

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
LICENCIATURA EM FÍSICA

RAQUEL DE OLIVEIRA DOS SANTOS

**ANÁLISE DA INSERÇÃO DO CONTEÚDO DE ASTRONOMIA NO EXAME  
NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (1998-2018)**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA  
2019

RAQUEL DE OLIVEIRA DOS SANTOS

**ANÁLISE DA INSERÇÃO DO CONTEÚDO DE ASTRONOMIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (1998-2018)**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Licenciatura em Física do Departamento Acadêmico de Física – DAFIS – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Florczak

CURITIBA  
2019



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS CURITIBA  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA - DAFIS**

**TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Título: Análise da Inserção do Conteúdo de Astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio

Autor: Raquel de Oliveira dos Santos

Orientador: Marcos Antonio Florczak

Coorientador:

Este trabalho foi apresentado às 16:00, do dia 04 de julho de 2019, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC2), do curso de Licenciatura em Física, do Departamento Acadêmico de Física (DAFIS), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Curitiba. A comissão examinadora considerou o trabalho \_\_\_\_\_.

Comissão examinadora:

---

Prof<sup>o</sup>.Dr. Marcos Antonio Florczak

---

Prof<sup>o</sup>.Dr. Arandi Ginane Bezerra Junior

---

Prof<sup>o</sup>.Dr. Jorge Alberto Lenz

---

Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Noemi Sutil  
Professora Responsável pelas Atividades  
de Trabalho de Conclusão de Curso/  
Curso de Licenciatura em Física  
(DAFIS/UTFPR)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradecer a minha família, em especial a minha mãe, que sempre me apoiou desde o início até o fim do curso de Licenciatura em Física.

Agradeço ao Professor Dr. Marcos Florczak em aceitar a me orientar e me ajudar no desenvolvimento do trabalho.

Agradeço os meus colegas de curso que me apoiaram e desde o início estamos juntos na dificuldade e nas felicidades durante o curso inteiro.

## **RESUMO**

SANTOS, Raquel Oliveira dos. Análise da Inserção do Conteúdo de Astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2018). 2019. XX f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Física, Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

Este trabalho é uma análise documental das questões com abordagem de Astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Foi analisada a quantidade relativa de questões que abordaram temas de astronomia entre os anos de 1998 a 2018, e sua distribuição em relação com as áreas de conhecimento ofertadas no exame. As questões foram classificadas em relação as diversas áreas da astronomia, comparando-as com os documentos oficiais do ensino médio (PCN+) e nos critérios de classificação de Bretones (1999). Foi realizada uma pesquisa qualitativa sobre os conteúdos, assuntos e a forma de cobrança das respostas destas questões. Nesse intuito, o trabalho apresenta algumas justificativas da ausência da Astronomia na educação básica e as dificuldades apresentadas por alunos e professores para a compreensão dessa ciência.

**Palavras-chaves: Astronomia. Enem. PCN+.**

## **ABSTRACT**

SANTOS, Raquel Oliveira dos. Análise da Inserção do Conteúdo de Astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2018). 2019. XX f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Física, Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

This work is a documentary analysis of the questions with Astronomy approach in the National High School Examination (ENEM). In addition to analyzing the questions with an approach in Astronomy, an analysis and characterization of how the content is collected in the test, with qualitative comparisons to the official document of high school PCN + and in the classification criteria of Bretons (1999). It also seeks to discuss the changes during twenty years of this evaluative process and what is the purpose of the content of Astronomy to be approached. The ENEM test material selected is the questions in the area of Natural Sciences and its Technologies, as a result of Astronomy having interactions with other areas besides physics. In this sense, the paper presents some justifications for the absence of astronomy in basic education and the difficulties presented by students and teachers to understand this science.

**Palavras-chaves: Astronomy. ENEM. PCN+.**

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- ANÁLISE QUANTITATIVA DAS QUESTÕES DE ASTRONOMIA NO ENEM REGULAR .....	35
GRÁFICO 2 – ANÁLISE QUANTITATIVA DAS QUESTÕES DE ASTRONOMIA DE ACORDO COM AS DISCIPLINAS DO ENEM REGULAR.....	36
GRÁFICO 3 - QUESTÕES DE GEOGRAFIA FÍSICA COM TEMAS DE ASTRONOMIA EM RELAÇÃO AO ANO, NAS PROVAS DO ENEM REGULAR.....	37
GRÁFICO 4- ANÁLISE QUANTITATIVA DOS SUBTEMAS DO PCN+ NO ENEM REGULAR.....	44
GRÁFICO 5 – ANÁLISE QUANTITATIVA DOS TEMAS DE CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA POR BRETONES (1999) NO ENEM REGULAR .....	45
GRÁFICO 6- ANÁLISE QUANTITATIVA DAS QUESTÕES DE ASTRONOMIA NO ENEM PPL .....	47
GRÁFICO 7 – ANÁLISE QUANTITATIVA DAS QUESTÕES DE ASTRONOMIA DE ACORDO COM AS DISCIPLINAS DO ENEM PPL.....	49
GRÁFICO 8- ANÁLISE QUANTITATIVA DOS SUBTEMAS DO PCN+ NO ENEM PPL.....	54
GRÁFICO 9 – ANÁLISE QUANTITATIVA DOS TEMAS DE CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA POR BRETONES (1999) NO ENEM PPL .....	55

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - QUANTITATIVO DE ALUNOS INSCRITOS PARA O EXAME NO PERÍODO 1998-2008.....	26
TABELA 2 – QUESTÕES DE ACORDO COM O ANO E A COR DA PROVA (ENEM REGULAR).....	36
TABELA 3 – ANÁLISE QUALITATIVA DAS QUESTÕES DE ASTRONOMIA NO ENEM REGULAR .....	38
TABELA 4 – TEMAS DE FÍSICA EM RELAÇÃO AS QUESTÕES DE ASTRONOMIA NO ENEM REGULAR .....	44
TABELA 5 - QUESTÕES DE ACORDO COM O ANO E A COR DA PROVA (ENEM PPL).....	48
TABELA 6 - ANÁLISE QUALITATIVA DAS QUESTÕES DE ASTRONOMIA NO ENEM PPL .....	50
TABELA 7 - TEMAS DE FÍSICA EM RELAÇÃO AS QUESTÕES DE ASTRONOMIA NO ENEM PPL.....	52



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- PROCEDIMENTO POR ETAPAS.....	30
FIGURA 2 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA NO ENEM REGULAR.....	30
FIGURA 3 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA NO ENEM REGULAR.....	31
FIGURA 4 QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA AREA DE CIÊNCIA DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIA NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENEM REGULAR.....	32
FIGURA 5 - QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA AREA DE MATEMATICA E SUAS TECNOLOGIA NO ENEM REGULAR .....	32
FIGURA 6 - QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA NO ENEM REGULAR.....	33
FIGURA 7 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA NO ENEM REGULAR .....	34
FIGURA 8 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE PORTUGUÊS NO ENEM REGULAR.....	39
FIGURA 9 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA DNA ISCIPLINA DE PORTUGUÊS NO ENEM REGULAR.....	40
FIGURA 10 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA NO ENEM REGULAR.....	41
FIGURA 11 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO ENEM REGULAR.....	42
FIGURA 12 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENEM REGULAR.....	43

FIGURA 13 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO ENEM PPL .....	51
FIGURA 14 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA NO ENEM PPL .....	52
FIGURA 15 – QUESTÃO COM O TEMA DE ASTRONOMIA SELECIONADA, INCLUÍDA NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENEM PPL .....	53

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	13
1.1- OBJETIVOS.....	16
1.2- ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	18
2.1 EDUCAÇÃO BÁSICA E A ASTRONOMIA.....	19
2.2 PCN+ E AS ÁREAS DE CONHECIMENTO EM RELAÇÃO À ASTRONOMIA.....	20
2.2.1 PCN+ de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias.....	21
2.2.2 PCN+ de Ciências Humanas e suas Tecnologias.....	23
2.3 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO .....	24
2.3.1 Exame Nacional do Ensino Médio Regular.....	24
2.3.2 Exame Nacional do Ensino Médio para Pessoas Privadas .....	26
3. METODOLOGIA.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
4.1 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO REGULAR (1998 – 2018).....	35
4.1.1 Resultados da análise quantitativa .....	35
4.1.2 Resultados da análise qualitativa.....	38
4.1.3 Análise em relação ao PCN+ da Física .....	44
4.1.4 Análise em relação aos critérios de classificação dos temas com abordagem em Astronomia proposta por Bretones (1999).....	45

4.2 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO DE PESSOAS PRIVADAS DE LIBERDADE.....	47
4.2.1 Resultados da análise quantitativa.....	47
4.2.2 Resultados da análise qualitativa .....	49
4.2.3 Análise em relação ao PCN+ da Física .....	53
4.2.4 Análise em relação aos critérios de classificação dos temas com abordagem em Astronomia proposta por Bretones (1999).....	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICE A.....	62

## 1. INTRODUÇÃO

Observar o céu noturno fascina o ser humano desde os primórdios, fazendo-se indagar sobre sua origem e a do Universo. Esse interesse pelos astros tornou-se fundamental para constatar os movimentos periódicos e cíclicos dos astros, definindo as estações do ano e prevendo secas e cheias de rios que tornaram essenciais para a colheita e o plantio na agricultura.

Com o desenvolvimento da civilização humana, o conhecimento de astronomia também evoluiu, permitindo a previsão de eclipses, descobertas de novos planetas e outros novos objetos do Sistema Solar. Na sua relação com a física foram desenvolvidas teorias para explicar tanto as órbitas planetárias como uma estrela que produz sua própria luz. Com as descobertas de novas galáxias, uma teoria cosmológica se desenvolveu possibilitando uma visão global de nosso Universo.

A nossa atual visão da ciência está intimamente ligada com o desenvolvimento histórico da astronomia e compreender como esta ciência progrediu nos possibilita entender a própria construção do conhecimento humano. E como afirmam Tozzin e Schimin,

Compreender a importância desse período histórico, sem dúvida é conhecer os pioneiros, que, naturalmente iniciaram a reflexão sobre a natureza humana do homem e suas relações com o Universo. Simplista ou complexo é o começo da Ciência e da Filosofia. Aceitar esse período como verdadeiro ou definitivo não é o essencial. O importante é conhecer os caminhos percorridos pelo Homem na busca constante em conhecer a si mesmo e ao mundo ao seu redor. ( 2014, p. 7)

As descobertas dessa ciência foram aprimoradas ao passar dos anos, nas criações de instrumentos para a observação ao céu, como luneta e telescópios, que facilitavam a precisão para um embasamento matemático. Nesse embasamento matemático, Kepler iniciou com os primeiros modelos para a explicação de movimentos celestes, e com o Newton uma teoria física foi capaz de explicar com cálculos precisos movimentos celestes.

Por ser uma ciência antiga, a astronomia tem correlação com outras áreas de estudos como geografia, física, biologia, química, história, matemática. Bernardes, Iachel e Scalvi afirmam que,

A Astronomia é uma das áreas que mais atrai a atenção e desperta a curiosidade dos alunos, desde os primeiros anos escolares até sua formação nos cursos de graduação, abrangendo todas as áreas, como Matemática, Geografia, Pedagogia e, principalmente, a Física. (2008, p.105)

Conforme Bernardes, Iachel e Scalvi, ensinar astronomia é compreender a evolução do ser humano juntamente com a construção de outras ciências.

No entanto, a astronomia muitas vezes acaba não sendo abordada, principalmente pela falta de capacitação dos profissionais de ensino, visto que durante sua formação poucos foram os que tiveram contato com este tema. (FONTANELLA, 2016)

Langhi e Nardi (2007) demonstram que a origem do ensino de astronomia ser fraca é pela maior parte das disciplinas nas Universidades Brasileiras que possuem cursos para essa formação de professores são optativas. E com essa carência de conteúdo na formação, os professores acabam utilizando fontes como mídias, livros didáticos, textos básicos e outras variedades. Não somente essa consequência faz com que o ensino dessa ciência seja precário, segundo Dias e Rita,

Além desses motivos, o professor de Física da rede pública de ensino se vê incapacitado para trabalhar tantos conteúdos com apenas duas aulas por semana, sabendo que a Física também trata de outros assuntos, não ligados à Astronomia, que também são de alta relevância para o aluno do ensino médio. (2008, p. 58)

Além do ensino de astronomia ser fraco na formação do professor, os recursos como os livros didáticos apresentam conteúdos equivocados e falham também a respeito da motivação de aproximar a astronomia ao cotidiano do aluno, como na observação prática de fenômenos do céu. Conforme a análise de Langhi e Nardi,

Em grande parte dos livros didáticos, as fases da Lua são explicadas como consequências de eclipses ocasionados pela sombra da Terra na superfície lunar [...] As fases lunares devem-se ao fato de a Lua mudar a sua aparência (e não por lhe faltar um pedaço físico ou por ser ocultada pela sombra terrestre), devido ao seu movimento em torno da Terra, em relação ao Sol, que ilumina determinadas porções da Lua, ao orbitar o nosso planeta. (2007, p. 92)

Em 1996, a astronomia foi inserida como conteúdo obrigatório no currículo escolar e teve uma influência para o crescimento do ensino dessa ciência no Brasil. Por esse crescimento, o ramo de pesquisas evoluiu com o objetivo de observar a forma adequada da abordagem de astronomia em sala de aula.

