

UMA ANÁLISE DE ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE MATÉRIA ESCURA E ENERGIA ESCURA

DIEGO CORRÊA PERES DE SOUZA¹, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA²

¹ Graduando no curso de Licenciatura em Física, Bolsista de Iniciação Científica pelo PIBIFSP, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, diegovingadorperes@gmail.com

² Doutor em Física pela USP e Docente da Licenciatura em Física, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Ciências – 9.05.00.00-8

RESUMO: O presente trabalho tem como finalidade pesquisar e analisar atividades de ensino de Física e de divulgação científica sobre energia escura e matéria escura, com alunos de escolas públicas do litoral norte paulista, bem como com cidadãos leigos e interessados por estes temas. Um dos objetivos destas atividades foi o trabalho educacional com fenômenos que ainda não foram convenientemente explicados pelas leis da física atuais, a partir dos dados disponíveis sobre o universo. A ideia de que a Física tem muito que evoluir e que, portanto, não é uma ciência acabada, foi um dos pontos de partida para a investigação das diferentes interpretações existentes para estes dois temas. Estas questões são talvez as mais importantes da física atual e, com certeza, permearão a física que será praticada nas próximas décadas do século XXI, a partir dos avanços tanto nas observações realizadas, quanto nos pressupostos teóricos existentes. Assim, este trabalho pretende criar e avaliar estratégias de educação e divulgação científica por meio de apresentações audiovisuais acerca dos conhecimentos e das questões existentes sobre matéria escura e energia escura, de modo a instigar a imaginação e a curiosidade científica dos jovens em geral, por meio de propostas inovadoras para o ensino de física.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de física; aprendizagem; matéria escura; energia escura; história da ciência.

1 INTRODUÇÃO

Um dos conceitos mais discutidos no meio científico, nos dias atuais, é a respeito da matéria escura, suas primeiras evidências surgiram ainda na primeira metade do século XX, com observações feitas pelo astrônomo Fritz Zwicky. Ele mediu a massa do aglomerado de galáxias de Coma, usando o teorema do virial, e verificou que esse valor era cerca de 400 vezes maior do que a soma das massas luminosas observadas. Portanto, haveria uma “matéria faltante” – que hoje denominamos de matéria escura – responsável pelos dados obtidos (STEINER, 2006).

Após um período de tempo em que este problema foi em certo sentido abandonado pelos cientistas, na década de 1970, ao se medir a velocidade de rotação de estrelas periféricas da galáxia de Andrômeda, foi constatado que os valores obtidos não condiziam com o que era esperado teoricamente (LUIZ, 2017). Esta constatação se originou do estudo realizado por Vera Rubin (1928-2016), utilizando um raciocínio decorrente da conhecida equação da

gravitação universal de Newton (GUSMÃO; VALENTE; DUARTE; 2017). Nesta análise foi verificado que existe uma diferença apreciável – da ordem de cinco vezes – entre a matéria visível e a massa para que a equação se satisfaça. Para explicar esta discrepância, entre a massa visível e o valor obtido por meio dos cálculos, se propôs a existência da chamada “matéria escura”, que explicaria as velocidades medidas pelas estrelas em seu movimento em torno do centro da galáxia, portanto corroborando aquilo que Fritz Zwicky já havia notado décadas antes. Recentemente o estudo das relações entre buracos negros primordiais e matéria escura tem se aprofundado: uma possibilidade é a de que a matéria escura seja formada de buracos negros primordiais que seriam tão numerosos como as estrelas (CHO, 2017).

No que diz respeito à Energia Escura, é necessário lembrar do trabalho do astrônomo Edwin Hubble, que no final dos anos 1920 permitiu concluir que o universo está em expansão. Até 1998 acreditava-se que esta expansão estivesse se desacelerando com o passar do tempo, devido à atração gravitacional da matéria do próprio universo, porém medições de supernovas distantes mostraram que na verdade, paradoxalmente, a expansão do universo está acontecendo aceleradamente (JESUS, 2010). Uma tentativa de explicação a este respeito é propor a existência da chamada “energia escura” que teria propriedades anti-gravitacionais. Em 2011 o Prêmio Nobel de Física foi concedido aos físicos Saul Perlmutter, Adam Riess e Brian Schmidt, por causa de seus trabalhos pioneiros sobre a Energia Escura (BANKS, 2011): para isto, utilizaram dados experimentais de centenas de galáxias observadas.

