

## **A Importância do Ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio:**

### **Uma Visão dos Professores de Física Atuantes no Ensino Médio.**

### **The aim of Teaching Modern and Contemporary Physics in High School:**

### **The point of view Physics Teachers Working in High School.**

Raiane Ferreira Monteiro<sup>1</sup>

Gabriel de Lima e Silva<sup>2</sup>

## **RESUMO**

O trabalho em questão busca descrever a importância de a Física Moderna estar inserida na matriz curricular do Ensino Médio. Além da pesquisa bibliográfica com trabalhos publicados sobre o tema, foi realizado um levantamento de informações com os professores atuantes nas escolas públicas da cidade de Tefé-AM na disciplina de Física do Ensino Médio-EM, além desses, participaram professores não atuantes nesse nível de ensino e os ex-alunos do EM que atualmente são acadêmicos na Universidade do Estado do Amazonas-UEA em diversos cursos de graduação. Com intuito de conhecer as possíveis dificuldades enfrentadas pelos professores atuantes, as expectativas dos não atuantes e se os acadêmicos tiveram algum contato com temas de Física Moderna e Contemporânea – FMC no Ensino Médio. Além disso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nos documentos oficiais que regem a educação brasileira a fim de saber como a FMC está sendo apresentada nesses documentos.

**Palavras-Chave:** Física Moderna Contemporânea. Ensino Médio. Ensino de Física.

## **ABSTRACT**

The paper in question seeks to describe the importance of aspects of Modern Physics being inserted into the curriculum of High School. In addition to the bibliographical search with papers on the subject, a survey of information was carried out with teachers working in public schools in the city of Tefé in the subject of Physics of High School, in addition to these, teachers who did not work at this level of teaching and former students

---

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura em Física no Centro de Estudos Superiores de Tefé – CEST da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. E-mail: rfm.fis17@uea.edu.br

<sup>2</sup> Mestre em Física e docente do curso de Licenciatura em Física no Centro de Estudos Superiores de Tefé – CEST da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. E-mail: galima@uea.edu.br

of High School who are currently academics at the State University of Amazonas in several undergraduate courses. To know the possible difficulties faced by active teachers, the expectations of non-acting ones and if the academics had any contact with Modern and Contemporary Physics in High School. In addition, bibliographical research was carried out in the official documents that govern Brazilian education to know how this issue is being presented in these documents.

**Keywords:** Modern and Contemporary Physics. High school. Physics Teaching.

## **Introdução**

O presente trabalho tem como problema de pesquisa estudar a importância da Física Moderna e Contemporânea estar presente no Ensino Médio, abordando o ponto de vista dos professores atuantes nas escolas do Ensino Médio de Tefé-AM, as dificuldades que enfrentam e a perspectiva dos professores não atuantes graduados em Licenciatura em Física do Centro de Estudos Superiores de Tefé-CEST da Universidade do Estado do Amazonas-UEA para ministrar assuntos da área conforme a legislação pertinente e os principais autores.

Nesta pesquisa foram abordados termos como Física Clássica e Física Moderna e Contemporânea que serão entendidos conforme definido por DOMINGUINI (2012), para o qual a Física Clássica inicia com os trabalhos realizados a partir da tríade Copérnico, Galileu e Newton até a teoria clássica sobre eletromagnetismo no final do século XIX. Já a Física Moderna e Contemporânea (FMC) é definida como o conjunto de teorias surgidas a partir do início do século XX, com o trabalho de Planck sobre a Mecânica Quântica e a teoria de Einstein sobre a Relatividade e as partículas subatômicas.

Com base nas pesquisas bibliográficas descritas no decorrer deste trabalho é notória a importância de a FMC estar presente no Ensino Médio, pois ela possibilita acompanhar o avanço da Ciência nos dias de hoje e com isso pode despertar o interesse dos jovens/adolescentes nessa área.

Entretanto, como o ensino da Física tem sido tratado de forma mecanizada, é bastante provável que a simples inserção dos assuntos que compõem a FMC no Ensino Médio acabe significando apenas mais conteúdo para se decorar de forma mecanizada, o que certamente não haverá de cumprir com o objetivo proposto com a introdução desses temas nesse nível de ensino.

## **Justificativa**

Considerando que o Ensino de Física no Brasil é tido como defasado em relação às últimas novidades da Ciência Física e das necessidades do mundo do trabalho para o século XXI, a presente pesquisa busca compreender as principais dificuldades enfrentadas pelos professores para ministrar os conteúdos relacionados a essa área da Física e enfatizar a importância de ela estar presente no Ensino Médio. MOREIRA (2018), afirma que:

Paradoxalmente, no entanto, nos dias de hoje, o ensino de Física no Brasil está em crise, desatualizado, minimizado, desvalorizado. Este texto analisa criticamente vários aspectos desse ensino que levaram a essa crítica e apresenta alguns desafios a serem enfrentados para reverter tal situação e recuperar o ensino de Física no país. (MOREIRA, 2018, p. 80).

Essas dificuldades podem estar relacionadas com a forma em que os conteúdos são transmitidos que pode tirar a essência da Física. Os assuntos desta disciplina abordados no Ensino Médio, são relacionados à Física Clássica e de maneira tradicional que os estudantes são “forçados” a resolver problemas de Física que envolve a mecânica newtoniana pouco aplicada em assuntos atrativos do cotidiano vivenciados pelos alunos tais como o uso de *laser*, aplicações de aparelhos celulares, GPS entre outros. MOREIRA (2018), afirma que:

A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são confundidas com não disciplinaridade e tiram a identidade da Física. Os conteúdos curriculares não vão além da Mecânica Clássica e são abordados da maneira mais tradicional possível, totalmente centrada no professor... (MOREIRA, 2018, p. 73)

Para Moreira (2018), é um erro começar a ensinar sem usar situações que tenham sentido para os alunos. Logo, a FMC pode tornar o ensino atrativo além disso possibilitar ao educando compreender ou ter, no mínimo, uma mera noção dos avanços científicos, sejam eles tecnológicos, medicinais, nas vias de transportes etc. O PCN+ Física (2002), afirma que:

Alguns aspectos da chamada Física Moderna serão indispensáveis para permitir aos jovens adquirirem uma compreensão mais abrangente sobre como se constitui a matéria, de forma que tenham contato com diferentes e novos materiais, cristais líquidos e laser presentes nos utensílios tecnológicos, ou com o desenvolvimento da eletrônica, dos circuitos integrados e dos microprocessadores (PCN+, Ciências Da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias – Física, 2002, p. 70).

