

Olimpíada Brasileira de Astronomia do Ensino Médio: entre textos e contextos

Brazilian Astronomy Olympiad of High School: texts and contexts

Olimpiada Brasileña de Astronomía de la Escuela Secundaria: entre textos y contextos

Recebido: 29/07/2020 | Revisado: 05/08/2020 | Aceito: 11/08/2020 | Publicado: 16/08/2020

Antônio Carlos Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4304-3003>

Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil

E-mail: leite_pedralva@yahoo.com.br

Pedro Donizete Colombo Junior

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3324-5859>

Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil

E-mail: pedro.colombo@uftm.edu.br

Resumo

O estudo da astronomia no ensino médio é abordado tanto por orientações curriculares nacionais, quanto por pesquisadores da área de ensino de ciências. Os parâmetros e orientações curriculares (PCNEM, PCN+ e OCEM), por exemplo, pontuam que o ensino da astronomia nas escolas deve ser realizado de forma contextualizada e em diálogo com o cotidiano do aluno. A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) se apresenta como uma importante contribuição, despertando e motivando os alunos para o ensino de temas científicos. Esta pesquisa analisou como tem ocorrido o alinhamento entre as provas da OBA do ensino médio e as indicações propostas pelos documentos oficiais citados. A partir de uma abordagem de natureza qualitativa, de caráter exploratório, adotamos a Análise de Conteúdo como forma de analisar as provas da OBA do ensino médio. Os resultados revelaram alguns pontos de convergência entre as orientações dos documentos oficiais e as questões da prova. A presença de ações do cotidiano tem sido mais constante em suas últimas edições, envolvendo conceitos que permeiam distintas áreas de conhecimentos. Este fato promove questões mais atrativas para os alunos, afastando-se da mecanização do ensino, sendo um contributo para o professor abordar a astronomia com seus alunos.

Palavras-chave: Ensino de astronomia; OBA; Documentos Curriculares Nacionais.

Abstract

The study of astronomy in high school is approached both by national curriculum guidelines and by researchers in the field of science education. The curricular parameters and guidelines (PCNEM, PCN+ and OCEM), for example, point out that the teaching of Astronomy in Schools must be carried out in a contextualized manner and in dialogue with the student's daily life. The Brazilian Astronomy of Olympiad (OBA) presents itself as an important contribution, awakening and motivating students to teach scientific topics. This research analyzed how the alignment between the high school OBA tests has occurred and the indications proposed by official documents cited. Based on a qualitative approach, of an exploratory nature, we adopted Content Analysis as a way to analyze the high school OBA exams. The results revealed some points of convergence between the guidelines of the official documents and the OBA issues. The presence of everyday actions has been more constant in its last editions, involving concepts that permeate different areas of knowledge. This fact promotes more attractive questions for students, moving away from the mechanization of teaching, being a contribution for the teacher to approach astronomy with the students.

Keywords: Astronomy teaching; OBA; National Curriculum Documents.

Resumen

El estudio de la astronomía en la escuela secundaria se aborda tanto por las pautas nacionales del plan de estudios como por investigadores en el campo de la educación científica. Los parámetros y pautas curriculares (PCNEM, PCN + y OCEM), por ejemplo, señalan que la enseñanza de la astronomía en las escuelas debe llevarse a cabo de manera contextualizada y en diálogo con la vida diaria del alumno. Las Olimpiadas Brasileñas de Astronomía (OBA) se presentan como una contribución importante, despertando y motivando a los estudiantes a enseñar temas científicos. Esta investigación analizó cómo se produjo la alineación entre las pruebas de OBA de la escuela secundaria y las indicaciones propuestas por documentos oficiales citados. Basado en un enfoque cualitativo, de naturaleza exploratoria, adoptamos el Análisis de Contenido como una forma de analizar los exámenes OBA de la escuela secundaria. Los resultados revelaron algunos puntos de convergencia entre las pautas de los documentos oficiales y los temas de la OBA. La presencia de acciones cotidianas ha sido más constante en sus últimas ediciones, involucrando conceptos que impregnan diferentes áreas del conocimiento. Este hecho promueve preguntas más atractivas para los estudiantes, alejándose de la mecanización de la enseñanza, siendo una contribución para que el maestro aborde la astronomía con los alumnos.

Palabras clave: Enseñanza de la astronomía; OBA; Documentos Curriculares Nacionales.

1. Introdução

A astronomia é um tema que desperta o interesse das pessoas desde a antiguidade, sendo muitos de seus fenômenos perceptíveis em nosso cotidiano, como as estações do ano, as marés, o dia e a noite, as fases da lua, entre outros. Esta é uma temática que tem sido abordada por diferentes meios de divulgação científica (exposições, documentários e filmes) e também em âmbito de pesquisas acadêmicas (Aroca, 2009; Marrone Junior & Trevisan, 2009; Poffo, Voelzke & Macêdo, 2019). Fato é que, para além de interesses pessoais ou mera curiosidade, os fenômenos astronômicos influenciam diretamente a vida na Terra e a forma como nos relacionamos na sociedade (Kantor, 2001; Carvalho & Pacca, 2013). Um exemplo deste movimento são as atividades solares (que se manifestam em diferentes formas de energia), sem as quais não seria possível a existência de seres vivos em nosso planeta. Tais influências evidenciam a importância dos estudos sobre a astronomia para a vida em sociedade (Aroca, Schiel & Silva, 2008; Aroca, 2009; Colombo Junior, 2014).

Fontanella e Meglhioratti (2016), dissertando sobre o ensino de astronomia na educação básica, defendem seu estudo como forma de contribuir com a aprendizagem de conceitos presentes no cotidiano, além de estimular a curiosidade e o interesse dos alunos sobre questões científicas. Langhi e Nardi (2012) acrescentam que a astronomia,

Possui certo grau de potencial motivador tanto para alunos como para professores, pois há nela, intrínseca, uma universalidade e um caráter inerentemente interdisciplinar . . . o ensino de astronomia assume também um papel diferenciador, que a pode distinguir das outras ciências, conferindo-lhe certo grau “popularizável”, uma vez que seu laboratório é natural e o céu está à disposição de todos (Langhi e Nardi, 2012, p. 108).

Algumas pesquisas também têm levantado discussões sobre limitações e deficiências associadas ao ensino da astronomia nas escolas, na qual temas associados à astronomia são poucos aprofundados e, muitas vezes, acompanhados de erros conceituais e/ou contradições (Gonzatti, Maman, Borragini, Kerber & Haetinger, 2013). Outras investigações acrescentam ainda a existência de muitas concepções alternativas sobre os fenômenos astronômicos e a presença de inconsistências em livros didáticos, os quais em muitos casos são o único recurso didático utilizado pelos professores em suas aulas (Fontanella & Meglhioratti, 2016). Tais apontamentos se colocam como entraves para o ensino de astronomia e também nos levam a

refletir sobre a formação inicial de professor para o efetivo trabalho com temáticas relacionadas a astronomia em sala de aula. Bretones (2016) argumenta, por exemplo, que é comum professores apresentarem carências de formação sobre conteúdos mínimos de astronomia. Outros autores mencionam ainda que, apesar da astronomia,

Fazer parte do currículo escolar brasileiro, despertar a curiosidade dos alunos e ser tema de várias pesquisas, enfrenta vários problemas, principalmente ao seu ensino, visto que os professores não estão preparados para ministrar os tópicos astronômicos, pois não tiveram contato com essa temática na sua formação inicial e/ou continuada, conforme indicam várias pesquisas . . . (Poffo, Voelzke & Macêdo, 2019, p. 4).

