

ASTRONOMIA NO ENSINO DE FÍSICA: CIÊNCIA E PROTAGONISMO

João Pedro Gomes Alves Ferreira (1); Davi Alves Torres (2);

⁽¹⁾Secretaria de Estado da Educação (SEE-PB), jpferreira117@gmail.com

⁽²⁾Universidade Federal da Paraíba (UFPB), davicdz18@gmail.com

Resumo: A inserção da Astronomia no currículo formal do ensino de ciências da escola pública brasileira tem muito a contribuir na construção de um processo de ensino-aprendizagem científico, significativo e problematizador. Tal atitude pedagógica e didática, justifica-se pela urgente necessidade de problematizar as aulas de ciências, estimulando o pensamento reflexivo, a autocrítica e a produção criativa colaborativa. A adoção da Astronomia no currículo formal das aulas do ensino médio se deu pela curiosidade e interesse dos estudantes pela temática, propiciando um maior interesse pelo componente curricular da Física. O projeto “Astronomia no ensino de Física: ciência e protagonismo” foi realizado em uma escola pública estadual num bairro periférico da capital paraibana, João Pessoa, com duas turmas da 2º série do ensino médio técnico integrado. Realizamos uma pesquisa pré-projeto com aplicação de um questionário para o conhecimento de saberes pré-existentes. Tal atitude pedagógica, didática e epistemológica nos permitiu um planejamento para elaboração/ajustamento das atividades propostas no projeto. Após a realização de todas as atividades do projeto, aplicamos novamente o questionário e identificamos no processo de ensino-aprendizagem da Física a presença do protagonismo juvenil, de uma alfabetização científica reflexiva e crítica, do trabalho colaborativo, da iniciativa na tomada de decisões, além da mediação do professor bipolarizando as experiências educacionais no ensino de ciências.

Palavras-chave: Astronomia, Alfabetização científica, Ensino de Física, Protagonismo.

Introdução

Ao longo da história, o homem buscou e ainda busca entender muita coisa que está ao seu redor. Filósofos, matemáticos, físicos e muitos outros nomes da história questionaram qual a origem dos astros e planetas, como se movimentam, como são e de que são constituídos. Essa intensa atividade de pesquisa nos deixou um legado rico em fatos a serem apreciados.

O estudo da Astronomia no ensino de Física para estudantes do ensino médio da escola pública, surge com a necessidade de tornar as aulas cada vez mais interessantes, significativas e problematizadoras, tornando os estudantes protagonistas de seus processos de ensino e aprendizagem. A apreciação da história da Astronomia e dos fenômenos relativos ao céu, tais como o movimento da Lua, dos planetas e as estações do ano, têm como principal objetivo promover aos estudantes participantes uma alfabetização científica que os faça analisar criticamente outros componentes curriculares e situações do cotidiano.

O objetivo das ciências é uma descrição tão exata quanto possível dos fatos (observados ou produzidos experimentalmente). [...] Os fatos só tem sentido em relação a um sistema de pensamento, em relação a uma teoria preexistente. (ASTOLFI, DEVELAY. 2009, p.28)

A inserção desta temática na grade curricular do ensino médio das escolas públicas, torna-se importante, uma vez que o estudante de hoje deve dispor de habilidades mínimas para adentrar no mercado de trabalho e/ou ser coprodutor na produção do conhecimento.

Desta maneira, a Astronomia no ensino de Física pode oportunizar aos estudantes do ensino médio da escola pública um processo de ensino-aprendizagem diferenciado dos demais, por priorizar seu protagonismo, estimulando assim sua autonomia, sua capacidade de tomar decisões, de agir e de trabalhar em grupo.

O projeto “Astronomia no ensino de Física: ciência e protagonismo”, pretende ser uma extensão do que inicialmente foi desenvolvido em um trabalho introdutório proposto anteriormente, em turmas da 1º, 2º e 3º série do ensino médio técnico integrado. O retorno da temática no contexto escolar justifica-se pela urgente necessidade de promover uma educação de valores acerca dos recursos e bens que os seres humanos possuem e usam para a sua sobrevivência, refletir sobre a história da humanidade na busca da compreensão do universo em que vive e na conscientização de que existe algo bem maior que a própria racionalidade humana.

