

## **INICIAÇÃO À DOCÊNCIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O PLANEJAMENTO E REGÊNCIA DE UM MINICURSO DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA COMO ATIVIDADE DO PIBID**

### **INITIATION TO TEACHING: AN EXPERIENCE REPORT ABOUT THE PLANNING AND REGENCY OF A SHORT COURSE OF ASTRONOMY AND ASTRONAUTICS AS A PIBID ACTIVITY**

**Marcos Paulo de Araújo Silva**

**Giulia Eduarda Anacleto Silva**

**Carlos Eduardo Porto Villani**

**Luis Gustavo D'carlos Barbosa**

*Universidade Federal de Minas Gerais*

#### **Resumo**

Neste trabalho, analisamos a experiência da docência de um minicurso planejado e ministrado por um grupo de licenciandos em Física do projeto PIBID/UFMG no Colégio Técnico da UFMG. Nas reuniões realizadas pelos pibidianos, foi discutido como a astronomia poderia ser integralizada de forma mais efetiva nas escolas públicas, e através da análise e categorização da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), subsidiou-se e planejou-se um minicurso de quatro encontros que teve como objetivo preparar alunos do ensino médio para esta prova. As atividades propostas complementam ou implementam o ensino de astronomia e astronáutica, que são tão deficientes tanto nos PCN+s como nas bases curriculares do ensino tradicional. O minicurso pretende ainda constituir a base conceitual para o desenvolvimento de uma sequência de ensino que será desenvolvida e ministrada no COLTEC e nas outras escolas participantes.

**Palavras-chave:** minicurso, ensino de Física, astronomia, astronáutica, Olimpíada.

#### **Abstract**

In this work, we analyze the teaching experience of a short course planned and taught by a group of undergraduates in Physics of the PIBID/UFMG project at the Colégio Técnico of UFMG (COLTEC). In the meetings held by the pibidians, it was discussed how astronomy could be more effectively integrated in public schools, and through the analysis and categorization of the the Brazilian Olympiad of Astronomy and Astronautics (BOA), a short course was subsidized and planned in four meetings that aimed to prepare high school students for this test. The proposed activities complement or implement the teaching of astronomy and astronautics, which are as deficient in both NCPs and in the curricula of traditional teaching. The course also aims to provide the conceptual basis for the development of a sequence of teaching that will be developed and delivered at COLTEC and other participating schools.

**Keywords:** short course, Physics teaching, astronomy, astronautics, Olympiad.

#### **Introdução**

O ensino de Física nas escolas públicas brasileiras tem enfrentado questionamentos quanto a sua eficácia e significado para os estudantes, principalmente do ensino médio. Costa e Barros (2015) caracterizam a prática de ensino de Física como

ausente de atividades experimentais, puramente expositiva, escassa de recursos tecnológicos, e com profissionais desvalorizados e qualificados de forma insuficiente. Tais aspectos contribuem para uma baixa motivação e interesse dos alunos pela aprendizagem de conteúdos, procedimentos e atitudes associadas à essa ciência.

Paralelamente a esse aparente quadro de insatisfação, observa-se o surgimento de iniciativas de fomentar o interesse dos jovens pelas ciências, em particular a Física, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), a Olimpíada Brasileira de Física (OBF), e a Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas (OBFEP), que são feitas por entidades que possuem em comum os objetivos de promover a difusão dos conhecimentos científicos, motivação dos alunos e contribuir para a melhoria da educação básica, entre outros. Com a realização próxima da XXII OBA, percebemos uma possibilidade de criar um projeto associado ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da UFMG (PIBID/UFMG), coordenado pelo supervisor do subnúcleo do Colégio Técnico da UFMG (COLTEC), para desenvolver a prática de ensino de Física, a partir de um minicurso com enfoque no ensino de astronomia e astronáutica.

Assim foi proposto o desenvolvimento de um minicurso que abordasse a astronomia e a astronáutica no contexto da OBA, pois se viu a importância do tema para um ensino de física completo, além de engrandecer esta área científica que é estudada há milênios e alterou o cenário da ciência de forma extraordinária.

A astronomia não cabe como um mero acréscimo de conteúdos a serem tratados em aula, mas oferece alternativas às formas de abordar mesmo outros temas e pode promover ricos debates sobre a história e a filosofia das ciências (GAMA e HENRIQUE, 2005, p. 13).

Neste trabalho, apresentamos nossas reflexões sobre o “Minicurso de Preparação para a OBA”, planejado e ensinado por nós pibidianos, no 1º semestre de 2019, a um grupo de alunos interessados em fazer a prova da OBA no COLTEC. Com elementos incorporados das experiências de formação docente vivenciadas no PIBID/UFMG em encontros presenciais e semanais na Faculdade de Educação da UFMG, foram discutidos textos e artigos acadêmicos relacionados às experiências vividas nos estágios de observação e docência realizados nas aulas de Física com os professores e supervisores das três escolas participantes do projeto.