Como enfrentamento a este cenário, muitas ações têm sido desenvolvidas ao longo das últimas décadas, tanto no contexto nacional quanto em esfera internacional, seja em âmbito de pesquisas sobre a formação docente (Bretones, 2016), investigações sobre o ensino de astronomia (Leite, Bretones, Langhi & Bisch, 2014), ofertas de cursos e oficinas em observatórios (Aroca, 2009; Colombo Junior, 2014) ou, desenvolvimento de iniciativas que promovam o pensar o ensino de astronomia.

Sobre este último aspecto, surge em 1998 a primeira edição da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA)¹, a qual traz como objetivo ampliar as possibilidades de desenvolvimento da ciência e incluir o Brasil em um evento científico-educacional de nível internacional. Campagnolo (2011) recorda que, para além da competição e premiação, as olimpíadas trazem como principal objetivo despertar o interesse dos alunos pela astronomia. Como relatado pelo professor Daniel Fonseca Lavouras, a OBA nasceu de um contato inicial com o Dr. Mikhail Gavrilov (coordenador da IAO - *International Olympiad on Astronomy and Astrophysics*), tendo o apoio da Sociedade Brasileira para o Ensino de Astronomia (SBEA) e da Universidade do Estado do Pará (UEPA), sendo que a primeira edição ocorreu no dia 22 de agosto de 1998, em 21 escolas de 8 cidades brasileiras² e, desde então, tem crescido consideravelmente ao longo dos anos. A olimpíada possui periodicidade anual, sendo que na última edição (ocorrida em 2019) contou com a participação de 884.979 alunos de 9.965 escolas oriundas de diferentes regiões do país³.

¹ Em 2005 a OBA passou a abordar em suas provas questões relacionadas à astronáutica, desta forma a olimpíada passou a ser chamada de “Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica”, mantendo a sigla inicial (Canalle, 2014).

² Os dados da I OBA foram sistematizados pelo professor Daniel Fonseca Lavouras, em 1998, e estão disponíveis nos relatórios da OBA, em <https://is.gd/v6Sa1H>

³ Os dados estão sistematizados no segundo relatório da XXII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, disponível em <https://is.gd/IRotfp>

No relatório da I OBA, o professor Daniel Fonseca Lavouras revela que a OBA surgiu em meio a um cenário de dificuldades, sendo que a falta de apoios institucionais e os recursos financeiros escassos levaram a uma divulgação e, conseqüentemente a um alcance, limitados em sua primeira edição. No entanto, anverso a este panorama desfavorável a olimpíada teve grande repercussão e aceitação nacional, garantindo não apenas a sua continuidade nos anos seguintes, mas também uma admirável expansão nas edições seguintes. Hoje a OBA alcança todas as regiões do país, tendo milhares de participantes de diversas escolas e regiões do país. Segundo Canalle (2014), desde a sua primeira edição,

Pretendia-se utilizar a OBA como um recurso pedagógico, um instrumento que, muito mais do que premiar os melhores estudantes, *atingisse o objetivo de cativar o interesse dos jovens pela ciência* [grifos nosso]. A prova deveria ser interessante e que não afastasse o estudante pela falta do conhecimento necessário (Canalle, 2014, p. 422).

As colocações de Canalle (2014) são consonantes com as diretrizes explicitadas em diferentes documentos nacionais para o ensino médio no Brasil. As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (Brasil, 2002) e as Orientações Curriculares para ao Ensino Médio (OCEM) (Brasil, 2006), por exemplo, sugerem que a astronomia seja inserida na educação básica através do eixo estruturador “Universo, Terra e Vida”. Embora seja descrita como um dos conteúdos programáticos da disciplina de física, documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 1999) reconhecem a necessidade de que a astronomia seja abordada através de um enfoque interdisciplinar, principalmente por envolver conhecimentos de diferentes áreas, como: biologia, química, geografia, matemática, entre outras. Assim sendo, tais parâmetros e orientações curriculares vêm sugerindo uma abordagem contextualizada dos conteúdos, de forma a evitar a fragmentação do conhecimento científico, neste caso relacionados a astronomia.

Considerando que os documentos oficiais citados são alguns dos norteadores da educação básica no país, e que a OBA tem como foco fomentar o interesse dos jovens pela astronomia e promover a difusão dos conhecimentos científicos, nesta pesquisa buscamos analisar como tem ocorrido (se ocorre) o alinhamento entre as proposições (de temas, assuntos, contextos . . .) nas provas da OBA do ensino médio ao longo de suas edições e as indicações propostas por documentos oficiais, em especial pelos PCN, PCN+ e OCEM, vinculados a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Uma análise desta natureza pode evidenciar como a OBA tem desenhado o estudo de astronomia em

alinhamento com documentos oficiais que orientam a elaboração de currículos na educação básica, em especial no ensino médio.

O olhar sobre OBA nos permite ponderar duas reflexões: a primeira refere-se aos textos presentes nas provas, onde o olhar recai sobre os temas abordados e a maneira como se propõe que o aluno reflita sobre os problemas colocados. Busca-se identificar se (e como) as provas podem contribuir com a ampliação de conhecimentos do educando quanto a temas científicos. A segunda reflexão refere-se ao pensar sobre os contextos em que os conteúdos de astronomia são abordados pelas provas, ou seja, a vertente da contextualização e interdisciplinaridade do ensino frente ao cotidiano do aluno. Neste ponto, busca-se verificar se os assuntos abordados estão em consonância com as orientações dos documentos oficiais (PCN, PCN+ e OCEM) no que tange a tais aspectos.

2. Os Documentos Oficiais e a Temática Astronomia

Para esta pesquisa foram consultados três documentos oficiais, vinculados a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, os quais norteiam os currículos escolares em âmbito de ensino médio, são eles: os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM), as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM). Cabe ressaltar que estes documentos se configuram como orientações à construção de currículos, porém não determinam ou delimitam a forma de fazê-los, sendo que as secretarias de educação, órgãos colegiados e afins gozam de autonomia na construção de currículos próprios, respeitando, contudo, normativas e aspectos legais da legislação brasileira.

Os PCNEM defendem que os conhecimentos científicos devem ser trabalhados de maneira contextualizada com a vivência dos educandos. Orienta-se, então, que aspectos do conhecimento científico seja desenvolvido a partir de situações concretas em que o aluno possa visualizar o cerne das discussões como parte integrante de suas experiências em sociedade, opondo-se, desta forma, a tradicional abordagem abstrata de conteúdos científicos presente na maioria das escolas. A temática astronomia coloca-se majoritariamente imersa nas discussões sobre conceitos da física, amparando em muitos casos a contextualização do ensino, por exemplo, em questões relacionadas ao Universo, a origem da vida na Terra, etc. Para a componente física, os parâmetros alertam para o fato de que o “ensino de física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também

por isso, vazios de significado” (Brasil, 1999, p. 22). Em oposição a este cenário, pede-se que a física seja apresentada como uma forma de compreender o mundo e explicar os fenômenos observados, pois o aluno deve estudar “uma física cujo significado possa perceber no momento em que aprende, e não em um momento posterior ao aprendizado” (Brasil, 1999, p. 23). Embora a astronomia não seja apresentada de forma explícita nos PCNEM, sua abordagem é percebida em diferentes tópicos do ensino de física, enfatizando a necessidade desta discussão nos currículos do ensino médio, por exemplo,

A cosmologia, no sentido amplo de visão de mundo, e inúmeras tecnologias contemporâneas, são diretamente associadas ao conhecimento físico, de forma que um aprendizado culturalmente significativo e contextualizado da física transcende naturalmente os domínios disciplinares estritos. E é essa física que há de servir aos estudantes para compreenderem a geração de energia nas estrelas ou o princípio de conservação que explica a permanente inclinação do eixo de rotação da Terra relativamente ao seu plano de translação (Brasil, 1999, p. 10).