Tais reflexões tornam-se necessárias nos dias atuais para a promoção de uma educação e escola pública de qualidade, que forme jovens com comprometimento social, dado a perda da responsabilidade social e o recorrente imediatismo na tomada de decisões na vida cotidiana. O processo reflexivo proporcionado pela Astronomia ao convidar seus adoradores e estudiosos a olharem para o céu, desperta o desejo de conhecer mais do que se sabe e o sentimento de pequenez diante do infinito.

Para que aprendam, é preciso envolvê-los em uma atividade de uma certa importância e de uma certa duração, garantindo ao mesmo tempo uma progressão visível e mudanças de paisagem, para todos aqueles que não têm a vontade obsessiva de se debruçar durante dias sobre um problema que resiste. (PERRENOUD, 2000. p.36)

O projeto em seu desenvolvimento há de promover uma educação de valores formando os estudantes, no sentido de que os recursos do planeta Terra, sejam eles naturais ou humanos, não são eternos. Assim, o estudo aprofundado sobre a Astronomia propicia uma mentalidade mais sustentável acerca do planeta e da humanidade.

Assim, a interdisciplinaridade e a contextualização, são características indispensáveis para o desenvolvimento de um projeto integrador de diversas áreas do conhecimento. Requer dos estudantes envolvidos no projeto o desenvolvimento de domínios e competências como as descritas nas matrizes de referência de Língua Portuguesa e Matemática do IDEB e do ENEM.

Assim, como o estudo da Astronomia, das estações do ano, da lua e demais fenômenos relativos ao céu podem contribuir para o desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem significativo e ainda, científico? Como as experiências, ações lúdicas e oficinas podem promover uma reflexão crítica do conteúdo curricular pelos estudantes?

Segundo (NOGUEIRA; CANALLE, 2009), astronomia é a ciência que estuda os corpos celestes. Seus ramos mais importantes são a astrometria, a mecânica celeste, astronomia estelar, a astrofísica e a radioastronomia. A mais antiga das ciências, a astronomia tem despertado no ser humano a fascinação natural por uma noite estrelada, sobretudo nas necessidades práticas humanas.

No parágrafo IV, do artigo 35 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, temos que a formação do ensino médio deve contemplar “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.” Temos aqui, a necessidade de desenvolver uma metodologia que permita aos estudantes compreender os fundamentos científico-tecnológicos dos componentes curriculares, aliando a teoria à prática.

A matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) comum a todas as áreas do conhecimento com seus eixos cognitivos nos guiam quanto aos objetivos do nosso trabalho. O Eixo Cognitivo I – Dominar linguagens, torna-se fundamental para o projeto, pois ocorre o uso das linguagens matemática e científica levando os estudantes ao seu domínio. O Eixo Cognitivo II – Compreender fenômenos, realça a necessidade de “construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão dos fenômenos naturais, de processos históricos-geográficos, da produção

tecnológica e das manifestações “artísticas.” Ao examinarmos a história da Astronomia pretendemos levar aos estudantes a tomada conhecimento dos vários conceitos das variadas áreas. O Eixo Cognitivo III – Enfrentar situações problemas, nos remete a seleção e interpretação de dados e informações para a tomada de decisões. O Eixo Cognitivo IV – Construir argumentação, torna-se uma qualidade importante na elaboração e apresentação de seminários. O quinto e último eixo cognitivo – Elaborar propostas, será a culminância do projeto que objetiva o pleno desenvolvimento do conhecimento desenvolvido no âmbito escolar.

O estudo da Astronomia, das estações do ano, da lua e demais fenômenos relativos ao céu abre as portas do processo de ensino-aprendizagem da Física para a interdisciplinaridade, pois explora a História (ao abordar o percurso do homem em busca do conhecimento acerca do mundo em que vive); da Química (ao analisar as estruturas químicas dos planetas, do Sol, etc.); da Matemática (ao valorizar o desenvolvimento das ferramentas matemáticas que se desenvolveram ao longo do tempo) e muitas outras disciplinas. Além de estudarmos assuntos próprios do conteúdo curricular da Física que são: a Gravitação Universal e o lançamento horizontal e oblíquo.

Publicações como a Coleção Explorando o Ensino Astronomia: fronteira espacial – parte 1 (volume 11) e Coleção Explorando o Ensino Astronáutica : fronteira espacial – parte 2 (volume 12) do Ministério da Educação (Secretaria de Educação Básica) com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia e Agência Espacial Brasileira (AEB), O céu que nos envolve: introdução à Astronomia para educadores e iniciantes da editora Odysseus com apoio do CNPQ, Fascínio do Universo com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia, CNPQ e a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), tem mostrado a importância da temática para o ensino de ciências da educação brasileira.