Apesar de a Física estar presente em muitos aspectos do cotidiano são notórias as dificuldades enfrentadas no ensino da mesma, por ser uma disciplina pouco atrativa, segundo Pereira e Aguiar (2006) existe uma série de desafios a serem enfrentados na tecnologia como entender o funcionamento dos aparelhos eletrônicos modernos. Para os autores, a abordagem da FMC nas aplicações tecnológicas minimizaria a falta de interesse por essa ciência, otimizando o processo de ensino e aprendizagem.

Entretanto, existem fatores internos e externos que interferem diretamente no processo educacional, principalmente em escolas públicas, pois muitas escolas não oferecem um ambiente físico propício para as aulas experimentais. E a falta de preparação dos professores para trabalhar com as ferramentas tecnológicas atuais. Pereira e Aguiar (2006), afirmam que:

Existem ainda outros desafios como: a falta de infraestrutura em muitas escolas para oferecer ambiente adequado às aulas práticas de ciência; a carência de oportunidade para treinamento de professores; a dificuldade ao acesso a novas tecnologias para educação que é um reflexo das desigualdades sociais brasileiras; entre outros (Pereira e Aguiar, 2006, p. 67)

Por tanto, o presente trabalho busca compreender de forma significativa as principais dificuldades enfrentadas pelos professores para ministrar assuntos tão importantes para a compreensão do avanço da ciência. Assuntos esses que têm a possibilidade de relacionar com o dia a dia do aluno dando ênfase às diversas aplicações presentes no seu cotidiano.

### **O que dizem os principais autores brasileiros que tratam do ensino da FMC**

De acordo com Moreira (2018) é importante a inserção da FMC no Ensino Médio. Entretanto, isso não significa mais conteúdo para serem decorados, é preciso refletir sobre metodologias que motivem os alunos e despertem o interesse deles nessa área. Ele afirma que:

Contudo, “mais Física” não significa mais conteúdo a serem decorados, memorizados mecanicamente. É preciso pensar em como ensinar esses conteúdos, é preciso dar atenção à didática específica, à transferência didática, a como abordar a Física de modo a despertar o interesse, a intencionalidade, a predisposição dos alunos, sem os quais a aprendizagem não será significativa, apenas mecânica para “passar” (MOREIRA, 2018, p. 76).

De acordo Ostermann e Moreira (2001), é possível motivar os alunos do Ensino Médio e despertar o interesse deles por Física levando-os a aprender os conceitos dessa área científica. Para isso, os autores afirmam que: “É preciso formar professores críticos

em relação ao currículo de Física e com ferramentas que possibilitem enfrentar a questão da atualização curricular. Isto só é possível com uma preparação adequada”.

Para Moreira (2018), os professores são formados de forma tradicional e até mesmo na graduação não têm quase nada de FMC. Com isso o seu ensino não passa da Física Clássica, levando os alunos a não gostarem de Física. Para o autor é importante que o professor pense didaticamente como abordar os conteúdos de Física de forma que desperte o interesse dos alunos e os estimulem a serem reflexivos.

A modelagem está na base da Física, conceitos são muito mais importantes do que fórmulas, aprender a perguntar em Física é mais importante do que saber respostas corretas. As melhores pesquisas decorrem das melhores perguntas. Tudo isso é Física e deveria estar na formação de professores. Mas não está, e o resultado é que a Física na Educação Básica, particularmente no Ensino Médio, é ensinada como se as teorias físicas fossem acabadas, como se as respostas às perguntas da Física fossem definitivas, como se os conceitos físicos fossem apenas definições. Isso não é Física, mas no ensino é abordada como se fosse (MOREIRA, 2018, p. 76).

Além da abordagem metodológica dentro da sala de aula, os professores devem ser críticos em relação aos conteúdos abordados no currículo do Ensino Médio, para Terrazzan (1992), esses currículos são pobres, muito semelhantes e a prática nas escolas exclui tanto a história da ciência como os avanços atuais. Além disso, dificilmente a carga horária da disciplina permite ao professor cumprir toda ementa desta forma os conteúdos se limitam basicamente ao que se convencionou chamar de Física Clássica. Segundo o autor:

Assim, os conteúdos que comumente obrigamos sob a denominação de Física Moderna, não atingem os nossos estudantes. Menos ainda os desenvolvimentos mais recentes da Física Contemporânea. (...)A influência crescente dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea para o entendimento do mundo criado pelo homem atual, bem como a inserção consciente, participativa e modificadora do cidadão neste mesmo mundo, define, por si só, a necessidade de debatermos e estabelecermos as formas de abordar tais conteúdos na escola de 2º grau (TERRAZZAN, 1992, p. 2010).

Para Ostermann e Moreira (2001), é importante que assuntos da FMC sejam inseridos Ensino Médio, porém o principal desafio é como abordar assunto de Física da atualidade, os autores afirmam que:

É viável ensinar Física Contemporânea no Ensino Médio, tanto do ponto de vista do ensino de atitudes quanto de conceitos. É um engano dizer que os alunos não têm capacidade para aprender tópicos atuais. A questão é como abordar tais tópicos (OSTERMANN e MOREIRA, 2001, p.145).

Segundo Pereira e Aguiar (2006), existem tentativas de inserir conceitos e aplicações da FMC no ensino regular, porém em muitas escolas, ela é ensinada baseada em conhecimentos do século XIX, ou seja, conceitos da Física Clássica. Tornando a aula pouco atrativa e afastando-se do conhecimento da FMC. Moreira (2018), afirma que:

O resultado desse ensino é que os alunos, em vez de desenvolverem uma predisposição para aprender Física, como seria esperado para uma aprendizagem significativa, geram uma indisposição tão forte que chegam a dizer, metaforicamente, que “odeiam” a Física. (MOREIRA, 2018, p. 73)

Com isso, nota-se que o principal desafio é como abordar esses conteúdos, para não ser apenas mais assuntos a serem decorados e repassados mecanicamente. Com isso, é essencial que os professores formados sejam profissionais críticos em relação aos currículos de Física e reflexivos em relação às metodologias abordadas tanto para os assuntos de FMC como para os de Física Clássica.

### **O que dizem os principais documentos oficiais da Educação Básica Brasileira**

A Educação Básica Brasileira é norteada por uma série de documentos oficiais, entre eles, o regimento mais importante de todos é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)-Lei 9.394/1996, que “regulamenta o sistema educacional do país tanto no âmbito público quanto no privado[...]” (LDB, 2021, p.62).

Cada uma de suas seções aborda um aspecto específico, a seção voltada para o Ensino Médio é composta por três artigos, dos quais o art. 35-A é voltado para Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) deve seguir quatro áreas de conhecimento.