Essa ciência foi inserida desde o ensino fundamental ao fim do ensino médio, com diferentes perspectivas e propósitos, mas sempre para despertar o raciocínio e a compreensão do saber científico. No ensino médio, em relação a afirmação de Dias e Rita,

[...] valorizam-se mais os conhecimentos abstratos, priorizando as rupturas no processo de desenvolvimento das ciências, além da compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o mundo, resolver problemas, planejar, avaliar as interações homem-natureza e desenvolver modelos explicativos para sistemas tecnológicos. (2008, p. 56-57).

No ápice do término da educação básica, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ocorre como um processo avaliativo de todo conhecimento adquirido durante esses anos com o objetivo de analisar o desempenho do estudante. De acordo com o INEP,

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), do Ministério da Educação, é um exame individual e de caráter voluntário, oferecido anualmente aos concluintes e egressos do ensino médio, com o objetivo principal de possibilitar uma referência para auto-avaliação, a partir das competências e habilidades que o estruturam. Além disso, ele serve como modalidade alternativa ou complementar aos processos de seleção para o acesso ao ensino superior e ao mercado de trabalho. Realizado anualmente, ele se constitui um valioso instrumento de avaliação, fornecendo uma imagem realista e sempre atualizada da educação no Brasil. (2005, p.7).

Como os documentos oficiais preveem a inserção da astronomia nas disciplinas escolares, surge a questão se eles são exigidos nas provas do ENEM e em quais provas são mais recorrentes.

Com o intuito de relacionar a inserção do conteúdo de astronomia nas questões do ENEM com os documentos oficiais, o presente trabalho realizou a análise das questões com essa abordagem durante 20 anos de aplicação desse processo avaliativo. Tendo em vista analisar em relação à frequência das questões encontradas, as características abordadas nelas e as ligações entre essas com as outras disciplinas.

Além disso, detectar os temas de astronomia nesse processo avaliativo de acordo com o novo documento oficial do Ensino Médio, Parâmetro Curricular do Ensino Médio (PCN+), e com os critérios de avaliações da tabela de classificação proposta por Bretones (1999).

## 1.1 OBJETIVOS

O trabalho pretende analisar e identificar as questões do conteúdo de astronomia nas questões do Exame Nacional do Ensino Médio, durante os primeiros 20 anos de aplicação.

Além disso, são postos alguns objetivos específicos:

- Analisar características nas questões que abordam conteúdos de astronomia;
- Relacionar áreas de conhecimentos nas questões do Enem;
- Comparar conteúdos de astronomia em questão do Enem e em documento oficial (PCN+);
- Comparar conteúdos de astronomia em questão do Enem e na proposta de classificação da tabela de Bretones (1999).



## **1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O presente trabalho busca apresentar a análise da inserção da astronomia nas questões do caderno de prova do Exame Nacional do Ensino Médio. Como fundamento é demonstrado o embasamento teórico relacionando o documento oficial do ensino médio em relação ao conteúdo de astronomia, a criação do Enem e as dificuldades apresentadas no ensino médio e o ensino-aprendizagem de astronomia no meio escolar. Em seguida é apresentada a metodologia que será realizada a análise quantitativa e qualitativa das questões que envolvem temas de astronomia e na finalização é discutida quais são os resultados das análises feitas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Pela influência dos documentos oficiais, LANGHI e NARDI (2009) observam que a astronomia assumiu um papel importante no que é proposto para o Ensino Médio, pois as aulas introduzidas através dessa ciência tem uma ênfase em debates sobre temas diversos, de forma que os assuntos discutidos não sejam aceitos de forma passiva. Além dos benefícios da astronomia no âmbito escolar, Dias e Rita relatam que,

[...] os alunos no final do ensino médio, irão enfrentar desafios em meio a serem cidadãos dignos e ativos, e é aí que a Astronomia age, como integradora de conhecimentos sobre a natureza, formando jovens mais reflexivos e seres que irão respeitar o meio que estão inseridos, admirar as maravilhas do universo e a entender os acontecimentos periódicos de eventos cósmicos (DIAS; RITA, p. 58).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são diretrizes com o intuito de normatização de algumas condições fundamentais a cada área de conhecimento. Elaboradas pelo Governo Federal, o objetivo principal é a orientação aos educandos para usufruir dos conhecimentos necessários para desempenhar a cidadania, englobando tanto a rede pública e privada do ensino, em diferentes níveis de escolaridades.

Com a inserção de documentos oficiais na educação básica, o INEP criou Exame Nacional do Ensino Médio como um indicador de desempenho dos estudantes para contribuir melhorias no ensino e aprimoramentos nos documentos oficiais.

## 2.1 EDUCAÇÃO BÁSICA E A ASTRONOMIA

De acordo com o artigo “Ensino de Astronomia no Brasil – 1850 – 1951 – Um olhar pelo Colégio Pedro II”, de Hosoume, Leite e Carlo (2010,p.194), inicialmente a astronomia foi inserida na disciplina de Cosmografia, em 1850, em conjunto de Cronologia. Entre os anos de 1856 e 1858 a área de astronomia foi ausentada do currículo escolar e somente em 1862 reaparece na disciplina de Geografia. A Partir de 1877 a astronomia é encontrada de forma individual como disciplina ou inter-relacionada com outras disciplinas, como Mecânica e Astronomia ou Geografia e Noções de Cosmografia. Nos resultados concluíram que

[...] a evolução no tempo do ensino da astronomia na escola secundária,[...],não ocorreu de forma linear, não tendendo a uma educação melhor ou mais completa dessa disciplina. Em termos de quantidade de conteúdos de astronomia a serem estudados há ausência quase total em torno da década de 1860, aumentando nas décadas seguintes, contemplando maior número de temas em torno de 1898, oscilando novamente e desaparecendo em torno de 1950. (HOSOUME; LEITE; CARLO.2010,p.200).

Como é citado por Housome, Leite e Carlo há uma grande oscilação no conteúdo de astronomia na inserção no âmbito escolar, entre 1898 até 1949 demonstra que são os anos de maior transição até seu desaparecimento em 1950.

Em 1996, o conteúdo de astronomia na educação básica do Brasil tem uma nova perspectiva, por meio da Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB/1996), constituída a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com o objetivo do qual,

Os estudantes devem ser orientados para articular informações com dados de observação direta do céu, utilizando as mesmas regularidades que nossos antepassados observaram para orientação no espaço e na medida do tempo [...] Dessa forma, os estudantes constroem o conceito de tempo cíclico de dia, mês e ano, enquanto aprendem a se situar na Terra, no Sistema Solar e no Universo (BRASIL, 1998, p. 40)

Os conteúdos de astronomia são encontrados no âmbito escolar com distorções ou de forma superficial, fazendo com que os estudantes saem da educação básica sem o conhecimento proposto nos PCN. Alguns dos motivos dessa superficialidade do ensino de astronomia são os erros nos livros didáticos, concepções errôneas de professores e a falta de elaboração de recursos didáticos dentro da sala de aula. Em relação aos livros didáticos, Canalle afirma que,

Há ainda de se acrescentar que os livros didáticos falham no aspecto da motivação à observação prática, deixando de incentivar o aluno à análise dos fenômenos do céu, no seu dia-a-dia. O estímulo à observação no processo de ensino e aprendizagem de Astronomia representa uma inclusão indispensável, prova de eficácia que não pode ser contestada. Quando possuem alguma indicação para realização de um experimento prático, geralmente faltam informações nas suas instruções, impossibilitando o aluno e o professor de realizá-lo (CANALLE, 1997).

Em relação da falta de capacitação dos professores aos conteúdos de astronomia e os livros didáticos, de acordo com Fontanella (2016) gera insegurança aos professores ao ensinar essa ciência, e conseqüentemente acabam, na maior parte das vezes, apresentando conceitos errados aos alunos por meio de recursos como o livro didático e textos básicos.

Além do âmbito escolar, os conteúdos encontrados em mídias, por exemplo, muitas vezes são informações apresentadas com conteúdos de forma equivocada, e conseqüentemente podem trazer problemas na educação. O desenvolvimento de novas tecnologias e o mau uso desse acesso pelo estudante dificulta a capacidade de refletir e utilizar o conhecimento de uma forma benéfica a ele.

O fato de ter questões que abordam temas de astronomia no Enem faz com que estes assuntos fossem adequados no ensino-aprendizagem dentro da sala de aula, repercutindo na mídia e possibilitando uma melhora de seus temas nos livros didáticos.

## **2.2 PCN+ E AS ÁREAS DE CONHECIMENTO EM RELAÇÃO À ASTRONOMIA**

Em 2002, foi produzido um novo documento oficial, o PCN+, que tem como meta concretizar um novo cenário dentro da realidade escolar existente no Brasil, isto é, relacionando e inovando as áreas de conhecimento nos documentos oficiais é um meio de motivação aos professores e alunos para mudança no ensino-aprendizagem. E a astronomia vem sendo encontrada nas questões do Enem em várias áreas de conhecimento, por esse desenvolvimento de processos de integração entre as ciências nos documentos oficiais do ensino fundamental e médio. Esse novo documento oficial tem como característica a interdisciplinaridade

para aprofundar conhecimentos como a origem da vida e o desenvolvimento do ser humano no Universo, como afirma Brasil,

Entender como o ser humano vem se utilizando e se apropriando do mundo natural exige o estabelecimento de relações entre os muitos campos do saber, de maneira que o olhar da Química não exclui, ao contrário, necessita de constante interação com conhecimentos da Biologia, Astronomia, Física, História, Geografia, Geologia e até mesmo da Economia, Sociologia e Antropologia. (2002, p.94)

O Parâmetro Curricular do Ensino Médio é dividido em quatro áreas de conhecimento, são elas: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Suas Tecnologias e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias.

As áreas de conhecimento que têm um aprofundamento no conteúdo de Astronomia são inseridas em temas e subtemas nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Suas Tecnologias.

### **2.2.1 PCN+ de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias**

Na área de conhecimento que estuda a Ciência da Natureza e suas Tecnologias referem-se a três disciplinas no ensino médio, são elas: física, química, biologia. Como é demonstrado por Brasil,

O universo de investigação da Biologia, a Biosfera, dará contexto a um dos temas estruturadores da Química, ao passo que Qualidade de vida, que é um tema da Biologia, trará em seu contexto elementos da Física e da Química do ambiente humano. A Física, por sua vez, em seu tema estruturador Terra, Universo e vida humana, porá em discussão as condições físicas para o surgimento da vida, e, portanto, da biosfera, aqui na Terra ou em outras partes, num contexto maior, que é o da evolução cósmica. A Matemática, linguagem onipresente, distribuirá transversalmente às demais ciências seus temas estruturadores, relacionados respectivamente aos números, às formas e à análise de dados. (BRASIL, 2002a, p. 32).

O objetivo dessa área é complementar a visão cósmica de forma ampla, desde as teorias, surgimento da vida e o conhecimento dos elementos da criação do Universo. Conforme Brasil,

Adquirir uma compreensão cósmica do Universo, das teorias relativas ao seu surgimento e sua evolução, assim como do surgimento da vida, de forma a poder situar a Terra, a vida e o Ser Humano em suas dimensões espaciais e temporais no Universo. (BRASIL, 2002, p.66)

A maioria do conhecimento de todo o conteúdo de astronomia, estão inseridas na área de física como tema estruturado 6, apresentado no Brasil(2002),

## **6. Terra, Universo e vida humana**

### **6.1 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.).
- Compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.

### **6.2 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 de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra.

### **6.3 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 (BRASIL, 2002a, p. 76).

Já, em um contexto dentro de um tema estruturador na disciplina de Biologia, segue um tema secundário que relaciona a evolução humana com hipóteses, concepções filosóficas e científicas em um cronograma histórico de polêmicas e interpretações controversas sobre a origem da vida.

Esse tema tem como objetivo instigar e confrontar explicações sobre o assunto, numa visão científica, religiosa e mitológica. No tema 6, no subtema 6.1, é observado o conteúdo partir de Brasil (2002),

## **Tema 6. Origem e evolução da vida**

### **6.1 Hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva**

- Identificar diferentes explicações sobre a origem do Universo, da Terra e dos seres vivos, confrontando concepções religiosas, mitológicas e científicas, elaboradas em diferentes momentos.
- Analisar experiências e argumentos utilizados por cientistas como F. Redi (1626- 1697) e L. Pasteur (1822-1895) para derrubar a teoria da geração espontânea.
- Apresentar em textos, maquetes, desenhos ou esquemas, os fenômenos relacionados com o surgimento da vida e as condições da vida primitiva. (BRASIL, 2002a, p. 50)

A relação da química com a astronomia inicia desde a composição química da atmosfera da origem do universo até os dias atuais, conduzindo discussões das transformações, extrações e mudanças da matéria que trazem consequências ao meio ambiental e socioeconômico na sociedade, conforme visto no documento oficial PCN+ de Química,

#### **Tema 5. Química e atmosfera**

**5.1. Composição da atmosfera:** origem e composição atual da atmosfera nas diferentes regiões do planeta; relações entre pressão, temperatura e vida humana.

- Conhecer as idéias sobre a evolução da atmosfera terrestre e sua composição atual.
- Compreender como variações da pressão e temperatura atmosféricas e solubilidade de gases afetam a vida humana. (BRASIL, 2002a, p. 100)

#### **Tema 8. Química e biosfera**

**8.1. Química e vida:** noções básicas sobre evolução da vida; compostos químicos e pré-vida; transformações dos compostos orgânicos através dos tempos.