Todo esse conjunto de informações pode e deve ser tratado a partir da realidade vivenciada pelos aprendizes dentro do âmbito escolar. Os estudantes, portanto, poderão a partir do estudo da teoria e da manipulação dos conceitos astronômicos empreenderem uma aprendizagem significativa e politicamente engajada na reflexão dos conteúdos escolares a estudar.

Diante do exposto, o objetivo geral deste projeto é: promover uma alfabetização científica focada no

estudo da Astronomia, no que diz respeito ao seu desenvolvimento histórico e seus desdobramentos atuais na sociedade, estimulando o protagonismo dos estudantes a partir de oficinas experimentais, seminários, visitas a espaços de divulgação científica e ações lúdicas. Para manter a coerência do conteúdo, os objetivos específicos do projeto são: propiciar uma aprendizagem lúdica, significativa e problematizadora, estreitar a relação dos estudantes com os processos históricos, observações do céu, estudos dos planetas e da lua através do estudo da Astronomia e a identificação de leis e princípios físicos no estudo da Astronomia e na observação do céu;

Metodologia

O protagonismo científico no estudo Astronomia não poderia ocorrer de apenas de forma verbalizada e/ou assistida. Neste sentido optamos por uma estrutura experimental, dinâmica e lúdica. Inicialmente realizamos uma sondagem para saber o quanto os estudantes sabem acerca da Astronomia no que diz respeito a: teorias acerca origem do universo, quantos e quais são os planetas do sistema solar, órbita descrita pelos planetas em torno do Sol, estações do ano, movimentos descritos pela Terra, teorias da antiguidade sobre a estrutura do Universo, leis do movimento planetário, cientistas que contribuíram para o estudo da Astronomia, participação em experiências e oficinas sobre Astronomia, bem como se já tiveram algum tipo de contato com a Astronomia no ensino médio. Tal prática nos permite maior precisão no momento da avaliação do projeto: saber de onde partimos e onde chegamos. Após isso, como segunda ação será proposto um ciclo de seminários desenvolvidos em sala de aula sobre a vida e feitos dos principais cientistas da Astronomia. Os estudantes irão trabalhar os domínios e competências dos tópicos Práticas de leitura, Coesão e Coerência e Gêneros de texto presentes na matriz de referência de Língua Portuguesa do IDEB. Entre os grandes nomes da ciência serão estudados àqueles que tiveram papel fundamental no desenvolvimento da Astronomia, que são: Eratóstenes, Aristóteles, Hiparco, Galileu Galilei, Issac Newton, Tycho Brahe, Cláudio Ptolomeu, Johannes Kepler, William Herschel, Carl Sagan, Edwin Hubble e muitos outros. Nestes seminários, os estudantes foram estimulados a realizar pesquisas na internet sobre estes nomes dando ênfase a vida e obra. A terceira ação que denominamos Cine Astronomia será o estudo e discussão de vídeos sobre a Astronomia. São trinta vídeos de curta duração de uma série desenvolvida e distribuída pela TV Escola, chamada de ABC da Astronomia, onde teremos a oportunidade de trabalhar a interpretação de textos não verbais e textos

que articulam elementos verbais e não verbais. A quarta ação, será a realização da Olimpíada Brasileira de Astronomia na nossa escola. A OBA será realizada na escola com o objetivo de aproximar estudantes do ensino médio da Astronomia promovendo um letramento científico. A quinta ação, será o seminário Estações do ano, a Lua e a influência nas marés com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma maior compreensão sobre as estações do ano. A sexta ação, será a realização de várias oficinas promovendo o manuseio de variáveis presentes em temas da Astronomia pelos estudantes participantes do projeto. As oficinas a serem realizadas serão: distâncias entre os planetas, estações do ano, tamanho dos planetas em escala, galáxias em expansão, construção e lançamentos de foguetes e desenhando uma elipse. Finalizando as ações, os estudantes do projeto participarão do desfile cívico do bairro para a divulgação do projeto.

Resultados e Discussão

As ações planejadas para o projeto foram pensadas para proporcionar aos estudantes envolvidos uma participação efetiva do início ao fim. As atividades propostas permitiram aos estudantes colocarem-se nas mais diversas situações de aprendizagem.

