

## **ESTUDO DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA EM UMA COMPONENTE CURRICULAR COM FOCO NA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA (OBA)**

### **STUDY OF ASTRONOMY AND ASTRONAUTICS IN A CURRICULAR COMPONENT WITH A FOCUS ON THE BRAZILIAN OLYMPICS OF ASTRONOMY (OBA)**

**João Paulo Soares<sup>1</sup>, Rafael Castelo Guedes Martins<sup>2</sup>, Erlania Lima de Oliveira<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Secretaria Municipal de Educação/SME Cascavel/Ceará, oluapsoares@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, rcastelo@ufersa.edu.br

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, erlania@ufersa.edu.br

#### **Resumo**

O presente trabalho tem como foco analisar uma Componente Curricular de Astronomia e Astronáutica utilizada no tempo eletivo da Base Curricular Diversificada de uma Escola em Tempo Integral de Ensino Médio do Estado do Ceará com o objetivo de preparar os alunos para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Foram utilizados os aspectos teóricos da Aprendizagem Significativa, mapas conceituais e Sequência Didática. Os objetos de conhecimento foram selecionados de acordo com o edital do nível IV da olimpíada que corresponde as séries do Ensino Médio, organizada pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB). Os procedimentos metodológicos tiveram como base os critérios de avaliação da escola com relação ao nível de proficiência e a taxa de reprovação dos alunos, juntamente com a nota obtida pelos alunos na prova da OBA. Os resultados apresentaram indícios de aprendizagem no ensino de Astronomia e Astronáutica a partir dos indicadores avaliados. Além de preparar o aluno para a olimpíada, a Componente curricular oferece um leque de conhecimento voltado a Educação Científica, motivando e incentivando os alunos a pesquisa científica.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Educação Científica. Astronomia

#### **Abstract**

The present work focuses on analyzing a Curricular Component of Astronomy and Astronautics used in the elective time of the Diversified Curricular Base of a Full-Time High School in the State of Ceará in order to prepare students for the Brazilian Astronomy and Astronautics Olympics (OBA). The theoretical aspects of Meaningful Learning, concept maps and Didactic Sequence were used. The objects of knowledge were selected according to the level IV edict of the Olympics that corresponds to the High School series, organized by the Brazilian Astronomical Society (SAB). The methodological procedures were based on the school's evaluation criteria in relation to the level of proficiency and the failure rate of the students, together with the grade obtained by the students in the OBA test. The results showed signs of learning in the teaching of Astronomy and Astronautics based on the indicators evaluated. In addition to preparing students for the Olympics,

the curricular component offers a range of knowledge aimed at Science Education, motivating and encouraging students to scientific research.

**Keywords:** Physics Teaching. Science education. Astronomy.

## Introdução

O Ensino no Brasil atualmente tem a proposta de trabalhar a formação do estudante como um todo, diferente do Ensino Tradicional que prioriza a formação técnica com ênfase no conteúdo programático. Com isso, a Educação Científica ganha espaço para se inserir no processo de ensino, e dessa forma contribuir com a formação do aluno na compreensão dos fenômenos naturais e o desenvolvimento tecnológico, fatores imprescindíveis para o cidadão compreender o mundo moderno. Uma das propostas de inclusão da Educação Científica nas escolas são as olimpíadas científicas, como exemplo: a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), que no Brasil, envolvem milhões de estudantes e milhares de professores de todos os estados do país. Nessa ocasião, as escolas têm a oportunidade de elaborar um plano de ação para que os estudantes se aprofundem no conhecimento e que a competição se torne alvo de motivação e interesse pelo estudo da Ciência em questão, Astronomia através da Física.

De acordo com Canalle (2002), a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), está sendo utilizada como forma de avaliar a aprendizagem e incentivar o estudo dos conteúdos de Astronomia por parte de alunos e professores. Estudos mostram, que a participação de estudantes na OBA tem apresentado resultados significativos na aprendizagem do Ensino de Ciências. Segundo Rodrigues e Canalle:

A OBA atua como recurso pedagógico que, além de informar alunos e professores, atinge o louvável objetivo de cativar o interesse pela ciência entre jovens, contribuindo para a descoberta de talentos, pois os estudantes têm a oportunidade de entrar em contato com pesquisadores da astronomia e da Astronáutica, conhecendo as possibilidades de uma carreira nestas áreas. (2011, p. 229)

Desta forma, o Ensino de Astronomia nas escolas se apresenta como ferramenta pedagógica para a aprendizagem e incentivo a pesquisa, não só do Ensino de Ciências, mas, em outras Componentes Curriculares, além de fortalecer o protagonismo entre os estudantes, não só em competir, mas, incentivá-los a produzir de forma crítica o pensamento científico.

