

A PREPARAÇÃO PARA O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) ATRÁVES DA ASTRONOMIA: UMA EXPERIÊNCIA NO ÂMBITO DO PIBID

Jean Pablo Costa¹
Maria Madalena da Silva²

RESUMO

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da educação básica. Em 2009, o exame aperfeiçoou sua metodologia e passou a ser utilizado como mecanismo de acesso à educação superior (BRASIL). A prova de caráter interdisciplinar e contextualizada exige dos estudantes conhecimentos para além de fórmulas e conceitos decorados (RODRIGUES, 2013). Esse trabalho tem como objetivo relatar a preparação dos estudantes do 3º ano do ensino médio para o ENEM, a partir do projeto de intervenção “ENEM Interestelar” elaborado e efetivado no âmbito do PIBID. O projeto incluiu três módulos com quatro aulas de 60 minutos cada: “Astronomia pré telescópio”, “Astros e objetos astronômicos” e “Exploração Espacial”. Cada módulo contou com uma aula voltada para uma visão geral do conteúdo a ser estudado, seguida de duas aulas práticas com questões do Enem e encerrava com um debate fundamentado. A evolução do conhecimento dos alunos foi monitorada pela aplicação de questionários e registros em um diário de campo. Os resultados mostraram que, inicialmente, os alunos valorizavam a astronomia, mas não compreendiam o assunto. Demonstrou também que eles haviam compreendido e apreendido conceitos fundamentais de astronomia. De forma ampla, avaliamos que o projeto potencializou o conhecimento sobre a astronomia, melhorou a capacidade dos alunos de resolver questões interdisciplinares trazidas nas provas do Enem, aumentando seus conhecimentos relacionados a astronomia e desenvolvendo habilidades de reflexão e argumentação científica.

Palavras-chave: Astronomia, astrofísica, interdisciplinaridade

INTRODUÇÃO

A astronomia é o estudo do céu, a ciência dos objetos cósmicos e acontecimentos celestiais. Não é nada mais do que a investigação da natureza do Universo em que vivemos (MARAN, 2012). O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da educação básica. Em 2009, o exame aperfeiçoou sua metodologia e passou a ser utilizado como mecanismo de acesso à educação superior (INEP, acesso em 25 jul. 2024).

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Ceará - IFCE, jean.pablo.costa08@aluno.ifce.edu.br

² Professor orientador: Doutora em Educação, Docente no curso de licenciatura em Física - Instituto Federal do Ceará - IFCE, mariamadalenasilva@ifce.edu.br

Ao se em pensar trabalhar com a preparação para o Enem em função da astronomia, visei exercitar a curiosidade, reflexão e argumentação dos jovens da escola de ensino médio através do estudo das temáticas dessas ciências presentes nas questões do exame. Unindo apresentações, resoluções de questões do Enem e debates sobre temas relacionados, a proposta de projeto oportunizando os discentes a conhecerem a astronomia, envolverem-se com ela e trabalharem sua reflexão e argumentação de forma científica.

Esse trabalho tem como objetivo apresentar os resultados da preparação dos estudantes do 3º ano do ensino médio para o ENEM a partir do projeto de intervenção *ENEM Interestelar* elaborado e efetivado enquanto bolsista do Programa Institucional de Bolsa de iniciação à docência (PIBID) tendo como norte as questões que envolvem o conteúdo de astronomia presentes no exame, exercitando a curiosidade, reflexão e argumentação dos jovens através do estudo da referida temática.

O projeto foi desenvolvido no decorrer de três meses com alunos do terceiro ano do ensino médio em uma escola estadual situada no município de Pacajus. O projeto contou com três módulos com 4 aulas cada um. No primeiro encontro de cada módulo era feita uma síntese geral do conteúdo a ser estudado, no segundo e terceiro encontro eram resolvidas questões do Enem voltada ao conteúdo abordado no módulo, e no quarto encontro foi realizado um debate fundamentado sobre um tema central correlacionado ao conteúdo abordado.

A evolução dos alunos foi acompanhada por um diário de bordo e por um questionário aplicado no primeiro e no último encontro. Constatou-se que pouco eram os conhecimentos prévios dos alunos em relação a astronomia e que foram muitas as descobertas sobre a temática nos encontros do projeto e avaliamos que o projeto melhorou a capacidade dos alunos de resolver questões interdisciplinares trazidas nas provas do Enem e aumentou a habilidades de reflexão e argumentação científicas.

METODOLOGIA

A metodologia de trabalho incluiu a organização do conteúdo em três módulos com quatro aulas de 60 minutos cada: “Astronomia pré-telescópio”, “Astros e objetos astronômicos” e “Exploração Espacial”. Cada módulo contou com uma aula voltada para uma visão geral do conteúdo a ser estudado onde era usado apresentações, vídeos,

softwares computacionais e animações disponíveis no site da National Aeronautics and Space Administration (NASA), seguida de duas aulas práticas com questões do Enem e encerrava com um debate fundamentado.