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento: I – linguagens e suas tecnologias; II – matemática e suas tecnologias; III – ciências da natureza e suas tecnologias; IV – ciências humanas e sociais aplicadas (LDB, 2021, p.25)

Dessa forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um dos documentos utilizados para auxiliar o professor a selecionar os assuntos que ministrará durante o ano letivo. Em que cada área de conhecimento aborda disciplinas e conteúdos específicos. Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias é abordado a Biologia, a Física e a Química.

É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar

articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza (BNCC, 2018, p.547)

É importante enfatizar que a área de conhecimento é estruturada para a aplicação de diferentes conceitos. No caso da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, alguns de seus conceitos são organizados abordando alguns conceitos da Física, entre esses conceitos encontra-se a Física Moderna e Física Clássica. Assim:

Ciências da natureza e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, meteorologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, óptica, acústica [...] (BNCC, 2018, p.547).

Além disso, cada área é dividida em competências específicas, em que cada competência possui uma determinada quantidade de habilidades, os assuntos de Física Moderna e Contemporânea podem ser encontrados na primeira competência específica em algumas habilidades como as seguintes:

(EM13CNT103) Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica; (EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais (BNCC, 2018, p.557).

Outro documento que norteia a educação básica brasileira são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), segundo a Secretaria de Educação Fundamental (1997), "Os Parâmetros Curriculares Nacionais auxiliam o professor na tarefa de reflexão e discussão de aspectos do cotidiano da prática pedagógica, a serem transformados continuamente pelo professor"

Além dos PCN's, que norteiam a educação básica do país, o Amazonas se possui uma Proposta Curricular Pedagógica (PCP), que tem como objetivo entregar às escolas um currículo que além de ajudar os professores a enfrentarem os desafios contemporâneos da educação de forma que contribua diretamente na formação dos cidadãos, para que eles sejam capazes de maneira responsável da sociedade em que vivem.

Assim como os demais documentos citados, a FMC está presente no PCP, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na terceira série do EM, no primeiro bimestre

da terceira série na área de Física segundo tópico que diz “*sustentabilidade e uso de novas tecnologias em Física*” habilidade (EM13CNT303).

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (PCP, 2021, p.321)

No terceiro bimestre da terceira série do EM, no tópico de Física diz que os alunos deveriam estudar “*Física Moderna, Bombas atômicas, História do desenvolvimento da bomba atômica*”. A habilidade (EM13CNT305) referente a essa área diz o seguinte:

(EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade. (PCP, 2021, p.323)

Como mostrado nos principais documentos que norteiam o Ensino de Física no Brasil, a Física Moderna está presente no EM, apesar de ser de maneira resumida e os assuntos limitados. Entretanto nem sempre os professores ministram aulas dessa área da Física como mostra a pesquisa qualitativa presente neste trabalho.

## **Metodologia**

O presente trabalho busca levantar informações para uma análise qualitativa do tema, para isso, foi realizada uma pesquisa de campo direcionada para os professores formados em Licenciatura em Física atuantes no Ensino Médio, recém-formados não atuantes e ex-alunos do Ensino Médio que são acadêmicos da Universidade do Estado do Amazonas-UEA de qualquer curso que aceitaram participar.

A coleta de dados foi realizada via questionários, buscando comprovação prática para hipóteses que demonstram que a FMC não está presente no Ensino Médio (no sentido prático). No processo de pesquisa, cada membro recebeu junto com o questionário uma nota explicando a importância de obter as respostas pois MARCONI e LAKATOS (2010) afirmam que:

Junto com o questionário deve-se enviar uma nota explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do receptor, no sentido de que ele preencha e devolva o questionário dentro de um prazo razoável. (MARCONI E LAKATOS, 2010, p.184)

Os questionários foram apresentados aos entrevistados utilizando a ferramenta *Google Forms*. Sendo que os professores receberam questionários contendo 11 questões, entre elas perguntas relacionadas às dificuldades enfrentadas no processo de ensino. Os egressos do curso de Física da UEA receberam um número reduzido contendo apenas 6 questões e os acadêmicos ex-alunos do EM receberam um questionário contendo 9 questões, voltados para a sua vivência no EM, em particular, temas envolvendo a FMC, para isso as perguntas continham exemplos de aplicação que os ajudaram a lembrar se estudaram tais assuntos ou não.

Os questionários foram enviados via *WhatsApp* para um número grande de pessoas que se enquadravam em algum dos critérios e aqueles que concordassem em participar da pesquisa eram convidados a respondê-lo, enfatizando que os participantes não seriam identificados. Mantendo a identidade de cada participante secreta, as respostas foram utilizadas para analisar os dados, identificar o motivo de a FMC não estar presente no Ensino Médio, comparar a realidade dos profissionais atuantes com a expectativa dos professores formados não atuantes e as respostas dos professores com os ex-alunos de EM.

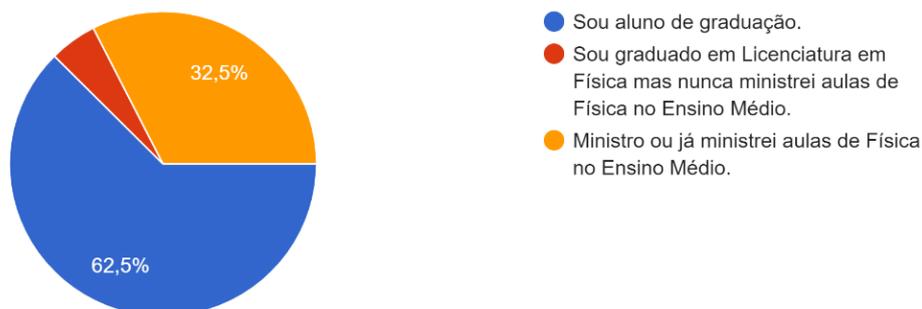
### **Dados Coletados durante a pesquisa.**

O procedimento para coleta de dados se deu por meio de três questionários semiabertos, das 11 perguntas presentes no questionário dos professores atuantes no Ensino Médio continham 6 perguntas fechadas e 5 abertas. Das 6 perguntas presentes no questionário dos egressos do curso de Física da UEA, 3 eram fechadas e 3 eram abertas, das 9 perguntas presentes no questionário dos ex-alunos do EM graduandos do CEST, 7 foram abertas e 2 fechadas.

Ao total, a pesquisa contou com 40 participantes, divididos entre os três públicos-alvo, sendo 13 (35,5%) professores, 2 (2%) egressos da UEA e 25 (62,5%) ex-alunos do Ensino Médio. O **Gráfico 1** mostra as respostas deles em porcentagem de acordo com a sua atuação profissional.

