



# O CORPO NEGRO NO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO: avaliando o uso de textos e slides

---

Jonas Guimarães Paulo Neto<sup>1</sup>  
Nórlia Nabuco Parente<sup>2</sup>  
Maria Isabel Filgueiras Lima<sup>3</sup>

## Resumo

---

Levando-se em consideração as discussões acerca da inserção de tópicos mais atuais de Física na Educação Básica, esta pesquisa tem por objetivo introduzir o tema Corpo Negro em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, enfatizando a quebra de paradigmas que ocorreu após as contribuições de Planck. Como metodologia, optou-se por utilizar a leitura textual para introduzir o conteúdo, fazendo uso de slides para maior detalhamento. Na coleta de dados, foi aplicado um questionário aos alunos pela plataforma Google Forms via WhatsApp, no qual continha questões para avaliarem qualitativamente a aula e os conhecimentos científicos adquiridos por meio dela. Desse modo, foi constatado que a leitura de textos nessa aula foi mais relevante para o aprendizado do que a exposição dos slides. Percebeu-se também que os estudantes despertaram o interesse por estudar mais sobre Física Moderna e Contemporânea, além de que os percentuais de acerto das questões específicas foram acima de 75%.

**Palavras-chave:** Corpo Negro. Ensino Médio. Leitura Textual.

## **Abstract:** THE BLACK BODY IN THE 2nd YEAR OF HIGH SCHOOL: evaluating the use of texts and slides

---

Taking into account the discussions about the insertion of more current topics in Physics in Basic Education, this research aims to introduce the theme Black Body in a class of 2nd year of High School, emphasizing the break of paradigms that occurred after the contributions from Planck. As a methodology, it was decided to use textual reading to introduce the content, making use of slides for further details. In data collection, a questionnaire was applied to students through the Google Forms platform via WhatsApp, which contained questions to qualitatively assess the class and the scientific knowledge acquired through it. Thus, it was found that the reading of texts in this class was more relevant for learning than the exposure of the slides. It was also noticed that the students aroused interest in studying more about Modern and Contemporary Physics, in addition to the fact that the percentage of correct answers for specific questions was above 75%.

**Keywords:** Black Body. High school. Textual Reading.

1. Professor de Física na rede privada e pública de Sobral, no Ensino Fundamental e Médio.

2. Doutoranda em Avaliação Educacional pela Universidade Federal do Ceará (UFC)  
Professora efetiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE)

3. Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2003).  
Professora Titular da Universidade Federal do Ceará.

## Resumen: CORPO BLACK EN 2o CURSO DE Bachillerato: evaluando el uso de textos y diapositivas

---

Teniendo en cuenta las discusiones sobre la inserción de temas más actuales en la Física en la Educación Básica, esta investigación tiene como objetivo introducir el tema Cuerpo Negro en una promoción de 2do año de Bachillerato, enfatizando la ruptura de paradigmas que se dio luego de los aportes de Planck. Como metodología, se decidió utilizar la lectura textual para introducir el contenido, utilizando diapositivas para más detalles. En la recolección de datos, se aplicó un cuestionario a los estudiantes a través de la plataforma Google Forms vía WhatsApp, el cual contenía preguntas para evaluar cualitativamente la clase y los conocimientos científicos adquiridos a través de ella. Así, se encontró que la lectura de textos en esta clase era más relevante para el aprendizaje que la exposición de las diapositivas. También se notó que los estudiantes despertaron interés en estudiar más sobre Física Moderna y Contemporánea, además de que el porcentaje de respuestas correctas para preguntas específicas fue superior al 75%.

**Palabras-clave:** Cuerpo negro. Escuela secundaria. Lectura textual.

### 1. INTRODUÇÃO

Os conteúdos de Física Moderna são conhecidos por serem mais atuais que os comumente ensinados e passíveis de diversas relações com o cotidiano dos estudantes, além de terem potencial para atrair a atenção dos alunos para o estudo da Física.

Dentre esses conteúdos, tem-se o Corpo Negro, que foi importante para o surgimento da Física Quântica no início do século XX. Segundo Oliveira e Zwirter (2006, p. 45) “a Física Quântica representou para a Ciência, uma quebra dos paradigmas vigentes na descrição dos fenômenos naturais, que eram estudados a partir das Leis de Newton, Equações de Maxwell e pela Ótica”. Todos os conhecimentos de Física anteriores à Teoria Quântica são conhecidos como Física Clássica. No final do século XIX, havia dois problemas que ainda desafiavam os físicos da época, sendo um deles a radiação emitida por um corpo aquecido. Esse pode ser considerado como um dos problemas físicos responsáveis pela ruptura entre a Física Clássica e a Física Moderna, caracterizando uma revolução científica, pois, segundo Kuhn (1996, p. 125) essa ocorre quando “[...] um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior”.