Para ampliar os limites metodológicos decidimos aplicar um questionário no início do projeto onde uma amostra de quarenta e três estudantes responderam (AMOSTRA 1 = 43 estudantes). No final das atividades reaplicamos o questionário e obtivemos uma amostra de trinta e nove estudantes (AMOSTRA 2 = 39 estudantes). O principal objetivo desta ação foi conhecer a realidade em que o projeto “Astronomia no ensino de Física: ciência e protagonismo” seria aplicado e qual o impacto de suas ações na aprendizagem dos estudantes participantes. Tal ação também nos permitiu ao longo do processo de aplicação do projeto realizar os ajustes necessários para o alcance dos objetivos estabelecidos.

7.1 Desvelando a realidade

Foram feitas oito perguntas sobre o conteúdo a ser estudado e vivenciado pelos estudantes. Esboçaremos nos gráficos a seguir as respostas que obtivemos dos estudantes participantes do projeto demonstrando a eficácia das ações do projeto e a sua importância no contexto escolar.

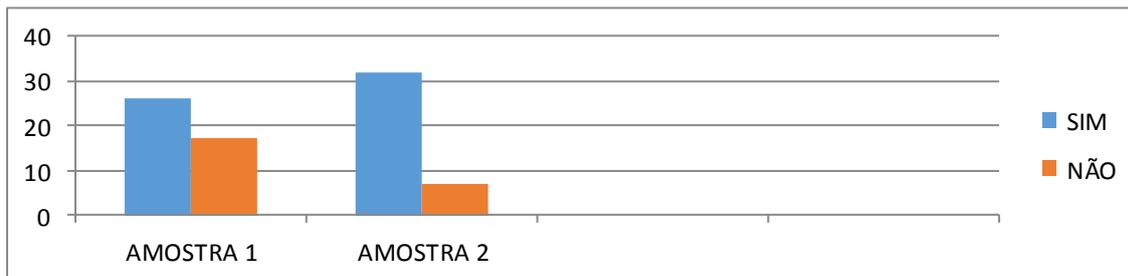


Gráfico 1: Existem diversas teorias que explicam a origem do Universo e consequentemente a da Terra. A mais aceita é a do Big Bang. Você a conhece?

Fonte: Autor (2017)

Os dados do Gráfico 1 mostram que no início do projeto o número de estudantes que sabiam sobre a teoria big bang de formação do universo eram de vinte e seis estudantes. Após as discussões em sala de aula com a utilização textos da história da astronomia, o número de estudantes saltou para trinta e dois para os que conhecem a teoria e sete que ainda não detêm conhecimento sobre a mesma.

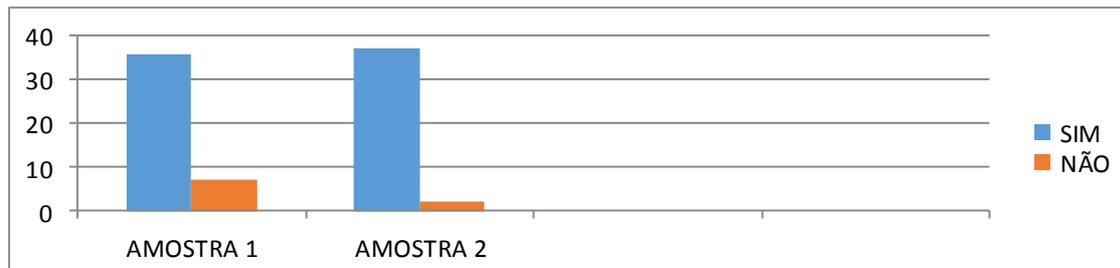


Gráfico 2: Você sabe quais são os planetas que constituem o nosso Sistema Solar?

Fonte: Autor (2017)

Os dados do Gráfico 2 mostram que antes do início do projeto boa parte dos estudantes já conheciam os planetas do sistema solar. Após as ações do projeto, o número dos que sabiam se elevou para trinta e sete demonstrando domínio acerca dessa informação e para os que ainda não sabiam eram de apenas dois alunos.