**Gráfico 1:** Sobre a atuação profissional dos entrevistados.

40 respostas



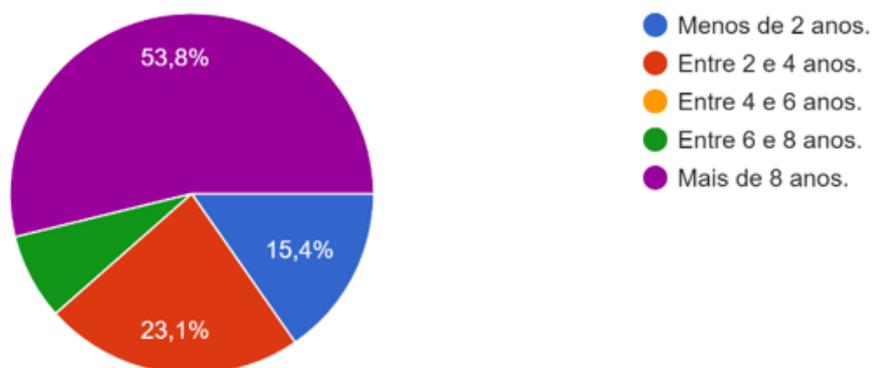
Fonte: Acesso próprio (2023)

### Visão dos Professores que ministram ou já ministraram Física no Ensino Médio

Das quarenta respostas apuradas na pesquisa, 32,5% foram de professores que atuam no Ensino Médio, ou já ministraram aula de Física no EM durante sua atuação profissional. Dos entrevistados 53,8% atuam como professores de Física há mais de 8 anos, 23,1% entre 2 e 4 anos, 15,4% menos de dois anos, os 3,2% restantes entre 6 e 8 anos, como mostra o **Gráfico 2**.

**Gráfico 2:** Quantos anos atua como professor de Física no EM.

13 respostas

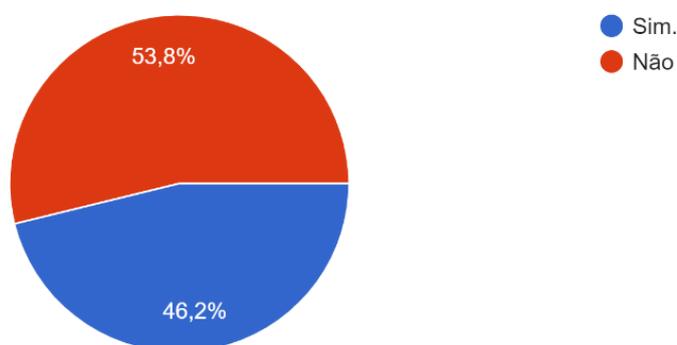


Fonte: Acervo próprio (2023)

Dos professores participantes da pesquisa, menos da metade afirmou que já ministrou aula de FMC durante o ano letivo e apontaram a metodologia abordada e 53,8% responderam que não ministram e apontaram os motivos e/ou dificuldades. Como mostra o **Gráfico 3**.

**Gráfico 3:** Para os professores, se ministra ou já ministrou aulas de FMC no EM.  
Tem costume de ministrar ou já ministrou assuntos de FMC no ano letivo?

13 respostas



**Fonte:** Acervo próprio (2023)

Os professores que já ministraram aulas de FMC no EM, foram questionados sobre quais metodologias costumam utilizar, responderam: *“Aula expositiva, com resolução de exercícios, e quando possível, aula experimental”*; *“Utilizo diversas metodologias com o objetivo de não deixar cansativa a aula para os alunos”*; *“Aula expositiva, Vídeos, animações e experimento”*; *“Geralmente, no Final do ano Letivo, procuro trabalhar com tais conteúdo. Para isso, utilizo vídeos (Documentários) e na medida do possível, apresentação em slides”*; *“Aula expositiva e dialogada; tradicional... aulas eórico-expositivas”*

Observa-se que as metodologias utilizadas pelos professores são as destacadas por Moreira (2018), as quais torna a aprendizagem mecânica, o autor afirma ainda que, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) não permeiam o ensino de Física. Assim:

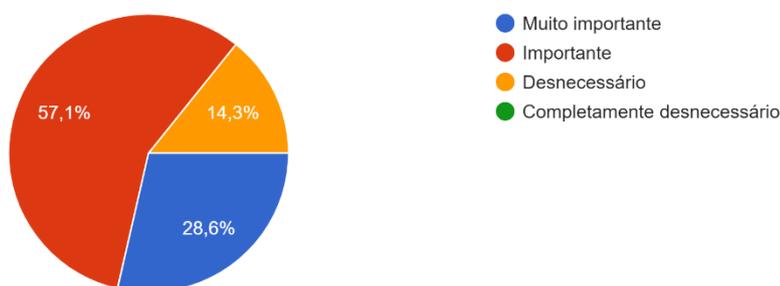
É óbvio que, no contexto atual, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) deveriam permear o ensino de Física. Mas isso não acontece. Como já foi destacado, esse ensino é o mesmo de sempre: aulas expositivas e listas de problemas, quadro-de-giz (slides em PowerPoint é a mesma coisa), livro de texto único (ou apostila única), conteúdos desatualizados, aprendizagem mecânica (“decoreba”) de fórmulas e respostas corretas. (MOREIRA, 2018, p. 76).

Os professores que não têm costume de ministrar, foram questionados sobre os motivos de não o fazerem e responderam: *“Devido à falta de tempo”*; *“Normalmente, esse conteúdo é um dos últimos do plano de curso e acaba que não dá tempo de ministrar.”*; *“Muita das vezes o ano letivo não permite que os assuntos de física sejam repassados por completo. Chegar ou finalizar a carga horária do assunto por vez não se torna possível pelos dias letivos que se tem.”* *“Por baixo conhecimento dos alunos e*

interesses.” “A principal razão de não ministrar conteúdos de Física Moderna, é tempo, pois trata-se de conteúdos a serem contemplados só no fim do ano letivo.” “Redução da carga horário com o novo Ensino Médio” apenas um professor disse que, “Não constam nos planos de curso.”, entretanto, a pesquisa bibliográfica nos documentos oficiais que norteiam a educação brasileira diz que sim, constam.

Quando perguntados se consideram importante a inserção de conteúdos de FMC contemporânea, a maioria dos professores respondeu que sim é importante ou muito importante, como mostra o **Gráfico 4**.

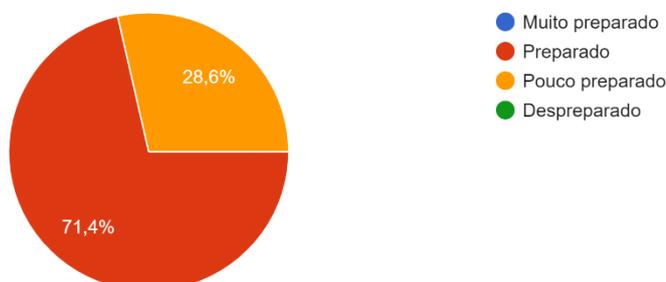
**Gráfico 4:** Para os professores, se ministra ou já ministrou aulas de FMC no EM. Você considera importante conteúdos de FMC serem incluídos no Ensino Médio?  
7 respostas



**Fonte:** Acervo próprio (2023)

Quando perguntados se sentem preparados, a maioria respondeu que sim e 28,6% responderam que não, no entanto, nenhum professor respondeu que se sente muito preparado ou despreparado.

