazendo para discussão as qualidades fisiológicas do som, fazendo a distinção entre sons graves (baixa frequência) e os agudos (alta frequência), timbres, intensidade e altura. Foi neste momento, que discutiu-se os possíveis problemas que podem ser causados pelo uso inadequado dos fones de ouvido, principalmente relacionados com a questão sonoridade e da vibração do tímpano. De maneira análoga, a produção da voz também foi abordada, fazendo referência ao sistema fonador, basicamente formado por uma fonte de ar (pulmões), um oscilador (pregas vocais) e a uma caixa de ressonância (laringe, faringe, boca e cavidades nasais, palato duro e mole (trato vocal). Com estas informações foi possível destacar o porquê da mudança da voz quando se inala gás hélio e, também, como o ronco pode ser produzido, fazendo com isso, a relação disciplinar com biologia.

E, na medida do possível, foi utilizado imagens para evidenciar tais elementos. Por exemplo, ao abordar o conceito de ultrassom, buscou estabelecer relações com o nosso mundo, tais como em exames de ultrassonografia, na comunicação entre animais (como os golfinhos), na exploração de mares e oceanos (por submarinos,

por exemplo), por detectores de desastres ambientais (como em tsunamis), etc. No geral, foram abordados também, os principais fenômenos ondulatórios, tais como a reflexão, enfatizando o eco e reverberação, a refração relacionando com cenas cotidianas, como a distorção aparente causada em objetos imersos em recipientes com água e, considerações sobre o “pisar” das estrelas. E, também os fenômenos de difração, interferência e polarização, sempre buscando relacionar com eventos que ocorrem no dia a dia do ser humano.

Além dos exemplos resumidamente aqui citados, buscou-se mostrar como os conhecimentos físicos podem estar relacionadas com outras áreas do conhecimento e, principalmente, em que contextos eles podem ser evidenciados.

Por esse motivo, não ousamos afirmar que nossa sequência didática tenha sido inter, multi ou transdisciplinar, todavia, buscamos estabelecer algumas conexões que poderiam contribuir para a aprendizagem dos mesmos, tornando-os mais significativos para os alunos.

Após a sequência didática os alunos foram convidados a responder a outros questionamentos a respeito dessa temática. E, em um deles, buscou-se justamente refazer um dos questionamentos iniciais: *“A física resumidamente pode ser definida como a Ciência que estuda a natureza e seus fenômenos. Em sua opinião, qual (is) outra (s) disciplina (s) você acredita ser possível identificar/relacionar “alguns aspectos” que seja (m) comum (s) à disciplina de física? Justifique sua resposta.”*. E, os resultados foram sintetizados no quadro abaixo.

Tabela 2: Relação disciplinar “pós” sequência didática

Disciplina (s) que pode (m) relacionar “alguns aspectos”	Quantidade	Percentual (%)	Principais “Aspectos” apontados
Biologia, Química e Matemática	13	48 %	Corpo humano (visão e audição), partículas e cálculos matemáticos
Biologia e Matemática	9	33 %	Corpo humano (visão e audição) e cálculos matemáticos
Matemática	2	7 %	Cálculos matemáticos
Biologia, Química, Matemática e História	1	4 %	Corpo humano (visão e audição), reações químicas no corpo humano, cálculos matemáticos, descobertas históricas
Biologia, Química, Matemática e Filosofia	1	4 %	Teorias e conceito físicos
Biologia, Matemática e História	1	4 %	Fenômenos naturais, cálculos matemáticos e teóricos da física.

Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados expressos no quadro acima nos permite verificar que além de um aumento considerável nos percentuais que relacionam a disciplina de física com outras

disciplinas, percebe-se inclusive, um aumento no número dessas disciplinas e, principalmente, dos aspectos comuns que as mesmas podem compartilhar. Até mesmo disciplinas como história e filosofia que não estão diretamente relacionadas com disciplinas do campo das exatas, foram citadas, uma vez que as mesmas, segundo os alunos pesquisados, relacionaram teóricos e teorias que contribuíram para estruturação de conhecimentos abordados (ondulatória e luz) durante a sequência didática, o que contribuiu para uma aproximação entre as disciplinas.

Luck (1994) salienta que a complexidade que marca e realça as fronteiras entre diferentes áreas do conhecimento tendem a distancia-las, assim como também da realidade a partir da qual foram produzidos, por isso, há uma necessidade urgente de articulação entre as disciplinas para que se supere a fragmentação que impera entre as mesmas.

Além dessa articulação apontada pela autora, buscou-se durante a pesquisa, justamente promover esta interligação e, principalmente, evidenciar como os conteúdos discutidos em sala de aula podem ser constatados em nosso cotidiano. Sobre esta questão, Luck (1994, p. 21) afirma que no âmbito educacional a falta de contato entre o conhecimento é algo evidente, uma vez que “os professores, no esforço de levar seus alunos a aprender, o fazem de maneira a dar importância ao conteúdo em si e não à sua interligação com a situação da qual emerge, gerando a clássica dissociação entre teoria e prática”.

