

## A DISCIPLINA DE FÍSICA E A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO: O QUE PENSAM OS ESTUDANTES?

Jonas Guimarães Paulo Neto <sup>1</sup>  
Marcos Cirineu Aguiar Siqueira <sup>2</sup>  
Antônio Nunes de Oliveira Vieira <sup>3</sup>

### RESUMO

O presente trabalho consiste numa investigação qualitativa acerca das concepções de discentes do Ensino Médio (EM) sobre a disciplina de Física e a presença da interdisciplinaridade nas matérias desse nível, relacionando com o ensino de Física Moderna e Contemporânea (FMC). A pesquisa foi realizada através de um estudo de campo envolvendo alunos da região norte do Ceará e utilizou a aplicação de questionários em quatro escolas para coleta de dados. Analisou aspectos relacionados ao professor, aos livros didáticos, ao cotidiano discente e às suas dificuldades e afinidades, bem como às suas percepções acerca da interdisciplinaridade nas escolas. Percebeu-se que, para metade dos alunos, os livros didáticos não favorecem a compreensão dos conteúdos, que, para 25% deles, a Física precisa estar mais relacionada ao cotidiano e que cerca de 70% identificam a presença da interdisciplinaridade nas matérias correntes do EM.

**Palavras-chave:** Ensino Médio, Interdisciplinaridade, Disciplina de Física, Física Moderna e Contemporânea.

### INTRODUÇÃO

Quando os conhecimentos que atualmente são produzidos não são abordados na Educação Básica, o estudante perde um aspecto significativo da discussão sobre a natureza da ciência, que é a percepção de que o conhecimento científico está evoluindo constantemente e que avanços relevantes estão ocorrendo na atualidade.

Sobre esses conhecimentos mais atuais que começaram a ser produzidos no final do século XIX, Batista (2015) afirma que é muito importante a introdução de tópicos relacionados à Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio (EM) porque esses conteúdos capacitam os estudantes para fazerem uma leitura do mundo atual, fato que torna seus conceitos mais significativos e mostra ao aluno a ciência como uma construção humana, além de desmistificar a ideia de que a produção de conhecimento científico está restrita aos

---

<sup>1</sup> Mestrando do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física do Instituto Federal do Ceará - IFCE/Sobral, [jonasgui1@hotmail.com](mailto:jonasgui1@hotmail.com);

<sup>2</sup> Especialista pelo Curso de Pesquisa Científica da Universidade Estadual do Ceará - UECE, [marcoscirineu@ifce.edu.br](mailto:marcoscirineu@ifce.edu.br);

<sup>3</sup> Mestre pelo Curso de Ensino de Ciências de Matemática da Universidade Federal do Ceará - UFC, [nunes.vieira@ifce.edu.br](mailto:nunes.vieira@ifce.edu.br).

gênios, e não a pessoas normais que, quando trabalham em grupo, tornam-se capazes de solucionar muitos dos questionamentos que intrigam a sociedade.

Sobre o Ensino Física de uma forma geral, é notório entre os pesquisadores que o cotidiano desempenha papel fundamental na boa compreensão dos conteúdos, bem como para que eles tenham pleno significado diante dos estudantes. Intrinsecamente relacionada ao ensino, pode-se dizer que a interdisciplinaridade, quando utilizada amplamente na escola e aliada a metodologias de ensino e aprendizagem, pode potencializar significativamente a formação dos alunos, contribuindo para a formação do ser crítico.

Quando se fala em Ensino de Física, é imprescindível tratar dos aspectos metodológicos, pois uma aprendizagem significativa só se efetiva se o professor tiver tido uma boa formação, onde aí se inserem seus conhecimentos sobre o assunto e a metodologia utilizada. Aliado às boas práticas docentes, tem-se o livro didático, que representa a principal ferramenta de ensino manuseada em sala de aula como suporte teórico de professores e alunos.