- Compreender noções básicas sobre a vida e sua evolução.
- Articular o conhecimento químico com o biológico, considerando o aumento de complexidade e diversidade das substâncias químicas e dos seres vivos. (BRASIL, 2002a, p. 104)

Já na área de Matemática e Suas Tecnologias não apresenta temas em relação à astronomia, porém tem influência com contextualizações utilizando esse conteúdo para resolução da questão.

### **2.2.2 PCN+ de Ciências Humanas e suas Tecnologias**

Não são apenas as disciplinas das áreas do conhecimento de ciências da natureza que apresentam a astronomia em seus conteúdos, as ciências humanas também. Isso se deve provavelmente devido a influencia que a astronomia exerceu sobre a nossa visão de mundo. Como é afirmado no PCNEM,

Ao situarmos a idade da Terra em aproximadamente 4,5 bilhões de anos, podemos entender que a história das sociedades humanas corresponde a uma pequena fração de tempo da história do planeta. A compreensão da escala de tempo pode situar o papel do homem no processo de transformação da natureza, assim como dimensionar, para além do tempo presente, os limites e o poder das ações humanas (PCNEM, 1999, p. 303).

A área de conhecimento estudada em Ciências Humanas é dividida em quatro disciplinas, sendo elas: Filosofia, História, Sociologia e Geografia. Nessa

proposta, é fundamentada em que essas áreas se reforçam e se complementam para que os conhecimentos, competências e conceitos sejam desenvolvidos em conjuntos.

A astronomia traz como suporte a cronologia planetária, ou seja, o histórico da evolução do ser humano, pelo grande conhecimento e base cultural, social e econômica antiga. Além disso, uma das áreas de conhecimento, a geografia, tende ao estudo espacial e temporal do Universo também, como a cartografia e os fusos horários que estão mais aprofundados no documento oficial no ensino fundamental.

De acordo com Sobreira (2002), no documento oficial do ensino fundamental de geografia os temas que mais se aplicam numa abordagem geográfica são: Orientação Geográfica, Estações do ano, Movimentos da Terra e Marés.

Os PCN do Ensino Fundamental de Ciências Naturais são divididos em eixos temáticos, os quais os conteúdos de astronomia são distribuídos no eixo “Terra e Universo”, nos 3º ciclo e no 4º ciclo, sendo do sexto ano ao nono ano. Durante o 3º ciclo desse eixo, os alunos ampliam sua orientação espaço temporal, sua consciência de ritmos de vida e propõe uma concepção de Universo com enfoque especial no Sistema Sol-Terra-Lua (BRASIL, 1997, p.61). Durante o 4º ciclo, e através das abordagens propostas no terceiro ciclo, espera-se que os alunos concebam o Universo sem fronteiras, sendo possível a compreensão de fenômenos mais distantes no tempo e no espaço (BRASIL, 1997, p.91).

## **2.3 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO**

### **2.3.1 Exame Nacional do Ensino Médio Regular**

Na década de 90, houve uma reforma do ensino médio e o objetivo era “[...] uma administração pública gerencial, flexível e eficiente, voltada para o atendimento da cidadania” (BRASIL, 1995, p. 13), isto é, o conhecimento voltado para o desenvolvimento do país.

A criação do Exame Nacional do Ensino médio foi consequência do surgimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDBEN (9.394/96). Diante disso, foi constituída uma proposta avaliativa priorizando o raciocínio dos estudantes além da resolução de problemas, de acordo com competências e áreas



que eram adquiridas nas escolas. Essa proposta de avaliação teve influências externas do Brasil, como demonstra Hilário,

Concebido pela equipe da professora Maria Inês Fini, contratada pelo INEP especialmente para viabilizar a proposta de uma avaliação para os estudantes ao final do Ensino Médio nos moldes dos testes que são aplicados na Europa e Estados Unidos ao término da escola secundária, para comprovar a eficácia das práticas nela desenvolvidas, na vida dos estudantes (Scholastic Aptitude Teste-SAT/EUA e o Baccalaureate / França; por exemplo). (HILÁRIO, 2008 p.98).

O Enem é uma avaliação aplicada junto com o término da educação básica, para demonstrar o desempenho do estudante para o prosseguimento do ensino superior e também a melhoria do ensino básico no Brasil. Diante disso, Gomide e Longhini mostram que,

[...] o ENEM é um exame que ocorre no ápice da Educação Básica. Logo, questionamos como tem sido a incorporação de determinados conteúdos, no referido exame, quando analisada à luz dos documentos oficiais que norteiam os currículos para essa mesma etapa da escolarização (GOMIDE, LONGHINI, p.31-43, 2011).

Em 20 anos, o Enem tornou-se o maior facilitador no ingresso do estudante ao ensino superior público e privado no Brasil. Durante esse período, registraram-se mudanças estruturais, propósitos e diferentes aplicações do caderno de prova. Um dos motivos dessa mudança é o crescimento de números de inscritos no ENEM pela criação do Programa de Universidade para Todos (PROUNI), em 2004.

De acordo com o INEP, na tabela 1, após a inserção do PROUNI atinge três milhões de inscritos ao exame e durante o avanço dos anos tende o crescimento dos participantes do Enem, tanto pelas mudanças e a grande influência desse exame para ingressar numa faculdade pública ou particular.

**Tabela 1 - Quantitativo de alunos inscritos para o exame no período 1998-2008**

ANO	INSCRITOS
1998	157.221
1999	346.953
2000	390.180
2001	1.642.131
2002	1.829.170
2003	1.882.393
2004	1.552.316
2005	3.0004.491
2006	3.742.827
2007	3.584.569
2008	4.004.715

Fonte: INEP In: Tudo sobre o ENEM (2009)

Entre 1998 a 2008, a prova era distribuída em uma matriz de 21 habilidades em 63 questões interdisciplinares aplicado em um único dia. O principal objetivo era o desempenho do aluno no final da educação básica e o começo de ingresso aos cursos de graduação.

A partir de 2009, teve o novo Exame Nacional do Ensino Médio, com alteração nas quantidades de questões, dias de aplicações e também com o Processo de Seleção Unificada adquirida pelas instituições. Segundo o Ministério da Educação (MEC), o objetivo do Novo Enem é criar a acessibilidade e oportunidade ao ingresso do estudante nas vagas federais do ensino superior.

A configuração do caderno de prova passou a ser estruturada entre quatro matrizes principais com 45 questões cada uma, conhecida como área de conhecimento que abrange uma ou mais disciplina. A aplicação do caderno de prova é feita em dois dias, cada dia é selecionado duas áreas de conhecimento, sendo que em um desses dias é inserido também a redação.

Além dos objetivos e configuração da prova, há uma diferença entre a quantidade de estudantes participantes envolvidos na prova. De acordo com o INEP, em 2008 houve um pouco mais de quatro milhões de participantes inscritos e após oito anos de aplicação o número de inscritos teve mais que o dobro, nove milhões.

### **2.3.2 Exame Nacional do Ensino Médio para Pessoas Privadas**

O Exame Nacional do Ensino Médio para Pessoas Privadas de Liberdade e Jovens sob Medida Socioeducativa que inclua privação de liberdade (Enem PPL) é

ofertado para as pessoas com penas privativas de liberdade e jovens sob medida socioeducativa incluindo privação de liberdade.

Os inscritos com idade igual ou maior de 18 anos podem usar o desempenho desse exame para o acesso da educação superior, abaixo dessa idade é utilizada apenas como auto avaliação dos conhecimentos. Além disso, o modelo da prova tem semelhança com o exame regular aplicado, com 45 questões cada área de conhecimento.

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa documental como principal instrumento metodológico baseado em Gil (2009), em razão da característica de extrair informações e justificá-las de fontes primárias, como os PCN+, os cadernos de prova do Exame Nacional do Ensino Médio e a tabela de classificação proposta por Bretones (1999), no apêndice A.

O material de análise dessa pesquisa são as questões do caderno de prova do Enem, sendo utilizadas com o objetivo de avaliar as questões com abordagem no conteúdo de astronomia.

O PCN+ e a classificação de temas com abordagem em astronomia proposta por Bretones (1999) são materiais secundários de estudo que analisam qualitativamente e também quantitativamente as questões do Enem.

O tema selecionado do documento oficial curricular do ensino médio está especificado no tema estruturador 6 (Universo, Terra e Vida) na área de conhecimento em física, tendo em vista que nessa área há um amplo conteúdo de astronomia.

A classificação de Bretones (1999) é relacionada com os temas mais frequentes incluídos em cursos de astronomia e capítulos de textos básicos, como uma astronomia introdutória. O resultado dessa análise de frequência de inclusão, a tabela de classificação proposta por Bretones (**Apêndice A**) foi dividida em 14 temas que englobam também os temas mais sugeridos no PCN+.

De acordo com Bardin (1977), inicialmente é caracterizada pelo alinhamento de enunciados, etapa que classifica o conteúdo a partir da pré-análise (a observação das questões). A exploração do material, a análise qualitativa, é a organização sistematizada das informações obtidas na pré-análise.

Com as informações selecionadas conforme a ideia de Bardin (1977), é o procedimento dos tratamentos de dados dos resultados da análise. Essa técnica de investigação permitiu uma descrição direta e objetiva para o início da análise quantitativa e qualitativa do conteúdo com a finalidade de interpretá-lo.

Como BARDIN (2011) afirma, a análise quantitativa é mais objetiva e exata, sob o qual não é uma observação de intuição, e sim realização por métodos estatísticos. A análise quantitativa busca enumerar a frequência da presença das questões com o conteúdo de Astronomia.

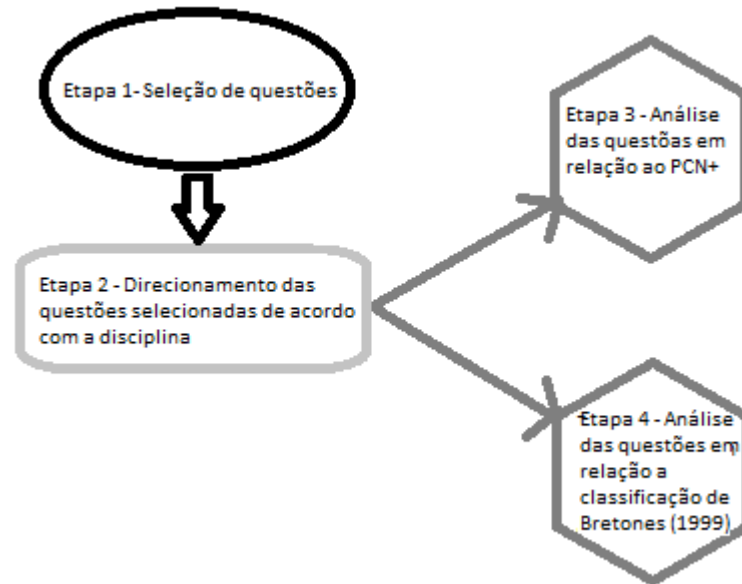
Bardin (2011, p. 145) define que a análise qualitativa, “[...] corresponde a um procedimento mais intuitivo, mas também mais maleável e mais adaptável a índices não previstos, ou à evolução das hipóteses”.

A análise qualitativa surge na pesquisa como um método de caracterizar as questões como: contextualização, conceitual e embasamento matemático. A contextualização tem como característica como base introdutória o conteúdo de astronomia, porém não é necessário um conhecimento aprofundado em relação a essa ciência. Já na classificação conceitual, é necessário um conhecimento significativo para a resolução do problema. Por último, o embasamento matemático é a utilização do cálculo para a finalização da questão.

E em uma análise quantitativa e qualitativa, foi utilizado os temas abordados do PCN+ e da tabela de classificação de Bretones (1999) para identificar os temas principais utilizados nas questões com abordagem em astronomia.

De acordo com a figura 1, o levantamento de dados será por etapas em uma análise quantitativa, sendo a primeira a seleção de questões com abordagem em astronomia, a segunda direcioná-las na disciplina localizada, na terceira e na quarta são analisadas de acordo com o documento oficial PCN+ da física e na classificação de temas de astronomia proposta por Bretones (1999), respectivamente.

Figura 1 - Procedimento por etapas



Fonte: Autoria própria

Conforme a figura 1, a primeira etapa foi a análise de todas as questões do caderno de prova e, a partir da observação de cada uma delas, foram selecionadas as questões relativas ao conteúdo de Astronomia. E essa seleção foi independente de sua forma apresentada, isto é, como contextualização, conceitual ou embasamento matemático. Por exemplo, a figura 2 demonstra uma questão, incluída na disciplina de geografia, relacionando conteúdo e conceito sobre informações dos satélites de Júpiter.

Figura 2 - Questão com o tema de Astronomia selecionada no Enem Regular

**9**

A tabela abaixo resume alguns dados importantes sobre os satélites de Júpiter.

Nome	Diâmetro (km)	Distância média ao centro de Júpiter (km)	Período orbital (dias terrestres)
Io	3.642	421.800	1,8
Europa	3.138	670.900	3,6
Ganimesdes	5.262	1.070.000	7,2
Calisto	4.800	1.880.000	16,7

Ao observar os satélites de Júpiter pela primeira vez, Galileu Galilei fez diversas anotações e tirou importantes conclusões sobre a estrutura de nosso universo. A figura abaixo reproduz uma anotação de Galileu referente a Júpiter e seus satélites.

