

# **Análise da presença de Astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio, entre os anos de 2009 e 2016**

## **Analysis of presence of Astronomy in the Nacional High School Examination, between years 2009 and 2016**

**Matheus Rodrigues da Silva**  
Universidade Estadual de Londrina  
Matheus\_rodrigues77@hotmail.com

**Gustavo Iachel**  
Universidade Estadual de Londrina  
iachel@uel.br

### **Resumo**

Apresenta-se o resultado da análise da presença de Astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio, no que se refere à frequência dos assuntos propostos pelo PCN+ para o ensino médio, a progressão ano a ano da quantidade de questões ligadas à Astronomia, além de uma complementação e diferenciação de análise semelhante feita por Gomide e Longhini (2011). Este estudo baseia-se na Análise de Conteúdo de Bardin, que propõem a leitura flutuante, elaboração de hipóteses iniciais, a construção de índices e elaboração de inferências sobre o proposto. Os resultados mostraram certa discordância do esperado, tendo uma das competências proposta em destaque e pouca progressão da quantidade de questões. Observou-se com isso, que em relação à Astronomia o exame apresentou poucas mudanças desde seu início em 1998.

**Palavras chave:** ENEM, PCN, Ensino de Astronomia, Ensino Médio.

### **Abstract**

This work presents results about the presence of Astronomy in *Exame Nacional do Ensino Médio* (National High School Examination), that refers to the frequency of subjects proposed by PCN+ (National Curriculum Parameters) to the high school; the progression by year of quantity of questions related to Astronomy; a complementation and differentiation of similar analysis made by Gomide and Longhini (2011). This task was based on Bardin's Content Analysis that propound: floating reading, initial hypothesis elaboration, index and inferences about the results. The results showed a little disagreement of what expected, having one competence highlighted and a low numerical growing amount of questions by year. Therefore, the exam presents few changes related to Astronomy since its beginning in 1998.

**Key words:** Nacional High School Examination, National Curriculum Parameters, Astronomy Education, High School.

## **Introdução**

Desde 1996, quando foi divulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), ficou evidente qual é a função do Ensino Médio: além de complementar o Ensino Fundamental, formar cidadãos competentes, tanto para o mercado de trabalho, em comprometimento com a globalização da economia, como para o ingresso no Ensino Superior, com as disciplinas que incorporam os conhecimentos necessários para o mundo do trabalho. Com a LDB, o Ensino Médio ficou dividido em três áreas de conhecimento, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias, de forma a intensificar o conhecimento tecnológico e científico em seus respectivos campos, criando assim, condições para que haja uma aproximação interdisciplinar. Por conseguinte, dentro das Ciências da Natureza, existe um espaço voltado para a Astronomia, que contribui de forma efetiva na compreensão de fenômenos, fatos e processos naturais, propiciando uma compreensão do universo, que foge dos contextos materiais imediatos, de forma que possa transcender limites temporais e espaciais. (BRASIL, 2000a; 2000b).

Após 1996, ocorreu um aumento do estudo da Astronomia no Brasil, que pode ter sido influenciado pelos PCN, que foram criados nesse ano (BRETONES e NETO, 2005). Desde então, a Astronomia assumiu um papel importante no que é proposto para o Ensino Médio, visto que as aulas de Astronomia devem incitar debates sobre temas diversos, de forma que os assuntos discutidos não sejam aceitos de forma passiva (LANGHI e NARDI 2009).

Sabendo sobre a importância do estudo da Astronomia no Ensino Médio, devemos nos atentar pela forma em que esta ciência é cobrada nos exames avaliativos. Neste trabalho, vamos nos ater ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que cresce gradativamente desde sua criação em 1998 e é um dos maiores sistemas de avaliação no Brasil.

O objetivo principal dessa pesquisa foi o de analisar as questões relativas à Astronomia presentes no ENEM e a forma como estas estão relacionadas ao PCN+. Para isso, buscou-se responder algumas indagações que compuseram objetivos secundários:

- Quais a frequência dos subtemas do PCN+ no ENEM, de forma a investigar qual conteúdo mais ou menos frequentes;
- Qual a progressão, ano a ano, da quantidade de questões com conteúdo da Astronomia;
- Qual a diferença de frequência de questões sobre a Astronomia entre os períodos de 1998 e 2008 (GOMIDE e LONGHINI, 2011) e o período abordado por esta pesquisa;
- Assim como Gomide e Longhini (2011), que analisaram a presença dos conteúdos de Astronomia entre os anos de 1998 e 2008, também foi objetivo deste estudo complementar a referida análise com dados relativos aos anos de 2009 até 2016.