Frente ao exposto, a pesquisa pretende discutir as concepções de estudantes do EM acerca da disciplina de Física no que tange a aspectos relacionados ao professor, ao livro didático e ao cotidiano discente, acerca das dificuldades e afinidades dos alunos e sobre a presença da interdisciplinaridade nas matérias nesse nível de ensino, relacionando, sempre que possível, ao ensino de FMC, visto à grande necessidade que esses tópicos estejam presentes no EM. Visando atingir seus objetivos, foram aplicados questionários a 215 alunos de quatro escolas da região norte do Ceará como forma de coleta de dados.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa caracteriza-se como pura, pois, conforme defende Gil (2008), busca o progresso da ciência e procura desenvolver os conhecimentos científicos sem se preocupar diretamente com as suas aplicações e consequências práticas, e traz uma abordagem qualitativa e exploratória acerca das opiniões de discentes do EM sobre a disciplina de Física, suas dificuldades e preferências e sobre a interdisciplinaridade nas escolas pesquisadas, relacionando com o ensino de FMC nesse nível. Para a pesquisa de campo, foram escolhidas quatro escolas localizadas na região norte do estado do Ceará com vistas à aplicação de questionários, os quais foram dirigidos a um total de 215 alunos.

Foi utilizado o questionário como forma de coleta de dados visto à quantidade de estudantes que foram envolvidos, pois, segundo Gil (2008, p. 122), ele “possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa”. Para a análise, pesquisou-se artigos, dissertações e teses disponíveis na internet que estivessem relacionados com a questão de pesquisa: a Física e a interdisciplinaridade no EM, quais as concepções dos alunos?

## **DESENVOLVIMENTO**

A inexistência de um vínculo entre a realidade e a disciplina de Física apresentada em sala de aula conduz os alunos ao desgosto científico e à falta de estímulo (ALVES; MILTÃO, 2014). Do ponto de vista da FMC, Morais e Guerra (2013) comentam que já no início dos anos 2000 esses temas se faziam presentes nos livros, indicando que há, no mínimo, uma intenção em incluí-los nas aulas de Física. Porém, devido ao fato de serem eles colocados apenas no último capítulo das obras, após o estudo dos temas mais tradicionais da FC, e dispostos de forma muito sucinta, não contribui para sua real utilização, pois o professor ainda se depara com dois problemas graves: a falta de tempo para incluir mais um conteúdo no seu planejamento já tão extenso, e o fato de não se sentir preparado para lidar com um tema tão desafiador.

Não se objetiva, com este trabalho, menosprezar os conteúdos de FC, pois ela continua válida e é de essencial conhecimento, mas sim mostrar aos alunos a evolução da Física, do conhecimento, e transmitir para eles a ideia de que a ciência está em constante construção. Terrazzan (1994, p. 70-71) corrobora com isso afirmando que a inserção de tópicos de FMC no EM “não se trata, é claro, de abandonar o estudo da FC, mesmo porque, em muitos momentos ela foi o suporte para o entendimento dos conceitos desenvolvidos na Física Moderna (FM), a qual lhe sucedeu historicamente”.

Paulo (1997) acredita ser pertinente a introdução de FMC no EM em virtude de ela fazer parte do cotidiano da sociedade contemporânea. Uma vez que tenha noções dos tópicos de FMC, o aluno será capaz de dar sentido à Física e de tornar mais efetivas as relações com o mundo que o cerca. Valadares e Moreira (1998) corroboram afirmando que é importante a introdução de conceitos básicos de FMC e, particularmente, que se faça a ponte entre a Física ensinada em sala de aula e a Física do cotidiano dos alunos. De acordo com o Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs),

(...) a Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Isso implica, também, na introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão, que envolvem, muitas vezes, tabelas, gráficos ou relações matemáticas. Ao mesmo tempo, a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas impulsionado (BRASIL, 2002b, p. 2).