De acordo com essa representação e com os dados da tabela, os pontos indicados por 1, 2, 3 e 4 correspondem, respectivamente, a:

(A) Io, Europa, Ganimesdes e Calisto.  
 (B) Ganimesdes, Io, Europa e Calisto.  
 (C) Europa, Calisto, Ganimesdes e Io.  
 (D) Calisto, Ganimesdes, Io e Europa.  
 (E) Calisto, Io, Europa e Ganimesdes.

Fonte: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2000/2000\\_amarela.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2000/2000_amarela.pdf)>.  
 Obtida em: outubro 2018.

Já na figura 3, a questão é contextualizada num texto de Gilberto Gil (1984) sobre a medida de distância, anos-luz, incluída na disciplina de física.

Figura 3 - Questão com o tema de Astronomia selecionada no Enem Regular

**63**

**SEU OLHAR**  
 (Gilberto Gil, 1984)

Na eternidade  
 Eu quisera ter  
 Tantos anos-luz  
 Quantos fosse precisar  
 Pra cruzar o túnel  
 Do tempo do seu olhar

Gilberto Gil usa na letra da música a palavra composta **anos-luz**. O sentido prático, em geral, não é obrigatoriamente o mesmo que na ciência. Na Física, um ano luz é uma medida que relaciona a velocidade da luz e o tempo de um ano e que, portanto, se refere a

(A) tempo.  
 (B) aceleração.  
 (C) distância.  
 (D) velocidade.  
 (E) luminosidade.

Fonte: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2001/2001\\_amarela.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2001/2001_amarela.pdf).  
 Obtida em: outubro de 2018.

Por intermédio dessa etapa ampla, a segunda etapa foi direcioná-las de forma especificando-as de acordo com a disciplina que foi selecionada na primeira etapa, incluso numa determinada área de conhecimento.

A seleção das questões foi diferente durante a observação das provas de 1998 a 2008 e de 2009 a 2018. Nos primeiros 10 anos, as provas eram sem divisões de áreas de conhecimento, então foram analisados conceitos específicos de cada disciplina. Como por exemplo, a Geografia e a Física, os assuntos que envolvem conteúdos similares no conteúdo de astronomia, porém a Geografia utiliza mais mapas cartográficos.

A partir das provas de 2009, o conteúdo dividido entre as áreas de conhecimentos determinados a seleção foi facilitada, pois a física é agrupada na área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias e a geografia em Ciências Humanas e Suas Tecnologias.

Como por exemplo, as figuras 4 e 5 são duas questões com abordagem em astronomia através de disciplinas diferentes, a primeira aborda conteúdo da área de física em relação a temas da astronomia e na segunda apresenta um embasamento matemático de proporção contextualizado com o tamanho dos planetas.

**Figura 4 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na área de Ciência da Natureza e suas Tecnologias na disciplina de Física no Enem Regular**

**Questão 47**

As ondas eletromagnéticas, como a luz visível e as ondas de rádio, viajam em linha reta em um meio homogêneo. Então, as ondas de rádio emitidas na região litorânea do Brasil não alcançariam a região amazônica do Brasil por causa da curvatura da Terra. Entretanto sabemos que é possível transmitir ondas de rádio entre essas localidades devido à ionosfera.

Com a ajuda da ionosfera, a transmissão de ondas planas entre o litoral do Brasil e a região amazônica é possível por meio da

- A reflexão.
- B refração.
- C difração.
- D polarização.
- E interferência.

Fonte: <

[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2010/dia2\\_caderno7\\_azul\\_com\\_gab.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2010/dia2_caderno7_azul_com_gab.pdf)>

Obtida em: outubro de 2018.



**Figura 5 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na área de Matemática e suas Tecnologias no Enem Regular**

**Questão 176**

A disparidade de volume entre os planetas é tão grande que seria possível colocá-los uns dentro dos outros. O planeta Mercúrio é o menor de todos. Marte é o segundo menor: dentro dele cabem três Mercúrios. Terra é o único com vida: dentro dela cabem sete Martes. Netuno é o quarto maior: dentro dele cabem 58 Terras. Júpiter é o maior dos planetas: dentro dele cabem 23 Netunos.

Revista Veja. Ano 41, nº 25, 25 jun. 2008 (adaptado).

Seguindo o raciocínio proposto, quantas Terras cabem dentro de Júpiter?

- A 406
- B 1 334
- C 4 002
- D 9 338
- E 28 014

Fonte:<

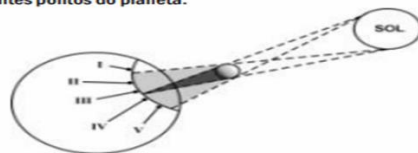
[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2010/dia2\\_caderno7\\_azul\\_com\\_gab.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2010/dia2_caderno7_azul_com_gab.pdf)>  
Obtida em: outubro de 2018.

Na terceira etapa constitui a análise qualitativa e quantitativa, que busca relacionar os conteúdos das questões selecionadas aos subtemas do PCN+, do tema estruturador 6 (Universo, Terra e Vida) escolhido, e qual a frequência que cada subtema é inserido nas questões.

A questão 19, na figura 6, é incluída na disciplina de geografia relacionada ao subtema 6.1 (Terra e Sistema Solar) do PCN+, com o conteúdo referente a eclipse solar e fotografias de suas posições diferentes visto em relação à Terra.

**Figura 6 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na disciplina de Geografia no Enem Regular**

**19**  
A figura abaixo mostra um eclipse solar no instante em que é fotografado em cinco diferentes pontos do planeta.



Três dessas fotografias estão reproduzidas abaixo.



As fotos poderiam corresponder, respectivamente, aos pontos:

- (A) III, V e II.
- (B) II, III e V.
- (C) II, IV e III.
- (D) I, II e III.
- (E) I, II e V.

Fonte:<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2000/2000\\_amarela.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2000/2000_amarela.pdf)>.  
Obtida em: outubro 2018.

Na quarta e última etapa, será utilizado o mesmo fundamento da penúltima etapa com o enfoque de análise referente aos critérios adotados na classificação de Bretones (1999).

Como na figura 7, a questão 51 aborda como conteúdo principal as fases do satélite natural da Terra, a Lua, é referente ao tema Sistema Sol-Terra-Lua da classificação proposta de Bretones (Apêndice 1). Esse tema consiste aos temas relacionados sobre a Terra-Lua-Sol, ou seja, estações do ano, eclipses, fases da Lua e marés.

**Figura 7 - Questão com o tema de Astronomia selecionada no Enem Regular**

**51**

Um grupo de pescadores pretende passar um final de semana do mês de setembro, embarcado, pescando em um rio. Uma das exigências do grupo é que, no final de semana a ser escolhido, as noites estejam iluminadas pela lua o maior tempo possível.

A figura representa as fases da lua no período proposto.

Considerando-se as características de cada uma das fases da lua e o comportamento desta no período delimitado, pode-se afirmar que, dentre os fins de semana, o que melhor atenderia às exigências dos pescadores corresponde aos dias

(A) 08 e 09 de setembro.  
 (B) 15 e 16 de setembro.  
 (C) 22 e 23 de setembro.  
 (D) 29 e 30 de setembro.  
 (E) 06 e 07 de outubro.

Fonte: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2002/2002\\_amarela.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2002/2002_amarela.pdf)>. Obtida em: outubro de 2018.

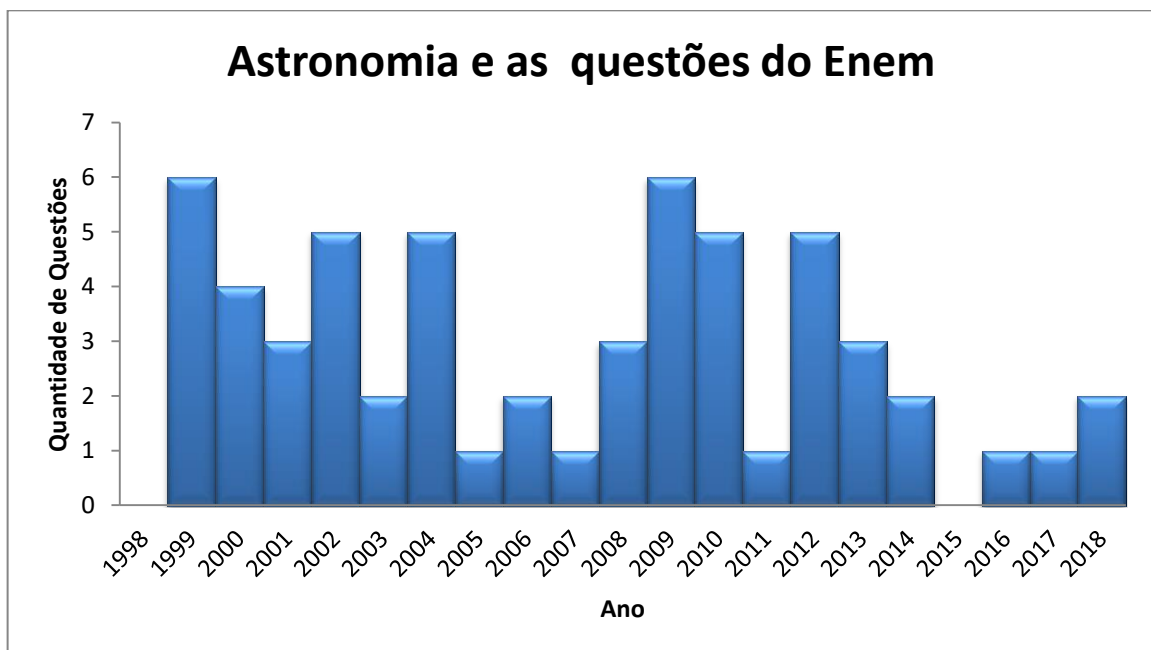
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO REGULAR (1998 – 2018)

#### 4.1.1 Resultados da análise quantitativa

Durante esses 20 anos de aplicação da prova do Enem, 58 das 2493 questões analisadas são abordadas conteúdo de astronomia, ou seja, 2,32% entre todas as disciplinas contidas nos cadernos de prova. Nessas questões identificadas, é observado no gráfico 1 que existem decaimentos e crescimentos diferentes em cada ano. Não há alguma explicação para essas diferentes transições repentinas, mas de acordo com Silva e Iachel (2017), “[...] no ano de 2009, provavelmente por influência do Ano Internacional da Astronomia, houve o maior pico de questões, um total de 6”.

Gráfico 1 - Análise quantitativa das questões de astronomia no Enem Regular



Fonte: Autoria própria

O resultado do gráfico 1 foi constituído através do levantamento de dados da tabela 2, para uma melhor organização da seleção de questões de acordo com o ano e a cor da prova, dando ênfase que a cor da prova foi padronizada, nos primeiros 10 anos a escolha da prova amarela e nos últimos 10 anos analisados a escolha da prova azul.

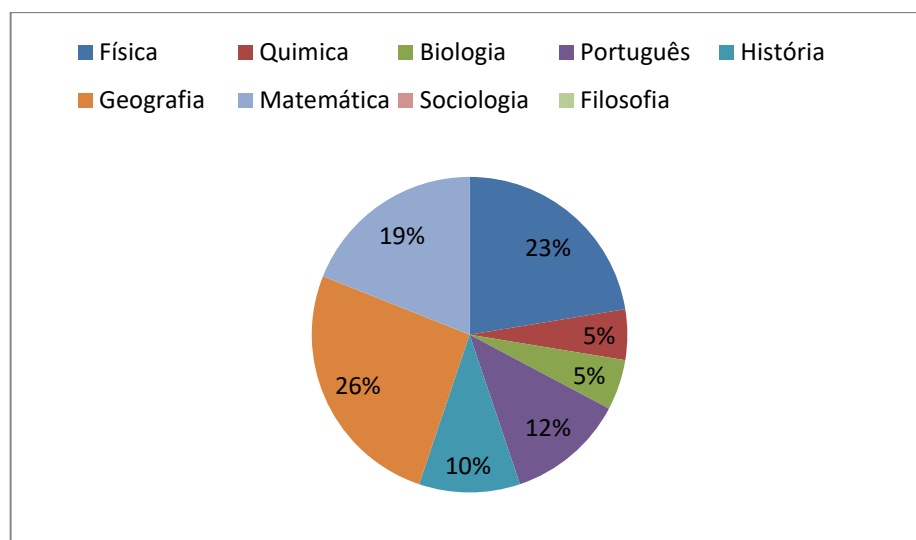
Tabela 2 - Questões de acordo com o ano e a cor da prova (ENEM Regular)

Ano	Questões	Prova
1998	-----	Prova Amarela
1999	Q3;Q4;Q5;Q26;Q27;231	Prova Amarela
2000	Q5;Q19;Q19;Q24	Prova Amarela
2001	Q32;Q57;Q63	Prova Amarela
2002	Q2;Q37;Q42;Q51;Q59	Prova Amarela
2003	Q46;Q47	Prova Amarela
2004	Q12;Q41;Q58;Q60;Q62	Prova Amarela
2005	Q8	Prova Amarela
2006	Q28;Q31	Prova Amarela
2007	Q44	Prova Amarela
2008	Q1;Q2;Q63	Prova Amarela
2009	Q1;Q5;Q10;Q25;Q35;Q166	Prova Azul
2010	Q47;Q54;Q59;Q152;Q176	Prova Azul
2011	Q176	Prova Azul
2012	Q28;Q74;Q81;Q151;Q172	Prova Azul
2013	Q67;Q103;Q154	Prova Azul
2014	Q84;Q131	Prova Azul
2015	-----	Prova Azul
2016	Q178	Prova Azul
2017	Q176	Prova Azul
2018	Q27;Q151	Prova Azul

Fonte: Autoria própria

A partir do gráfico 2, é apresentada o resultado da etapa do dois em relação as específicas disciplinas. De acordo com a prova do Enem, são analisadas nove disciplinas ao todo, sendo elas: Física, Química, Biologia, Português, História, Geografia, Matemática, Sociologia e Filosofia.