Os PCN+ deixam explícitas as relações que se estabelecem entre os estudos da física e tópicos de astronomia. Tais parâmetros curriculares caracterizam a física (em adição a astronomia) como uma componente de caráter interdisciplinar. Neste sentido, recomenda que seu trabalho com os alunos ocorra correlacionado com outras disciplinas, de modo que seus temas não sejam compreendidos de forma isolada, “já que há inúmeras sobreposições e inter-relações entre os objetos que se pretende estudar [e] . . . eles somente completam seu sentido por meio de suas interseções e de suas relações com outras áreas do conhecimento” (Brasil, 2002, p. 71). O documento apresenta a física como uma disciplina que deve preparar o aluno para a vida em sociedade, para além da preparação para seguir uma carreira científica. Ademais, também menciona que tais estudos devem preparar o educando para entender e interpretar situações cotidianas, compreendendo assim o mundo ao seu redor. Os PCN+ exibem o tópico “Universo, Terra e Vida” como um de seus temas estruturadores, no qual o ensino de astronomia é sustentado a partir de três unidades temáticas: “Terra e sistema solar”, “O Universo e sua origem” e, “Compreensão humana do Universo”. Segundo o PCN+,

Espera-se que ele [o educando], ao final da educação básica, adquira uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do Universo em que vive, com que sonha e que pretende transformar. Assim, *Universo, Terra e Vida* [grifos nosso] passam a constituir mais um tema estruturado (Brasil, 2002, p. 70-71).

As OCEM seguem os mesmos princípios dos PCNEM e PCN+, indicando o trabalho

com conceitos e conteúdos de forma contextualizada e com aplicações diretas em situações do cotidiano dos alunos. O documento defende que,

Uma das características mais importantes do processo de aprendizagem é a atitude reflexiva e autocrítica diante dos possíveis erros. Essa forma de ensino auxilia na formação das estruturas de raciocínio, necessárias para uma aprendizagem efetiva, que permita ao aluno gerenciar os conhecimentos adquiridos (Brasil, 2006, p. 46).

A grande ênfase é dada a aplicabilidade do conhecimento adquirido, ou seja, o que o aluno aprenda com as situações que vivencia. Neste sentido, aspectos vinculados ao ensino de astronomia se apresentam em diversos momentos, seja relacionado à conteúdos de física ou a vida na Terra. Por exemplo, “o estudo da gravitação é uma excelente oportunidade para discutir temas da astronomia em seus aspectos físicos, históricos e filosóficos” (Brasil, 2006, p. 56).

O olhar para os documentos PCNEM, PCN+ e OCEM evidencia que diversos tópicos relacionados à astronomia são recomendados para serem trabalhados com os alunos, abrangendo discussões em diferentes áreas do conhecimento, para além da componente curricular física. Por outro lado, não apresentam quais os temas e conteúdos devem ser trabalhados pelo professor, deixando a temática astronomia representada, porém, aberta para que o professor desenvolva com seus alunos. Esta constatação pode desencadear diferentes olhares e interpretações. Por um lado, permite inferir que cabe ao professor decidir, frente a seu contexto de trabalho e recursos disponíveis, quais temáticas abordar com seus alunos, porém, por outro lado, acende um alerta sobre os riscos de privar os alunos de estudos sobre temas importantes da astronomia, não presentes nos documentos, como: espectroscopia, fotometria, astronomia antiga, entre outros.

Neste contexto, extraímos que estes documentos orientam um ensino de astronomia que seja: (i) contextualizado com o cotidiano dos alunos; (ii) que promovam a interdisciplinaridade; (iii) que permitam ao educando ter acesso a conhecimentos sobre a vida na Terra e sobre o sistema solar; (iv) que problematize questões sobre a origem do Universo; (v) que promova a compreensão humana sobre o cosmos ao longo da história. Face a estas constatações, a presente pesquisa investiga como as provas da OBA do ensino médio tem se alinhado as proposições dos documentos em questão.

É oportuno mencionar que optamos por não incluir neste estudo a Base Nacional

Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM)⁴, uma vez que as provas analisadas da OBA do ensino médio foram integralizadas até o ano de 2019. Em contraponto, a BNCC-EM menciona que “a adequação dos currículos à BNCC-EM deve estar concluída até início do ano letivo de 2020, para a completa implantação no ano de 2022” (Brasil, 2018). Cabe ressaltar, no entanto, que algumas pesquisas analisando a BNCC (em particular, na área das Ciências da Natureza e Tecnologias) têm demonstrado que este documento normativo exhibe um empobrecimento de conteúdos e ausência de importantes temas específicos da área de ciências da natureza (Barroso et al., 2020).

3. Metodologia

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa, de caráter exploratório e documental. De acordo com Godoy (1995), esse tipo de pesquisa caracteriza-se por não possuir uma estrutura rígida, possibilitando a exploração de enfoques diversificados. Segundo o autor,

Algumas características básicas identificam os estudos denominados “qualitativos”. Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes (Godoy, 1995, p. 21).

A presente investigação pontua-se também como documental, uma vez que o escopo de nossas análises se centra nas provas de todas as edições da OBA (de 1998 a 2019) do ensino médio. Como indicado por Godoy (1995), pesquisas deste tipo requerem que o pesquisador esteja atento a três aspectos: a escolha dos documentos, o acesso a eles e a sua análise. Assim, os documentos não devem ser escolhidos aleatoriamente, e a facilidade ou dificuldade de acesso aos materiais escolhidos devem ser ponderados no momento do estabelecimento de critérios para sua seleção (Godoy, 1995). Em nossa pesquisa, foram selecionadas todas as provas de todas as edições da OBA do ensino médio, já que esses documentos podem ser facilmente acessados no *site* da olimpíada⁵.

Como forma de tratamento dos dados construídos durante a pesquisa, orientamo-nos pelos constructos teóricos da Análise de Conteúdo (AC), segundo Laurence Bardin. Segundo

⁴ Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM), instituída pela Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018. Disponível em <https://bit.ly/2OyJzdx>

⁵ Todas as provas encontram-se disponíveis *online* em <https://bit.ly/2PT3fer>

Oliveira, Ens, Andrade & Musis (2003, p. 5), “a análise de conteúdo é também uma das técnicas mais utilizadas”, sendo de “grande utilidade” em pesquisas da área de educação ao auxiliar “o educador a retirar do texto escrito seu conteúdo manifesto ou latente”. Bardin (2016) define a AC como sendo,

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (Bardin, 2016, p. 48)

A autora propõe a configuração da AC a partir de três etapas: pré-análise; exploração do material e, tratamento dos resultados (inferência e interpretação).

Pré-análise: os documentos que constituirão o *corpus* da pesquisa são escolhidos e definidos pelo pesquisador. Neste momento, visando conhecer o material que será analisado, é realizada a “leitura flutuante” de todo o material, ou seja, “o pesquisador, num trabalho gradual de apropriação do texto, estabelece várias idas e vindas entre o documento analisado e as suas próprias anotações, até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de sentido” (Oliveira et al., 2003, p. 16-17).

Na presente pesquisa, esta primeira etapa consistiu na leitura de todas as provas da OBA voltadas ao ensino médio (de 1998 a 2019), compreendendo o total de 231 questões, bem como documentos complementares, como os relatórios das olimpíadas - disponibilizados no *site* da OBA.