Tal radiação (distribuída pelos diferentes comprimentos de onda ou frequências) é emitida por um corpo metálico,

quando o mesmo é aquecido a grandes temperaturas e se torna incandescente, emitindo luz, ou seja, trata-se de uma radiação eletromagnética (RIBEIRO FILHO, 2002, p. 308).

Até chegar uma teoria que explicava corretamente o Corpo Negro, vários cientistas da época se dedicaram no desenvolvimento de uma explicação que descrevesse esse fenômeno. Um dos primeiros, Stefan, estabeleceu experimentalmente que “o poder emissor de um corpo negro (energia emitida pelo corpo negro na forma de luz e calor em cada segundo) era proporcional à temperatura absoluta elevada à quarta potência” (SERWAY; JEWETT, 2007, p. 307). Em seguida, Wien “verificou que, ao aumentar-se a temperatura do corpo negro, o comprimento de onda correspondente ao brilho máximo da luz emitida pelo mesmo tornava-se cada vez mais curto, deslocando-se para a parte violeta do espectro” (SERWAY; JEWETT, 2007, p. 307).

No entanto, havia uma contradição entre o que a teoria previa e os resultados experimentais, pois, segundo Meggiolaro e Betz (2012), a Física Clássica presumia que o brilho crescia arbitrariamente com a diminuição do comprimento de onda, e não que havia um brilho máximo para um comprimento de onda finito. Esta previsão, a priori absurda, foi alcunhada por alguns físicos de “catástrofe do ultravioleta”, por ocorrer em regiões de frequências elevadas (comprimentos de onda curtos).

O problema foi finalmente resolvido por Planck em 1900 quando quantizou a energia.

[...] Planck precisou “postular” que a luz (visível ou não) é formada de “partículas” ou “pacotes de onda”. Cada pacote tem uma energia que é proporcional à frequência da onda de luz. Isto é, cada pacote carrega uma energia dada por  $E = h \cdot f$ , onde  $h$  é a chamada “constante de Planck” e vale  $6,63 \cdot 10^{-34}$  joule.seg. Foi uma hipótese revolucionária. Não havia nenhuma razão para adotá-la, a não ser o ajuste ao espectro do corpo negro. Planck chamou esses pacotes de “quanta” de luz (“quanta” é o plural de “quantum”) (SANTOS, 2011, não paginado).

Posteriormente, o “quantum” de luz passou a se chamar de fóton (partícula de luz), denominação usada por Einstein para explicar o efeito fotoelétrico em 1905 (MEGGIOLARO; BETZ, 2012).

Tendo em vista o processo de explicação do Corpo Negro, é importante que esses temas de Física Moderna e Contemporânea sejam abordados no Ensino Médio, tanto pela sua importância para a compreensão de outros fenômenos e as relações com o dia a dia, quanto pela visão que os alunos precisam ter sobre a necessidade de superar os paradigmas criados, podendo, a partir daí, produzir novos conhecimentos. Além disso, a Ciência está em constante progresso e os estudantes, através de pesquisas, também podem contribuir.

Esses assuntos comumente não são abordados na Educação Básica, pois os conteúdos que geralmente são ensinados no Ensino Médio estão contidos na Física Clássica, considerada finalizada no final do século XIX, sendo eles: Mecânica, Termodinâmica, Óptica e Eletromagnetismo. Corrêa (2003) vem a afirmar que as escolas dificilmente acompanham o desenvolvimento exponencial da Ciência e Tecnologia, fazendo-se necessário pensar em mudanças que viabilizem a formação de um futuro cidadão crítico, que seja capaz de ter consciência que seu papel nessa sociedade é muito importante.

Além de levarmos conteúdos mais modernos para sala de aula, os quais ainda continuam em processo contínuo de desenvolvimento, a introdução da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio é capaz de estimular os alunos a medida que eles veem as situações (obstáculos) que foram enfrentadas na

época, podendo estimular-se também para se dedicar à pesquisa científica. Para mais, é preciso desmistificar a imagem que os estudantes têm dos cientistas como seres inalcançáveis e dotados de conhecimento, fazendo-os compreender que eles também podem obter êxito científico.

Para que o professor tenha êxito nessa inserção, é preciso que seja amparado por materiais potencialmente significativos. Nesta pesquisa, optou-se pela utilização de textos e slides. Segundo Correia, Schirmer e Sauerwein (2016), o professor de Física, assim como os todos os outros, é também responsável por oferecer condições para que seus alunos exerçam a leitura em sala de aula. Uma característica que diferencia esses textos é o fato de comumente não exagerarem no aprofundamento de detalhes específicos nem na matemática, como geralmente ocorre nos livros didáticos (TERRAZZAN; GABANA, 2003). O uso de textos nas aulas de Física

pode propiciar discussões entre professor e alunos que envolvam não só a vinculação entre o conteúdo científico ensinado e seus aspectos sociais, políticos, ambientais, históricos e tecnológicos, mas também, promover o desenvolvimento de habilidades relacionadas à expressão oral e escrita necessárias à formação do cidadão crítico, capaz de se posicionar e argumentar sobre o que lê. Aspectos estes necessários à formação do bom leitor e que, no entanto, nem sempre são trabalhados nas aulas de Física (CORREIA; SCHIRMER; SAUERWEIN, 2016, p. 4-5).