## **Alterações no ENEM**

Após 2009, o ENEM teve algumas reconfigurações quanto ao seu formato de prova. Na primeira década do exame, o ENEM era constituído por 63 questões de múltipla escolha e uma proposta de redação, sendo realizadas em um único dia. A partir de 2009 o ENEM passou a ser aplicado em dois dias, sendo 90 questões no primeiro dia com 5 horas de prova e em um segundo dia com também 90 questões acrescidas de uma redação e 5 horas e meia de prova. Essas mudanças podem ser justificadas pelo fato de que em 2009, o ENEM passou a servir como um dos meios de ingresso no Ensino Superior. Essas mudanças foram propostas

pelo Ministério da Educação (MEC) no mesmo ano (HERNANDES e MARTINS, 2013, p 60).

As novas mudanças visaram diversificar a concorrência às vagas nas instituições de ensino superior e induzir uma reestruturação dos currículos do ensino médio conforme informou a Assessoria de Comunicação Social (ACS) na proposta à Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (BRASIL, 2009).

Ainda assim, o ENEM permanece com seu objetivo fundamental de avaliar o desempenho individual no final da educação e aferir se requisitos básicos para o exercício da cidadania foram efetivados, possibilitando assim uma independência intelectual, ingresso no mercado de trabalho e/ou ensino superior (BRASIL, 2002, p 7).

Além das mudanças quanto a configuração da prova, houve também uma diferença na quantidade de participantes envolvidos, sendo que em 2008, pouco mais de quatro milhões de estudantes se inscreveram e em 2016 o número de inscritos mais que dobrou (9 milhões)<sup>1</sup>.

## Metodologia de pesquisa

Esta pesquisa parte de uma abordagem quantitativa e qualitativa, por meio da análise das provas do ENEM no período de 2009 a 2016, contabilizando 8 exames e 720 questões analisadas, de um total de 1440 questões. Optou-se por analisar somente questões de ciências da natureza e suas tecnologias e matemática e suas tecnologias. O critério utilizado para a inclusão das questões no corpo de dados foi a presença de assuntos relacionados à Astronomia, conforme indicado pelo PCN+, segundo o tema Universo, Terra e vida.

Inicialmente, todas as questões foram lidas e seu conteúdo foi observado, para que apenas questões relativas à Astronomia pudessem constituir o corpo de dados analisado na pesquisa.

De posse das questões relativas a astronomia, as mesmas foram classificadas de acordo com o seu conteúdo e sua relação com os subtemas abordados pelo PCN+ (IACHEL, 2009), conforme apresentada na tabela 2.

Para a elaboração das categorias de análise, buscou-se inspiração na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2000), cujos métodos nos auxiliam a organizar e cumprir com alguns aspectos da análise como, por exemplo: i. A leitura flutuante, que cumpre com seu papel inicial de aproximar o analista dos dados e também criar, *a priori*, categorias e hipóteses iniciais; ii. Elaboração de hipóteses e objetivos claros para cada categoria, fato que mantém o analista centrado em aspectos da análise que afirmem ou contradigam suas expectativas; iii. Construção de índices e indicadores e, por fim; iv. Elaboração de inferências, que consolidam a análise e tornam mais evidentes os resultados encontrados.

Subtemas	Competências
Terra e Sistema solar	Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.) Além da influência exercida pelo sol sobre a Terra.  Entender a influência exercida pelo sol sobre os planetas do sistema solar (energia, radiação). Além de compreender a geologia terrestre (pontos cardeais, atmosfera). Bem como conhecimentos a respeito dos planetas do sistema solar.  Compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de

---

<sup>1</sup> Fonte: <http://universitario.net/enem/numero-de-inscritos-no-enem>, acessado em janeiro de 2017.

	conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.
O Universo e sua origem	Conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados no sentido de ampliar sua visão de mundo.  Reconhecer ordens e grandezas de medidas astronômicas para situar a vida, temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra.
Compreensão humana do Universo	Conhecer aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações.  Compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações) através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual.  Identificar diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa.

Tabela 1. Subtemas e competências para o tema Universo, Terra e vida (adaptado de Iachel, 2009).

## Análise e resultados

As categorias elaboradas a partir da leitura flutuante das avaliações refletem, em certa medida, os objetivos propostos pela pesquisa.

**Categoria 1.** Quanto a quantidade de questões com conteúdo de Astronomia por avaliação

**Hipótese:** Espera-se que, de 1998 até 2016, o número de questões referentes a Astronomia em cada prova, em média, tenha se mantido ou crescido.

**Objetivo da análise:** avaliar a quantidade de questões, ano a ano, para constatar se ocorreram mudanças de ordem quantitativa nas questões relativas à Astronomia.