Portanto, ambos os temas revelam a existência de “mistérios” acerca da natureza do universo e necessitam de que cada vez mais novas pesquisas sejam feitas a seu respeito. Para isso faz-se necessário que eles sejam divulgados entre os mais jovens e com isso possam surgir novas gerações de cientistas engajados nas pesquisas a respeito deles. Também, a partir desse trabalho, vai ser verificado qual a eficácia da implementação destes temas junto em atividades didáticas de ensino de Física.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Por meio de palestras de divulgação científica, este trabalho procurou evidenciar temas para os quais ainda não há respostas científicas definitivas (energia escura e matéria escura), para despertar o interesse de alunos de escolas públicas do litoral norte de São Paulo para com a ciência. Um ponto de partida adotado é sobre a importância de uma divulgação científica séria a respeito do atual estado de desenvolvimento da ciência, para que assim os alunos compreendam de fato o que está sendo produzido por esta área nos dias de hoje.

Inicialmente foi feita uma ampla pesquisa para que assim fosse possível adquirir um maior conhecimento sobre os dois temas referentes a esta pesquisa (energia escura e matéria escura), bem como para relacionar esses temas com os conteúdos que são desenvolvidos na disciplina de física no ensino médio. Para isso, foram pesquisados artigos relacionados a ensino de física, divulgação científica, matéria escura e energia escura. Posteriormente foram preparadas palestras com uma linguagem adequada para os públicos que iriam presenciá-las, de modo que os conteúdos trabalhados estivessem de acordo com o nível de conhecimento dos ouvintes.

Normalmente, nas palestras, era usado um projetor *datashow* com uma caixa de som acoplada a um computador, em uma sala razoavelmente escura com uma tela ou parede branca para projetar os slides e vídeos. Este artigo se fundamentou em livros e artigos acadêmicos básicos sobre os temas trabalhados, com o intuito de apresentar aos alunos os conceitos astrofísicos abordados sob diferentes perspectivas, assim deixando a atividade com uma maior dinamicidade. Para ajudar nas explicações foram apresentados trechos de documentários científicos e de vídeos disponíveis na plataforma *youtube*.

Este artigo analisa os impactos desta palestra a partir da sua realização em diferentes momentos no primeiro semestre de 2018: duas vezes ela ocorreu no próprio campus do IFSP de Caraguatatuba com a visita dos estudantes de ensino médio da Escola Estadual Dr. Eduardo Correa da Costa Junior que vieram ao IFSP; em outro momento, ela foi apresentada durante o IV Minicurso Livre de Astronomia do IFSP-Caraguatatuba, uma atividade aberta a quem tivesse interesse por ciência e que ocorreu em dois dias seguidos nos dias 7 e 8 de maio de 2018; finalmente ela também foi apresentada em uma visita à Escola Estadual Professora Maria Ester das Neves Dutra Damasio, para cerca de 30 alunos que foram previamente selecionados de diferentes turmas de ensino médio do período matutino.

Após as atividades, foram aplicados questionários junto aos professores e alunos, de modo a avaliar como se deu a compreensão dos conteúdos de fronteira científica abordados, bem como qual foi o impacto das atividades no interesse dos alunos para com a ciência.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou que alunos de escolas públicas, com idades entre 15 e 19 anos, tivessem acesso a problemas científicos de fronteira da física, de forma que pudessem despertar seu interesse pela ciência. Os alunos que responderam o questionário estudam em uma das duas escolas estaduais de período integral do município de Caraguatatuba. Foram ministradas palestras a respeito dos dois temas trabalhados (energia

escura e matéria escura), para alunos do ensino médio de escolas estaduais de Caraguatatuba. As apresentações permitiram obter informações sobre como esses conteúdos se relacionam com o ensino de física que ocorre na prática.

O questionário aplicado aos alunos da escola estadual Dr. Eduardo Correa da Costa Junior, forneceu dados que permitiram vislumbrar a forma como se deu a recepção para com os temas trabalhados, assim como qual seria a importância de se trabalhar com eles no ensino de física. Esta Pesquisa compilou os dados referentes a 52 alunos que responderam este questionário.

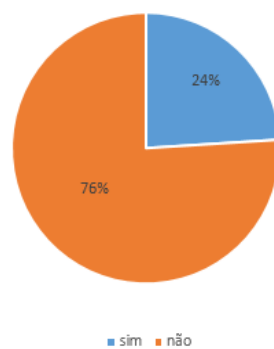


FIGURA 1. Respostas dos alunos referentes a pergunta “O professor de física já trabalhou conteúdos relacionados a astronomia, astrofísica ou cosmologia?”

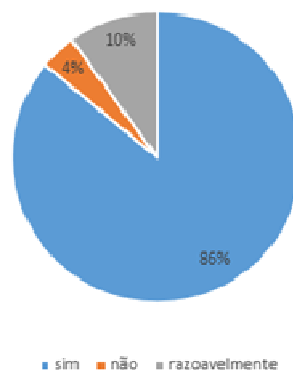


FIGURA 2. Respostas referentes a pergunta “Você sente mais vontade de aprender física quando estuda conteúdos relacionados à astronomia?”