Tabela 01 - conteúdos programáticos

Modulo 1 Astronomia Pré - Telescópio	Modulo 2 Astros, Planetas e Objetos Astronômicos	Modulo 3 Exploração Espacial
Ciclo da água e influência do Sol	Sistema solar e planetas	Exploração espacial e satélites artificiais
Escala de tempo geológico e cósmico	Asteroides, cometas e meteoros	Vida extraterrestre e exoplanetas
Movimento de rotação e translação da Terra e suas consequências	Estrelas, constelações e galáxias	Buracos negros e ondas gravitacionais
Fases da Lua e eclipses	Telescópios e observatórios astronômicos	
Estações do ano e solstícios e equinócios		

Para o ensino, o debate é um recurso eficaz pois permite o confronto de diferentes pontos de vistas entre os interlocutores (estudantes e professores). Antes do debate é necessário que os alunos acessem informações sobre o seu conteúdo (BARBOSA et al, 2020).

Visando trabalhar a capacidade argumentativa dos alunos dentro da contextualização presentes nas questões do ENEM, A prática do debate é uma sugestão para intervir nos processos de ensino e aprendizagem de modo significativo, auxiliando o aluno tanto a desenvolver a compreensão crítica, deixando o senso comum de lado, como também abrangendo novas concepções sobre um tema específico em sala de aula (BARBOSA et al, 2020).

O formulário contou com 9 questões, 3 questões voltadas o conhecimento dos alunos sobre astronomia e a importância da ciência na visão dos alunos e 6 questões de conhecimentos específicos sobre astronomia. O mesmo formulário foi aplicado ao final do projeto para avaliar se houve mudança da visão dos alunos sobre astronomia bem como verificar a evolução dos alunos em conhecimentos específicos da astronomia.

REFERENCIAL TEÓRICO

Em 1998 nasce o Enem, registrando 157.221 inscrições e 115.575 participantes. Entre os inscritos, 53% tinham 18 anos de idade ou menos, e 9% vinham de escolas públicas com a aplicação do exame em 184 municípios brasileiros (INEP, 2020). Em 2004 é criado o Programa Universidade para todos e começou a usar a nota do Enem para concessão de bolsas de estudos integrais e parciais aos participantes.

Já em 2006 o exame se torna acessível para todo, os participantes com renda familiar de até dois salários-mínimos passaram da metade do público que realizaram o exame. A inscrição do exame pela internet foi garantida ao concluintes do ensino médio e àqueles que terminaram os estudos no ano de aplicação. Em 2008 o exame completa 10 anos de criação e o INEP juntamente com o Ministério da Educação (MEC) anunciam que o Enem se tornaria o processo nacional de seleção para ingresso no ensino superior (INEP, 2020).

No ano de 2009 o Sistema de seleção Unificada (SISU) é criado e o exame passa por uma mudança de formato, adotando o formato de 180 questões objetivas, 45 para cada área do conhecimento, e a redação. A aplicação passa a ser em dois dias e o exame começa a certificar a conclusão do ensino médio. Em 2013 o exame passa a ser porta de acesso a todas as Instituições de Ensino Superior (IES), a nota do exame é utilizada na concessão de bolsas de estudos do programa Ciências sem Fronteiras e passa a ser divulgada por escola com estratificação nos níveis socioeconômicos (INEP, 2020).

Em 2014 as Universidades de Coimbra e Algarve em Portugal passaram a aceitar o Enem. Desde então o Enem vem se tornando cada vez mais acessível e o principal acesso dos jovens brasileiros as IES.

As questões de astronomia estão presentes no Enem desde sua primeira realização, ao decorrer das edições estão presentes pelo menos uma questão dessa área, estando presentes principalmente nos cadernos de física, matemática e geografia. GOMIDE em seu trabalho estuda a presença das questões do Enem na primeira década de realização do exame, onde as questões presentes nas provas, representam 4,6% do total. CONCHETI et al em seu trabalho fazem uma análise das questões com conteúdo e contexto em astronomia no Enem desde o ano de 1998 até o vestibular 2011. Apontam que as questões possuem temas norteadores tais como Terra e Sistema Solar, O Universo e sua origem e Compreensão humana do Universo (CONCHETI et al, 2015).

Ao todo cerca de 56 questões de conteúdos de astronomia já estiveram presentes no vestibular. As questões de astronomia presentes no Enem possuem caráter interdisciplinar, abordando uma variedade de temas. Em geografia, são tratados tópicos

com solstício e equinócios, estações do ano, escala de tempo geológico e coordenadas geográficas. Na física, as questões exploram conceitos de eletromagnetismo, ótica, gravitação e física moderna. Na matemática, incluem-se tópicos como geometria plana, razão e proporção, e progressão aritmética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo ocorreram oito encontros do projeto, durante os quais estudamos sobre astronomia pré-telescópio e sobre astros, planetas e objetos astronômicos. Foi aplicado um formulário para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema. Resolvemos ao todo 15 questões do ENEM e realizamos um debate com a temática “Ciências e Pseudociências: como se define o que não é científico”.

Imagem 01 – alunos assistindo a um vídeo na aula de visão geral dos conteúdos



Fonte: O Autor

A primeira aplicação do formulário fez um levantamento do conhecimento dos alunos sobre astronomia. Ao todo três alunos responderam o formulário.