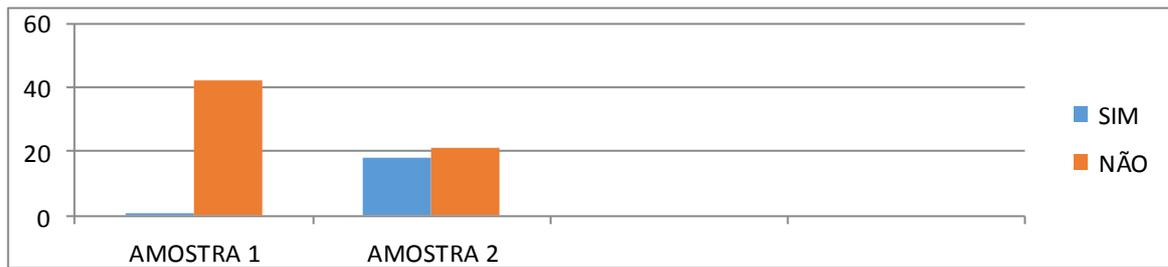


Gráfico 3: Você sabe qual a órbita descrita pelos planetas do Sistema Solar?

Fonte: Autor (2017)

No Gráfico 3, os dados mostram que os estudantes não demonstram conhecimento sobre a trajetória que os planetas descrevem ao redor do Sol (conteúdo da 1ª lei de Kepler). Após a execução das atividades do projeto conseguimos reduzir o número dos estudantes que não sabiam quase a metade dos participantes. Houve uma redução significativa, porém se faz necessário mais atividades para a compreensão das leis do movimento planetário.

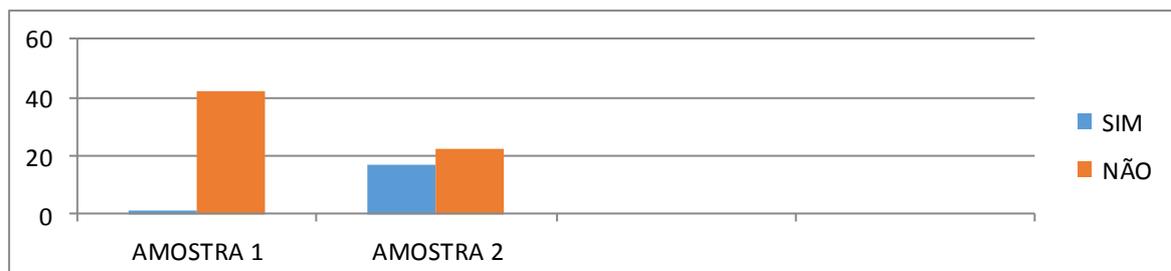


Gráfico 4: Você sabe o que é o solstício e o que é equinócio?

Fonte: Autor (2017)

O solstício e o equinócio dizem respeito ao fenômeno astronômico das estações do ano. Trabalhamos estes conceitos e mais outros na oficina das estações dos anos onde os estudantes participaram ativamente na construção e execução da oficina. O Gráfico 4 mostra que antes do projeto apenas um estudante sobre definir o que seriam tais conceitos. Ao final do projeto este número saltou para dezessete estudantes demonstrando a eficácia das ações do projeto, mas om muito trabalho ainda a ser feito.

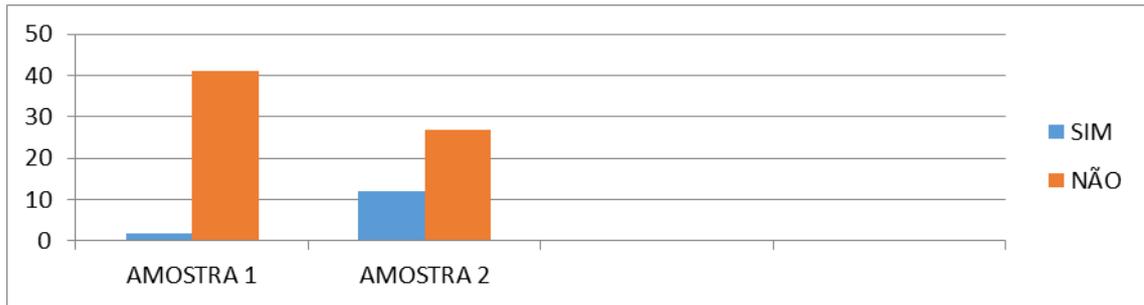


Gráfico 5: Você sabe o quem foi o primeiro homem a observar cientificamente o céu?