Um dos desafios que estudantes e professores encontram no conteúdo da OBA, é que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que orienta a elaboração do currículo das escolas públicas e privadas, não constitui uma Componente Curricular que trata especificamente sobre o estudo de Astronomia e Astronáutica, porém, os objetos de conhecimento estão distribuídos em diferentes séries e áreas de conhecimento da Educação Básica. Neste caso, para melhor preparar os alunos, professores trabalham os conteúdos a partir de aulas extras no contraturno ou aos sábados com os estudantes que pretendem participar da competição.

Diante deste desafio, tendo como parâmetro as Escolas em Tempo Integral (EEMTI) de Ensino Médio do Ceará, que a partir da Proposta de Organização Curricular, disponibilizam quinze horas aulas semanais para as Componentes Curriculares da Base Curricular Diversificada, surgiu a proposta analisar uma Componente Curricular dentro do tempo eletivo para estudar especificamente os objetos do conhecimento sobre Astronomia e Astronáutica.

### **Objetivo geral**

Analisar o potencial pedagógico da Componente Curricular Astronomia e Astronáutica como foco na OBA.

### **Objetivos específicos**

- Utilizar material didático direcionados aos objetos do conhecimento a serem utilizados com a participação dos alunos durante as aulas.
- Elaborar situações didáticas que explorem vídeos, documentários, filmes e softwares educativos.
- Verificar se a Componente Curricular apresenta indícios na compreensão e motivação dos discentes no ensino de Astronomia e Astronáutica.

### **Referencial teórico**

Para Moreira (2001, p.17), “a ideia central de Ausubel é a de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”, haja visto é o conceito mais importante de sua teoria, a aprendizagem significativa. Partindo deste ponto, a aprendizagem do estudante passa a ser objeto principal deste estudo, onde antes ele seria apenas um receptor de informações, agora será investigado sobre aquilo que ele já sabe para depois ser questionado sobre o conteúdo.

Segundo Moreira, (2001, p.17), “Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”. Neste contexto, Ausubel quer dizer que o aluno aprende um determinado conteúdo a partir de um conhecimento preexistente em sua estrutura cognitiva, ou seja, é o conhecimento prévio, formado por um conjunto de informações armazenadas em sua memória através de suas experiências de vida associadas ao conhecimento.

O aluno constrói um aprendizado a partir de significados em que a nova informação se relaciona com o conhecimento específico do aluno, onde Ausubel define este conceito como subsunção, existente na estrutura cognitiva do estudante. Moreira, (2001, p. 18), afirma, que Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados a conceitos e proposições mais gerais.

Neste caso, a nova informação que o aluno deverá adquirir através dos conteúdos propostos em sala de aula dependerá do assunto que ele já tem e como está organizado em sua mente. Se o conhecimento está armazenado de forma obedecendo a hierarquia, conseqüentemente ele irá relacionar o conceito específico com o conhecimento geral, construindo assim uma aprendizagem significativa, logo tornando o ensino concreto e contextualizado bem próximo de sua realidade.

### **Mapas conceituais**

Em geral, o ensino de Astronomia e Astronáutica pode apresentar problemas a respeito da aprendizagem significativa, para Ausubel (1968, *apud* Moreira, 2003 p.47), “o problema principal da aprendizagem consiste na aquisição de um corpo organizado de conhecimentos e na estabilização de ideias inter-relacionadas que