Exploração do material: neste momento são realizadas a codificação e categorização dos materiais selecionados anteriormente. A codificação consiste em tratar os “dados brutos” através de recortes, agregações e enumerações, momento em que são selecionadas as unidades de registro e as unidades de contexto. A unidade de registro é definida como “a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização” (Bardin, 2016, p. 134). A compreensão do sentido das unidades de registro está associada à identificação do contexto próximo em que a mesma se encontra, caracterizando a Unidade de Contexto (UC).

Na presente pesquisa, esta etapa consistiu em delinear 01 (uma) UC e 06 (seis) categorias de análise subsequentes. Este movimento ocorreu a partir da leitura na íntegra de todas as provas da OBA do ensino médio, considerando-se o tema principal das questões da OBA como critério de classificação. As categorias delineadas são apresentadas na figura a

seguir (Figura 1) e, fomentaram nossas análises frente aos documentos oficiais explicitados na presente pesquisa.

Figura 1: Unidade de Contexto (UC) e categorias de análise delineadas.

UC	Categorias	Descrições
Conteúdos presentes nas questões das provas da OBA do ensino médio	Movimento Aparente dos Astros (MAA)	Aborda questões cujos temas envolvem a observação do céu, o movimento aparente dos astros, como o Sol, a Lua, os Planetas e as Estrelas, a orientação pelas constelações e as questões relacionadas aos instrumentos de medição utilizados na observação do céu. Nesta categoria situam-se também questões que tratam diretamente da observação e, questões cuja solução está associada à observação, mesmo que o objeto citado no contexto possa aparecer em outra categoria.
	A Lua (LUA)	Envolve questões que abordam a Lua propriamente dita, suas fases, movimentos, a ida do homem à Lua e, eclipses. Questões que apenas mencionam a Lua de forma ilustrativa, ou seja, os conhecimentos sobre o astro não são decisivos para a compreensão e a resolução da questão, não foram incluídas nessa categoria, sendo redirecionadas para uma categoria mais coerente.
	Leis de Kepler e Gravitação (LKG)	Abrange questões cuja solução é baseada nas leis de Kepler, do movimento dos planetas e outros corpos celestes, além das questões sobre a Gravitação e suas implicações matemáticas. Nesta categoria podem aparecer quaisquer corpos celestes, desde que a solução dependa das leis de Kepler ou da Gravitação.
	O Sol e os Planetas (SP)	Compreende questões relacionadas especificamente relacionadas à Planetas e ao Sol, seus movimentos, características e conceitos, bem como as mesmas propriedades relacionadas à Planetas e a nossa Estrela.
	Corpos Menores no Sistema Solar (CMSS)	Abarca objetos menores do Sistema Solar, como cometas, asteroides, meteoroides, sondas e satélites artificiais. Nesta categoria também estão as questões relacionadas à astronáutica, uma vez que tais questões podem estar relacionadas, por exemplo, aos satélites artificiais, ao lançamento e órbita de satélites, monitoramento, foguetes, etc.
	Cosmologia e Galáxias (CG)	Engloba questões cujo temáticas abordam objetos que se situam fora do sistema solar, por exemplo, outras Estrelas além do Sol, galáxias e conceitos de cosmologia.

Fonte: Categorias elaboradas pelos autores, a partir da análise das provas da OBA do ensino médio (exploração do material). Nesta construção foram considerados conceitos de astronomia em atenção as indicações dos PCN+, OCEM e, consultas à conteúdos de astronomia disponibilizados pelos professores Kepler de Souza Oliveira Filho e Maria de Fátima Oliveira Saraiva, disponíveis no *site*: <http://astro.if.ufrgs.br/#gsc.tab=0>

Tratamento dos resultados: neste momento os dados obtidos na pesquisa fomentam a constituição de inferências e interpretações, ou seja, espera-se que se tenha elementos suficientes para sustentar conclusões frente as indagações primeiras de pesquisa.

Na presente pesquisa, buscamos a partir do tratamento dos resultados entender como ocorre o alinhamento entre os temas abordados pelas provas da OBA do ensino médio, ao longo de suas edições, e as orientações expressas pelos documentos oficiais estudados (PCNEM, PCN+ e OCEM) quanto ao ensino de astronomia.

4. Resultados e Discussões

A OBA desde sua primeira edição (em 1998) tem passado por diversas adaptações, sejam em relação a inclusão de novos conteúdos e/ou novas temáticas (como astronáutica) ou com a diversificação nos níveis das provas. Perfazendo, desde sua primeira edição em que foi dividida em apenas dois níveis (I para o ensino fundamental e II para o ensino médio), até as últimas edições em que a prova passou a contar com quatro níveis, distribuídos entre todos os anos da educação básica (Canalle, 2014). O quadro a seguir (Quadro 1) traz uma síntese do número de questões de cada nível ao longo dos anos.

Quadro 1: Número de questões (por nível e por edição) da OBA (1998 - 2019).

Edição da OBA (Ano)	Níveis das provas		Nº de questões
I (1998)	I	Ensino Fundamental	8
	II	Ensino Médio	14
II (1999)	I	Ensino Fundamental I	10
	II	Ensino Fundamental II	20
	III	Ensino Médio	16
III (2000)	I	Ensino Fundamental I	10
	II	Ensino Fundamental II	10
	III	Ensino Médio	13
IV (2001)	I	Ensino Fundamental I	10
	II	Ensino Fundamental II	10
	III	Ensino Médio	10
V (2002)	I	Ensino Fundamental I	10
	II	Ensino Fundamental II	10
	III	Ensino Médio	9
VI (2003)	I	Ensino Fundamental I	10
	II	Ensino Fundamental II	10
	III	Ensino Médio	9
VII a XXII (2004 a 2019)	I	Ensino Fundamental I (1º, 2º e 3º anos)	10*
	II	Ensino Fundamental I (4º e 5º anos)	
	III	Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano)	
	IV	Ensino Médio	

*Cada nível com 10 questões por edição da olimpíada, totalizando 640 questões (edições VII a XXII).

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de informações presentes na página da OBA, disponível em: <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&idcat=9&pag=conteudo&m=s>

A OBA, enquanto uma olimpíada de conhecimentos, desde suas primeiras edições tem buscado parcerias e fomentos em iniciativas pública e privada de modo a premiar seus participantes com materiais relacionados à astronomia, indo além da tradicional entrega de certificados (para alunos e professores). Segundo Canalle (2014),

Em 2012 foram enviadas 27 toneladas de materiais diversos entre livros, planisférios (consiste num mapa celeste desenhado num disco, sendo esse disco acoplado a uma máscara que gira sobre ele deixando à mostra a porção do céu visível de uma certa latitude numa determinada hora de uma determinada data do ano), revistas, etc. para as escolas participantes da XV OBA. Entre 2010 e 2011 foram enviadas 17 mil lunetas para as escolas participantes (Canalle, 2014, p. 426).

Como forma de preparação para a OBA, além da atuação da equipe preparatória da olimpíada, diferentes instituições de ensino têm oferecido cursos direcionados aos

participantes da olimpíada (por exemplo, o Observatório Dietrich Schiel da USP⁶). Ademais são ofertados, em escolas de educação básica, cursos de aperfeiçoamento docente para os envolvidos com a OBA, sendo enviado as escolas um conjunto de atividades práticas para serem desenvolvidas com os alunos, a fim de prepará-los para a realização da avaliação. O incentivo a participação na OBA, seja por meio de cursos preparatórios ou premiações e brindes, tem levado ao longo dos anos muitos professores e alunos a interessarem-se pela olimpíada. Nota-se, por exemplo, que o número de participantes na olimpíada cresceu consideravelmente desde a sua primeira edição (1998) até 2009 (ano internacional da astronomia), sendo que, a partir deste ano, o número de participantes tem mantido relativamente constante⁷ (Canalle et al. 2019).