**Gráfico 2 - Análise quantitativa das questões de astronomia de acordo com as disciplinas ofertada no Enem Regular**

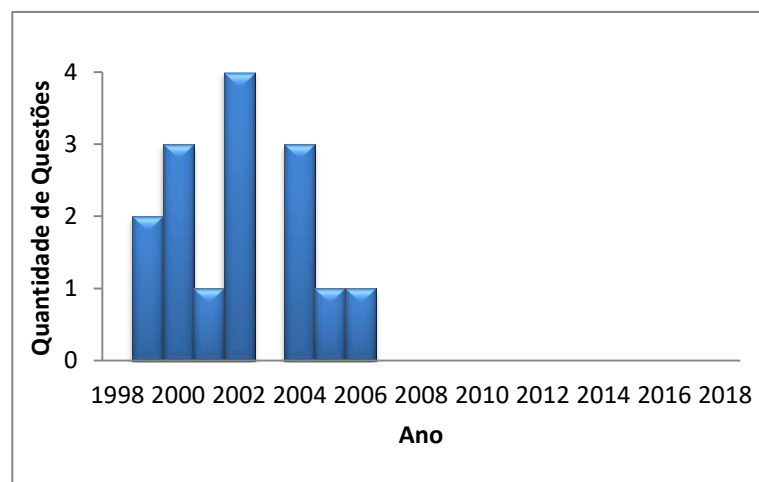


Fonte: Autoria própria

Entre as nove disciplinas analisadas, a Geografia foi considerada a disciplina identificada com maior quantidade de questões com conteúdo de astronomia, com um total de 15 questões em relação aos anos analisados.

Com esse resultado e a partir do gráfico 3, é perceptível que a Geografia é encontrada durante os primeiros anos do Enem. Durante a nova composição da prova e a divisão entre as áreas de conhecimento, a geografia teve um contexto voltado à geografia humana, ligado entre o desenvolvimento e crescimento do ser humano.

**Gráfico 3 - Questões de Geografia Física com temas de astronomia em relação ao ano, nas provas do Enem Regular**



Fonte: Autoria própria

De acordo com Coutinho, Franco e Amorim (2017), “as análises também revelaram que a nova organização proposta a partir de 2009 por área de conhecimento proporcionou uma nova fragmentação dos conteúdos geográficos”.

A física é a segunda mais recorrente com 13 questões com abordagem de temas de astronomia, sendo já previsto essa frequência observada no gráfico 2 pelo englobamento do conteúdo de astronomia nos documentos oficiais de física, além de possuir uma unificação de conteúdos de astronomia com explicações de acordo de leis da física (como as Leis de Kleper e Gravitação Universal).

Já em matemática, possui 11 questões referentes ao conteúdo de astronomia inserido com forma de contextualização e um embasamento de matemática, não contendo um estudo aprofundado do conteúdo de astronomia.

Com duas questões a menos da disciplina matemática, a área de língua portuguesa foi uma das primeiras formas do conteúdo de astronomia ser inserida no Enem nos primeiros anos de aplicação.

Com relação entre as outras disciplinas analisadas não tiveram um percentual significativo, o que é inesperado por razão que nos PCN+ de Química e Biologia tenham relação direta com temas estruturadores e subtemas.

#### 4.1.2 Análise qualitativa das questões com abordagem em astronomia

Para uma análise mais aprofundada das questões selecionadas do Enem, esse tópico analisará cada questão em relação a sua forma e caracterizar por tópicos em cada disciplina.

Na tabela 3 abaixo, é observado o tipo de questão e a questão em relação ao ano e o número identificado no caderno de provas, por exemplo, a questão de 1999Q3, o ano 1999, Q de questão e 3 o número da questão.

**Tabela 3 - Análise qualitativa das questões de Astronomia no Enem Regular**

Características das Questões	Questões
Contextualização: Abordagem de Astronomia como base introdutória da questão, sem aprofundamento.	1999Q3;1999Q4;1999Q5;1999Q31;2001Q57;2008Q1;2008Q2;2009Q1;2009Q10;2009Q35;2009Q166;2010Q47;2010Q59;2010Q152;2010Q176;2011Q176;2012Q28;2012Q172;2013Q67;2013Q103;2013Q154;2014Q82;2014Q131;2018Q27.
Conceitual: Abordagem de Astronomia da questão, com aprofundamento.	1999Q26;1999Q27;2000Q5;2000Q9;2000Q19;2000Q24;2001Q32;2001Q63;2002Q2;2002Q37;2002Q51;2002Q59;2003Q47;2004Q12;2004Q41;2004Q58;2004Q60;2005Q8;2007Q44;2009Q5;2009Q25;20

<p><b>Embasamento matemático:</b> Abordagem de Astronomia como base introdutória da questão, sem aprofundamento em um embasamento matemático.</p>	<p>10Q54;2012Q74;2012Q81; 1999Q4;1999Q5;2002Q2;2002Q42;2003Q46;2004Q62;2006Q28;2006Q31;2008Q63;2009Q35;2010Q152; 2010Q176;2011Q176;2012Q171; 2013Q154;2016Q178;2017Q176;2018Q151.</p>
---	---

Fonte: Autoria Própria

De acordo com a tabela 3, mostra-se que a contextualização é a característica mais inserida nos textos nas questões de astronomia no Enem. Isso demonstra que o conteúdo inserido tem base introdutória sem ser necessário o estudo aprofundado dessa ciência.

A contextualização é observada nas questões de língua portuguesa, por exemplo, o qual na análise quantitativa teve uma frequência significativa de questões com abordagem em astronomia. Como é analisada a charge na figura 8, trazendo crítica à sociedade em um contexto científica.

**Figura 8 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na disciplina de Português no Enem Regular**

QUESTÃO 131

NASA DIVULGA A PRIMEIRA FOTO FEITA PELO ROBÔ OPPORTUNITY NO SOLO DE MARTE.  
VEJA:



WILL. Disponível em: www.willrando.com.br. Acesso em: 7 nov. 2013.

Opportunity é o nome de um veículo explorador que aterrisou em Marte com a missão de enviar informações à Terra. A charge apresenta uma crítica ao(a)

- Ⓐ gasto exagerado com o envio de robôs a outros planetas.
- Ⓑ exploração indiscriminada de outros planetas.
- Ⓒ circulação digital excessiva de autorretratos.
- Ⓓ vulgarização das descobertas espaciais.
- Ⓔ mecanização das atividades humanas.

Fonte:

<[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2014/CAD\\_ENEM\\_2014\\_DIA\\_2\\_07\\_AZ\\_UL.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2014/CAD_ENEM_2014_DIA_2_07_AZ_UL.pdf)> . Obtida em: outubro de 2018.

Outra questão relevante é sobre a figura da EMA no céu, observada na figura 9, relacionado no contexto como curiosidade e história sobre o mito guarani. E utilizando esse exemplo, é possível demonstrar que as questões não tem um assunto conceitual aprofundado em temas de astronomia, isto é, são bases introdutórias com solução de interpretação do estudante em relação à questão.


**Figura 9 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na disciplina de Português no Enem Regular**

**Texto para as questões 1 e 2**

**A Ema**


O surgimento da figura da Ema no céu, ao leste, no anoitecer, na segunda quinzena de junho, indica o início do inverno para os índios do sul do Brasil e o começo da estação seca para os do norte. É limitada pelas constelações de Escorpião e do Cruzeiro do Sul, ou *Cut'uxu*. Segundo o mito guarani, o *Cut'uxu* segura a cabeça da ave para garantir a vida na Terra, porque, se ela se soltar, beberá toda a água do nosso planeta. Os tupis-guaranis utilizam o *Cut'uxu* para se orientar e determinar a duração das noites e as estações do ano.

A ilustração a seguir é uma representação dos corpos celestes que constituem a constelação da Ema, na percepção indígena.



Almanaque BRASIL, maio/2007 (com adaptações).

A próxima figura mostra, em campo de visão ampliado, como povos de culturas não-indígenas percebem o espaço estelar em que a Ema é vista.



Internet: <geocities.yahoo.com.br> (com adaptações).

**Questão 1**

Considerando a diversidade cultural focalizada no texto e nas figuras acima, avalie as seguintes afirmativas.

- I A mitologia guarani relaciona a presença da Ema no firmamento às mudanças das estações do ano.
- II Em culturas indígenas e não-indígenas, o Cruzeiro do Sul, ou *Cut'uxu*, funciona como parâmetro de orientação espacial.
- III Na mitologia guarani, o *Cut'uxu* tem a importante função de segurar a Ema para que seja preservada a água da Terra.
- IV As três Marias, estrelas da constelação de Órion, compõem a figura da Ema.

É correto apenas o que se afirma em

- A I.
- B II e III.
- C III e IV.
- D I, II e III.
- E I, II e IV.

**Questão 2**

Assinale a opção correta a respeito da linguagem empregada no texto **A Ema**.

- A A palavra *Cut'uxu* é um regionalismo utilizado pelas populações próximas às aldeias indígenas.
- B O autor se expressa em linguagem formal em todos os períodos do texto.
- C A ausência da palavra Ema no início do período "É limitada (...)" caracteriza registro oral.
- D A palavra *Cut'uxu* está destacada em itálico porque integra o vocabulário da linguagem informal.
- E No texto, predomina a linguagem coloquial porque ele consta de um almanaque.



A questão do tipo conceitual como na geografia, na figura 10, é relacionada ao conteúdo espacial de cartografia em relação com a posição do Sol ao nascer. Esse tipo de questão tem um conteúdo aprofundado que precisa do conhecimento de temas de astronomia para a resolução da questão.

**Figura 10 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na disciplina de Geografia no Enem Regular**

**12.**  
Um leitor encontra o seguinte anúncio entre os classificados de um jornal:

Interessado no terreno, o leitor vai ao endereço indicado e, lá chegando, observa um painel com a planta a seguir, onde estavam destacados os terrenos ainda não vendidos, numerados de I a V:

**VILA DAS FLORES**  
Vende-se terreno plano medindo 200 m<sup>2</sup>. Frente voltada para o sol no período da manhã.  
Fácil acesso.  
(443)0677-0032

Considerando as informações do jornal, é possível afirmar que o terreno anunciado é o

(A) I.                      (B) II.                      (C) III.                      (D) IV.                      (E) V.

Fonte: < [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2004/2004\\_amarela.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2004/2004_amarela.pdf)>  
Obtida em: outubro de 2018.

Algumas questões apresentam contextualização e embasamento matemático também, por exemplo, na figura 11 é uma demonstração que a questão consiste em uma contextualização sobre a utilização de um instrumento astronômico para o cálculo de uma função matemática.

A matemática nas questões tem a finalidade de ser utilizada como âncora na astronomia para cálculos precisos nos instrumentos astronômicos (lentes de telescópios, por exemplo), sendo assim uma disciplina importante para contextualizar conteúdos de outras áreas conceituais.

**Figura 11 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na disciplina de Matemática no Enem Regular**

**Questão 152**

Um satélite de telecomunicações,  $t$  minutos após ter atingido sua órbita, está a  $r$  quilômetros de distância do centro da Terra. Quando  $r$  assume seus valores máximo e mínimo, diz-se que o satélite atingiu o *apogeu* e o *perigeu*, respectivamente. Suponha que, para esse satélite, o valor de  $r$  em função de  $t$  seja dado por

$$r(t) = \frac{5\,865}{1 + 0,15 \times \cos(0,06t)}$$

Um cientista monitora o movimento desse satélite para controlar o seu afastamento do centro da Terra. Para isso, ele precisa calcular a soma dos valores de  $r$ , no *apogeu* e no *perigeu*, representada por  $S$ .

O cientista deveria concluir que, periodicamente,  $S$  atinge o valor de

- A 12 765 km.
- B 12 000 km.
- C 11 730 km.
- D 10 965 km.
- E 5 865 km.

Fonte:<

[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2010/dia2\\_caderno7\\_azul\\_com\\_gab.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2010/dia2_caderno7_azul_com_gab.pdf)>.

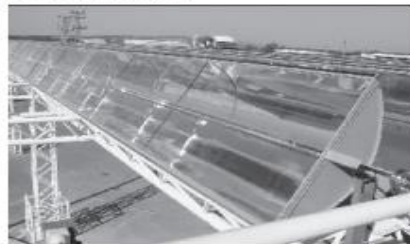
Obtida em: outubro de 2018.

Outro exemplo é na figura 12, a questão 35 tem a inserção de astronomia e de fontes de energia em um mesmo assunto, o qual utiliza o Sol e a energia solar através de conteúdos de física para um breve embasamento matemático, com o cálculo de potência, temperatura e calor específico.