Pereira e Aguiar (2006) citam que há diversos desafios relacionados à Educação e às suas tecnologias, como a carência de oportunidades para treinamento de professores especialmente no que concerne ao entendimento do funcionamento dos equipamentos eletrônicos modernos úteis ao ensino, fato este que representa um reflexo das desigualdades sociais brasileiras. Visando superar esses desafios, os autores afirmam haver tentativas de inserção de FMC na Educação Básica como forma de minimizar o problema e contribuir para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem. No entanto, complementam que

“no nível médio, em muitas escolas, a física vem sendo ensinada, ainda, conforme metodologias estabelecidas no final do século XIX. Quando muito, os estudantes aprendem a resolver problemas da física newtoniana. Numa escola mais ‘exigente’, possivelmente aprenderão alguns princípios da física dos séculos XX e XXI” (PEREIRA; AGUIAR, 2006, p. 67).

O ensino de Física no EM tem se limitado basicamente a temas da FC: Mecânica, Eletricidade e Magnetismo, Calor e Óptica. Para mais, esse ensino é caracterizado, frequentemente, por aulas teóricas e descritivas, que estão distantes da realidade dos alunos. Faz-se necessário, desta forma, inserir itens de FM nesses tópicos clássicos (PEREIRA; AGUIAR, 2006). Complementando, Martins e Portela (2018) afirmam que, apesar da FMC estar prevista nas diretrizes curriculares direcionadas à Educação Básica, os estudantes raramente possuem contato com esses conteúdos. Tal fato, segundo os autores, se deve a fatores como: falta de tempo, preparo e deficiências formativas do professor, dentre outras dificuldades.

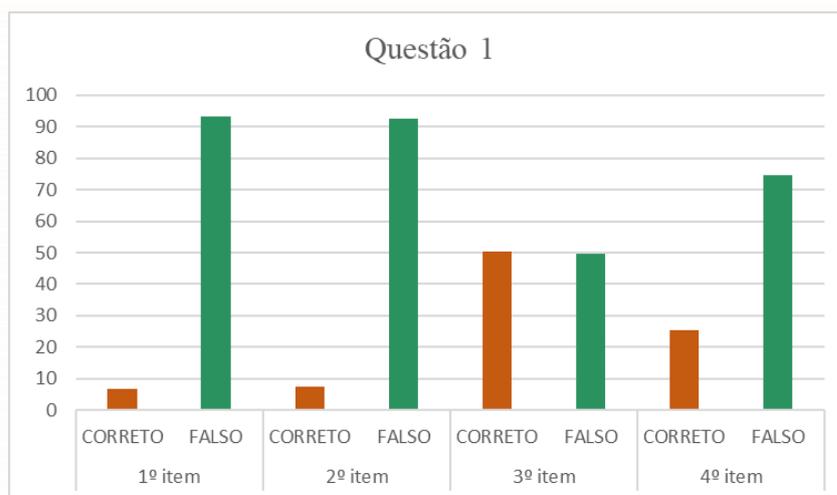
Sobre a interdisciplinaridade, Bonatto *et al.* (2012) afirmam que ela pode se integrar em outras áreas específicas do conhecimento escolar, com o propósito de promover uma interação entre o aluno, professor e cotidiano, já que, segundo eles, nos dias de hoje, pode-se considerar as ciências naturais como algumas das mais diversificadas do currículo escolar, em função de seus vários campos de trabalho. Os autores acrescentam ainda que o exercício interdisciplinar vem sendo considerado uma integração de conteúdos entre disciplinas do currículo, porém, ainda sem grande alcance e sem ter atingido resultados convincentes.

Fazenda (2002) corrobora com esta linha de pensamento quando afirma que o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma racional, pois busca o diálogo com outras formas de conhecimento, deixando-se interpenetrar por elas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira questão versava sobre a opinião dos alunos acerca da disciplina de Física de uma forma ampla, na qual objetivava-se discutir sobre os conteúdos dos livros didáticos, a metodologia dos professores e a relação da Física com o cotidiano dos discentes. O gráfico 1 expressa os percentuais das respostas verdadeiro e falso de cada item da questão, com base nos *feedbacks* dos 215 alunos consultados.

**Gráfico 1:** Comparativo das proposições corretas e falsas segundo a opinião dos alunos.



Fonte: Dados da pesquisa.