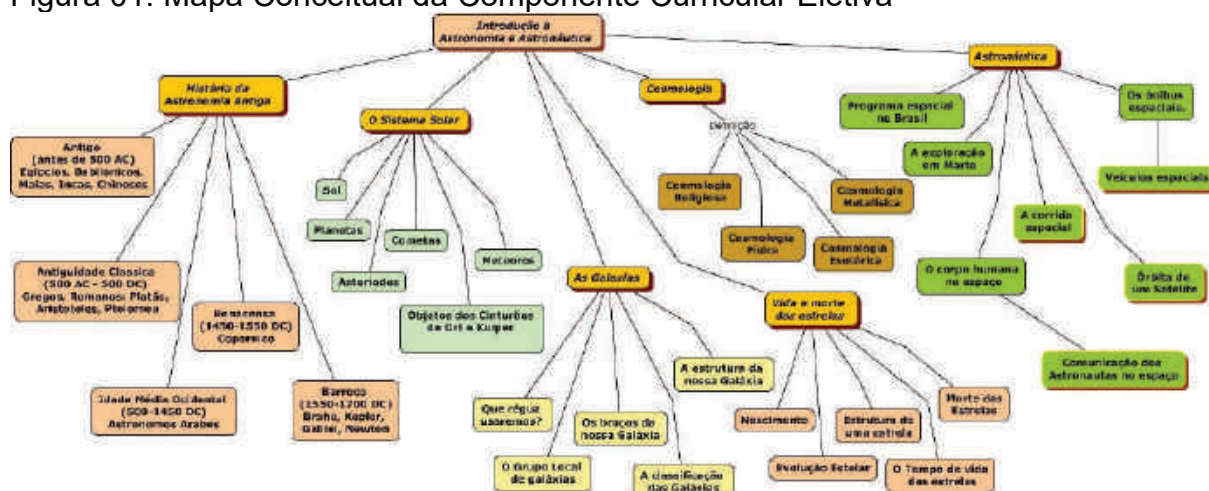
constituem a estrutura desse conhecimento”. Neste contexto, o ensino deve ir de encontro a organização das ideias armazenadas na mente humana.

Como foi mencionado anteriormente, o cérebro organiza e obedece a uma hierarquia na estrutura cognitiva do indivíduo. O problema pode acontecer devido à falta de organização na hora de elaborar os conteúdos relevantes à aprendizagem. Segundo Moreira, (2003, p.47), “um dos maiores trabalhos do professor consiste, então, em auxiliar o aluno a assimilar a estrutura das matérias de ensino e a reorganizar sua própria estrutura cognitiva, mediante a aquisição de novos significados que podem gerar conceitos próprios”.

Num sentido mais amplo, mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos (MOEIRA, M.A., 1977 *apud* MOREIRA 2003, p. 51). Mais especificamente, no entanto, eles podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte de uma disciplina. Ou seja, a sua existência é derivada da estrutura conceitual de uma disciplina. (MOREIRA 2003, p. 51).

A seguir apresenta-se um modelo de mapa conceitual e sua estrutura sobre a Componente Curricular Eletiva Introdução à Astronomia e Astronáutica, adaptado, sugerido por Moreira, “conceitos que englobam outros conceitos aparecem no topo, enquanto conceitos que são englobados por outros aparecem na base. Conceitos com aproximadamente o mesmo nível de generalização e exclusividade aparecem na mesma posição vertical. (2003, p. 53).

Figura 01: Mapa Conceitual da Componente Curricular Eletiva



Fonte: O próprio autor

### Sequência didática como ferramenta de ensino

Para compreender uma Sequência Didática (SD), é fundamental conhecer e identificar suas fases, e as atividades que as constituem. Para Zabala (1998, p.54), as fases se dividem em quatro e são descritas da seguinte forma: “comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo estudado e julgamento”, ou seja, avaliação do professor. Segundo o autor (p.55), o modelo de estudo de uma Componente Curricular envolve atividades motivadoras, explicação de perguntas ou problemas, seleção das fontes de informação, planejamento de pesquisa, coleta, seleção e classificação dos dados, conclusões, expressão e comunicação.

De acordo com Zabala, o objetivo de uma Sequência Didática deve:

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (1998, p.54)

Deve-se destacar entre as diferentes formas de intervenção, a interação entre os próprios alunos durante a aula, entre professor e alunos e a maneira com que a organização do conteúdo pode contribuir com essa relação. É importante priorizar o tempo, explorar a ideia de grupo, aproveitar os espaços disponíveis, utilizar diversos recursos didáticos e avaliar a aprendizagem dos alunos e da aula.

A Sequência Didática é um conjunto de atividades interligadas entre si que depende um planejamento para trabalhar os conteúdos de uma Componente Curricular da forma que possa conduzir satisfatoriamente o processo de ensino e aprendizagem, afirma a autora Oliveira (2013, p. 39).

De acordo com os autores, pode-se dizer que a utilização da Sequência Didática é apropriada para a Componente Curricular Introdução a Astronomia e Astronáutica. Esta metodologia de ensino indica que os alunos assimilam os conceitos de forma gradativa, passo a passo. A própria organização e planejamento das atividades permitem ao professor explorar diversos procedimentos relacionados aos conteúdos, priorizando o tempo e utilizando-se de espaços apropriados para a realização das tarefas, onde a construção do conhecimento deve ser feita em parceria professor/aluno, e haja sempre uma reflexão para que os saberes transcendam a sala de aula.