**Figura 12 - Questão com o tema de Astronomia selecionada, incluída na disciplina de Física no Enem Regular**

Questão 35

O Sol representa uma fonte limpa e inesgotável de energia para o nosso planeta. Essa energia pode ser captada por aquecedores solares, armazenada e convertida posteriormente em trabalho útil. Considere determinada região cuja insolação — potência solar incidente na superfície da Terra — seja de  $800 \text{ watts/m}^2$ . Uma usina termossolar utiliza concentradores solares parabólicos que chegam a dezenas de quilômetros de extensão. Nesses coletores solares parabólicos, a luz refletida pela superfície parabólica espelhada é focalizada em um receptor em forma de cano e aquece o óleo contido em seu interior a  $400 \text{ }^\circ\text{C}$ . O calor desse óleo é transferido para a água, vaporizando-a em uma caldeira. O vapor em alta pressão movimenta uma turbina acoplada a um gerador de energia elétrica.



Considerando que a distância entre a borda inferior e a borda superior da superfície refletora tenha 6 m de largura e que focaliza no receptor os  $800 \text{ watts/m}^2$  de radiação provenientes do Sol, e que o calor específico da água é  $1 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} = 4.200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , então o comprimento linear do refletor parabólico necessário para elevar a temperatura de  $1 \text{ m}^3$  (equivalente a 1 t) de água de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  para  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ , em uma hora, estará entre

- A) 15 m e 21 m.
- B) 22 m e 30 m.
- C) 105 m e 125 m.
- D) 680 m e 710 m.
- E) 6.700 m e 7.150 m.

Fonte: < [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/downloads/2009/dia2\\_caderno7.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2009/dia2_caderno7.pdf) >  
Obtida em: outubro de 2018.

De fato, a astronomia aparece como tema estruturador da questão, o Sol, mas não há necessidade de um estudo aprofundado em astronomia para a resolução da questão e sim na disciplina envolvente, a física.

As questões presentes no Enem, na área de física, foram observadas contextos voltados em alguns temas principais. Na tabela 4 é observado que o tema de energia tende ser o mais frequente nas questões de física, sendo relacionada com fontes energéticas, como observada novamente na figura 9.

Tabela 4 - Temas de física em relação as questões de astronomia no Enem Regular

Temas	Questões
Sistema Solar	2000Q9; 2008Q63;
Energia	2006Q31; 2009Q35;2010Q59;2017Q176
Radiação/ Ótica	2007Q44; 2010Q47; 2010Q54;
Leis de Kepler	2009Q5; 2009Q25;
Mecânica (Cinemática)	2012Q74; 2014Q82;

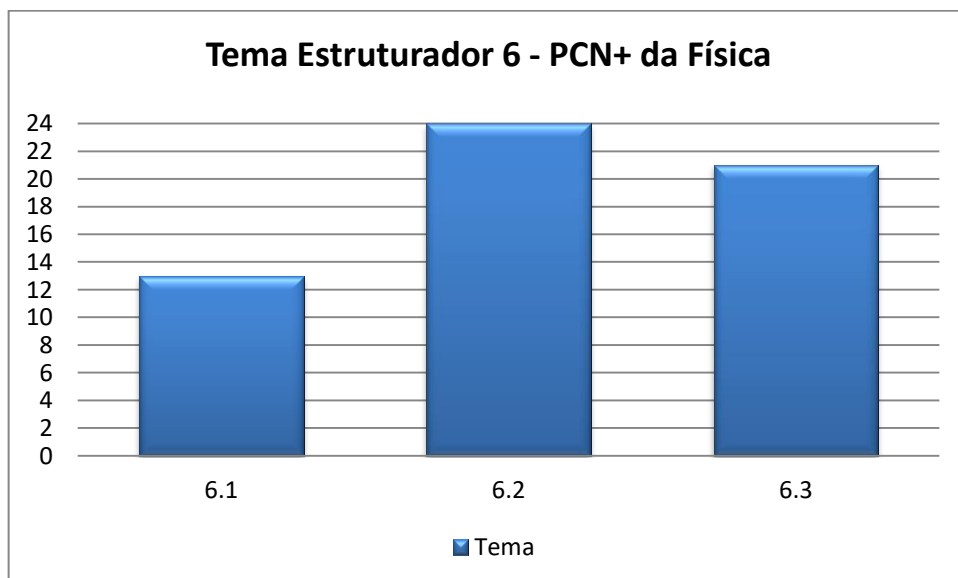
Fonte: Autoria própria

#### 4.1.3 Análise em relação ao PCN+ da Física

Após a análise do Enem em relação da quantidade de questões com conteúdo de astronomia e também a relação entre as outras disciplinas, é iniciada a análise de classificação de subtemas do tema estruturador 6, escolhido do documento oficial do ensino médio, o PCN+.

O subtema 6.2 foi o mais recorrente no período analisado a respeito do conteúdo de cartografia. Com isso no gráfico 4, notou-se 24 questões do subtema 6.2 Universo e sua Origem, um dos motivos é a estruturação das questões com os temas espacial e temporal do Universo (como os mapas cartográficos e fusos horários) encontradas nas questões de Geografia, 21 questões referentes à Compreensão humana do Universo e 13 referentes à Terra e Sistema Solar.

Gráfico 4 – Análise quantitativa dos Subtemas do PCN+ no Enem Regular



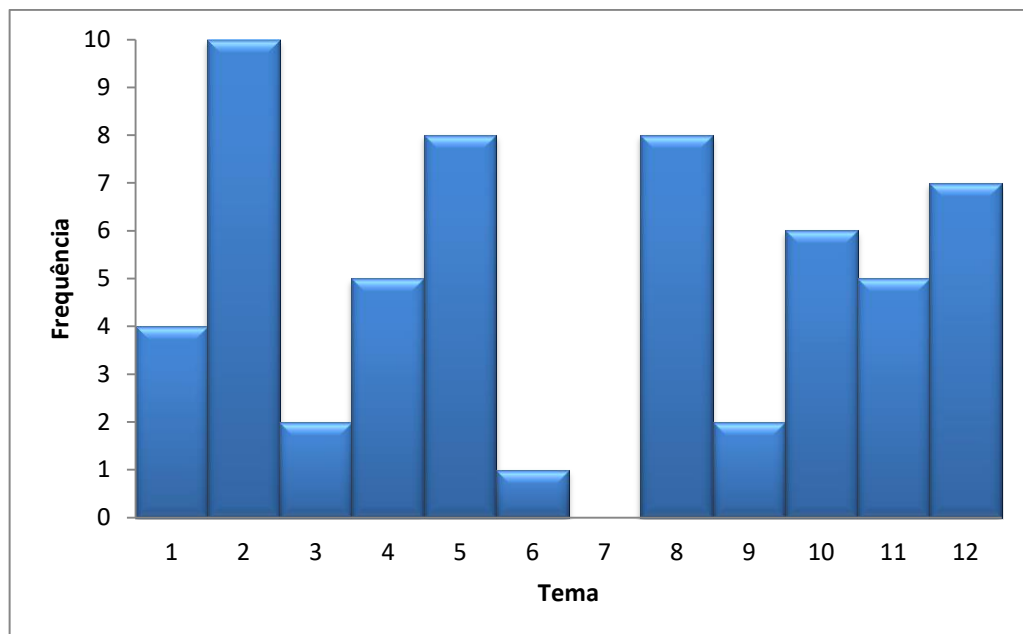
Fonte: Autoria própria.

É importante observar que 41,3% das questões analisadas foram referentes ao subtema 6.2 e 36,2% das questões no subtema 6.2. Com isso, notou-se que os subtemas destacados foram os mais frequentes entre os subtemas inseridos no tema estruturador 6.

#### 4.1.4 Análise em relação aos critérios de classificação dos temas com abordagem em Astronomia proposta por Bretones (1999)

No mesmo desenvolvimento da análise relacionado ao documento PCN+, o gráfico 5 demonstra pelos critérios de classificação proposta por Bretones (1999) que o tema 2, “Astronomia de Posição”, é o mais recorrente com 17,24% do total das questões analisadas. Com isso, notou-se que a recorrência desse tema está relacionada com a quantidade de questões de geografia presentes com o conteúdo de astronomia no caderno de prova do Enem.

**Gráfico 5 – Análise quantitativa dos temas da classificação proposta por Bretones (1999) no Enem Regular**



Fonte: Autoria própria.

Os temas 5 e 8 recorreram, cada uma desses, com 13,80% das questões com a inserção do conteúdo de astronomia nos cadernos de prova analisados. O tema 5 é referente ao Sistema solar e o tema 8 é referente a Cosmologia, com 8 questões cada tema. Notou-se também que o tema 12 e 10 tiveram recorrências

significativas com 12,06% e 10,34% das questões respectivamente, o tema 12 aborda sobre Astrofísica e Ensino e o tema 10 refere-se ao Tempo e Calendário.

Já os temas 4 e 11 tiveram a mesma frequência nas questões analisadas, com 5 (ou 8,62%) questões cada um delas, referentes aos temas “Sistema Sol-Terra-Lua” e “Mecânica Celeste”, respectivamente. Há uma menor recorrência de questões nos temas 1 “História e Objeto”, 3 “Instrumentos”, 6 “Estrelas” e 9 “Céu e Constelações” e não contém questões com assuntos relacionados ao tema 7, “Galáxias”, durante os 20 anos de aplicação do Enem.

## 4.2 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO DE PESSOAS PRIVADAS DE LIBERDADE

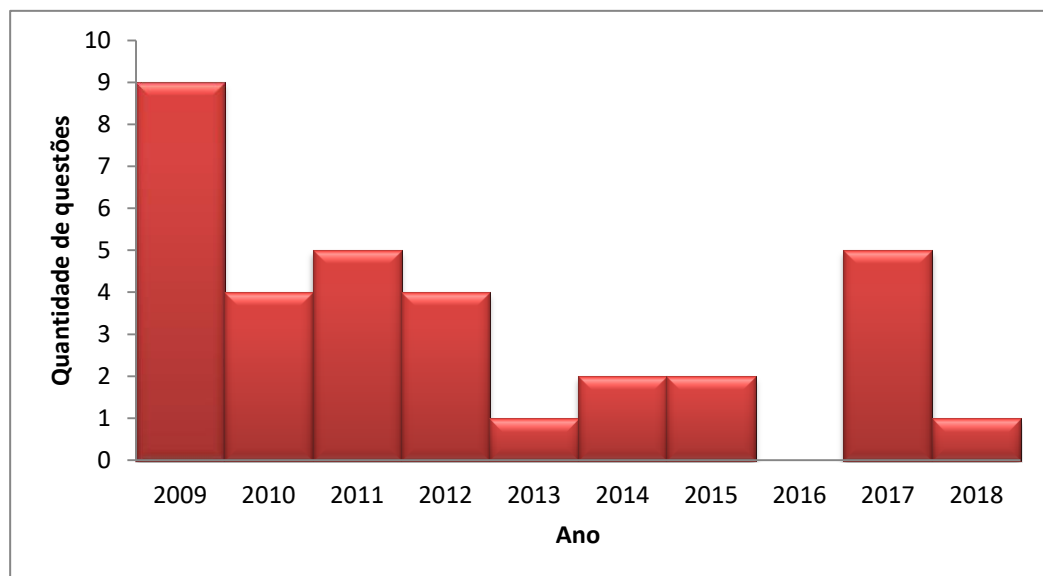
Foram analisadas também as questões do Enem PPL, para aprimoramento do desenvolvimento do trabalho e demonstrar que há semelhança entre os conteúdos do Enem Regular e este citado.

### 4.2.1 Resultados da análise quantitativa

Entre as 1800 questões analisadas durante 10 anos de aplicação do Enem PPL, foram encontradas 33, ou seja, 1,88% das questões referentes ao conteúdo de astronomia entre todas as disciplinas. A quantidade de questões encontradas foram coerentes e semelhantes ao Enem regular, sabendo que esse é aplicado 10 anos a mais que o Enem PPL.

Além dessa semelhança, no gráfico 6 é observado que no ano 2009 foi encontrado com uma frequência maior a quantidade de questões relacionadas a astronomia, mantendo a conclusão em que essas nove questões tiveram relevância por ser o Ano Internacional da Astronomia.

**Gráfico 6 – Análise quantitativa das questões de astronomia de acordo com as disciplinas do Enem PPL**



Fonte: Autoria própria

Ainda na análise do gráfico acima, é perceptível que não tenha uma recorrência ou uma transição regular, um dos motivos pode ser pela mudança de criadores de questões no ENEM. Comparando com o gráfico 1, conclui que existem correlações, pelo decaimento em 2013, e após 2016 um crescimento sucinto.

Como nos resultados do Enem Regular, na tabela 2, é representada as questões relacionadas aos seus respectivos ano e cor da prova, pela dificuldade de encontrar a mesma cor de prova, foram utilizadas a codificação de d1 como dia 1 e o d2 ao dia 2 em relação aos dias de aplicação.