**Gráfico 5:** Para os professores, se ministram ou já ministraram aulas no EM. Se forem incluídos, sente-se preparado para ministrar aulas sobre tais assuntos?  
7 respostas



**Fonte:** Acervo próprio (2023)

Além dos gráficos mostrados neste tópico os professores foram questionados se a escola que trabalham ou já trabalharam oferecem recursos para as aulas de Física, e quais

dificuldades enfrentam ao ministrar conteúdos de Física Moderna e Contemporânea, responderam: “Não”, “em parte”, “por pouca experiência e ter trabalhado em poucas instituições de ensino, algumas sim”, “não, bem pouco material adequado por parte da instituição”, “oferece pouco recursos” e “sim”.

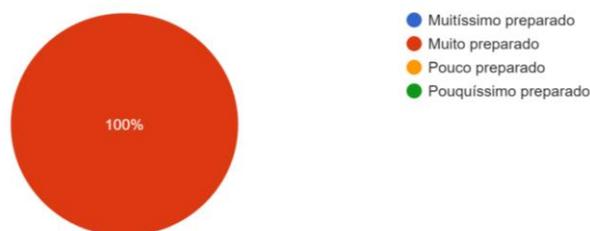
Eles foram questionados sobre as dificuldades enfrentadas e responderam que a principal é falta de interesse dos alunos, e falta de base matemática, além disso, as escolas não possuem estrutura física para aulas diferenciadas, falta de material didático.

### Visão dos professores que nunca ministraram Física no Ensino Médio

Dos entrevistados, 5% nunca ministraram aulas de Física no EM, finalizaram a graduação nos anos de 2019 e 2021. Quando perguntados sobre sua preparação para ministrar de FMC responderam de forma unânime que se sentem muito preparados. Diferente dos professores atuantes que responderam que se sentem pouco preparados ou apenas preparados. Pois de acordo com suas respostas na pesquisa tiveram aulas sobre a Teoria da Relatividade Especial e Teoria Quântica (assuntos de FMC).

**Gráfico 6:** Preparação dos professores não atuantes na graduação.

Considera a sua preparação na graduação adequada para ministrar assuntos de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio? Justifique.  
2 respostas



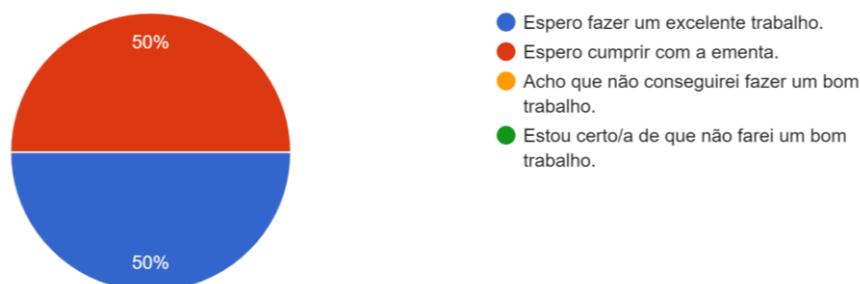
**Fonte:** Acervo próprio (2023)

Quando perguntados sobre seus professores supervisores de estágio haviam ministrado aulas de FMC durante o Estágio Supervisionado, responderam unanimemente que “não”. Quando questionados sobre suas expectativas para ministrar aulas de FMC, responderam que esperam fazer um excelente trabalho e cumprir com a ementa.

### Gráfico 7: Expectativa dos professores não atuantes.

Quais suas expectativas para ministrar assuntos de Física Moderna e Contemporânea?

2 respostas



Fonte: Acervo próprio (2023)

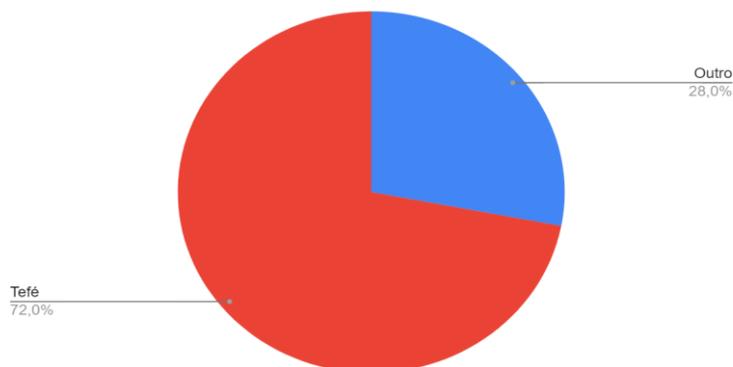
Observa-se que, os professores formados não atuantes consideram-se preparados e possuem grandes expectativas para quando atuarem no EM, tiverem que ministrar aulas de FMC.

### Ex-alunos do Ensino Médio graduandos da UEA

Dos entrevistados 68,5% foram ex-alunos do EM graduandos da UEA de diversos cursos que se disponibilizaram a responder. Destes, há egressos de várias escolas estaduais de Tefé, e do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) campus Tefé e de outras cidades da região do Médio Solimões.

### Gráfico 8: Cidade que os graduandos cursaram maior parte do Ensino Médio

Contagem de Em que cidade fica essa escola?

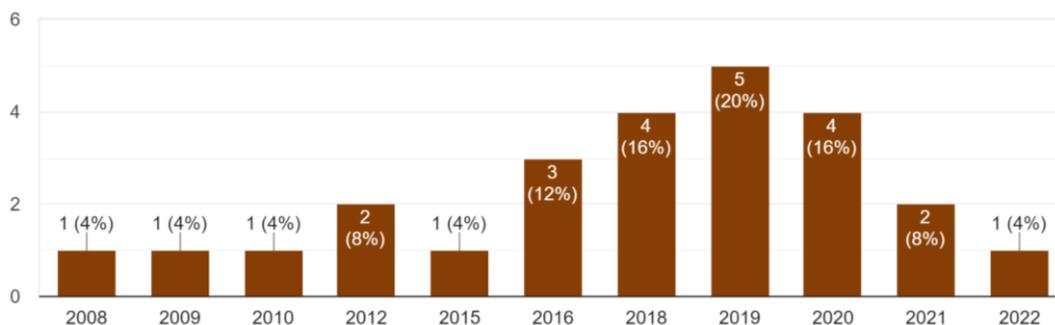


Fonte: Acervo próprio (2023)

Sendo que a maioria dessas escolas estão localizadas no município de Tefé-AM o restante identificado por “outro” são municípios do estado do AM como mostra o gráfico 8. Formados entre os anos 2008 a 2022 como mostrados no gráfico 9.