### **Procedimentos metodológicos**

Foi relacionada para este trabalho a pesquisa aplicada, que segundo Santana, et, al. (2011), esta métrica se aplica na formulação de leis, teorias e modelos na busca pela solução de problemas que exigem ação de uma realidade. Através dessa pesquisa foi possível propiciar novas ferramentas de ensino e outras formas de aprimorar o conhecimento. Portanto, o direcionamento desta pesquisa é analisar através da prática, ação e coleta de informações, os resultados da aprendizagem a partir da Componente Curricular Astronomia e Astronáutica.

Foram desenvolvidas duas modalidades de pesquisa, a quantitativa, que segundo Santana, et, al. (2011), é aquela que trabalha com dados mensuráveis, ou seja, que podem ser medidos, quantificados. A outra modalidade de pesquisa é a qualitativa, de acordo com Santana, et, al. (2011), considera a concepção de mundo do pesquisador, tendo como objetivo compreender fenômenos vivenciados pelos sujeitos, considerando assim sua interpretação sobre o objeto estudado.

A presente pesquisa alcança a modalidade quantitativa pelo motivo da análise dos resultados obtidos através do sistema de avaliações da componente curricular que segue as diretrizes da rede estadual de ensino do Ceará e da prova da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Os dados qualitativos são avaliados a partir da sequência didática aplicada na Componente Curricular no decorrer do semestre, vivenciado pelos alunos. Nessa perspectiva, o pesquisador deve analisar o potencial pedagógico da Sequência Didática aplicada na Componente Curricular e avaliar se houve indícios de aprendizagem de Astronomia e Astronáutica com foco na olimpíada.

Fotos 1 e 2: Registro dos alunos durante a aula da Componente Curricular Astronomia e Astronáutica





Fonte: o próprio autor

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) do Ceará com uma turma de 41 (quarenta e um) estudantes matriculados na Componente Curricular Astronomia e Astronáutica, no tempo eletivo 3 (quarta-feira) das 15:00 h as 16:40 h, com duas aulas semanais durante o primeiro semestre de 2019.1, totalizando 20 encontros (40 aulas).

## Resultados e discussão

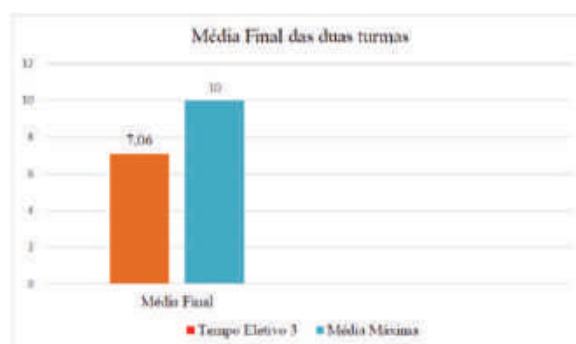
Nessa etapa, apresenta-se a média dos resultados das quatro avaliações parciais aplicadas durante a Componente Curricular. Essa metodologia é parte integrante do sistema de Avaliação da Base Curricular Diversificada, para a verificação da aprendizagem qualitativa e quantitativa das turmas. A cada período deve ser aplicado duas avaliações parciais e a partir daí se obtém a média, que deve ser igual ou superior a seis. Dessa forma, ao final dos dois períodos, os estudantes terão duas médias para que possam obter êxito na aprovação da Componente Curricular. Dois critérios são utilizados para avaliar a componente curricular:

### 1. Nível de Proficiência (muito crítico; crítico; intermediário e adequado)

- Muito crítico (0,0 a 2,0)
- Crítico (2,1 a 4,0)
- Intermediário (4,1 a 6,0)
- Adequado (6,1 a 10,0)

### 2. Reprovação (meta da escola – máximo 20%)

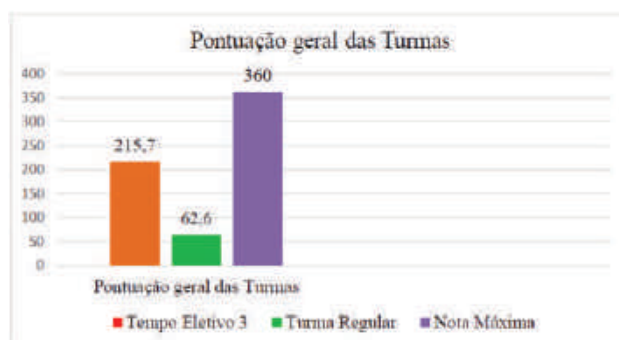
A seguir, apresenta-se o gráfico da média final da turma em relação ao nível de proficiência.