**Tabela 5 - Questões de acordo com o ano e a cor da prova (ENEM PPL)**

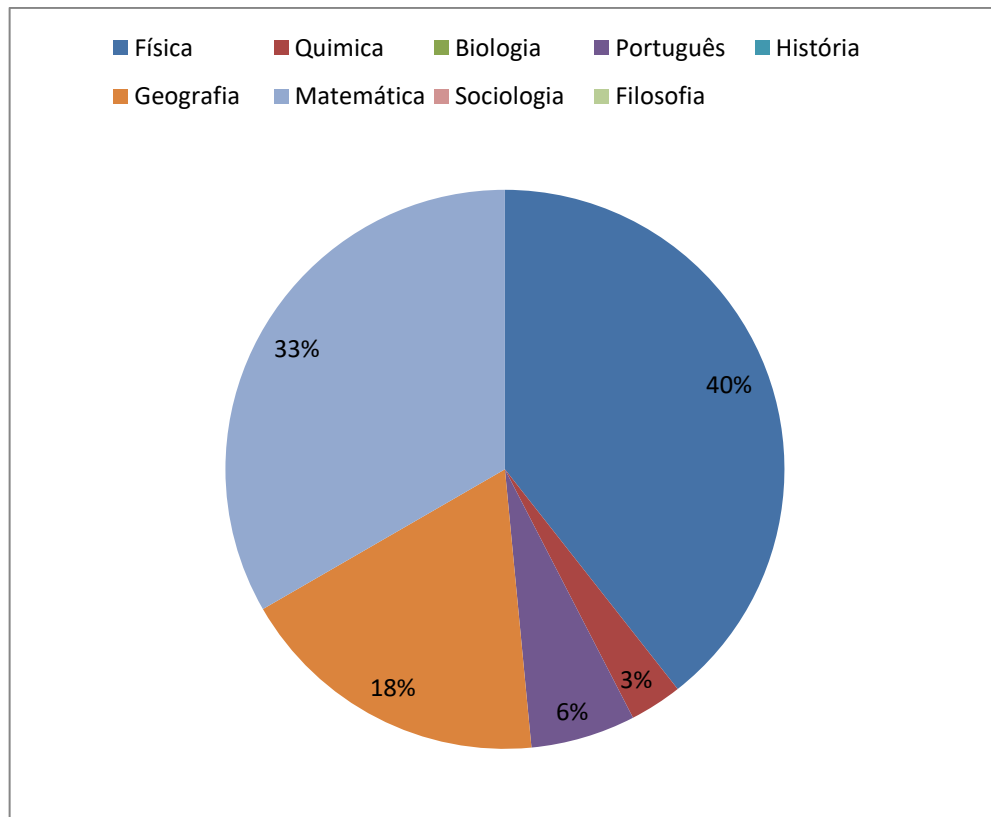
Ano	Questões	Prova
2009	Q14;Q22;Q442;Q52;Q75;Q80;Q140;Q164;Q172	Prova Branca
2010	Q49;Q142;Q149;Q154	Prova Azul
2011	Q58;Q59;Q117;Q156;Q175	Prova Branca d1 Prova cinza d2
2012	Q40;Q67;Q111;Q176	Prova Branca
2013	Q139	Prova Branca d1 Prova cinza d2
2014	Q49;Q75	Prova Branca d1 Prova cinza d2
2015	Q19;Q80	Prova Amarela
2016	-----	Prova Branca d1 Prova cinza d2
2017	Q104;Q106;Q127;Q131;Q75	Prova Amarela
2018	Q172	Prova Azul

Fonte: Autoria Própria

De acordo com o modelo do novo Enem criado em 2009 e o gráfico 7 obteve que a física foi a disciplina mais recorrente das questões relacionadas ao conteúdo de astronomia, com 13 questões no total.



**Gráfico 7 - Análise quantitativa das questões de astronomia de acordo com as disciplinas ofertadas no Enem PPL**



Fonte: Autoria própria

Notou-se que a disciplina de matemática analisada no Enem PPL tem o mesmo número de questões recorrentes no Enem Regular, com o total de 11 questões selecionadas.

Relembrando que no ano 2009, a criação do novo Enem, a geografia dá ênfase ao conteúdo de geografia humana, de acordo com o resultado do Enem Regular no gráfico 3, confirmando que com 6 questões, a geografia física diminuiu sua inserção na prova.

As outras disciplinas tiveram efêmera presença da inserção do conteúdo de astronomia nos cadernos de provas, e assim, não foram analisadas no trabalho.

#### **4.2.2 Resultados da análise qualitativa**

Na análise qualitativa das questões da prova do Enem PPL, foram designados os mesmos critérios de análise do Enem Regular, sendo eles: contextualização, conceitual e embasamento matemático. A partir da tabela 7 notou-

se que as questões analisadas com o conteúdo de astronomias tem o critério de contextualização mais recorrente, sendo igual ao resultado do Enem Regular.

**Tabela 6 - Análise qualitativa das questões de astronomia no Enem PPL**

<b>Características das Questões</b>	<b>Questões</b>
<b>Contextualização: Abordagem de Astronomia como base introdutória da questão, sem aprofundamento.</b>	2009Q52;2009Q75;2009Q80;2009Q140;2009Q164;2009Q172; 2010Q115; 2010Q142;2010Q149; 2010Q154;2011Q117; 2011Q156;2011Q175;2012Q111; 2012Q176;2013Q139; 2015Q19;2018Q172
<b>Conceitual: Abordagem de Astronomia da questão, com aprofundamento.</b>	2009Q14;2009Q22;2009Q42;2010Q49;2011Q58;2011Q59;2012Q40;2012Q67; 2014Q49;2014Q75; 2015Q19;2015Q80;2017Q104;2017Q106;2017Q127;2017Q131
<b>Embasamento matemático: Abordagem de Astronomia como base introdutória da questão, sem aprofundamento em um embasamento matemático.</b>	2009Q164;2009Q172;2010Q142;2010Q149;2010Q154;2011Q156;2011Q175;2012Q176;2013Q139; 2014Q75;2015Q19;2015Q80;2017Q127; 2017Q131;2018Q172.

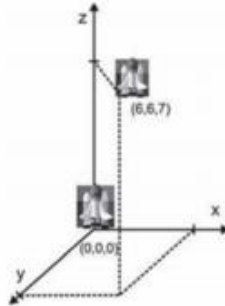
Fonte: Autoria própria

É importante observar na questão 142, na figura 15, que na disciplina de matemática utiliza-se tanto o embasamento matemático quanto a contextualização com o conteúdo de astronomia para a construção da questão, como por exemplo, sobre o lançamento de um foguete.

Figura 13 - Questão com o tema de astronomia selecionada, incluída na disciplina de matemática no Enem PPL

Questão 142

Um foguete foi lançado do marco zero de uma estação e após alguns segundos atingiu a posição  $(6, 6, 7)$  no espaço, conforme mostra a figura. As distâncias são medidas em quilômetros.



Considerando que o foguete continuou sua trajetória, mas se deslocou 2 km para frente na direção do eixo-x, 3 km para trás na direção do eixo-y, e 11 km para frente, na direção do eixo-z, então o foguete atingiu a posição

- A (17, 3, 9).
- B (8, 3, 18).
- C (6, 18, 3).
- D (4, 9, -4).
- E (3, 8, 18).

Fonte: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2010/AZUL\\_quarta-feira\\_GAB.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2010/AZUL_quarta-feira_GAB.pdf)>. Obtido em: outubro de 2018.

Já em geografia consiste sobre assuntos de mapeamento como objetivo de estudo, o qual precisa de um aprofundamento em cartografia para resolução da questão. Por exemplo, a figura 16 é recorrente nos três critérios pelo motivo de contextualizar com duas residências, conceitual para utilizar conhecimentos no conteúdo de escalas e embasamento matemático para o cálculo da escala.

**Figura 14 - Questão com o tema de astronomia selecionada, incluída na disciplina de geografia no Enem PPL**

QUESTÃO 19



QUERÓZ FILHO, A. P.; BIASI, M. Técnicas de cartografia. In: VENTURIL, L. A. B. (Org.). *Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula*. São Paulo: Sarantí, 2011 (adaptado).

As figuras representam a distância real ( $D$ ) entre duas residências e a distância proporcional ( $d$ ) em uma representação cartográfica, as quais permitem estabelecer relações espaciais entre o mapa e o terreno. Para a ilustração apresentada, a escala numérica correta é

- A) 1/50.
- B) 1/5 000.
- C) 1/50 000.
- D) 1/80 000.
- E) 1/80 000 000.

Fonte: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2015/AMARELO\\_quarta-feira\\_GAB.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/AMARELO_quarta-feira_GAB.pdf)>. Obtido em: outubro de 2018

Em física, no mesmo modo em que a astronomia é encontrada no Enem Regular os temas recorrentes foram os temas de Energia e Radiação/ótica, a partir da tabela 7, demonstra que a única diferença é uma maior recorrência também em mecânica, sendo que cada um desses três temas tiveram 30,76% das questões de física durante esses 10 anos do Enem PPL.

**Tabela 7 - Temas de física em relação as questões de astronomia no Enem PPL**

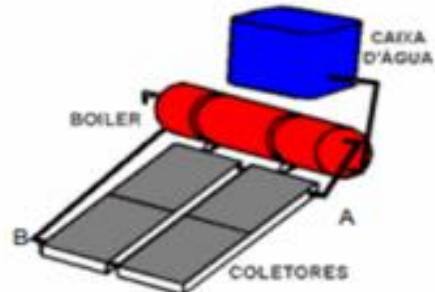
Temas	Questões
Sistema Solar	2010Q49;2017Q104
Energia	2009Q22;2009Q42;2009Q75;2017Q127;
Radiação/ Ótica	2011Q58;2011Q59;2017Q106;2017Q131
Leis de Kepler	
Mecânica (Cinemática)	2012Q67;2014Q49;2014Q75;2015Q80;

Fonte: Autoria própria

Na figura 14, é uma questão selecionada da disciplina de física relacionada a um dos temas mais recorrentes da prova, sobre a luz solar e energia.

Figura 15 - Questão com o tema de astronomia selecionada, incluída na disciplina de física no Enem PPL

Questão 22



A luz solar que atinge a parte superior da atmosfera terrestre chega a uma taxa constante de  $135,2 \text{ mW/cm}^2$ . Dessa radiação, apenas 50% conseguem chegar à superfície, pois parte dela é refletida pelas nuvens e absorvida pela atmosfera. A radiação solar pode ser aproveitada para aquecer água de reservatórios, entre outras aplicações. Um sistema básico para transformar energia solar em térmica é ilustrado na figura ao lado acima. Esse sistema é constituído de coletores solares e de um reservatório térmico, chamado *boiler*. Os coletores solares, geralmente, são feitos de materiais que absorvem bem a radiação solar, e o calor gerado nos coletores é transferido para a água que circula no interior de suas tubulações de cobre. A água aquecida é armazenada no *boiler*. Dessa forma, a água é mantida quente para consumo posterior. A caixa de água fria alimenta o *boiler*, mantendo-o sempre cheio.

Disponível em: [www.ibt.ufmg.br](http://www.ibt.ufmg.br). Acesso em: 22 jun. 2008 (adaptado).

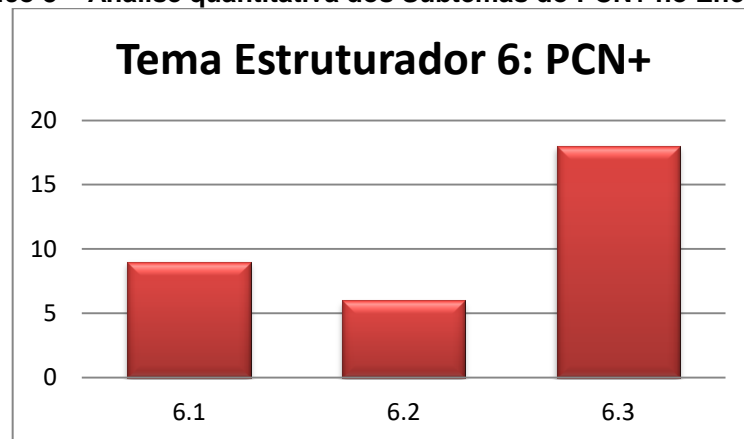
É correto afirmar que os coletores solares permitem boa economia de energia, pois

- Ⓐ se aplicam à produção tanto de energia térmica quanto elétrica.
- Ⓑ constituem fonte energética alternativa aos combustíveis fósseis usados no transporte.
- Ⓒ convertem energia radiante em energia térmica, que é usada no processo de aquecimento da água.
- Ⓓ permitem economizar até  $135,2 \text{ mWh}$  de energia elétrica, que seriam gastos com aquecimento elétrico.
- Ⓔ a energia luminosa coletada por eles pode ser usada para reduzir o número de lâmpadas usadas no ambiente.

### 4.2.3 Análise em relação ao PCN+ da Física

De acordo com os subtemas do PCN+ da física e a partir do gráfico 8, o subtema 6.3, “Compreensão humana do Universo”, foi o mais recorrente entre os outros subtemas analisados, com 18 questões. Esse subtema envolve o conhecimento sobre matéria e radiação, modelos e teorias para constituição do Universo, previsto nas questões da disciplina de física analisada.

**Gráfico 8 – Análise quantitativa dos Subtemas do PCN+ no Enem PPL**



Fonte: Autoria Própria.

Com isso no gráfico 4, notou-se 18 questões do subtema 6.3 Compreensão humana do Universo, 9 questões referente à 6.1 Terra e Sistema Solar e o menos recorrente com 6 questões referente ao 6.2 O Universo e sua Origem.