O número total de alunos participantes entre 2010 e 2014 foi mantido constante próximo do patamar dos 800.000 alunos, em 2015 houve um acréscimo e tivemos a participação de 838.156 alunos, contudo em 2016, sem a tradicional divulgação que fazemos o número de alunos participantes caiu para 744.107 e em 2017 . . . já em 2018, teve um aumento de 17,1% em relação a 2017 . . . em 2019 superamos a maior marca de participações que estava parada em 2009, pois tivemos a participação de 884.979 alunos, ou seja, 14% mais do que em 2018! (Canalle et al. 2019, p. 4).

Muitas pesquisas acadêmicas têm sido desenvolvidas tendo como enfoque as provas da OBA. Tais trabalhos trazem abordagens diversas, sejam elas: voltadas às análises das questões da prova (Diniz, Pedrosa & Nunes, 2019), enfocando os tipos de questões das provas (Zárate, Canalle & Silva, 2009), apresentando resultados das edições da OBA (Rocha et al, 2003, Canalle, 2014), levantando o perfil das provas da olimpíada como forma de auxiliar a preparação de professores e alunos (Erthal & Vieira, 2019), investigando as contribuições da OBA para o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental (Menezes, 2018), entre outras. Acrescenta-se também os relatórios de atividades de todas as edições da OBA, descritos por diversos pesquisadores, dentre eles Daniel Fonseca Lavouras, João Batista Garcia Canalle, entre outras tantas pessoas.

Pesquisas recentes desenvolvidas por Diniz et al. (2019) e Erthal e Vieira (2019) buscaram olhar com mais afinco para as questões das provas da OBA, tendo como escopo de análise as duas primeiras décadas da olimpíada. Diniz et al. (2019), por exemplo,

⁶ O Observatório Dietrich Schiel é um setor do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo (USP) localizado no centro da cidade de São Carlos/SP. Informações sobre as atividades preparatórias para a OBA podem ser obtidas em: <https://cdcc.usp.br/contato/>

⁷ Os dados estão sistematizados no segundo relatório da XXII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (Canalle, et al. 2019), disponível em <https://is.gd/IRotfp>

desenvolveram uma investigação que teve como objetivo identificar potencialidades de aplicação no ensino de mecânica e história da astronomia a partir das provas da OBA. Dentre os resultados, os autores mencionam que as provas analisadas se apresentaram com grande potencial para fomentar o trabalho do professor com os temas em questão. Para os autores, as provas apresentam questões de qualidade sobre diferentes temas relacionados a mecânica e história da astronomia, como: movimento relativo Terra-Sol nos sistemas geocêntrico e heliocêntrico; contribuições de diferentes cientistas (Galileu, Kepler e Newton) na construção das ideias científicas, entre outros.

Erthal e Vieira (2019) realizaram uma pesquisa descritiva e analítica na qual buscaram levantar e analisar todas as provas da OBA ao longo de duas décadas (edições de I a XX). O objetivo foi classificar as questões em relação ao tema, de modo a auxiliar professores e alunos a conhecerem melhor o formato da prova. A pesquisa abarcou análises das provas da OBA em seus diferentes níveis, tanto de ensino fundamental quanto de ensino médio. Dentre os resultados ressaltam que “os tópicos trabalhados em cada nível são similares. O que se altera é a profundidade em que eles são cobrados” (Erthal & Vieira, 2019, p. 52), sendo o sistema solar o tema mais presente nas provas.

Tais investigações nos permitem ter um olhar mais acurado para as provas da OBA do ensino médio. Destacamos, no entanto, que realizando buscas a partir dos descritores “OBA” e “Olimpíada Brasileira de Astronomia” em repositórios acadêmicos (Catálogo de Teses e Dissertações da Capes⁸ e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD⁹), em anais de eventos (Simpósio Nacional de Educação em Astronomia - SNEA¹⁰), e em um periódico da área de astronomia (Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA¹¹), não encontramos pesquisas que se dedicaram a olhar para as provas da OBA pelo viés de documentos oficiais, como PCNEM, PCN+ e OCEM. Neste sentido, a presente pesquisa busca contribuir e ampliar o arcabouço de pesquisas e relatos apresentados sobre a OBA, realizando uma análise qualitativa exploratória das provas da OBA do ensino médio no intuito de identificar alinhamentos (ou não) entre as proposições das questões das edições da olimpíada e as recomendações de documentos oficiais, norteadores de currículos no ensino médio.

Buscando analisar como têm ocorrido (se ocorre) o alinhamento entre as provas da OBA do ensino médio e as indicações propostas por documentos oficiais nos orientamos

⁸ Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (Plataforma Sucupira), disponível em: <https://is.gd/hPKbsa>

⁹ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), disponível em: <https://is.gd/KOB1kY>

¹⁰ Anais do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), disponível em: <https://is.gd/JLc2WY>

¹¹ Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA), disponível em: <https://is.gd/yrLCgC>

pelos constructos teóricos de Bardin (2016), quanto a Análise de Conteúdo, para analisar todas as edições da prova do ensino médio. Com as 06 (seis) categorias delineadas, a partir da análise das provas [Movimento Aparente dos Astros (MAA); A Lua (LUA); Leis de Kepler e Gravitação (LKG); O Sol e os Planetas (SP); Corpos Menores no Sistema Solar (CMSS); Cosmologia e Galáxias (CG)], o primeiro movimento foi analisar as 22 edições da OBA do ensino médio e proceder a sistematização do número de questões em relação a cada categoria construída. Os resultados são apresentados a seguir (Tabela 1).

Tabela 1: Número de questões da OBA do ensino médio por categorias de análises.

Edição da OBA (Ano)	MAA	LUA	LKG	SP	CMSS	CG
I (1998)	4	1	0	6	2	1
II (1999)	3	1	1	4	4	3
III (2000)	4	1	0	3	2	3
IV (2001)	1	0	3	3	0	3
V (2002)	3	0	1	0	3	2
VI (2003)	3	0	1	2	0	3
VII (2004)	3	0	2	2	0	3
VIII* (2005)	4	1	0	0	3	2
IX (2006)	4	0	1	2	3	0
X (2007)	5	0	1	1	3	0
XI# (2008)	3	1	0	0	3	1
XII# (2009)	3	0	3	0	2	1
XIII# (2010)	3	0	1	0	2	2
XIV# (2011)	3	0	0	3	3	0
XV# (2012)	3	2	1	0	3	0
XVI (2013)	4	0	2	1	3	0
XVII (2014)	5	1	0	0	3	1
XVIII (2015)	4	1	0	1	4	0
XIX (2016)	3	1	0	3	3	0
XX (2017)	3	0	1	2	3	1
XXI (2018)	2	1	0	4	3	0
XXII (2019)	1	3	2	1	2	1
Total	71	14	20	38	54	27

*A partir da edição VIII (2005), foram inseridas 3 questões sobre o tema astronáutica.