Fonte: Autor (2017)

No gráfico 5, os dados mostram claramente um avanço na aquisição da informação de que Galileu Galilei foi o primeiro homem apontar uma luneta para o céu, inaugurando a ciência experimental. Tais informações foram trabalhadas com a utilização de textos sobre a história da astronomia onde os estudantes leram os textos em grupos, discutiram e responderam a questionários previamente elaborados pelo professor responsável do projeto.

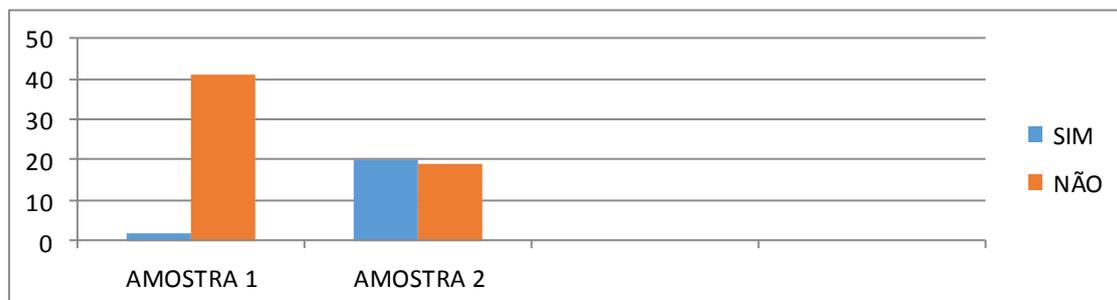


Gráfico 6: A história da Astronomia perpassa a história da humanidade. Você sabe nomes de cientistas que contribuíram para o estudo da Astronomia?

Fonte: Autor (2017)

A utilização de textos da história da ciência, em especial, a história da astronomia, faz parte de um conjunto de recursos didáticos-pedagógicos do projeto Astronomia no ensino de Física, pois permitiu trabalhar as capacidades de leitura e interpretação dos estudantes.

A importância desta pergunta justifica-se pelo fato da ciência ser uma atividade cumulativa ao longo da história e a astronomia é um exemplo claro dessa característica da ciência. Ter conhecimento de nomes de cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da astronomia torna-se importante para a compreensão desta ramo da ciência física.

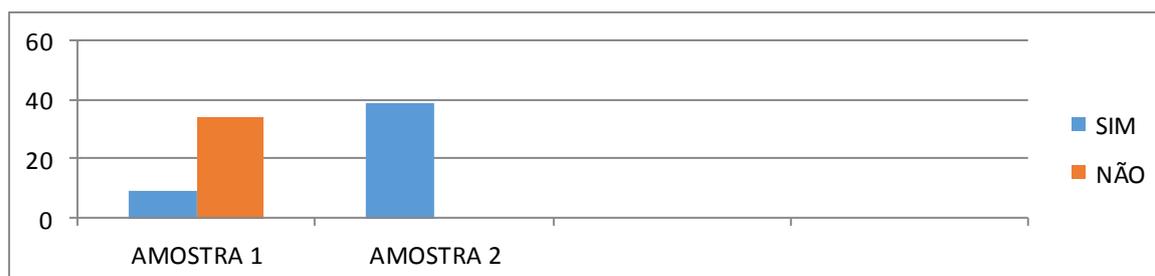


Gráfico 7: Você já realizou e/ou participou de experiências e/ou oficinas sobre Astronomia?

Fonte: Autor (2017)

Os dados do Gráfico 7, mostram que menos de dez estudantes tiveram acesso a experiências e/ou oficinas sobre astronomia durante seus estudos. Este dado revela a necessidade que professores do ensino fundamental e médio tem de inserir em suas aulas experiências/oficinas para que, juntos, possamos colocar os estudantes no centro de produção do conhecimento no ensino de ciências. Após as atividades do projeto “Astronomia no ensino de Física: ciência e protagonismo” este número se elevou ao máximo onde todos os estudantes que responderam ao questionário participaram das atividades do projeto.