Índice: ano da aplicação do ENEM	Indicador: número de questões por avaliação
1998	0
1999	6
2000	4
2001	3
2002	5
2003	2
2004	5
2005	1
2006	2
2007	1
2008	3
2009	6
2010	5
2011	1

2012	5
2013	3
2014	2
2015	0
2016	1

Tabela 2. Índices e indicadores da categoria 1: quantidade de questões por avaliação

**Inferências:** Primeiramente, notou-se que 23 das 720 questões se relacionaram com a Astronomia nas provas entre 2009 e 2016, sendo 15 delas encontradas na categoria de Ciências da Natureza e suas tecnologias, enquanto as outras 8 foram encontradas em Matemática e suas tecnologias. Uma média de 2,8 questões por ano. Essas 23 questões equivalem a 3,19% dentre as questões da área de Ciências e Matemática analisadas. As questões apresentaram variação em sua quantidade ano a ano. Por exemplo no ano de 2009, provavelmente por influência do Ano Internacional da Astronomia, houve o maior pico de questões, um total de 6. Constatou-se também que todas as questões referentes à Astronomia, nesse ano, foram encontradas em Ciências da Natureza e suas tecnologias, porém em 2015 com o menor índice, nenhuma questão referente ao tema proposto foi apresentada, fato este que não se repetia desde 1998, primeiro ano da prova, conforme consta na análise de Gomide e Longhini (2011). Comparando os dados com os estudados por Gomide e Longhini (2011), podemos constatar que não havia nenhuma distribuição regular referente a 1998 e 2008, o que se manteve na nova análise realizada para 2009 até 2016. Quanto a quantidade de questões, houve um número coincidentemente igual em ambos os períodos, sendo que no primeiro encontrou-se 23 em 693 questões, em 10 anos do exame e na segunda análise, 23 de 720 questões em 8 anos. Sendo assim, não houve grande diferença quanto a quantidade de questões nas edições do ENEM, exceto por uma pequena elevação na média de questões por ano (2,3 para 2,8 questões por ano).

**Categoria 2.** Quanto a frequência das competências indicadas pelo PCN+ presentes nas avaliações

**Hipótese:** Espera-se que ocorra equilíbrio quantitativo entre as competências exploradas pelo PCN+ e as questões analisadas.

**Objetivo da análise:** Além de corroborar ou refutar a hipótese, investigar a existência de possíveis lacunas que deveriam ser exploradas pelo ENEM.

Para a elaboração dos indicadores, criamos uma codificação que indica o ano e o número da questão da seguinte forma: Os quatro primeiros números indicam o ano da avaliação e os números presentes após a letra Q representam o número da questão dentro deste ano.

Índices: competências presentes no PCN+	Indicadores: questões que se relacionam diretamente aos subtemas
Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.)	2009Q5, 2009Q27, 2013Q138.
Entender a influência exercida pelo sol sobre os planetas do sistema solar (energia, radiação). Além de compreender a geologia terrestre (pontos cardeais, atmosfera). Bem como conhecimentos a respeito dos planetas do sistema solar	2009Q1, 2009Q10, 2009Q35, 2009Q43, 2010Q47, 2010Q54, 2010Q59, 2010Q152, 2012Q53, 2012Q59, 2013Q67, 2014Q176,

	2016Q178.
Compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.	2009Q5, 2012Q74, 2012Q81, 2012Q168, 2013Q138, 2014Q82.
Conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados no sentido de ampliar sua visão de mundo.	2009Q5, 2010Q176, 2012Q74.
Reconhecer ordens e grandezas de medidas astronômicas para situar a vida, temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra.	2009Q10, 2012Q81.
Conhecer aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações.	2012Q5, 2012Q74.
Compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações) através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual.	2009Q1, 2009Q35, 2011Q173.
Identificar diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa.	2009Q5, 2012Q81.

Tabela 3. Índices e indicadores da categoria 2: quantidade de questões por competências do PCN+.

**Inferências:** Os subtemas mais recorrentes no período analisado dizem respeito à Terra e Sistema Solar, ao Universo e sua origem e à Compreensão humana do Universo. Com isso, notou-se que 20 questões eram referentes a Terra e sistema solar, 6 referentes ao Universo e sua origem e 6 à Compreensão humana do Universo. Entretanto, nem todas essas questões se referiram somente a uma competência, como exposto na tabela 3, havendo questões que se relacionavam com dois ou até mesmo os três subtemas. É importante observar que 87% das questões analisadas são referentes a Terra e sistema solar. Com isso, notou-se uma pouca variedade em relação aos temas, mesmo que havendo certa inter-relação entre eles, não houve equiparação.