Provas que contém questões sobre a temática energia, oriundas de uma parceria firmada com a Eletrobrás Furnas. No total foram identificadas 7 questões, as quais não se enquadraram nas categorias delineadas. Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Encontramos o total de 231 questões nas edições da OBA do ensino médio, dentre as quais destacamos que 12 questões (distribuídas em diferentes edições) foram elaboradas tendo como tema gerador “energia”, fato justificado devido a parceria entre a OBA e a Eletrobrás Furnas nas edições de 2008 a 2012 (Canalle, 2014). Esta informação é importante, pois em nossas análises 7 destas questões foram excluídas, uma vez que não estavam relacionadas com discussões de astronomia, são elas: questões 6 e 7 da XI OBA, questão 7 da XII OBA, questões 9 e 10 da XIII OBA, questão 10 da XIV OBA e, questão 10 da XV OBA.

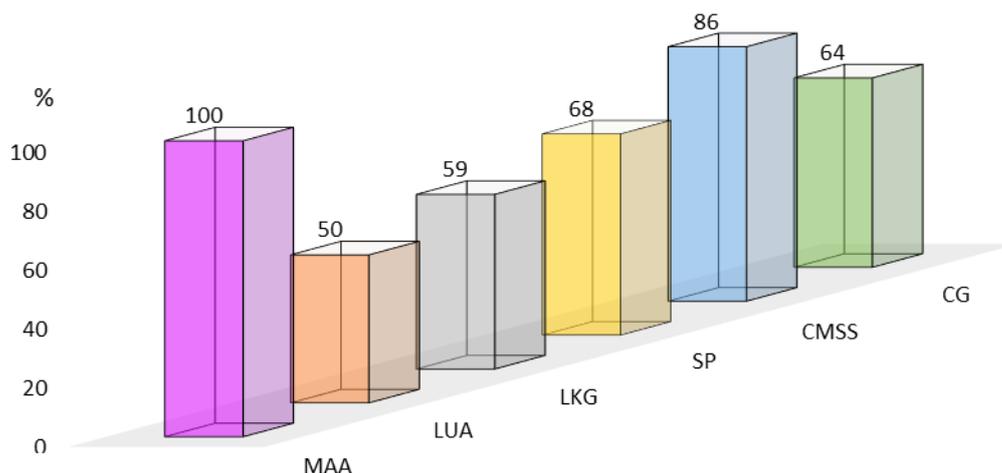
Nossas análises têm evidenciado que os temas presentes ao longo das edições das provas da OBA do ensino médio foram abordados de formas variadas, não tendo uma uniformidade em suas apresentações. Por exemplo, as categorias LUA e CG não apareceram em algumas edições da prova, mas foram ampliadas em outras. Notamos também que a forma como as questões foram apresentadas foram mudando ao longo das edições, partindo de um contexto mais técnico (de resoluções mecanizadas), para abordagens mais contextualizada, levando o aluno a refletir sobre o problema da questão. Apesar de não encontrarmos explicitamente informações de que tais mudanças (de abordagem) tenham sido influenciadas em atenção à documentos oficiais que guiam a construção de currículos, ficou evidente que elas se aproximam das orientações contidas nos PCNEM e PCN+, em especial no que se refere a contextualização do ensino, como relataremos nas discussões a seguir.

Não há menção nas provas e, em suas orientações, sobre tal alinhamento, porém é fato que esta postura contribui muito para que a OBA do ensino médio se figure como mais um aporte para o trabalho do professor, no sentido de serem percebidas como fomento para um ensino de astronomia mais próximo do cotidiano dos alunos. Neste sentido, os PCNEM e as OCEM mencionam a importância de trazer o cotidiano do aluno para os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que “a natureza faz parte tanto do mundo cotidiano como do mundo científico” (Brasil, 2006, p. 51). No entanto, este mesmo documento alerta sobre as inconsistências e os conhecimentos de senso comum que podem ser trazidos pelos alunos sobre temáticas científicas, fato a ser atentado pelos professores. Esta é uma constatação que nos remete a pensar a formação do professor, uma vez que, como destacado por Leite et al., (2014), as indicações dos PCN exigem que o professor tenha uma consistente formação em astronomia para o trabalho com seus alunos, o que segundo os autores “não é provido de maneira adequada pelos cursos de formação de professores (licenciaturas) de ciências e física” (Leite et al., 2014, p. 568).

No que se refere propriamente aos temas de astronomia expressas pelos PCN+ e OCEM, em especial no que se refere ao tema estruturador “Universo, Terra e vida”,

entendemos que todos as indicações dos documentos estão contempladas nas categorias delineadas para nossas análises. Buscamos desta forma, olhar para as provas e identificar a frequência destas categorias ao longo de todas as provas. Os resultados são apresentados na figura a seguir (Figura 2).

Figura 2: Distribuição percentual em relação as edições da OBA do Ensino Médio.



Fonte: Elaborado pelos autores, com base nas categorias derivadas da análise das provas do ensino médio.

Um resultado que chama a atenção é o fato de a categoria LUA estar ausente em 50% das edições da olimpíada, apesar desse astro ser percebido cotidianamente pelas pessoas e ter influência direta sobre a vida na Terra. As fases da lua, por exemplo, desde a antiguidade sempre se colocaram associadas à calendários e à períodos de colheitas, ademais, o comportamento das marés também interferem na vida de muitas pessoas que desenvolvem atividades que são diretamente relacionadas ao mar. Para além da pequena incidência desta categoria nas provas, identificamos que quando o tema é abordado (em 6,3% das questões), geralmente vêm associado a ocorrência de eclipses, um fenômeno não muito frequente, contudo que configura-se como um dos temas proposto pelo PCN+ em relação ao ensino de astronomia: “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.)” (Brasil, 2002, p. 79).

Em relação a categoria LKG, identificamos que as questões da OBA do ensino médio abordam essas temáticas, em sua maioria, de forma matematizada e com aplicação direta a

partir de cálculos, por exemplo, solicitando que o aluno enuncie as leis ou que faça uma “aplicação” direta das mesmas. No que tange a gravitação, apesar do tema configurar como um dos assuntos a ser trabalhado pelo currículo do ensino médio, as análises das provas evidenciaram sua presença em apenas 8,9% das questões, estando ausente em 41% das edições da OBA do ensino médio. Conteúdos relacionados as leis de Kepler e a gravitação universal são de grande importância para o estudo dos astros celestes, pois descrevem movimentos e fazem previsões sobre novas descobertas. Essas leis também tem aplicabilidade indireta nas ações que fazemos no dia-a-dia, por exemplo, no lançamento de satélites e sondas, bem como na manutenção dos satélites em órbitas na Terra, os quais propiciaram grandes avanços nas comunicações entre as pessoas. Contudo, ao olharmos para as orientações dos PCNEM, PCN+ e OCEM notamos que as leis de Kepler não são apresentadas de forma direta em nenhum momento, sendo que a gravitação universal aparece de forma tímida em citações indiretas em meio a discussões de outros temas.

A categoria CG apesar de ser bastante abrangente e controversa, envolvendo questões como a origem, estrutura, evolução e composição do Universo, apareceu de forma tímida nas provas (apenas 12,1% das questões), estando ausente em 36% das edições. Interessante ressaltar que o estudo da cosmologia pode ajudar os estudantes a terem um melhor entendimento sobre o Universo, a partir de discussões envolvendo a História da Ciência (HC) e a Natureza da Ciência (NdC), face o papel do homem no mundo e nas relações humanas com o planeta. Como menciona Pereira et al. (2017),

A intenção de se utilizar a História da Física como recurso didático e pedagógico para que o estudante queira aprender significativamente um conteúdo específico de Física reside no fato de que ele possa associar esses fatos ao seu cotidiano. . . A importância de conhecermos a História das Ciências, de maneira geral, é termos a noção de como a nossa compreensão da Natureza e do Universo se desenvolveu de mãos dadas com a Física (Pereira et al. 2017, p. 252).