Tabela 02 – respostas as três primeiras questões da primeira aplicação do formulário

Perguntas	Respostas
1.Você possui algum conhecimento sobre astronomia? Onde os adquiriu?	-Não muito, mais o que eu sei aprendi na aula do Enem interestelar. -Não muito. -Pouco, na Internet.
2.você considera importante aprender sobre astronomia? Por quê?	-Sim, porque aprendemos várias coisas do universo. -Sim, para adquirir mais conhecimento do assunto.

	-Sim, pois dar para conhecer bastante as constelações que sou muito fã.
3.você considera importante o fomento de pesquisas em astronomia? Por quê?	-Sim. Porque aprendemos muito mais. -Sim, acho que seria uma forma de aprender melhor e ter mais conhecimento da área. -Sim, porque abre um vasto mundo de conhecimentos.

Fonte: O Autor

Tabela 03 – respostas das questões 4 a 9 da primeira aplicação do formulário

Perguntas	Respostas
4.A Imagem abaixo destaca as 3 estrelas conhecidas popularmente como as "três marias". A qual constelação essas estrelas fazem parte?	-Não sei. -Não sei. -Constelação de Órion.
5. Responda. O que categoriza um corpo celeste como uma estrela?	- Não sei. - Não sei. - Não sei.
6. Qual a estrela mais próxima do Planeta Terra?	-Alfa Centauri. -Não sei. -Não sei.
7. Quantos planetas tem em nosso sistema solar?	-7. -8. -10.
8. Quantos cinturões de asteroides tem no sistema solar?	-10 -2 -5
9. Qual nome da Galáxia o nosso sistema solar faz parte?	-Via láctea. -Não sei. -Via Láctea.

Fonte: O Autor

Na primeira aplicação do formulário nota-se que os alunos não conheciam muito acerca da astronomia, porém consideravam importante aprender e pesquisar sobre a ciência. Observa-se também que os alunos não tinham conhecimentos prévios acerca de questões específicas da ciência.

Uma segunda aplicação do formulário foi realizada, ao todo um aluno respondeu ao formulário.

Tabela 04 – respostas as três primeiras questões da segunda aplicação do formulário

Perguntas	Respostas
1.Você possui algum conhecimento sobre astronomia? Onde os adquiriu?	- Sim, em aulas do Enem.
2.você considera importante aprender sobre astronomia? Por quê?	-Sim, para conhecer mais sobre o universo.
3.você considera importante o fomento de pesquisas em astronomia? Por quê?	-Sim, para ter conhecimento sobre o universo.

Fonte: O Autor

Tabela 05 – respostas das questões 4 a 9 da segunda aplicação do formulário

Perguntas	Respostas
4.A Imagem abaixo destaca as 3 estrelas conhecidas popularmente como as "três marias". A qual constelação essas estrelas fazem parte?	-Constelação de Órion
5. Responda. O que categoriza um corpo celeste como uma estrela?	- Não sei
6. Qual a estrela mais próxima do Planeta Terra?	-Sol
7. Quantos planetas tem em nosso sistema solar?	-8.
8. Quantos cinturões de asteroides tem no sistema solar?	-3
9.. Qual nome da Galáxia o nosso sistema solar faz parte?	-Via láctea.

Fonte: O Autor

A partir das respostas ao formulário verifica-se que o projeto contribuiu com o aluno quando o mesmo demonstra uma evolução na sua visão acerca da astronomia, considerando o projeto como fonte de conhecimento acerca do conteúdo. O formulário também aponta uma evolução do aluno a respeito de conhecimentos específicos da astronomia, na primeira aplicação o aluno respondeu corretamente 1 das 6 questões de conhecimento específico, já na segunda aplicação respondeu corretamente 4 das 6 questões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação do formulário e com o diário de campo, constatou-se que pouco eram os conhecimentos prévios dos alunos em relação a astronomia e que foram muitas as descobertas aprendidas sobre a temática nos encontros do projeto.

De forma ampla, avaliamos que o projeto melhorou a capacidade dos alunos de resolver questões interdisciplinares presentes nas provas do Enem, aumentando seus conhecimentos relacionados a astronomia e desenvolvendo habilidades de reflexão e argumentação científicas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Camila LB; MARINHO, Danillo M.; CARVALHO, Larisse Santos Cabral de O. Debate como metodologia de ensino para a aprendizagem crítica. **PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA NA LICENCIATURA EM INFORMÁTICA**, p. 22, 2020.

CONCHETI, Andreza et al. **A Astronomia em exames vestibulares e no ENEM: Uma análise das questões quanto à temática e a problematização**. Rio de Janeiro, 2011.

GOMIDE, Hanny Angeles; LONGHINI, Marcos Daniel. **Análise da presença de conteúdos de astronomia em uma década do exame nacional do ensino médio (1998-2008)**. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* 11 (2011).

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)**. Disponível em: Enem – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep (www.gov.br). Acesso em: 25 jul. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Histórico. Inep, 2020**. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/historico>>. Acesso em: 18 set. 2024.

MARAN, S. P. **ASTRONOMIA PARA LEIGOS**. Rio de Janeiro, 2012.