A proposição do primeiro item tinha como objetivo saber se é verdade que os alunos não sentem segurança da parte do professor quanto aos conteúdos de Física e, através do gráfico, conclui-se que a grande maioria, aproximadamente 93%, assinalou o item como falso. Assumindo a tradição escolar segundo a qual a maioria dos alunos não têm contato com temas de FMC, conclui-se que esse percentual se refere aos conteúdos de FC. No que tange à preparação dos professores para lecionar conteúdos de FMC, Forquin (1993) defende que é muito importante a autonomia e participação do professor na confecção de propostas metodológicas pertinentes, assim como seu preparo em buscar sempre conhecimentos novos, pois a participação e capacitação do professor fica bem demonstrada a partir do fato de que

“ninguém pode ensinar verdadeiramente se não ensina alguma coisa que seja verdadeira ou válida a seus próprios olhos”, qualquer que seja a área de ensino (FORQUIN, 1993, p. 9). D’Agostin, Garcia e Leite (2007) garantem que os estudantes do EM estão preparados para receber conteúdos de FM. Entretanto, concluem que “é necessário antes disso dar subsídios para os professores para que eles possam trabalhar de forma significativa esses conceitos” (D’AGOSTIN; GARCIA; LEITE, 2007, p. 1).

O segundo item perguntava se os professores não possuem boa didática nas suas aulas. Observa-se novamente que a grande maioria, cerca de 92%, apontou o item como falso, o que permite concluir que a didática dos professores não é um obstáculo à aprendizagem dos alunos. Os dados correspondem macroscopicamente à didática das aulas da disciplina de Física. Quando tratamos sobre o estudo de FMC, Forquin (1993) ratifica a importância de salientar que a inclusão de conteúdos mais modernos e contemporâneos no currículo escolar precisa ser cautelosa, pois novos conteúdos impõem novos desafios didáticos.

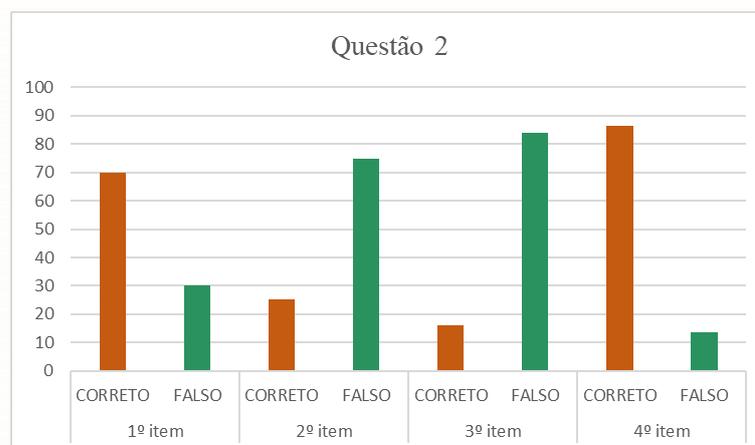
No terceiro item objetivou-se saber se os livros didáticos, na maioria das vezes, não favoreciam a compreensão dos conteúdos e se eles são repassados muito rapidamente na sala de aula. Através do gráfico, verifica-se que há um empate na quantidade de proposições verdadeiras com a quantidade de proposições falsas. Daí, conclui-se que a forma do livro didático usado, na qual se insere a abordagem dos conteúdos, a metodologia utilizada, a qualidade dos exercícios e os aspectos gráficos, ou a maneira como ele está sendo usado atualmente podem ser um empecilho nas aulas de Física, levando a metade dos alunos a percebê-lo como um instrumento que não favorece o processo de ensino-aprendizagem. Esses números assessoram Souza (2002) quando certifica que os autores de livros didáticos dão excessiva ênfase aos vestibulares como forma de mostrar a sua preocupação com o futuro do aluno, acarretando uma confusão no julgamento crítico dos alunos ou até mesmo permitindo que eles não saibam diferenciar adequadamente a Física da Matemática. Portanto, conclui-se que é necessária uma readequação dos livros didáticos para que esses possam atender às necessidades discentes, cabendo, nesse processo, a definição dos conteúdos de FMC pertinentes ao EM, sua inserção e distribuição ao longo dos 3 volumes das coleções.