Ademais, através do estudo da Galáxia e da descoberta de outros planetas propicia-se aos educandos entender como a vida se desenvolveu e, ao mesmo tempo, perceber os cuidados que devemos ter com nosso planeta. Tais abordagens seguem as indicações dos documentos oficiais de um ensino para além da componente disciplinar. Sobre este aspecto, os PCNEM mencionam, “a cosmologia, no sentido amplo de visão de mundo, e inúmeras tecnologias contemporâneas, são diretamente associadas ao conhecimento físico, de forma que um aprendizado culturalmente significativo e contextualizado da física transcende naturalmente os domínios disciplinares estritos” (Brasil, 1999, p. 10).

A categoria SP congrega duas temáticas amplamente discutida quando abordamos astronomia na educação básica, ou seja, o Sol e os Planetas. Em especial o Sol, como fonte primária de energia de nosso planeta, é o astro que propicia condições de vida na Terra, sendo sua influência perceptível em todos os momentos de nossa vida, seja, na percepção do dia e da noite, na determinação do ciclo anual, ou em atenção a inclinação do eixo da Terra, nas variações das estações do ano. Neste contexto, esperávamos que essas temáticas fossem muito presentes nas provas da OBA do ensino médio, em diálogo com o preconiza os PCN+, por exemplo.

Contudo, identificamos que 17,0% das questões da OBA ensino médio se enquadraram nesta categoria de análise, estando ausente em 32% de suas edições. As abordagens se centralizam em discutir as estações do ano, os solstícios e/ou os equinócios, em geral, a partir de abordagens metódica, requisitando do aluno, por exemplo, datas e localizações geográficas sobre o início e fim de cada estação. Interessante perceber que, apesar da importância destes temas para a vida em sociedade, os documentos oficiais PCNEM, PCN+ e OCEM pouco (ou nada) fazem de referências a eles, havendo apenas uma indicação no PCN+ sobre o trabalho do professor com o tema estações do ano. Entendemos que, ao não abordar esses temas (ou fazê-la modo ínfimo) perde-se uma grande oportunidade de relacionar algo vivencial dos alunos com conhecimentos científicos historicamente construídos pelo homem.

A categoria CMSS, que aborda por exemplo, cometas, asteroides, meteoroides, sondas e satélites artificiais, foi a mais representativa dentre as questões da OBA do ensino médio, estando presente em 24,1% das questões. Entendemos que este fato possa estar relacionado à contribuição das questões sobre astronáutica que, por envolverem muitas vezes conteúdos como lançamentos e órbita de satélites artificiais, situaram-se nesta classificação. Esta categoria esteve ausente em apenas 3 edições (14%) da OBA do ensino médio. Embora as questões de CMSS esteja presente em grande parte das provas, a abordagem sobre corpos naturais é pequena, apenas 12 dentre 27 questões. Em consonância com este resultado, Erthal e Vieira (2019) analisando as duas primeiras décadas de todas as provas da OBA identificaram que, “para os níveis iniciais, que compreende os alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, o tema mais abordado foi astronáutica” (p. 50), um fato que segundo os autores já era esperado, devido a inclusão desta temática nas provas. Apesar do termo astronáutica estar ausente nos documentos oficiais analisados, alguns conteúdos relacionados a esta temática são indicados pelos PCN+ como forma de propiciar um ensino contextualizado. Ao apresentar a unidade temática “Terra e sistema solar”, o documento

menciona como objetivo: “compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites” (Brasil, 2002, p. 79).

Dentre todas as categorias delineadas, a de maior presença foi a MAA, a qual envolve uma gama de questões vivenciadas pelos alunos no dia-a-dia, como a observação do céu e seu movimento aparente. Esta categoria esteve presente em todas as edições da OBA, abarcando 31,7% do total de questões propostas na olimpíada. Esta constatação evidencia um grande potencial educacional para guiar as ações do professor em relação conceitos de astronomia, uma vez que a observação dos astros é uma prática que pode ser feita extrasala de aula, não exige laboratórios e equipamentos sofisticados, além de propiciar um ensino interdisciplinar, associado a conceitos de física, química, biologia, etc. Desta forma, espaços como o pátio da escola ou do quintal de casa se tornam espaços escolarizados e de aprendizagem, algo que entra em consonância com as orientações dos PCN+ ao mencionar (dissertando sobre o ensino de biologia), que:

As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levam a descobertas importantes (Brasil, 2002, p. 55).

Com o exposto, nossas análises evidenciaram que, de maneira geral, as questões da OBA do ensino médio ao longo de suas 22 edições buscaram envolver assuntos relacionados a diferentes áreas da astronomia, sendo que aproximadamente um terço do total mantém relação com os movimentos aparentes dos astros e a observação do céu. Essa abordagem, apesar de não aclarada explicitamente nas orientações das provas, representa um forte elo de ligação com as diretrizes propostas pelos documentos oficiais como, PCNEM, PCN+ e OCEM, visto que permite abordagens contextualizadas e próximas das vivências dos alunos, além de promover uma abordagem interdisciplinar e a percepção de um ensino de astronomia que extrapola os muros da escola.

Embora não esteja expressado (ao menos não é explicitado), a OBA do ensino médio mantém características que dialogam com os documentos oficiais considerados em nossas análises, por exemplo, aspectos de contextualização e interdisciplinaridade no ensino. Tais recomendações podem ser identificadas em diversas questões das provas (em diferentes edições), por exemplo, na proposição de questões que remetem a observação do céu e dos

astros em momentos diurno e noturno. O fato de haver questões que podem ser compreendidas em contextos extraescolares cria uma situação de ensino que desperta a atenção e o interesse dos alunos pela ciência, interpretando-a para além da escola. Sobre este aspecto, Bretones (2006) nos recorda que “a educação em astronomia ocorre em diferentes níveis escolares, disciplinas, livros didáticos e das mais variadas formas mesmo fora da escola” (Bretones, 2006, p. 15).

5. Considerações Finais

Os documentos oficiais que orientam a elaboração de currículos do ensino médio, em especial os PCNEM, os PCN+ e as OCEM, não se apresentam de forma rígida em relação aos conteúdos a serem obrigatoriamente abordados nesta etapa de escolarização. Também não possuem uma lista que determina os conteúdos que devem e os que não devem ser abordado com os alunos, independente da componente curricular e em particular no âmbito do ensino de astronomia. No entanto, tais parâmetros e orientações permeiam diferentes nichos temáticos, sendo que muitos temas são sugeridos implicitamente, e que permitem flexibilidade de ação ao professor no trabalho com os alunos. A principal indicação destes documentos situa-se na forma metodológica de abordar os conteúdos, ou seja, vinculadas a abordagens dos conteúdos, sugerindo que prezem pela contextualização e pela interdisciplinaridade do ensino.

A OBA traz dentre seus objetivos, despertar e fomentar o interesse dos jovens pela astronomia, astronáutica e ciências afins. Entendemos que este objetivo tem sido alcançado, face o aumento no número de participantes ao longo de suas edições. A olimpíada do ensino médio tem se apresentado em um contexto que se aproximam da realidade dos alunos, como a proposição de questões que abordam a observação do movimento dos astros ou o lançamento de foguetes. Este movimento traduz a ciência em algo mais “palpável”, possibilitando os alunos a vislumbrar sentido nos conteúdos e conceitos no momento e entra em consonância com os documentos oficiais, apesar da OBA do ensino médio não deixar explícita esta preocupação.