Analisando os dados fornecidos a respeito das competências dos subtemas, notou-se um desbalanceamento quanto a quantidade de questões por temas. Enquanto 7 dos 8 subtemas, mantiveram uma média de 3 questões cada, quando analisado as questões referentes à competência “*Entender a influência exercida pelo sol sobre os planetas do sistema solar (energia, radiação). Além de compreender a geologia terrestre (pontos cardeais, atmosfera). Bem como conhecimentos a respeito dos planetas do sistema solar*”, pode-se ver que abrangeu uma quantidade de 13 questões, mais da metade do total de questões relacionadas à Astronomia no ENEM. Este fato, está diretamente relacionado com a atenção que o exame dá ao assunto aquecimento global e efeito estufa, sendo diretamente mencionado em 7 dessas 13 questões. Quanto as outras competências, mesmo que com poucos itens, houve certa equidade em suas devidas importâncias.

### Considerações finais

De modo geral, a análise feita neste trabalho, serviu para a visualização da quantidade e o conteúdo de questões a respeito da Astronomia abordada nos últimos oito anos do Exame

Nacional do Ensino médio. Visto que trabalho semelhante foi feito por Gomide e Longhini (2011), que mostrou como era a realidade desta prova entre 1998 e 2008, cujo conteúdo mais explorado tendia ao tema Universo, Terra e vida.

Em relação aos dados obtidos entre 2009 e 2016, notou-se que 3,19% das questões analisadas referiram-se de alguma forma com a Astronomia, visto que de 1998 a 2008 essa percentagem era de 4,6%. Todavia, quando analisado quanto à quantidade de questões por ano, houve um aumento da média da análise anterior, passando de 2,3 questões de 1998 até 2008, para 2,8 de 2008 até 2016. Tal diferença se fez devido ao fato de a avaliação ter sofrido alteração em sua extensão em 2009. Quanto aos subtemas propostos pelo PCN+, observou-se um desequilíbrio quanto a quantidade de questões por subtema, sendo que somente o tema Terra e Sistema Solar abordou uma quantidade relativa à 87% do total, podendo ser justificada pela importância ao assunto efeito estufa e aquecimento global, amplamente abordado nas questões referentes à Terra. Atentando-se às competências de cada subtema, houve essa mesma irregularidade por parte de um dos temas, que abordou uma quantidade de 13 questões, enquanto outras competências, obtiveram uma média de 3 questões cada. Fato que pode também ser justificado, pela presença do assunto efeito estufa e aquecimento global. Os dados constatados quanto à quantidade de questões corroboraram a hipótese, visto que se manteve a quantidade de questões. Entretanto esperava-se uma equidade entre as competências abordadas, porém constatou-se que um deles dispunha quatro vezes mais questões que a média dos outros. Sendo assim, esta análise não apresentou dados que sugerissem grande diferença do que havia sido constatado por Gomide e Longhini (2011), isto é, o tema mais abordado pelo ENEM dentro das questões relacionadas à Astronomia continua a ser Terra e Sistema Solar.

Para as edições dos próximos anos, espera-se que haja uma maior quantidade de questões referentes à Astronomia. Mantendo a importância dada à assuntos terrenos, pode-se incluir os assuntos abordados pelas outras competências, de uma forma interdisciplinar. Visto que mesmo havendo a presença dessas competências nas provas, não houve um número expressivo de questões abordadas a respeito delas.

Com esta análise, os professores responsáveis por ministrar as aulas de Astronomia, podem se informar acerca dos subtemas mais recorrentes, de forma a preparar melhor os estudantes que irão realizar a prova. Visto que o ENEM aumenta sua importância a cada ano, exige-se também uma melhor preparação e qualificação do envolvidos, esperando, cada vez mais, uma evolução no universo das notas finais por área avaliada.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, Portugal: Edições 70, 225p., 2000.

BRASIL. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Reforma Curricular do Ensino Médio. In: **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, 2000a, Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em Dezembro de 2016

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, DF, 2000b.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação, Assessoria de Comunicação Social, **Proposta à Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior**, MEC/ACS. 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13318&Itemid=310>, Acessado em Dezembro de 2016.

BRETONES, P. S.; NETO, J. M.; Tendências de teses e dissertações sobre educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**. V. 24, n. 2, 2005, p. 35-43.

GOMIDE, H. A.; LONGHINI, M. D. Análise da presença de conteúdos de Astronomia em uma década do Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2008). **RELEA**, n. 11, 2011, p. 31-43.

HERNANDES, J. S.; MARTINS, M. I.; Categorização de questões de Física do Novo ENEM. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 30, n. 1, 2013, p 58-83.

IACHEL, G.; Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores. 2009. 229 f. **Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências , UNESP, Bauru, 2009.**

LANGHI, R.; NARDI, R. Educação em Astronomia no Brasil: Alguns recortes. **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)**. 2009, p. 1-11.