O quarto e último item dessa questão ambicionou saber dos alunos se a Física não estava relacionada com o cotidiano deles. Como observa-se na figura, um percentual significativo dos respondentes, aproximadamente 25%, indicou como correto, concluindo que a Física deve ser mais interligada com o dia a dia dos discentes, pois essa desconexão pode gerar um desinteresse por parte dos alunos, por não verem a aplicabilidade dos conteúdos. Os

dados colaboram com Xavier (2005) quando afirma que muitos estudantes têm em mente a imagem de que a Física é algo impossível de se aprender, não reconhecendo até mesmo que ela é uma ciência experimental de grande aplicação no dia a dia. Dessa forma, ressalta-se a importância de relacionar a Física com o cotidiano dos alunos para que eles atribuam significado a cada um dos conceitos aprendidos em sala de aula. Os conteúdos de FC e FMC são muito aplicáveis e passíveis de *links* com a realidade em que se vive, o que corrobora mais ainda com a conveniência do ensino de FMC no EM.

A segunda questão versava sobre a interdisciplinaridade, na qual se tencionava saber se os conteúdos das matérias das escolas do EM estão interligados, de forma que alguns deles sejam tratados simultaneamente em mais de uma matéria, ou se o conteúdo de uma disciplina complementa o de outra disciplina. O gráfico 2 mostra as porcentagens das respostas dos alunos para as proposições feitas.

**Gráfico 2:** Comparativo das proposições corretas e falsas sobre a interdisciplinaridade nas escolas de EM, segundo a opinião dos alunos pesquisados.



Fonte: Dados da pesquisa.

O primeiro item perguntava aos estudantes se alguns temas são tratados simultaneamente por professores das diversas matérias. Como mostra os dados, cerca de 70% dos alunos afirmam que alguns assuntos são tratados por mais de uma disciplina. As respostas dos estudantes concordam com os PCNs quando orientam ao desenvolvimento de um currículo que contemple a interdisciplinaridade como algo que vá além da justaposição de disciplinas e, concomitantemente, evite a diluição das mesmas, de modo a se perder em generalidades. A interdisciplinaridade no ensino precisa “partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários” (BRASIL,

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

1999, p. 88-89). Os dados ainda ilustram Bonatto *et al.* (2012) quando afirmam que a interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas, constituindo-se importante, visto que abrangem temáticas e conteúdos, permitindo recursos inovadores e dinâmicos onde as aprendizagens são ampliadas.

O segundo item perguntava aos discentes se as matérias não se comunicam, se eles não veem relação entre elas, ou seja, se todas falam sobre assuntos diferentes. Com um valor maior que o do item passado, mais de 74% dos estudantes marcaram como falso. Dessa forma, para a maioria dos alunos há uma relação entre as disciplinas de sua grade curricular. Embora sejam matérias diferentes, algumas abordam o mesmo conteúdo com perspectivas diferentes, mas que se complementam. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, PCNEM (BRASIL, 2002a) agregam valor, garantindo que a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. Bonatto *et al.* (2012) colaboram afirmando que, para ocorrer a interdisciplinaridade, não se trata de eliminar as disciplinas, e sim de torná-las comunicativas entre si, concebê-las como processos históricos e culturais e torná-las necessárias à atualização mútua quando se referem às práticas do processo de ensino-aprendizagem. A interdisciplinaridade implica um novo modo de pensar e agir, privilegiando a abertura para uma vivência interativa mediada por conhecimentos diversificados.