Face ao exposto, esta investigação revelou alguns pontos de convergência entre as orientações dos PCNEM, PCN+ e OCEM e as questões propostas ao longo das edições da OBA do ensino médio. Os textos das provas vêm apresentando significativas mudanças de abordagem ao longo de suas edições, tornando as questões mais contextualizadas e menos matematizadas. Também a presença de ações do cotidiano têm sido mais presentes nas

últimas provas, envolvendo conceitos que permeiam distintas áreas de conhecimentos, além da astronomia. Entendemos que tais mudanças tornaram as questões das provas mais atrativas para os alunos e mais reflexiva, afastando-se da mecanização do ensino. Os temas mais comuns presentes nas provas são exatamente aqueles relacionados às experiências cotidianas, como por exemplo, as ações observacionais, o que contribui para melhorar o interesse do aluno pela ciência e fomentar o trabalho do professor em sala de aula, face o exposto nos documentos oficiais e a integração da olimpíada ao seu planejamento anual e *práxis* docente.

Referências

Aroca, S. C. (2009). *Ensino de física solar em um espaço não formal de educação*. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Física de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil. Recuperado de <https://is.gd/G84H3O>

Aroca, S. C., Schiel D., & Silva, C. C. (2008). Fun and interdisciplinary daytime astrophysical activities. *Physics Education*, 43(6), 613-619. DOI: <https://doi.org/10.1088/0031-9120/43/6/008>

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. 3ª reimpressão da 1ª edição. São Paulo: Edições 70.

Barroso, M. C S., Pereira, R. F., Santos Filho, A. P. A., Silva, E. V. A., Santos, J. P. G., & Holanda, F. H. O. (2020). Base Nacional Comum Curricular e as transformações na área das ciências da natureza e tecnologias. *Research, Society and Development*, 9(2), 1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i2.1985>

Brasil. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM)*. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC. Recuperado de <https://bit.ly/2otBuh7>

Brasil. (2002). *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)*. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC. Recuperado de <https://bit.ly/2ouSEej>

Brasil. (2006). *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasil. Recuperado de <https://bit.ly/2NoIyUI>

Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino médio*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasil. Recuperado de <https://bit.ly/2z6FHwp>

Bretones, P. S. (2006). *A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu*. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Geociências. Universidade de Campinas, Campinas, Brasil. Recuperado de <https://bit.ly/3eFEnPX>

Campagnolo, J. C. N. (2011). *O caráter incentivador das olimpíadas de conhecimento: uma análise sobre a visão dos alunos da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica sobre a olimpíada*. Monografia (Licenciatura em Física). Universidade estadual de Maringá, Maringá, Brasil. Recuperado de <https://bit.ly/32grXrB>

Canalle, J. B. G. (2014). *Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA)*. In O. T. Matsuura, *História da Astronomia no Brasil*, Recife: CEPE (v. II, cap. 14, 419 – 449). Recuperado de <https://bit.ly/36lCnJv>

Canalle, J. B. G., Reis, E., Neto, Nascimento, J. O., Klafke, J. C., Caraviello, T. P., Rojas, G. A., Pessoa, J. B., Filho, & Diaz, M. (2017). *Relatório da XIX Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica*, 1-37. Recuperado de <https://bit.ly/2qTSTQL>

Canalle, J. B. G., Neto, E. R., Rojas, G. A., Nascimento, J. O., Pessoa Filho, J. B., Klafke, J. C., & Caraviello, T. P. (2019). *Relatório da XXII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica*, 1-93. Recuperado de <https://is.gd/IRotfp>

Carvalho, T. F. G., & Pacca, J. L. A. (2013). A importância da observação do céu no cotidiano escolar: o ponto de vista do professor. In *XX Simpósio Nacional de Ensino de Física*, São Paulo, SP, Brasil, 1-8. Recuperado de <https://is.gd/rNh7a6>

Colombo Junior, P. D. (2014). *Inovações curriculares em ensino de física moderna: investigando uma parceria entre professores e centro de ciências*. Tese (Doutorado em Ensino de Física). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, SP, Brasil. Recuperado de <https://is.gd/0POKgT>

Diniz, L. G., Pedrosa, E. E. P., & Nunes, M. M. (2019). Uma análise OBA com foco na Mecânica. *XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil, 1-7. Recuperado de <https://bit.ly/2CPHLu5>

Erthal, J. P. C. & Vieira, A. S. (2019). Vinte anos de oba: uma análise da Evolução do exame ao longo dos anos. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 27, 35-54. DOI: <https://doi.org/10.37156/RELEA/2019.27.035>

Fontanella, D. & Meghioratti, F. A. (2016). Educação em Astronomia: contribuições de um curso de formação de professores em um espaço não formal de aprendizagem. *Revista Eletrônica de Educação*, 10(1), 234-248. DOI: <http://dx.doi.org/10.14244/198271991314>

Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos e fundamentos. *Revista de Administração de Empresas*, 35(3), 20-29. Recuperado de <https://bit.ly/2NdrNg8>

Gonzatti, S. E. M., Maman, A. S., Borragini, E. F., Kerber, J. C., & Haetinger, W. (2013). Ensino de astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 16, 27-43. DOI: <https://doi.org/10.37156/RELEA/2013.16.027>

Kantor, C. A. (2001). *A ciência do céu: uma proposta para o ensino médio*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. Recuperado de <https://is.gd/nbRfzc>

Langhi, R., & Nardi, R. (2012). *Educação em Astronomia: repensando a formação de professores*. São Paulo: Escrituras Editora.

Leite, C., Bretones, P. S., Langhi, R., & Bisch, S. M. (2014). *Astronomia na educação básica*. O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. In O. T. Matsuura, *História da Astronomia no Brasil*. Recife: CEPE, (v. I, cap. 15, 543-586). Recuperado de <https://bit.ly/2Wsy4sL>

Marrone Júnior, J., & Trevisan, R. H. (2009). Um perfil da pesquisa em ensino de astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 26(3), 547-574. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2009v26n3p547>

Menezes, L. S. L. (2018). *A Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica e sua contribuição para o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental nas escolas da rede pública de São Bernardo do Campo*. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e Matemática). Universidade Federal do ABC, São Paulo, Brasil. Recuperado de <https://bit.ly/2ZDPM84>

Oliveira, E., Ens, R. T., Andrade, D. B. S. F., & Musis, C. R. (2003). Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. *Revista Diálogo Educacional*, 4(9), 11-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/rde.v4i9.6479>

Pereira, N. V.; Oliveira, T. I., Boghi, C., Schimiguel, J., & Shitsuka, D. M. (2017). História da física: uma proposta de ensino a partir da evolução de suas ideias. *Research, Society and Development*, 4(4), 251-269. DOI: <http://dx.doi.org/10.17648/rsd-v4i4.93>

Poffo, R. I. M., Voelzke, M. R., & Macêdo, J. A. (2019). Avaliação da aprendizagem de conceitos astronômicos no ensino fundamental. *Research, Society and Development*, 8(12), 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v8i12.1527>

Rocha, J. F. V., et al. (2003). Olimpíada Brasileira de Astronomia. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 20(2), 257 - 270. Recuperado de <https://bit.ly/2ZGy3mW>

Zárate, J. D. B., Canalle, J. B. G., & Silva, J. M. N. (2009). Análise e classificação das questões das dez primeiras Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 26(3), 609 - 624. Recuperado de <https://bit.ly/3eNjfhG>

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Antônio Carlos Leite – 60%

Pedro Donizete Colombo Junior – 40%