**Gráfico 9:** Ano que se formou no Ensino Médio

Em que ano se formou no Ensino Médio?  
25 respostas

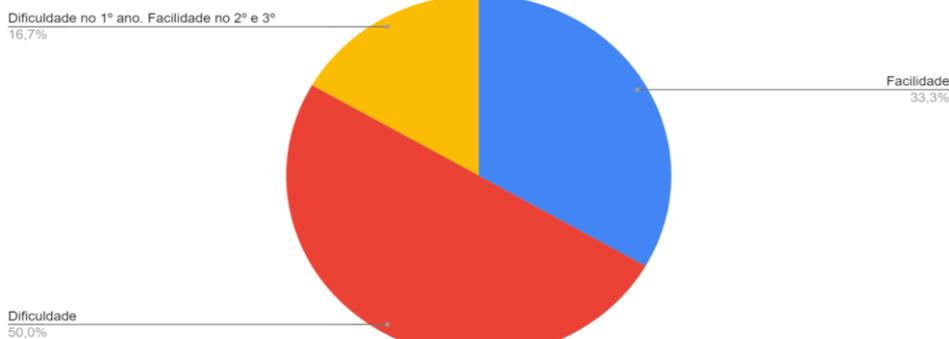


Fonte: Acervo próprio (2023)

Quando questionados sobre se sentiam dificuldades ou facilidades na disciplina de Física, as respostas foram mistas, entre dificuldades e facilidades, porém houve ex-alunos que responderam que sentiam dificuldades no primeiro ano do EM e facilidade no segundo e terceiro ano do EM.

**Gráfico 10:** Dificuldade ou facilidade dos ex-alunos de EM.

Sentia dificuldade ou facilidade nas aulas de Física?



Fonte:

Acervo próprio (2023)

Os alunos disseram sentir dificuldades no primeiro ano e facilidade no segundo e terceiro, justificaram suas respostas como: “Sentir dificuldades, mas somente no 1º ano do ensino médio, o professor não tinha domínio. Já no 2º e 3º o professor era ótimo, usava pincéis coloridos, uma maravilha.” e “No primeiro ano do ensino médio senti muita

*dificuldade. Mas no segundo ano em diante essa dificuldade diminuiu bastante, pois comecei a entender muitos assuntos da disciplina de Física.”*

Os alunos que responderam dificuldades, apontaram motivos como: *“Muita dificuldade, pois o professor não era formado em Física”*; *“Sentia dificuldade. Pois não achava o professor muito didático, o que prejudicava a fixação dos conteúdos”*; *“Dificuldades, pois odiava a disciplina”*; *“Um pouco de dificuldade, pois muitas das vezes não conseguia compreender o assunto.”*

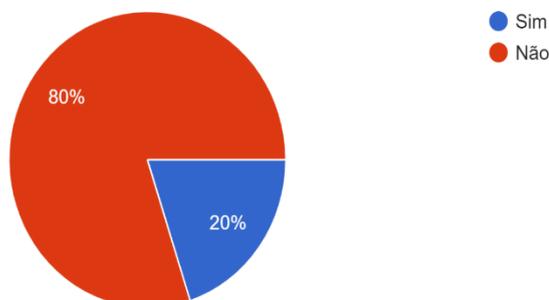
Considerando as respostas dos ex-alunos que sentiram dificuldades, seja em algum momento do EM ou em todo o EM o comportamento do professor como domínio de conteúdo e a didática ao ministrar os assuntos podem estar relacionados com a dificuldade enfrentadas pelos alunos.

Os alunos que sentiam facilidade apontaram alguns motivos como: *“tinha facilidade de aprender pois tinha um ótimo professor”*; *“Facilidade, sou boa em ciências exatas”*; *“Facilidades na maioria das vezes, pois tinha um excelente professor ministrando as aulas; Facilidade, sempre gostei das aulas de Física”*; *“Não tive dificuldade, porém, eles passavam poucos conteúdos. Não foi bem aproveitada essa matéria.”*

Os graduandos também foram questionados se lembram de terem estudado assuntos de FMC 80% dos entrevistados responderam que não e 20% que sim.

**Gráfico 11:** Sobre ter estudado FMC no EM.

Você lembra de ter estudado Relatividade Restrita, Efeito Fotoelétrico ou Mecânica Quântica(MC)?  
25 respostas



**Fonte:** Acervo próprio (2023)

Dos que responderam *“sim”*, citaram exemplos de assuntos como: *“Física quântica. Mas não era um assunto da grade curricular, era uma informação extra para*

*o vestibular” e “Relatividade Restrita”. Segundo os entrevistados, quando questionados se os professores usaram exemplos, eles responderam: “Ele utilizou o paradoxo dos irmãos gêmeos” e “Considerando visar a interação das disciplinas, a química quântica é excelente para se falar. Adicionalmente, usando o exemplo dos modelos quânticos e orbitais s, p, d.”*

Os que responderam não estudaram, foram unânimes em afirmar que “sim”, gostariam de ter estudado os assuntos de Física Moderna e Contemporânea. Considerando que a relatividade é utilizada no dia a dia com aplicações de GPS, a Mecânica Quântica no sistema de iluminação, nos aparelhos eletrônicos, medicinais etc.

### **Comparando as respostas Professores atuantes com as dos Egressos da UEA**

De acordo com o **Gráfico 3** os professores que atuam ou já atuaram como professor de Físico no Ensino Médio, 53,8 % não tem costume de ministrar assuntos de Física Moderna e Contemporânea, segundo suas justificativas nas perguntas abertas, a carga horária da disciplina de Física durante o ano letivo não é suficiente para ministrar todos os assuntos de Física. O **Gráfico 7**, mostra que a expectativa dos egressos do curso de Física na UEA, confronta a realidade da maioria dos professores, pois eles responderam que esperam fazer um excelente trabalho, ou no mínimo cumprir a ementa. Como se vê as respostas dos professores essa é uma “tarefa” um tanto difícil, pois nem sempre a carga horária do ano letivo permite no minimamente cumprir a ementa.

Para Moreira 2018, o ensino de Física está em crise, a carga horária que já chegou a 6h semanais, atualmente conta com apenas 1h.