Sobre os slides, Oliveira e Filho (2013) acreditam serem uma boa ferramenta e que pode ser aproveitada com mais eficácia pelos professores no processo de ensino-aprendizagem. Enfatizam que o uso do data show (slides) pode despertar maior interesse dos alunos e melhorar esse processo devido as múltiplas atividades que o docente pode realizar com este recurso.

Nesse interim, pretendeu-se introduzir o tópico “Corpo Negro” no 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular e analisar as concepções discentes sobre a prática ao avaliarem as metodologias utilizadas e o conteúdo ensinado. Para tanto, foi utilizado como introdução à aula um texto, produzido por um aluno do Mestrado Nacional Profissional em

Ensino de Física, e slides para uma abordagem mais detalhada. Na coleta de dados, foi aplicado um questionário aos discentes via Google Forms, após o fim da aula, contendo perguntas sobre a prática realizada e também questões específicas sobre o Corpo Negro.

## 2 METODOLOGIA

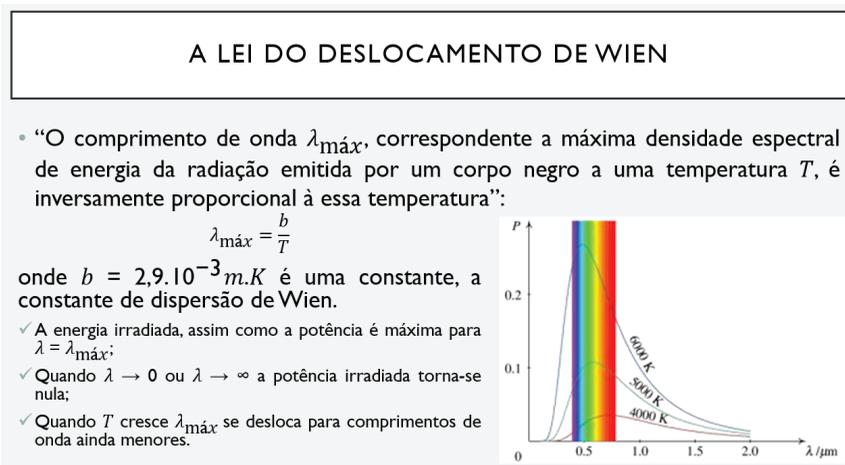
Para esta pesquisa, escolheu-se utilizar uma abordagem quantitativa e qualitativa, pois ao passo que foram obtidos percentuais para as questões propostas, foi feita uma análise das respostas dos estudantes. Segundo Neves (1996), enquanto a pesquisa quantitativa é conduzida rigorosamente por um roteiro estabelecido previamente, a pesquisa qualitativa geralmente é direcionada durante seu desenvolvimento. Ademais, o pesquisador busca entender os fenômenos seguindo a ótica dos participantes da pesquisa, situando sua própria interpretação a partir dos fenômenos estudados. Fonseca (2002 p. 20), afirma que “a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”.

A prática levou duas aulas de 50 minutos cada e para sua realização foi utilizado um texto base de um Produto Educacional sobre Corpo Negro (MACHADO, 2017) para introduzir a aula. O texto continha três páginas e foi trabalhado através da

leitura coletiva dos alunos. Cada estudante leu um parágrafo e ao fim de cada um e/ou sempre que os alunos tinham alguma dúvida na leitura, o professor fez pausas para comentários. O material abordava o assunto desde o início, quando o problema da radiação emitida por um corpo aquecido perturbava os físicos, até a teoria desenvolvida por Planck, que foi capaz de explicar esse fenômeno. Além disso, é importante enfatizar que durante toda a aula foi ressaltado a importância da quebra de paradigmas para a evolução da Física; já na leitura do texto base, foi dado bastante ênfase no aspecto histórico, tentando trazer o aluno para a época em que tais cientistas viveram.

No slide, foi tratado com mais afinco os tópicos: Introdução à Teoria Quântica; A Radiação do Corpo Negro; Corpo Negro; Lei de Stefan-Boltzman; A lei do deslocamento de Wien; A catástrofe do ultravioleta; Max Planck e o nascimento da Teoria Quântica. O enfoque dado na aula foi conceitual e histórico. No entanto, as equações e gráficos presentes na explicação da teoria foram apresentados e ressaltado seu significado, como, por exemplo, a equação do deslocamento de Wien e seu gráfico correspondente. Como citado anteriormente, a quebra de paradigmas foi novamente enfatizada, ressaltando a dificuldade que os cientistas tinham de aceitar que a energia poderia ser quantizada e que a luz também poderia ser tratada como partícula. A figura 1 mostra um dos slides utilizados, quando falado sobre a lei do deslocamento de Wien.