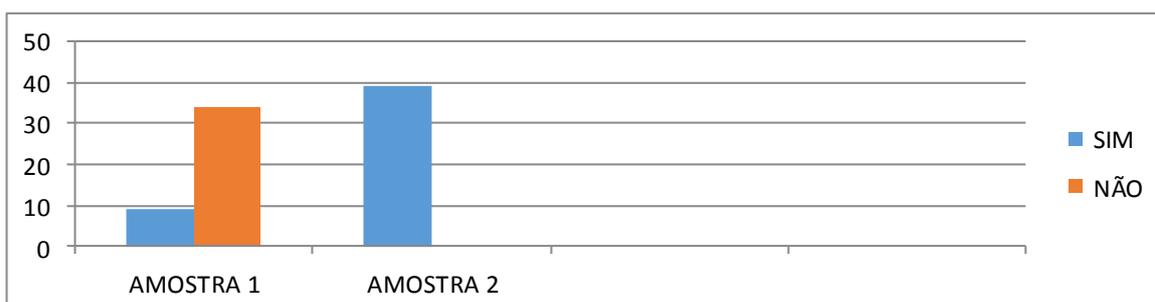


Gráfico 8: Você já teve algum contato com a Astronomia no componente curricular da Física?

Fonte: Autor (2017)

Os dados do Gráfico 8 estão relacionados com os dados do Gráfico 7 ao questionar o contato dos estudantes com práticas experimentais em suas aulas e com a temática da astronomia. Antes da execução do projeto, cerca de nove estudantes já tinham tido contato com a astronomia em seus estudos. As respostas obtidas após as ações do projeto mostram que todos os estudantes tiveram contato com astronomia desde a discussão com textos da história da ciência a realização de oficinas.

Conclusões

Propiciar reflexões sobre a Astronomia e seus processos epistemológicos, por meio do projeto “Astronomia no ensino de Física: ciência e protagonismo”, dentro da escola pública brasileira, possibilitou a oferta de um ensino de ciências de qualidade, atraente e significativo, tendo no estudante, o foco da sistematização, produção e disseminação do conhecimento. Tarefa irrenunciável e fundamental para uma escola pública de qualidade.

A quantidade de conceitos científicos que podem ser apreendidos nesta temática é importante para uma formação sólida e consiste, pois trazem muitas vantagens para os estudantes: a criticidade, a tomada de decisão, o trabalho em grupo, a autonomia, a responsabilidade, etc.

O estudo dos fenômenos astronômicos possibilitou uma alfabetização científica que é capaz de dar conta de uma série de situações problemas, pois ajuda a refletir a realidade vivenciada. Atividades como experiências, oficinas e ações lúdicas promovem um processo de ensino - aprendizagem que constantemente convocam os estudantes participantes do projeto a refletirem.

Inserir atividades práticas no processo de ensino-aprendizagem da Física, bem como bipolarizar o processo educacional, estimula os estudantes a participarem mais das aulas, coloca-os no centro de produção do conhecimento, estabelece um trabalho de cooperação entre eles e o professor, além de contribuir para experiências significativas de aprendizagem e troca de experiências.

Referências

ASTOLFI, Jean Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. 4ª edição. Campinas: Papirus, 1995.

BRASIL Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm#art214.> Acesso em: 22 de agosto.

BRASIL Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. > Acesso em: 22 de julho.

BRASIL Plano Nacional de Educação nº 13.005, de 24 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação -

PNE e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/113005.htm> Acesso em 22 de agosto.

CANALLE, JOÃO BATISTA GARCIA; NOGUEIRA, SALVADOR. **Astronomia** : ensino fundamental e médio. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de educação básica; Ministério da Ciência e Tecnologia; Agência Espacial Brasileira, 2009. 232 p. : il. – (Coleção Explorando o ensino ; v. 11) Inclui índice ISBN 978-85-7783-015-2

DAMINELI, AUGUSTO; STEINER, JOÃO (Org.) **O fascínio do universo**. 1ªed. São Paulo: Odysseus editora, 2010. Apoio: Ministério da Ciência e Tecnologia; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Sociedade astronômica Brasileira (SAB).

FILHO, JOSÉ BEZERRA PESSOA; NOGUEIRA, SALVADOR; SOUZA, PETRÔNIO NORONHA DE. **Astronáutica** : ensino fundamental e médio. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de educação básica; Ministério da Ciência e Tecnologia; Agência Espacial Brasileira, 2009. 348 p. : il. – (Coleção Explorando o ensino ; v. 12) Inclui índice ISBN 978-85-7783-016-9

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar: convite à viagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PICAZZIO, ENOS (Ed.) **O céu que nos envolve**: introdução à astronomia para educadores e iniciantes. 1ª ed. São Paulo: Odysseus editora, 2011. Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).