Paradoxalmente, no entanto, esse ensino está em crise. A carga horária semanal que chegou a 6 horas-aula por semana, hoje é de 2 ou menos. Aulas de laboratório praticamente não existem. Faltam professores de Física nas escolas e os que existem são obrigados a treinar os alunos para as provas, para as respostas corretas, ao invés de ensinar Física (MOREIRA, 2018, p. 73).

Além disso, as escolas públicas (as quais os professores entrevistados trabalham) não oferecem recursos suficientes para auxiliar a professor a variar a metodologia utilizada, principalmente para ministrar aulas de assuntos como os de FMC. Nota-se que ao questionar os professores atuantes sobre os recursos que as escolas em que trabalham/trabalharam, 85,7% responderam que as escolas não oferecem recursos, ou oferecem poucos. Moreira afirma que:

Professores de Física são essenciais no ensino de Física. Mas suas condições de trabalho não lhes permitem buscar um verdadeiro ensino que conduza a uma verdadeira aprendizagem de Física. (MOREIRA, 2018, p. 76).

Certamente, são muitas as razões, das quais salienta-se, de imediato, a desvalorização da carreira docente na Educação Básica no Brasil. No discurso, a educação é sempre prioritária; na prática, as condições do trabalho, em muitos casos, são vergonhosas. Baixos salários, muitos alunos, elevada carga horária semanal, falta de apoio na formação continuada, currículos que não passam de uma lista de conteúdos a serem cumpridos, preparação dos alunos para a testagem. (MOREIRA, 2018, p. 73).

Além da falta de auxílio para os professores, no **Gráfico 5**, foram questionados se sentem-se preparados 28,6% responderam “*pouco preparado*”, e 71,4% preparado, enquanto os egressos do CEST formados em Física na UEA responderam unanimemente “*muito preparado*” como mostra o **Gráfico 6**. O que vem de encontro com o que Moreira (2018) fala, de acordo com autor, a formação de professores em Física é fraca.

Professores de Física são essenciais no ensino de Física. Mas suas condições de trabalho não lhes permitem buscar um verdadeiro ensino que conduza a uma verdadeira aprendizagem de Física. Por outro lado, sua formação em Física é fraca. Além de serem formados com o ensino tradicional, das aulas expositivas e listas de problemas, têm pouca Física na graduação, quase nada de Física moderna e contemporânea. No seu ensino, não passam da Física clássica, iniciando com a Cinemática, na qual os alunos começam a não gostar da Física. (MOREIRA, 2018, p. 76).

Para Ostermann (2000):

Não é difícil constatar a baixa qualificação acadêmica dos professores e a falta de base dos alunos que vêm do ensino fundamental com deficiências curriculares enormes. Transformar esta realidade não é trivial, pois está contextualizada em um cenário mais amplo de pouca vontade política de melhorar a educação em nosso país. Ao contrário de ser imobilizadora, esta constatação pode ser um desafio que deve ser encarado com responsabilidade por quem trabalha com formação de professores de Física e pesquisa na área de ensino de Física. (OSTERMANN, 2000, P. 2)

### **Comparando as Repostas do Professores com os Ex-alunos de EM**

Observando-se o ano em que graduandos entrevistados se formaram no Ensino Médio (gráfico 9), com o tempo que os professores atuam nessa área (gráfico 2). Nota-se que assim como tem alunos que se formaram há mais de 8 anos, os professores entrevistados trabalham há mais de 8 anos.

O gráfico 11 confronta o que os professores (em maioria, 46,2 %) falaram no gráfico 3, onde afirmaram ministrar aulas de Física Moderna e Contemporânea durante o ano letivo. Pois apenas 20% dos entrevistados responderam lembrar de ter estudado assuntos relacionados a essa área da Física. Taylor e Zafirato (1991) defendem que os

princípios básicos do conhecimento científico atual sejam ensinados no ensino regular, caso os alunos não continuem na área, tenham noção do que acontece na ciência atual.

O objetivo da escola deve voltar-se para a formação do jovem, independentemente de seus objetivos posteriores ao término do Ensino Médio, instrumentalizando-o para a vida, para raciocinar, compreender as causas e as razões das coisas[...] (Pereira e Aguiar, p. 66)

Ao questionar os ex-alunos sobre o nível de dificuldade, as respostas foram divididas, com isso, nota-se que, a dificuldades dos alunos, seja em algum momento do EM ou em todo o EM está diretamente relacionada com o comportamento do professor em sala de aula, como domínio de conteúdo e a didática ao ministrar os assuntos. Dessa forma, pode-se concluir as metodologias utilizadas dos professores citadas abaixo do gráfico 3, não são suficientemente eficientes para despertar o interesse dos alunos. Para Ostermann e Moreira (2000) é o professor quem deve escolher uma metodologia que torne a aula atrativa para os alunos, os autores afirmam que:

É o professor que deve “refinar” a escolha da metodológica de acordo com seu estilo e predileção. No entanto, reverter um papel destacado à história da ciência no ensino desta temática e à utilização de experiências de pensamentos como recurso didático para a construção ou esclarecimento de conceitos e de natureza controvertida (Ostermann e Moreira, 2000, p.28)

Segundo Freire (1983): “*A educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados*” (p.46).

Assim como os alunos que sentiam facilidades, as justificativas, também foram relacionadas com o comportamento dos professores, nota-se que alguns alunos citaram ter “*ótimos professores*”. Tornando o professor o principal uma peça essencial para o ensino, entretanto para Joseany Silva Frota, Leonardo Mendes e Nólíia Nabuco (2020) ele precisa de apoio. Os autores afirmam que:

O ensino é feito de diversas formas e com muitas influências internas e externas, embora o docente seja peça principal nesse processo de aprendizado, é importante que se tenha apoio da escola, dos pais dos alunos e principalmente do interesse dos próprios alunos em aprender. Entretanto o professor tem que compreender que o interesse dos estudantes tem que ser despertado em sala de aula e se faz necessário ser sempre uma ponte entre o aluno e o aprendizado. (Frota; Xeres e Perante, 2020, p.62803)

Diante do exposto nota-se a influência do professor na vida acadêmica do aluno e como variar a metodologia pode tornar as aulas um tanto mais atrativo, entretanto para alguns professores é mais viável apenas repassar o que está presente nos livros didáticos, tornando até as aulas de laboratório uma “obrigação”.

[...] me referindo apenas à realidade brasileira, muito do ensino de Física em nossas escolas secundárias está, está atualmente, outra vez vem referenciado por livros, porém de má qualidade com muitas cores, figuras e formulas – e distorcido pelos programas de vestibular; ensinar-se o que cai no vestibular e adota-se o livro com menos um texto para ler. (Moreira, 2000, p.95)

Além de questionados sobre o nível de dificuldades, os ex-alunos foram questionados se haviam estudado assuntos relacionados a Física Moderna e Contemporânea como Relatividade Restrita, Efeito Fotoelétrico ou Mecânica Quântica. Como mostra o gráfico 11, 80% dos entrevistados responderam que “*não*” e 20% responderam que “*sim*”. Essa pequena porcentagem que respondeu sim vem de encontro com as respostas dos professores, mostrada no gráfico onde quase 50% dos professores responderam que já ministraram esse tipo de conteúdo.