Figura 1 – Slide da lei do deslocamento de Wien.



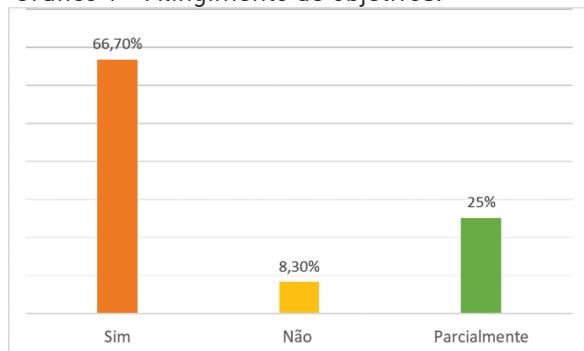
Fonte: Os autores.

Por fim, foi enviado aos alunos via WhatsApp o link para um questionário na plataforma Google Forms, sendo respondido dentro de sala. O objetivo era que os discentes avaliassem os métodos utilizados na prática e a contribuição que o aprendizado do tema Corpo Negro teve para sua formação, bem como três questões envolvendo conhecimentos específicos do assunto tiradas de provas de concurso, mas que tinham o nível do conteúdo abordado em sala de aula. Os dados foram tabulados e são analisados na sessão a seguir.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi esclarecido que o objetivo da aula era o ensino do tema “Corpo Negro” utilizando metodologias alternativas a partir da quebra de paradigmas, dos limites que a Física da época se deparava, mostrando como a ciência é construída. Posto isso, os alunos foram questionados se consideram que esse objetivo foi atingido. O gráfico 1 mostra suas respostas.

Gráfico 1 – Atingimento de objetivos.



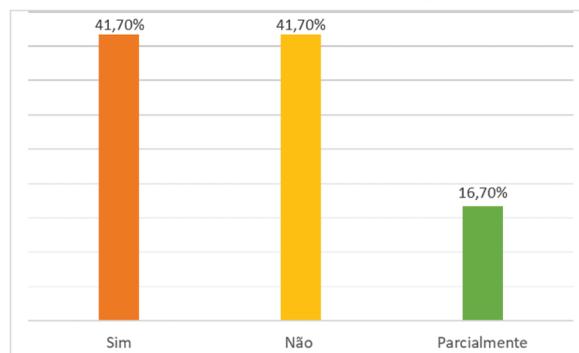
Fonte: Os autores.

Como se pode observar, o objetivo foi alcançado, visto que 66,7% dos discentes marcaram sim e 25% parcialmente. É muito relevante a opinião dos alunos sobre as aulas, pois são eles os sujeitos em processo de aprendizado. Uma vez esclarecido os objetivos, e a partir das concepções dos alunos sobre a prática realizada, o professor se torna ciente das metodologias que se pode obter êxito e pode traçar estratégias para que obtenha resultados ainda mais

satisfatórios, bem como dar voz aos estudantes. Segundo Silva (1997) apud. Assis e Teixeira (2003, p. 4), na maioria das vezes “o professor tem a concepção de que, ao explanar um determinado assunto, todos os estudantes vão interpretá-lo da mesma maneira, o que na realidade não acontece, uma vez que, cada aluno atribui significados de acordo com a sua história de vida”. Portanto, cada estudante aprende em seu próprio tempo e é importante que o professor obtenha feedback sobre seu processo de ensino e aprendizagem.

Na segunda pergunta, os estudantes foram questionados se as metodologias utilizadas foram capazes de elucidar o tema “Corpo Negro”.

Gráfico 2 – Eficiência das metodologias utilizadas.

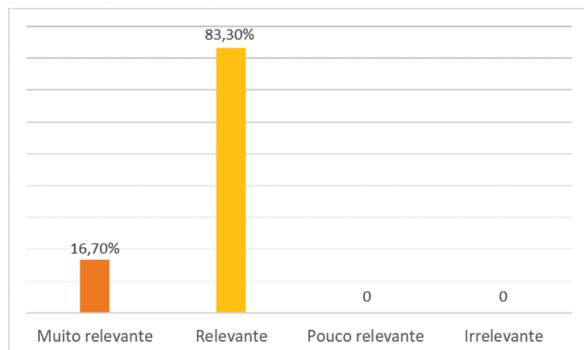


Fonte: Os autores.