A articulação dos conteúdos com a realidade é algo fundamental para que os alunos percebam que tais conhecimentos fazem parte da dinâmica de nosso planeta e, em muitos casos, do nosso cotidiano. Tanto ao abordar conhecimentos relacionados a ondulatória, quanto ao estudo da luz, buscou-se constantemente, a promoção da contextualização de tais conhecimentos. Tais ações contribuem para a desmistificação de que a disciplina de física é *muito difícil*, com *muitas contas*. Todavia, essa proposta requer dedicação, principalmente, por parte do professor. É claro que seria muito incomum, principalmente da parte do professor pesquisador, dizer que tal procedimento tenha “sido fácil”, uma vez que transitar em outros territórios (como a biologia) requer estudo e muita leitura. Exercitar uma forma interdisciplinar de teorizar e praticar a educação, como sugere Fazenda (1998) demanda, o “exercício de uma atitude ambígua”, uma vez que estamos acostumados com rotinas comuns a nossa área de formação e, ao se deparar com situações que envolva outras disciplinas, somos desafiados “a pensar com base na desordem ou em novas ordens que direcionem ordenações provisórias e novas” (FAZENDA, 1998, p.13). Essa ambiguidade segundo a autora, é o que nos impele, ao mesmo tempo, enfrentar o caos e a buscar uma matriz de ordem, de uma ideia básica de organização.

Percebe-se que as ações realizadas durante a sequência didática foram capazes de promover muitas discussões com os sujeitos pesquisados, uma vez que as mesmas, puderam ser pautadas em *algo próximo a elas*, como exemplo: tipo de onda utilizada em um controle remoto, no celular, nos aparelhos de rádio e TV, luz visível, tipo de lentes para determinados problemas que acometem os olhos, sensação das cores, aplicações do *efeito doppler*, da utilização de ondas eletromagnéticas na saúde, da produção de sons e da voz, da audição, dos problemas que podem acometer o sistema auditivo, dentre várias outras questões que foram discutidas durante a sequência didática. Sobre esta questão, Carvalho (2012) enfatiza que muitos eventos da vida cotidiana são facilmente explicados pela

ciência e, que em muitas ocasiões, utilizamos o resultado do pensamento científico mesmo sem saber. Borges (2014, p.11) salienta que há pouca informação disponível sobre a ciência, aos alunos e, também a população em geral, especialmente pelo fato de que as mídias de massa “dão pouca ênfase aos avanços da ciência e as diversas facetas do mundo científico inseridos no cotidiano”, por isso, o autor realça a importância de mostrar aos alunos o quanto nosso dia a dia é permeado pelas descobertas científicas.

Embora como mencionado anteriormente, não tenhamos ousado implementar uma sequência totalmente interdisciplinar, uma vez que esse processo envolve muitas vertentes comuns a tal ação, buscamos na medida do possível, estabelecer relações entre outras disciplinas e, nas palavras de Fazenda (1998, p. 14), a “característica profissional que define o ser como professor alicerça-se preponderantemente em sua competência, interdisciplinarmente expressa na forma como exerce sua profissão”.

Um aspecto que pode ser observado no quadro é justamente a relação com a disciplina de matemática, citada em todos os casos. Embora tenhamos pautado a sequência didática na contextualização dos conteúdos abordados, a abordagem matemática se fez necessário, uma vez que grande maioria de exames, concursos, provas e vestibulares, podem *cobrar* (por exemplo) aspectos matemáticos relacionados a ondulatória, deste modo, foram abordadas questões envolvendo amplitude, frequência, velocidade e comprimento de onda, o que conseqüentemente, requer uma abordagem matemática, o que evidentemente, também é fundamental para se estabelecer relações entre aspectos relacionados a uma onda.

Considerações Finais

Levando em consideração os dados apresentados e as discussões propostas, percebe-se que a contextualização é algo fundamental no Ensino de Ciências, uma vez que reflete a necessidade de se construir um *e/o* de modo a relacionar conceitos científicos e nosso cotidiano.

Essa ação pode ser uma maneira eficaz de tornar conteúdos que, em muitas ocasiões (sala de aula), são classificados como abstratos, em conhecimentos que podem ser evidenciados e relacionados com nosso cotidiano, fato este, que enriquece a ação pedagógica do professor e, que conseqüentemente, pode trazer resultados consideráveis, como evidenciado nesta pesquisa.

Muitos conceitos físicos relacionados a ondulatória e ao estudo da luz, podem ser evidenciados quando contextualizados, principalmente em situações e fenômenos do cotidiano. É claro, que não se deve com isso, deixar de fazer as devidas abordagens e considerações sobre a própria natureza de tais fenômenos e, da própria abordagem matemática dos mesmos, todavia, ao relacioná-los com rotinas ligadas ao nosso mundo e ambiente, pode-se consideravelmente torná-los mais significativos.

Espera-se, portanto, que os resultados desse trabalho contribuam de alguma forma com a prática de outros educadores e que os mesmos, na medida do possível, possam buscar a contextualização e a relação disciplinar entre outras áreas do conhecimento, a fim de obter melhorias significativas nos processos que envolvem ensino e aprendizagem.

Referências

BORGES, F. **Física do cotidiano**. Curitiba: Blanche, 2014.

CARVALHO, R. P. C. **Física do dia a dia**: 105 perguntas e respostas sobre física fora da sala de aula. v.1. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

FAZENDA, I. C. A. A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores IN: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org). **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papyrus, 1998, cap. 1, 11-20.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro**: Efetividade ou Ideologia. São Paulo: Loyola, 2002.

FONSECA, V. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem**: abordagem neuropsicológica e psicopedagógica. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

LUCK, H. **Pedagogia interdisciplinar**: fundamentos teórico-metodológicos. 12 ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade**: ambições e limites. Lisboa: Relógio D'Água, 2004.