Fonte: o próprio autor

Observa-se que a média geral da turma foi de (7,06). Dessa forma, a proficiência da turma ficou no nível adequado. Com relação ao índice de reprovação, a turma apresentou uma reprovação de aproximadamente (12,5%), ou seja, houve cinco reprovações, índice abaixo da meta estabelecida pela meta da Atividade Eletiva que deve ser no máximo (20%).

Em seguida apresenta-se o desempenho dos 36 estudantes da Componente Curricular Eletiva Introdução Astronomia e Astronáutica na Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), que realizaram a prova juntamente com outros 36 alunos da escola que não faziam parte da Componente Curricular Astronomia e Astronáutica.



Fonte: o próprio autor

Analisando a pontuação geral da prova, é notório que a Turma Eletiva foi muito superior a Turma Regular, parece óbvio, haja vista que a turma teve toda estrutura voltada aos objetos de conhecimento direcionados para a Olimpíada, porém, em relação a nota máxima que a turma poderia atingir, observa-se que a componente curricular tem que aperfeiçoar alguns pontos, como exercitar a resolução de problemas envolvendo a matemática, intensificar o estudo em determinados objetos específicos que apresentaram baixo rendimento na Olimpíada.

### Considerações finais

Diante do que foi exposto, o presente trabalho apresenta uma proposta de cunho pedagógico no sentido de oferecer as Escolas em Tempo Integral do Estado do Ceará como opção de Atividade Eletiva uma Componente Curricular que possa preparar os alunos para a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Os resultados obtidos apresentaram indícios de que a Componente Curricular Astronomia e Astronáutica pode ser utilizada proposta de ensino nos tempos eletivos para preparar os alunos para a olimpíada.

Durante as aulas, observou-se que os estudantes demonstraram interesse e motivação pelos estudos de Astronomia, desta forma foi possível interagir com as diversas atividades, estimulando-os a participação para perguntas e curiosidades. Neste contexto, o trabalho confirma a hipótese de que a Componente Curricular potencializou o ensino de Astronomia e Astronáutica com foco na Olimpíada Brasileira de Astronomia.

Espera-se que este trabalho possa contribuir com os professores que pretendem preparar os alunos para prova da OBA e em especial aos professores e estudantes das Escolas em Tempo Integral do Ceará, que disponibilizam de um tempo específico para estudarem a Componente Curricular. Todo o material estudado está disponível no *website* <http://astronomia-e-astronautica.webnode.com/>.

## Referências

- AUSUBEL, David P. The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view © 2000 Kluwer Academic Publishers. *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. 1.<sup>a</sup> Edição PT-467-Janeiro de 2003.
- AUSUBEL, D.P. (1968). **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- CANALLE, J. B. G. et al. Resultados da II Olimpíada Brasileira de Astronomia e participação na IV Olimpíada Internacional de Astronomia. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Santa Catarina, v. 17, n. 2, p. 239–247, aug 2000.
- CANALLE, J. B. G. et al. XI Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Rio de Janeiro: OBA, 2008.
- CANALLE, J. B. G. et al. XII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Rio de Janeiro: OBA, 2009.
- CANALLE, J. B. G. et al. VIII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, São Paulo, v. 26, p. 31–68, 2007.
- COLOMBO, S. S. et al, *Gestão Educacional, uma nova visão*. Porto Alegre: Artmed, 2004
- MARCONI, M. A. e LAKATOS, E. M. 2003. *Fundamentos de metodologia científica*. 5<sup>a</sup>. Ed. Editora Atlas.
- MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria d Ausubel* – São Paulo: Centauro. 2001.
- OLIVEIRA, Maria Marly. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- OLIVEIRA, M. M. Metodologia Interativa: um desafio multicultural à produção do conhecimento V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22-setembro 2005. \_\_\_\_\_. Metodologia Interativa: um processo hermenêutico dialético. Revista Educação: Porto Alegre: INTERFACES BRASIL/CANADÁ, V1, N.1, 2001.
- RODRIGUES, I. M. S.; CANALLE, J. B. G. Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). In: Astronomia: Ensinos Fundamental e Médio. v.11. MEC, SEB; MCT; AEB. Brasília: 2009.
- SANTANA et. al.[autores]. *Dialogando sobre Metodologia Científica*. Fortaleza: Edições UFC, 2011.
- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 2011. \_\_\_\_\_. A prática educativa: como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.