Esse resultado é importante porque reflete a opinião dos alunos sobre a utilização conjunta das duas metodologias, leitura de texto e slides, o quão eficiente ou não elas são quando usadas na mesma aula, seguindo o roteiro dessa prática. Pelo gráfico 2, observa-se que, pelo menos para o assunto abordado, a leitura de texto com posterior uso de slides não é muito eficiente para a aprendizagem discente, posto que 41,7% afirmaram que sim e 41,7% que parcialmente as metodologias utilizadas foram capazes de elucidar o tópico Corpo Negro. A partir daí, surge dúvidas se alguma das duas, ou as duas, foi o motivo que levou a esse resultado, pois a leitura do texto pode ter se sobressaído em relação ao slide e vice-versa.

Objetivando obter mais detalhes sobre o uso das metodologias utilizadas, foi perguntado como os alunos avaliam a contribuição da leitura do texto para a aprendizagem, sendo obtido o gráfico 3.

Gráfico 3 – Contribuição da leitura do texto para a aprendizagem.



Fonte: Os autores.

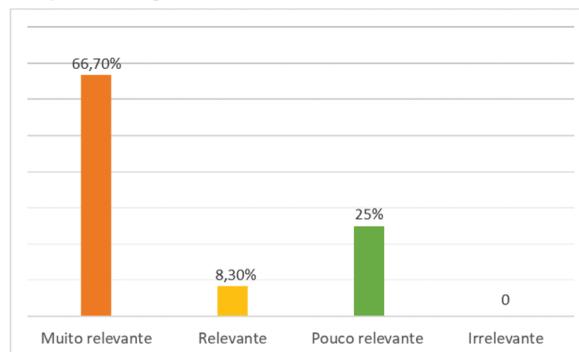
Vale ressaltar o potencial que o uso de textos tem no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, pois, conforme apontado pelos discentes, a leitura de textos foi muito relevante durante o estudo do tema Corpo Negro. Angotti, Bastos e Mion (2001) defendem essa prática afirmando que é muito importante que o professor utilize estratégias metodológicas que proporcionem a participação ativa dos estudantes, pois muitos textos abordam os conteúdos científicos inseridos em um contexto das relações tecnológicas, científicas, ambientais e sociais, abordando a história da ciência e enfocando os “conhecimentos científicos históricos e socialmente construídos, de modo a propiciar o entendimento dos fenômenos da natureza bruta, bem como da transformada, com as quais interagimos diariamente” (ANGOTTI; BASTOS; MION, 2001, p. 185). Assis e Teixeira (2003, p. 3) ponderam ainda que a “criação do hábito de leitura nas escolas é fundamental, tanto para um aprimoramento das atividades pedagógicas utilizadas pelo professor, como para a formação do aluno, motivando-o a refletir, criar, imaginar e entender melhor os conceitos científicos”.

O texto retirado do Produto Educacional foi muito significativo para o andamento da aula, pois o autor descreveu todo o histórico sobre a explicação do

Corpo Negro e o explicou conceitualmente, ao passo que enfatizou os problemas físicos da época, estando esse ligado ao paradigma de que a energia tinha de ser contínua, e relacionou com o cotidiano dos alunos, mostrando um exemplo do dia a dia que se aproxima da idealização do que seria um Corpo Negro. Segundo Salém e Kawamura (1996), esses textos, geralmente, tratam dos conteúdos científicos de forma mais atrativa para os alunos porque os relacionam com sua realidade, aproximando o estudante do mundo da Ciência. Almeida e Mozena (1998) corroboram quando atestam que o uso de textos, além de tornar as aulas mais interessantes e com maior participação dos estudantes, melhora a “relação dialógica entre professor e aluno” (ALMEIDA; MOZENA, 1998, p. 256).

Semelhantemente, foram questionados como avaliam a contribuição do slide para a aprendizagem. Suas respostas estão no gráfico 4.

Gráfico 4 – Contribuição do slide para a aprendizagem.



Fonte: Os autores.

Comparando esse resultado com os dois anteriores, infere-se que o uso de slides não foi tão eficiente para aprendizagem do tema Corpo Negro quanto a leitura de texto, levando 25% dos discentes a considerarem slides pouco relevantes para a aprendizagem. Mesmo assim, é perceptível que essa ferramenta metodológica é importante e pode ser usada nas aulas de Física. Muitas vezes, ela ajuda na visualização de gráficos, figuras, imagens, animações e vídeos, bem como dinamiza a aula e economiza tempo. Segundo Oliveira e Filho (2013), o uso de data show (slides) nas aulas de Ciências,

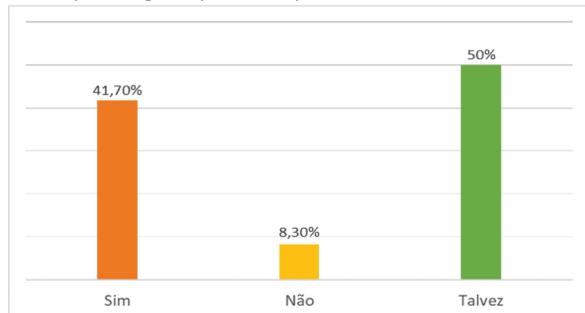
onde aí se insere a Física, é capaz de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem pelas múltiplas atividades que o professor pode realizar com esse recurso. Acrescentam ainda que essa utilização contempla “a necessidade de adequação ao desenvolvimento e promoção dos alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades” (OLIVEIRA; FILHO, 2013, p. 5).