No terceiro item, o objetivo era saber dos alunos se eles acham as matérias interessantes, porém tendo dificuldades em todas. Observou-se que cerca de 16% disseram que a proposição era correta. Considera-se o valor baixo, entretanto, isso significa que ainda há alunos que, embora achem os conteúdos da escola interessantes, têm dificuldades com todos. Quanto a isso, Moysés (1994) penhora que um ponto em comum entre os professores é a preocupação em motivar os alunos para a aprendizagem, sendo esse um processo onde despertar o interesse para aprender se reveste de um clima de cumplicidade e forte conotação afetiva. Segundo Campos (1996), o achar difícil é a condição para o não gostar. Para o autor, há também uma relação de causa-efeito, contudo, em sentido contrário, na qual os alunos acham a Física um assunto maçante e, por isso mesmo, não se interessam em aprender, gerando dificuldade, ou seja, o não gostar implica o achar difícil e o não querer entender. Sobre a Física, seu estudo revela que a dificuldade na disciplina é tida como natural, gerando nos alunos insegurança e medo, às vezes não decorrente da falta de estudo, mas de terem

assimilado ou aceitado a Física como algo realmente difícil e que somente quem tem aptidão consegue aprender.

Segundo Renner e Krueger (2016), os conhecimentos de FMC podem despertar a curiosidade científica dos alunos e os motivar para aprender Física, compreendendo melhor os fenômenos que ocorrem ao seu redor. Se expostos de forma sistemática e experimental, dentro de uma perspectiva de aprendizagem significativa, os tópicos de FMC podem desenvolver no aluno a capacidade de observação e de análise de questões cotidianas relacionadas à Física, e isso ainda possibilitaria aos alunos uma reflexão mais profunda sobre os fatos atuais.

No quarto item buscou-se saber dos estudantes se eles acham as matérias do EM interessantes e têm afinidade apenas com algumas. Os dados mostram que mais de 86% dos discentes assinalaram como certo. Os números mostram que os alunos reconhecem a importância das disciplinas, porém não conseguem se identificar com todas, havendo preferências. Silva (2008) concorda afirmando que quando o aluno participa mais da aula, o conteúdo acaba se tornando menos complicado, cabendo ao professor fazer com que exista interesse e gosto pelo estudo da disciplina. Segundo o autor, o professor deve atentar para a motivação do aluno, aproveitando a oportunidade para mostrar a importância da disciplina para a vida do aprendiz. No que tange a Física, tão ligada ao nosso cotidiano, Lara e Souza (2007) ratificam que relacionar o conhecimento ensinado ao cotidiano do aluno facilita o processo de ensino-aprendizagem, tornando esse conhecimento potencialmente significativo. Dessa forma, visto que os conteúdos de FMC são passíveis de muitas relações com o cotidiano, sua inserção no EM justifica-se como um fator preponderante para que os estudantes se interessem pelo estudo da Física.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para a realização deste trabalho, foram pesquisadas as concepções de estudantes do EM de quatro escolas acerca dos aspectos relacionados à disciplina de Física e sobre a interdisciplinaridade nas matérias. Ele teve como objetivo geral obter informações acerca da segurança dos professores quanto aos conteúdos ensinados, sobre a didática empregada nas aulas pelos docentes, a compressão dos livros didáticos, a relação da Física com o cotidiano, a presença da interdisciplinaridade nas matérias desse nível e as dificuldades e afinidades

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

discentes. Para sua concretização, foi aplicado um questionário estruturado a 215 alunos de quatro escolas da região norte do Ceará.

Percebeu-se que as questões relacionadas ao professor não são empecilhos para que o ensino de Física atinja seus objetivos. No entanto, como afirma a literatura acerca do ensino de FMC, as aulas de Física do EM têm se restringido ao ensino de assuntos de FC, o que leva a pensar que as respostas dos discentes não estão relacionadas à segurança do professor ou à sua didática quando se trata dos conteúdos de FMC, fazendo-se necessário estudos sobre essas questões que enfoquem esses tópicos, bem como outras relacionadas ao ensino.

Portanto, visto a quantidade de estudantes que não conseguem relacionar a Física com cotidiano, ressalta-se aqui o grande potencial que os tópicos de FMC têm de atraí-los e relacionar o que se aprende em sala de aula com o mundo em que se vive.