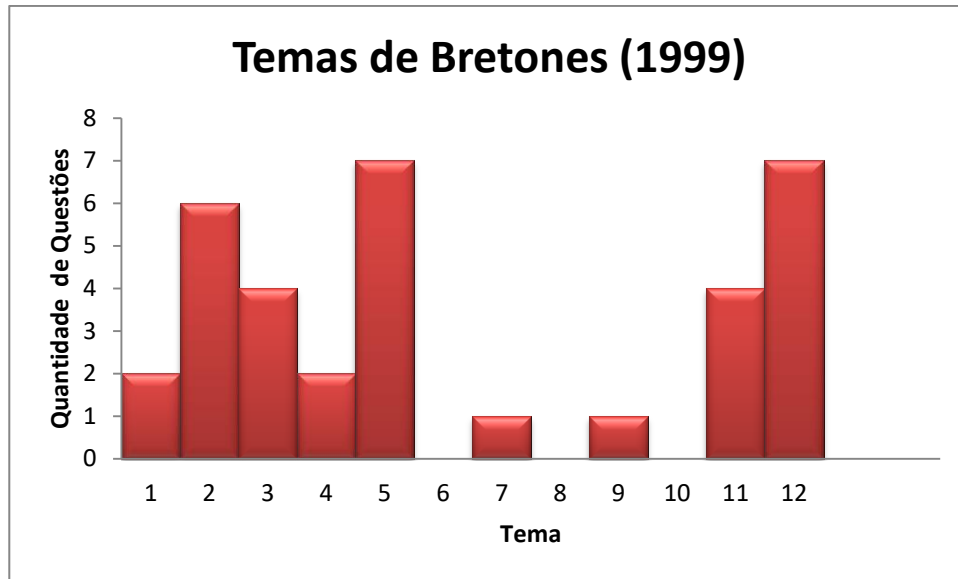
É importante observar que 54,54% das questões analisadas, mais da metade das questões analisadas, foram referente ao subtema 6.3 o que se destacou pela recorrência das questões de física nos cadernos de prova analisados.

### 4.2.4 Análise em relação aos critérios de classificação dos temas com abordagem em Astronomia proposta por Bretones (1999)

Nos critérios de classificação da tabela proposta por Bretones (1999) os temas mais recorrentes foram o tema 5, “Sistema Solar”, e o tema 12, “Astrofísica e Ensino”, com 7 questões cada tema no total.

É relevante observar no gráfico 9, que em grande quantidade o tema 2 (Astronomia de posição), tem recorrência de 6 questões que envolvem o conteúdo de geografia sobre a área especial do Universo.

**Gráfico 9 – Análise quantitativa dos temas de classificação proposta por Bretones (1999) no Enem PPL**



Fonte: Autoria própria

O tema 3 e 11 tiveram a mesma recorrência na prova com 12,12% das questões com conteúdo de astronomia, o tema 3 é referente ao Instrumentos e o tema 11 referente a Mecânica Celeste. Além disso, é observado também, no gráfico 9, que os temas 6,8 e 10 (Estrelas, Cosmologia e Tempo e Calendário, respectivamente) foram temas que não foram inseridos no conteúdo de astronomia nas questões do Enem PPL.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou observar a presença do conteúdo de astronomia inserida em algumas questões do Enem Regular, representada no total de 2,32% durante os primeiros 20 anos analisados. Além disso, nota-se que essas questões possuem conteúdo conforme previstos nos documentos oficiais, como no caso do PCN+ da física.

Destaca-se também que há mudanças da inserção de questões ao passar dos anos, como nos primeiros anos prevalece o conteúdo de astronomia nas questões de geografia e após o ano de 2009, na alteração do modelo da prova, é mais recorrente nas questões da disciplina de física. No entanto, não tem critérios nessa inserção, sabendo que em determinados exames como nos anos 1998 e 2015 não há nenhuma questões, enquanto isso em outros anos contém seis questões.

Em relação com as disciplinas analisadas, constata-se a facilidade do conteúdo de astronomia se relacionar com qualquer outra ciência, sendo uma ciência âncora para o ensino-aprendizagem de outros conteúdos. Como é o caso da inserção desse conteúdo nas disciplinas de língua portuguesa e matemática, de forma que contextualizasse uma interpretação textual ou um embasamento matemático, já em física é apresentada na forma de contextualização de fenômenos e leis da física e em geografia na presença de mapas. Com isso, demonstra que a astronomia pode ser estudada no âmbito escolar em outras ciências.

Na criação do modelo do novo Enem Regular sob a influência dos PCN+ demonstra que o conteúdo de astronomia está mais inserido na disciplina de física, pela consequência da alteração do conteúdo de geografia no documento oficial, prevista como geografia humana.

Já nos critérios de classificação proposta por Bretones (1999) é possível demonstrar que alguns temas não são inseridos no Enem, como o tema 7, Galáxias, e outros temas são demonstrados de forma efêmera para um embasamento matemático, como o tema 3 Instrumentos.

A inserção de astronomia também foi observada durante os primeiros 10 anos de aplicação da prova do Enem PPL, representando no total de 1,88% das questões. Nessa prova constata também que possui conteúdos previstos nos



documentos oficiais e não possuem critérios de como são introduzidas nas questões presentes nas provas.

Com o mesmo modelo do novo Enem Regular, nota-se que a disciplina que contém mais a presença do conteúdo de astronomia é a física, um dos motivos é a abrangência desse conteúdo no PCN+ de física. Além disso, outras ciências têm conteúdos com abordagem de astronomia nas provas, mas com forma contextualizada introdutória ou com um embasamento matemático.

Já nos critérios de classificação proposta por Bretones (1999) nota-se que mais temas, comparado ao Enem Regular, não são inseridos. Isso demonstra que o enfoque do novo modelo é relacionado ao Sistema Solar (Tema 5) e no Astrofísica e Ensino (Tema 12), voltados nos conteúdos da disciplina de física.

O modo em que a inserção da astronomia é previsto no documento oficial e aplicado no Exame Nacional do Ensino Médio evidencia que é esperado que os alunos no fim da Educação Básica tenham compreensão dessa ciência.

Além disso, observa-se no Enem Regular e também no Enem PPL que, pelas últimas mudanças, a abordagem do conteúdo de astronomia está sendo concentrado no documento oficial da disciplina de física, assim, prevalecendo à diminuição das relações com as outras ciências.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, P. QUINTANILHA, C.E. Astronomia nos livros didáticos de Ciências: uma análise do PNL D 2008. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.12, p.31-55, 2011. Disponível em:< <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/162>> . Acesso em: outubro 2018.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa/Portugal: Edições 70, 1977.
- Et.al. **Análise de conteúdo**. 1 ed. São Paulo: Edições 70,2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.
- Et al. **Parâmetros Nacionais Curriculares Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- Et al. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientação Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais-Ciência da natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília, 2002. 76 p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Projeto de avaliação dos livros didáticos da 1ª à 4ª série**. Brasília, 2003. 275 p.
- BERNARDES, T. O.; IACHEL, G.; SCALVI, R. M. F. Metodologia para o ensino de Astronomia e Física através da construção de telescópios. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 1, p. 103-117, abr. 2008.
- BRETONES, Paulo S.; **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999.187 f. Dissertação (Mestrado em Geociência) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas,1999. Disponível em:< [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287056/1/Bretones\\_PauloSergio\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/287056/1/Bretones_PauloSergio_M.pdf)>. Acesso em: 07 set. 2018.
- BRETONES, Paulo. S.; NETO, Jorge. M.; Tendências de teses e dissertações sobre educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**. São José dos Campos. V. 24, n. 2, 2005. Disponível em:<

[http://www.paulobretones.com.br/Artigo%20SAB%20v24\\_n2\\_2005\\_Bretones-Megid.pdf](http://www.paulobretones.com.br/Artigo%20SAB%20v24_n2_2005_Bretones-Megid.pdf)> Acesso em: 08 set 2018.

DIAS, Cláudio André Chagas M. **Inserção da Astronomia como disciplina curricular no ensino médio**. 2005. 39 f. Monografia (Pós-graduação lato-sensu em Ensino de Astronomia) - Centro Federal de Educação tecnológica. Rio de Janeiro. 2005.

CANALLE, J. B. G. et al. Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14, n. 3, p. 254-263, 1997.

CRUZ, Edlane; Silva, Da; FRANCO, Gustavo Barreto; AMORIM, Raul Rei. Geografia Física nas Provas do Enem : Relação Interdisciplinar com as Ciências da Natureza. **Revista do Departamento de Geografia**. Universidade de São Paulo. vol 7, p.147-156, 2007.

DIAS, Claudio A. C. M; RITA, Josué R. S. Inserção da Astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**. São Paulo, n. 6, p. 55-65, ago 2008. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/issue/view/15/showToc>> Acesso em: 09 set. 2018.

FONTANELLA, Denise; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.234-248, 31 maio 2016. FAI-UFSCar. <http://dx.doi.org/10.14244/198271991314>. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/1314/477>. >Acesso em: 12 dez. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOMIDE, H. A.; LONGHINI, M. D. 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**. São Paulo, n. 11, 2011. Disponível em:

< <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/issue/view/20/showToc>>. Acesso em: 09 set. 2018.

GOWIN D. **Educating**, 2nd ed. Ithaca, N.I: Cornell University Press, 1990.

HILÁRIO, R.A. O ENEM como indutor de políticas públicas para melhoria da qualidade do Ensino Médio. **Caderno de Pós-Graduação – Educação**, São Paulo, v.7, p.95-107, 2008. Disponível em:<

<http://www4.uninove.br/ojs/index.php/cadernosdepos/article/.../1491> > Acesso em: 21/10/2018.

HOSOUME, Yassuko; LEITE, Cristina; CARLO, Sandra Del. ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL - 1850 A 1951 - UM OLHAR PELO COLÉGIO PEDRO II. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte , v. 12, n. 2, p. 189-204, ago. 2010 . Disponível em

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-21172010000200189&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172010000200189&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 10 jun. 2019.

INEP. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico metodológica**, Brasília: O Instituto, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 24, n. 1. abr. 2007. Disponível em: < > Acesso em 09 set. 2018.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Educação em Astronomia no Brasil: Alguns recortes In. **XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNBEF)**. 2009, Vitória.

**Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (SBF), 2009.

Disponível em:

<<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0206-1.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2018.

LONGHINI, M.D.; MORA, I. M. Uma investigação sobre o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, M.D. (Org.) **Educação em Astronomia – experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas/SP: Átomo, 2010. p. 87-116.

NOGUEIRA, Salvador; CANALLE, João Batista Garcia. **Coleção: Explorando o ensino**. V. 11. Brasília: MEC, SEB; MCT, AEB, 2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandoensino-vol11&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandoensino-vol11&Itemid=30192)>. Acesso em: 10 set. 2018.

SILVA, Matheus Rodrigues; IACHEL, Gustavo . Análise da presença de conteúdos de Astronomia em uma década do Exame Nacional do Ensino Médio (2009-2016). **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Avaliação e Educação em Ciências, Florianópolis, 2017.

SIMÕES, Cleonir C. 2008. 144 f. **Elementos de astronomia nos livros didáticos de física**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <[http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat\\_SimoesCC\\_1.pdf](http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_SimoesCC_1.pdf)>. Acesso em: 07 set. 2018.

SOBREIRA, P.H.A. 2002. **Astronomia no Ensino de Geografia: análise crítica dos livros didáticos de geografia**, São Paulo. São Paulo: Fac. Filosofia, Letras e Ciências Humanas. USP. 274p. (Dissert. Mestrado).

SOLER, D. R.; LEITE, C. Importância e justificativas para o ensino de Astronomia: um olhar para as pesquisas da área In. **Simpósio Nacional de Educação e Astronomia**. 2012, São Paulo. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <[http://snea2012.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2012\\_TCO21.pdf](http://snea2012.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2012_TCO21.pdf)> . Acesso em: 06 set. 2018.

TOZZIN, Vanessa Viviane; SCHIMIN, Eliane Strack. Entendendo a Astronomia Através da História da Humanidade. 2014, Paraná. **Caderno PDE**, vol I, p7.

## APÊNDICE A – TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE BRETONES (1999)

<b>Crítérios de Classificação</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>História e Objeto</b>	Desenvolvimento histórico da Astronomia quanto o que se refere aos temas introdutórios como por exemplo, conceito de Astronomia, definição, divisões e propósitos.
<b>Astronomia de Posição</b>	Esfera celeste e sistemas de coordenadas
<b>Instrumentos</b>	Instrumentação de modo geral, como por exemplo: telescópios, lunetas, binóculos, detetores, observatórios, montagens, fotografia e até sondas espaciais.
<b>Sistema Sol-Terra-Lua</b>	Movimentos da Terra, estações do ano, distâncias Terra-Sol e Terra-Lua, fases da Lua, eclipses e marés.
<b>Sistema Solar</b>	Características gerais de seus principais componentes: Sol, planetas, luas, asteróides, cometas e meteoróides.
<b>Estrelas</b>	Estrelas em termos de suas propriedades, como por exemplo, nomenclatura, brilho, distância, sistemas, cor e temperatura. Também foram transcritos conteúdos de evolução estelar, composições, tamanhos, estrelas variáveis, nebulosas, supernovas, pulsares e buracos negros.
<b>Galáxias</b>	Via Láctea, o Grupo Local, a classificação das galáxias, núcleos ativos e distribuição.
<b>Cosmologia</b>	Estrutura do Universo em larga escala e à Cosmologia, com as teorias sobre origem e evolução do Universo.
<b>Céu e Constelações</b>	A observações do céu, localização e identificação dos diversos objetos celestes
<b>Tempo e Calendário</b>	Sistemas de medidas de tempo, história do calendário, fusos horários, relógios de Sol.
<b>Mecânica Celeste</b>	Ao Sistema Solar, como mecânica ou dinâmica do Sistema Solar, Leis de Kepler, Lei da Gravitação Universal de Newton.
<b>Astrofísica e Ensino</b>	Princípios de Astrofísica, fotometria, análise espectral, radiação eletromagnética e reações nucleares.

Fonte: Adaptação da tabela de classificação de conteúdo de Astronomia proposta por Bretones (1999)