Um ponto a se considerar sobre o uso de slides, e que pode ter levado a esse resultado, é que é uma metodologia que já vem sendo usada há um bom tempo por professores de todas as áreas, o que a torna, infelizmente, “tradicional”. Devido os alunos estarem familiarizados com aulas com slides, essa metodologia pode, em alguns casos, não ser capaz de chamar atenção dos estudantes. Esse fato pode ter conduzido os alunos a considerarem que os slides não contribuíram tanto para a aprendizagem do Corpo Negro quando se compara com a leitura de textos, os quais tendem a ser usados apenas nas disciplinas de linguagens. Quando se trabalha com adolescentes, o novo é muito atrativo, assim como metodologias que promovam a participação e a interatividade dos alunos.

Visando verificar a eficiência da prática realizada, os discentes foram questionados se ao final da aula, através das metodologias utilizadas, conseguiram compreender o tema “Corpo Negro”. 41,7% afirmaram que sim e 58,3% que parcialmente compreenderam. Nenhum aluno afirmou não ter compreendido o assunto abordado.

A sexta questão objetivava saber dos alunos se o tema “Corpo Negro” poderia abrir caminhos para o aprendizado de outros tópicos de Física. Suas respostas são mostradas no gráfico 5.

Gráfico 5 – Importância do tema “Corpo Negro” para o aprendizado de Física.



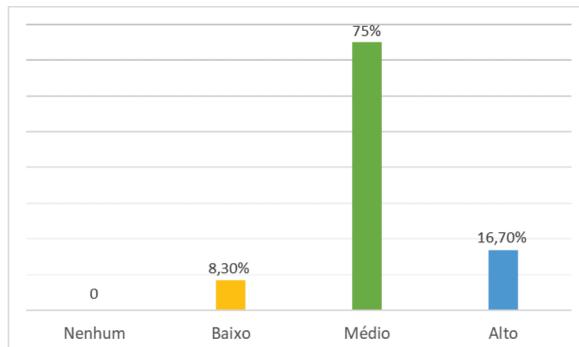
Fonte: Os autores.

O Corpo Negro foi um dos primeiros problemas na passagem do século XIX para o século XX que impulsionaram o nascimento da Mecânica Quântica, por isso teve e tem muita importância na história da Física, o que justifica sua inclusão no Ensino Médio. Nesse contexto, é importante que os alunos reconheçam esse fato e tenham a oportunidade de estudar outros assuntos dessa área, atentando para as oportunidades que a compreensão do tópico Corpo Negro traz no estudo de outros assuntos de Física, principalmente de Física Moderna.

Baseando-se nos resultados do gráfico 5, observa-se que metade dos estudantes consideram que a aprendizagem do Corpo Negro talvez possa contribuir para o estudo de outros conteúdos de Física, sendo que 41,7% afirmaram que sim. Portanto, os alunos conseguiram, no geral, obter a visão mencionada acima, o que certamente refletirá nas futuras aulas de Física que abordem assuntos de Física Moderna.

Considerando a importância que o tópico “Corpo Negro” teve para o desenvolvimento da Física Moderna e o enfoque que foi dado durante a aula, ressaltando a dificuldade de quebra de paradigmas e o quanto esses, quando superados, podem contribuir para o conhecimento científico, perguntou-se aos estudantes qual seu nível de interesse, após a aula, em aprender mais temas dessa área da Física. Suas opiniões estão no gráfico 6:

Gráfico 6 – Interesse dos alunos por Física Moderna.



Fonte: Os autores.

Como se observa, a maior parte (75%) dos estudantes têm interesse por estudar outros assuntos de Física Moderna e apenas 8,3% têm baixa afeição. Dessa forma, de maneira ampla, os discentes despertaram curiosidade por estudar mais dessa área da Física. Esse resultado é muito importante porque além de os tópicos de Física Moderna serem a base de muitas tecnologias que estão no nosso cotidiano, são potenciais para chamar a atenção do alunado, pois possuem caráter conceitual mais forte, os levam a pensar e desconstruir muitos conceitos que a maioria dos assuntos de Física Clássica, considerada como tudo que se sabia de Física antes do século XX. Paulo Neto, Oliveira e Siqueira (2019) constaram em sua pesquisa que os alunos do Ensino Médio têm interesse por tópicos de Física Moderna e Contemporânea, chegando a ultrapassar, em alguns casos, ao de Física Clássica. Observaram ainda que esses conteúdos são muito pouco abordados nesse nível, o que acarreta lacunas na formação dos alunos.