Salienta-se o poder da interdisciplinaridade na formação de um cidadão crítico, que vê as relações e conexões do que estuda e do que o cerca, a qual foi tida como presente nas escolas pesquisadas. Nesse ínterim, ressalta-se também o papel do professor como motivador dos alunos, posto que cerca de 86% afirmam que, embora achem as matérias do EM interessantes, têm afinidade apenas com algumas. Nesse sentido, é necessário que os docentes encontrem meios que motivem os alunos a estudar. No caso da Física, cita-se aqui a inserção de tópicos de FMC como uma forma de instigar os alunos e contribuir para seu êxito escolar.

Cumpram, também, enfatizar a necessidade de análise dos motivos que levaram metade dos alunos a afirmarem que o livro didático não está contribuindo devidamente com o processo de ensino-aprendizagem, posto que sua compreensão, segundo a pesquisa, apresenta visível déficit.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Y. de M.; MILTÃO, M. S. R. Programa para formação continuada de professores na modalidade presencial: O curso de Licenciatura em Física e a Física Moderna e Contemporânea. *Caderno de Física da UEFS*, Salvador, v. 12, n. 2, p. 11-20, jul./dez. 2014.

BATISTA, C. A. dos S. *Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: subsídios teórico-metodológicos para a sobrevivência do tópico radioatividade em ambientes reais de sala de aula*. 2015. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2015.

BONATTO, A. *et al.* Interdisciplinaridade no Ambiente Escolar. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul: 2012.

BRASIL. MEC. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *O papel da educação na sociedade tecnológica*. In: Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília, DF, 109 f. MEC/Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, 2002a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, 2002b.

CAMPOS, D. M. S. *Metodologia do ensino da matemática*. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

D'AGOSTIN, A.; GARCIA, N. M. D.; LEITE, A. E. Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: revisitando artigos de revistas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 10. ed. Campinas: Papyrus, 2002.

FORQUIN, J. C. Escola e Cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Tradução Guacira Lopes Louro. 1993. 208 f. *Artes Médicas*, Porto Alegre, 1993.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

LARA, A. E.; SOUSA, C. M. S. G. A construção de apresentações em slides como material potencialmente significativo, visando a facilitação da aprendizagem significativa em conteúdos de Física: o tópico de Colisões. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Atas...* 2007.

MARTINS, R. A. M.; PORTELA, C. D. P. Física Moderna E Contemporânea No Ensino Médio: uma visão dos alunos do Instituto Federal Do Paraná – Campus Paranaguá. *Revista Científica Interdisciplinar Interlogos*, v3, n. 1. p. 126-136, jan., 2018.

MORAIS, A.; GUERRA, A. História e a filosofia da ciência: caminhos para inserção de temas de física moderna no estudo de energia na primeira série do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 1502, fev. 2013.

MOYSÉS, L. *O desafio de saber ensinar*. Campinas: Papyrus, 1994.

PAULO, I. J. C. de. *Elementos para uma proposta de inserção de tópicos de física moderna no ensino de nível médio*. 1997. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) –Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1997.

PEREIRA, D. R. de O.; AGUIAR, O. Ensino de Física no Nível Médio: tópicos de Física Moderna e Experimentação. *Revista Ponto de Vista*, Viçosa (MG), v. 3, p. 65-81, 2006.

RENNER, G. L. P.; KRUEGER, C. Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: Um estudo acerca dos fatores que interferem na aplicação dos conceitos relacionados em sala de aula. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, 5., 2016, Ponta Grossa. Atas...* 2016.

SILVA, C. O. da. *A concepção de alunos do ensino médio sobre a matemática em uma escola pública do município de Porto Alegre.* 2008. 40 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Licenciatura Plena em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

SOUZA, T. C. F. de. *Avaliação do ensino de Física: um compromisso com a aprendizagem.* Passo Fundo: UPF Editora, 2002.

TERRAZZAN, E. A. *Perspectivas para a Inserção da Física Moderna na Escola Média.* 1994. 241 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo 1994.

VALADARES, E. de C.; MOREIRA, A. M. Ensinando física moderna no segundo grau: efeito fotoelétrico, laser e emissão de corpo negro. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 121-135, ago. 1998.

XAVIER, J. C. Ensino de Física: presente e futuro. *In: Simpósio Nacional Ensino de Física, 16., 2005, Rio de Janeiro. Atas...* 2005.