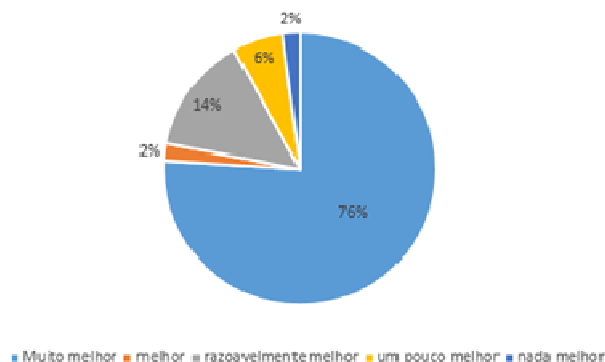


FIGURA 3. Respostas referentes a pergunta “Se você aprendesse física com temas contextualizados a partir do conhecimento que está sendo produzido por esta ciência atualmente, isto em sua opinião, para a sua aprendizagem seria:...?”

A partir do gráfico da FIGURA 1, pode-se observar que a maioria dos alunos (76%) não teve contato com temas relacionados à astronomia, astrofísica ou cosmologia nas suas aulas de física. Em contrapartida, pelo gráfico da FIGURA 2 é possível perceber nitidamente que a ampla maioria dos alunos (86%) afirma que se sentiria mais confortável aprendendo física com o auxílio destes temas, ou seja, a contextualização, por meio da astronomia, dos conteúdos que estão elencados no conteúdo programático de física, pode ajudar a melhorar o rendimento dos alunos nas aulas desta disciplina. Isto é também corroborado pelo gráfico da FIGURA 3 que mostra que expor temas que são debatidos atualmente no meio científico, na opinião da maioria dos alunos, é algo benéfico para a aprendizagem de física, até pelo fato de apresentá-la como uma ciência viva e que está sendo continuamente produzida.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De um modo geral, pode-se observar pelas palestras, questionários aplicados e diálogos posteriores com os envolvidos, que aprender sobre o que vem acontecendo atualmente no meio científico traz uma maior motivação para os alunos e salienta que os conhecimentos aprendidos sobre Física, foram produzidos historicamente e continuam sendo produzidos, nos dias atuais, pelos cientistas. Portanto é necessário tanto adquirir conhecimentos científicos já consolidados historicamente, quanto produzir novos conhecimentos. As palestras realizadas conseguiram mostrar para os jovens que há muito espaço para que novas gerações de cientistas consigam contribuir de alguma forma com o desenvolvimento científico de novos conhecimentos, explicitando aos alunos que os conteúdos que eles estão aprendendo, no ensino médio, também podem ser aplicados de diferentes formas para a investigação de mistérios ainda não resolvidos sobre a natureza do universo.

As atividades realizadas até o momento estão de acordo com o que foi proposto no projeto deste trabalho de pesquisa de iniciação científica, que tem como foco o estudo dos impactos da divulgação acerca de problemas para os quais a física atual ainda não tem respostas consolidadas. Assim, as palestras não apenas procuraram popularizar a ciência, mas também puderam dialogar com as aulas de física nas salas de aula das escolas atendidas, despertando o interesse por temas que permeiam a física contemporânea.

5 REFERÊNCIAS

BANKS, Michael. Dark-energy pioneers scoop Nobel prize. **Physics World**, 4 oct. 2011. Disponível em: <<http://physicsworld.com/cws/article/news/2011/oct/04/dark-energy-pioneers-scoop-nobel-prize>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

CHO, Adriana. Is dark matter made of black holes? **Science Magazine**, Feb. 9, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/news/2017/02/dark-matter-made-black-holes>>. Acesso em: 05 out. 2017.

GUSMÃO, Thiago de C.; VALENTE, Julia de A.; DUARTE, S. B. The dark matter in the universe-a didactic sequence for high school. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 4, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172017000400601&script=sci_arttext>. Acesso em: 13 out. 2017

JESUS, José Fernando. **Energia Escura e Aceleração do Universo: Aspectos Conceituais e Testes Observacionais**. São Paulo: Tese de Doutorado – IAG-USP, 2010. Disponível em: <http://www.iag.usp.br/pos/sites/default/files/t_jose_f_jesus_0.pdf>. Acesso em 20 jul. 2017.

LUIZ, Vivian Ventura Ferreira. **Matéria escura e o modelo do dubleto inerte**. São Paulo: Dissertação de Mestrado – IFT/UNESP, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154264/luiz_vvf_me_ift.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em 11 ago. 2018.

STEINER, João E. A origem do Universo. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 20, n. 58, Set./Dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0103-40142006000300022&script=sci_arttext>. Acesso em 01 jul. 2017.