As três últimas questões tratavam sobre os conhecimentos adquiridos durante a aula, as quais foram tiradas de provas de concurso na internet. Embora tenham sido aplicadas no EM, o nível das questões pode ser considerado baixo e, após a aula, os alunos teriam condições de respondê-las.

A primeira questão dizia: (IFSC-2015) A constante de Planck,  $h = 6,6.10^{-34}$  desempenha um papel fundamental na Mecânica Quântica. A constante que homenageia o físico alemão Max Planck surgiu da necessidade de explicar um fenômeno que não poderia ser entendido até então segundo as leis da Física Clássica. Como é conhecido esse fenômeno? Assinale a alternativa que responde CORRETAMENTE à questão acima. A alternativa correta era “Catástrofe do Ultravioleta”, tendo um percentual de acerto de 75%.

A segunda questão dizia: (IFF-2018) No fenômeno da radiação de corpo negro, o emprego de negro deve-se ao fato de o corpo ser feito de? A alternativa correta era “Osciladores harmônicos acoplados, de tal modo que a energia por eles absorvida é emitida em frequências específicas”, tendo um percentual de acerto de 75%.

Por último, a terceira questão dizia: (Polícia Científica/RJ – 2013) A contribuição de Planck para o desenvolvimento da Mecânica Quântica está associada a? A resposta correta era “Teoria da radiação do corpo negro”, com 83,3% de acerto.

Os percentuais de acerto dessas três questões foram significativos para a prática realizada, pois, no mínimo, 75% dos alunos acertaram as perguntas propostas. Além do mais, as questões foram retiradas de provas de concurso, mas com o nível que foi abordado em sala de aula. Esse resultado mostra que a prática teve seu objetivo alcançado, ao passo que os alunos compreenderam o tema Corpo Negro e despertaram interesse por outros assuntos de Física Moderna e Contemporânea.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa foi introduzir o tópico Corpo Negro no Ensino Médio, no 2º ano, mais especificamente, e analisar as metodologias utilizadas baseando-se nas concepções dos estudantes, bem como verificar a compreensão do assunto através de três questões envolvendo os conteúdos abordados em sala de aula. Para tanto, foi aplicado um questionário aos alunos contendo 10 questões, sete sobre a prática e três sobre o assunto, através da plataforma Google Forms, o qual foi enviado via link no WhatsApp.

Observou-se que o objetivo de aula, que era lecionar o Corpo Negro com ênfase nos paradigmas da Física do início do século XX utilizando metodologias alternativas, além de enfatizar o aspecto histórico e conceitual do conteúdo, foi atingido, segundo a opinião dos alunos. Esse resultado reforça o fato de que, dependendo do assunto a ser abordado, é importante que o professor utilize os diversos aspectos que o ensino de Física pode trilhar, de forma a promover sempre a interação dos alunos e uma aprendizagem significativa. Para além, ressalta-se também a necessidade de se dar voz aos estudantes, pois eles são os sujeitos em aprendizagem. Quando externalizam suas concepções, o professor pode traçar metodologias que maximizem o aprendizado em sala de aula.

Se tratando dos instrumentos utilizados durante a aula, observou-se que a leitura textual foi mais relevante, segundo os alunos, do que os slides e que a junção dos dois foi capaz de elucidar o tema Corpo Negro totalmente para apenas 41,7% e parcialmente para 41,7%. Esse resultado leva a questionamentos mais profundos sobre os motivos que conduziram os alunos a essa resposta, pois as duas metodologias são potenciais em sala de aula e podem ser amplamente utilizadas. Conforme mencionado, o fato de os slides já serem um instrumento que corriqueiramente é utilizado pelos professores pode ter levado os estudantes a não considerarem que as essas duas metodologias em conjunto numa mesma aula seja o suficiente para o aprendizado, pelo menos, do assunto abordado.

No entanto, mesmo que haja essa diferença, nenhum aluno afirmou não ter compreendido o Corpo Negro, o que reforça a utilização dessas metodologias nas aulas de Física, mesmo que não em conjunto, e contribui com a formação dos alunos ao passo que um tema mais atual de Física, que comumente não é abordado em sala de aula, foi inserido na Educação Básica de uma turma do 2º do Ensino Médio.

É importante que os alunos vejam as possibilidades que a compreensão de tópicos mais atuais de Física, Física Moderna e Contemporânea, pode trazer para sua vida cotidiana e no estudo de outros assuntos de Física. Conforme constatado, os estudantes conseguiram, no geral, captar essa visão, afirmando ainda que têm interesse em aprender mais sobre essa área da Física, o que vai de acordo com as pesquisas que focam na inserção de tópicos de Física Moderna e Contemporânea na Educação Básica. Esse fato requer ainda mais pesquisas e clama também por uma formação de professores de Física mais capacitados para essa tarefa, bem como exige bons materiais didáticos que venham a subsidiar o ensino e aprendizado em sala de aula.