Entretanto, nota-se que as respostas dos ex-alunos, estão de acordo com o que está na literatura, Moreira, afirma que aprender física é um direito do Cidadão, entretanto a Física ensinada nas escolas não é a atual, e nem mesmo de assuntos que permeiem o avanço da ciência contemporânea.

A Física permeia a vida dos seres humanos. Está na base das Tecnologias de Informação e Comunicação, da engenharia, das técnicas de diagnósticos e tratamento usadas na medicina. A Física tem modelos e teorias que explicam grande parte do mundo físico em que vivemos. Biologia, Química, Neurociência e outras áreas científicas usam conceitos, princípios, modelos e teorias derivados da Física. Então, aprender Física é um direito do ser humano. Uma pedagogia libertadora deve resgatar o ser humano do senso comum, das interpretações ingênuas, do conformismo acrítico (Moreira, 2017) A Física diz não ao senso comum, às interpretações ingênuas, à aceitação cega de modelos e teorias. As interpretações físicas nunca são definitivas. A Física está permanentemente buscando melhores modelos e teorias para explicar o Universo, desde perspectivas subatômicas até macrocósmicas. Infelizmente, não é essa a Física ensinada na escola. A educação da qual o ensino de Física faz parte não estimula o ensino para a cidadania, sim para a testagem. (Moreira, 2010, p.77)

Os alunos que não estudaram assuntos de FMC foram questionados se gostariam de ter estudado, e responderam unanimemente que sim gostariam. De acordo com Moreira 2018, os alunos são preparados para testagem, segundo o autor o que é ensinado no Médio não é Física, apesar de ser ensinada como se fosse ele afirma que:

A modelagem está na base da Física, conceitos são muito mais importantes do que fórmulas, aprender a perguntar em Física é mais importante do que saber respostas corretas. As melhores pesquisas decorrem das melhores perguntas. Tudo isso é Física e deveria estar na formação de professores. Mas não está, e o resultado é que a Física na Educação Básica, particularmente no Ensino Médio, é ensinada como se as teorias físicas fossem acabadas, como se as respostas às perguntas da Física fossem definitivas, como se os conceitos físicos fossem apenas definições. Isso não é Física, mas no ensino é abordada como se fosse

Para o autor, o ensino de Física é uma pedagogia opressora, ele cita ainda alguns grandes desafios para o ensino de Física na educação Contemporânea, entre eles estar:

Atualizar o currículo de Física do Ensino Médio, incorporando tópicos de Física moderna e contemporânea, não apenas para constar na lista de

conteúdos, mas sim para que seja ensinada a Física de hoje usando situações da vida real, uma Física para a cidadania (Moreira 2018, p.78)

Introduzir a Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio é um desafio devido alguns fatores, entre eles está a atualização da matriz curricular que se torna complexo, devidos os assuntos de FMC serem considerados complexos, outro desafio a ser considerado é a formação dos professores e os falta de recursos diádicos principalmente nas escolas públicas.

### **Considerações finais e perspectivas.**

Esta pesquisa não levou em consideração as alterações curriculares trazidas pelo novo Ensino Médio, uma vez que quando os ex-alunos que foram entrevistados se formaram no Ensino Médio, o novo ainda não estava em vigor. Portanto há possibilidade de uma possível pesquisa realizada com alunos que estão atualmente no cursando o novo Ensino Médio mudar os resultados obtidos em um trabalho similar a este.

O presente trabalho buscou comparar a expectativa dos professores recém-formados que nunca ministraram aulas de Física no Ensino Médio com a realidade de professores que ministram ou já ministraram, além de comparar as respostas dos ex-alunos de EM com as dos professores e relaciona as respostas com o que os atores dizem na literatura.

Ao longo da pesquisa, tanto bibliográfica quanto de campo, pode-se compreender a importância de a Física Moderna e Contemporânea estar presente no Ensino Médio. Assim como os alunos confirmaram que gostariam de ter estudado, autores como Marco Antônio Moreira afirmam que aprender Física é um direito de todo estudante independente de qual área irá seguir após o Ensino Médio.

Entretanto, apesar da importância, há dificuldades para serem enfrentadas, os professores afirmaram que a maioria das escolas não possuem recursos variar a metodologia utilizada nas aulas, além disso a falta de interesse por parte dos alunos torna-se um desafio. Para autores como Fernanda Ostermann, incluir assuntos que abordam a evolução atual da ciência e do uso de tecnologias podem tornar o ensino mais atrativos para os alunos. Além disso, para Moreira aprender conceitos Físicos é mais importante que aprender fórmulas.

Este trabalho, busca enfatizar a importância da FMC para Ensino Médio, considerando que assuntos relacionados a essa área da Física podem chamar a atenção dos jovens/adolescentes durante sua passagem no ensino regular.

## **Referências**

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Base da Educação. Nº9.394**.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta Curricular e Pedagógica**. Manaus, 2021.
- Brasil. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+): Ciências da Natureza e suas Tecnologias. (MEC, Brasília, 2002)
- DOMINGUINI, L. **Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM**. Revista Brasileira de Ensino de Física, V.34, n.2, p. 2502-2507, 2012.
- FROTA, J.S; XERES, L.M.P; PARENTE, N.N. **A Motivação e Desmotivação no Processo de Aprendizagem do Ensino de Física**. Brazilian Journal of Development, V. 6, N. 8, P. 62802-62816, 2020.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**, Ed 7. São Paulo: Atlas, 2010.
- MOREIRA, M.A. **Uma Crítica do Ensino de Física**. Estudos Avançados, V.32, p. 73-80, 2018.
- OSTERMANN, F. (2000). **Tópicos de Física Contemporânea em escolas de nível médio e na formação de professores de Física**.
- OSTERMANN, F; MOREIRA, M.A. **Atualização do Currículo de Física na Escola de Nível Médio: Um Estudo dessa Problemática na Perspectiva de uma Sala de Aula e da Formação inicial de professores**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, V.18, n. 2, p.135-151, 2001.
- PEREIRA, D.R.O; AGUIAR, O. **Ensino de Física no Nível Médio: Tópicos da Física Moderna e Experimentação**. Revistas Ponto de Vista, V.3, n. 1, p. 65-81, 2006.
- TERRAZZAN, E.A. **A Inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino de Física na Escola de 2º Grau**, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, V.9, n. 3, p. 209-214.