Ressalta-se também aqui a importância que o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física tem na formação continuada dos professores de Física, que é refletida nos resultados satisfatórios da utilização da leitura textual, cujo texto foi produzido

por um aluno durante seu programa de mestrado. Pós-graduações como essa possuem viés triplo, pois beneficiam a formação docente na medida que capacita o professor em termos de conhecimentos de Física e pedagógicos, minimizam os desafios que encontram em sala de aula para lecionar Física, tornando-a mais fácil e atrativa aos alunos, e contribuem para o progresso do conhecimento científico das pesquisas no âmbito da Educação.

Sobre as questões propostas especificamente sobre o Corpo Negro, obteve bons percentuais de acerto, mostrando que se obteve êxito ao levar esse conteúdo para o Ensino Médio utilizando a abordagem e metodologias descritas. Esse resultado mostra que os alunos desse nível estão preparados para o ensino de temas mais atuais de Física, sendo necessário, agora, que sejam elaboradas propostas que viabilizem essa inserção e capacitem os professores para que sejam os mediadores da aprendizagem significativa de seus alunos.

Considerando o caminho trilhado por esta pesquisa, quando se planeja responder perguntas é inevitável que não se gere outros questionamentos. Portanto, propõem-se que sejam:

- Estudadas mais detalhadamente estratégias de uso de slides em sala de aula, de forma a promover um melhor aproveitamento dessa ferramenta no processo de aprendizagem;
- Criadas mais propostas que utilizem a leitura textual, pois além de contribuir com o aprendizado do conteúdo, ajuda também a formar melhores leitores;
- Elaborados mais textos didáticos de Física para que os professores possam utilizar em suas aulas, promovendo a leitura e participação dos alunos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ALMEIDA, M. J. P. M.; MOZENA, E. R. Leituras em Linguagem Comum no Ensino do Conhecimento de Física. In: **VI ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA**, p. 254-56, 1998.

ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. P.; MION, R.A. Educação em física: discutindo ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Ciência e Educação**. Bauru, v. 7, n. 1, p. 183-197, 2001.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Algumas reflexões sobre a utilização de textos alternativos em aulas de Física. In: **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2003.

CORRÊA, A. L. L. **A prática de leitura e escrita de alunos do Ensino Médio sobre Física Moderna e Contemporânea**. Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

CORREIA, D.; SCHIRMER, S. B.; SAUERWEIN, I. P. S. Leitura, escrita e o ensino de Física: possibilidades e desafios a partir de uma oficina para o PIBID. In: **II FÓRUM INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 2016.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

KUHN, T. **A estrutura das Revoluções científicas**. Editora Perspectiva. 1997.

MACHADO, M. **Elaboração e desenvolvimento de uma unidade didática sobre os conceitos de transmissão de calor e radiação do corpo negro**. Dissertação de Mestrado. 235p. Lavras, Minas Gerais, 2017.

MEGGIOLARO, G. P.; BETZ, M. E. M. Ensino da radiação do corpo negro em sala de aula. In: **II SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL**, 2012.

OLIVEIRA, A. M. de; FILHO, C. J. R. Uso pedagógico do data show no ensino de ciências. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, v. 1, 2013.

OLIVEIRA, F.; ZWIRTES, A. **A Física Moderna no Ensino Médio**: Fundamentos de Física Moderna. Biblioteca Universitária. Ijuí: Ed. UNIJUI, 45-58, 2006.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 3, 1996.

PAULO NETO, J. G.; OLIVEIRA A. N de; SIQUEIRA, M. C. A. Ensino de Física moderna e contemporânea no Ensino Médio: o que pensam os envolvidos? **ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, v. 6, n. 1, p. 65-89, 2019.

RIBEIRO FILHO, A. Capítulo V – Os Quanta e a Física Moderna. In: ROCHA, José F. **Origens e Evolução das ideias da Física**. Salvador: EDUFBA, 2002. p. 301-359.

SALÉM, S.; KAWAMURA, R. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? In: **V ENCONTRO DE PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA, ÁGUAS DE LINDÓIA**. Águas de Lindóia, pp. 588-598, 1996.

SANTOS, J. D. **Cola da Web. Max Planck e o Quantum**, 2011. Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/fisica/ondas/max-planck-e-o-quantum>>. Acesso em: 05 de nov. 2019.

SERWAY, R. A; JEWETT, J. **Princípios de Física: Óptica e Física Moderna**. v. 4. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividades didáticas com texto de divulgação científica em aulas de física. In: **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2003, São Paulo. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL172.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2019.