As aulas ministradas no minicurso abordaram conceitos gerais de astronomia e mecânica celeste, em uma metodologia na qual incorporamos ideias de aprendizagem ativa, uso de recursos didáticos mediacionais, aulas dialogadas com amplo espaço para discussão de problemas e ainda aulas com avaliação e diagnósticos da aprendizagem em tempo real. O minicurso contou, portanto com o uso de estratégias de ensino focadas no protagonismo dos alunos, princípio que temos vivenciado nas aulas observadas no COLTEC.

Nesse sentido, a experiência da docência deste minicurso constitui o material sobre o qual tecemos nossas reflexões a respeito do papel e da importância do PIBID na nossa formação como futuros professores de Física.

## Motivação da proposta de minicurso

O Minicurso de Preparação para a OBA, planejado e ensinado por nós pibidianos no 1º semestre de 2019, é socialmente relevante por tratar de tópicos importantes da história e da cultura científica sendo, porém, ausentes ou tratados de forma incompleta na maioria dos currículos das escolas públicas do país, como pode ser visto no Conteúdo Básico Comum (CBC) de Física de Minas Gerais e no PCN+ de Física (2002). Nesse sentido recorreremos à literatura acadêmica para propor um curso capaz de superar as deficiências do ensino de astronomia nos cursos tradicionais de Física ofertados nas escolas públicas brasileiras.

Gama e Henrique (2010) analisaram o motivo de se ensinar astronomia no ensino médio, ao invés de questionar o conteúdo a ser ensinado. Para isso, realizaram uma pesquisa com base em três conceitos filosóficos que são as dimensões: axiológica, epistemológica e ontológica. Para as duas primeiras, eles ressaltam o valor que o conhecimento em astronomia tem para o mundo. Para a dimensão axiológica, realizaram uma análise detalhada sobre a “poesia” de objetos de estudo da astronomia e como este conceito é interpretado pelos alunos e posto em discussão nas aulas. Para as dimensões epistemológica e ontológica, basearam-se em Bachelard para explicar as propriedades do conhecimento, com um apoio na pedagogia freiriana, e como se dá o aprendizado pelo diálogo, questionamento e problematização do objeto de estudo.

Langhi e Nardi (2005) fizeram um estudo muito completo e aprofundado sobre o ensino de astronomia no Brasil, em que objetivaram “contribuir com subsídios para um futuro programa de educação continuada neste tema”. A premissa do trabalho desses autores é de que cursos de astronomia só seriam realmente adequados se os docentes tiverem uma base sólida de conhecimento de astronomia e que tal curso se adaptasse à realidade dos alunos. A metodologia desta pesquisa consistiu em analisar concepções alternativas que os alunos têm a respeito do tema, os erros presentes em livros didáticos e o que as PCNs realmente cobram do conteúdo de astronomia. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com uma amostra de professoras em atuação na rede pública com base em pesquisas já realizadas sobre o ensino de temas de Astronomia e matérias afins. Os resultados demonstraram despreparo e insegurança dos docentes, falta de material de apoio e queixas de como a formação tem falhas para lidar com o conhecimento de astronomia. Os autores conectaram todas estas deficiências às dificuldades enfrentadas pelos alunos no aprendizado de astronomia, e esperam que os dados apresentados sirvam de “subsídios no processo de instalação de um programa de educação continuada para professores [...] para que compreendam e identifiquem as principais áreas para mudanças em sua prática pedagógica em relação ao ensino da Astronomia”.

Marques e Silva (2005) propuseram uma sequência didática sobre física moderna e contemporânea (FMC) através da OBA para integrar no conteúdo abordado no fim do terceiro ano do ensino médio. Para isso, utilizaram uma metodologia onde alunos e monitores planejaram as aulas de acordo com o desejo dos alunos, com ênfase no uso de recursos didáticos –simulações, vídeos, etc.–. A avaliação dos resultados foi surpreendente, o que os levou a concluir que o trabalho serviu como ponto de partida na pesquisa da FMC, mesmo com alguns alunos tendo dificuldade de

aprendizado. A proposta se destacou por ser um projeto independente em que houve grande interesse por parte dos alunos e motivação suficiente para dar continuidade ao seu aprendizado.

As pesquisas acima corroboraram nossa percepção sobre a necessidade de propormos um minicurso inovador em um projeto extracurricular ancorado em uma perspectiva de ensino baseada nas pesquisas e nas vivências proporcionadas com o programa PIBID/UFMG. Nosso intuito foi desenvolver aprendizagens, competências e habilidades que são raramente abordadas no ensino de Física como a abordagem básica de mecânica celestial, estudo das interações do sistema Terra-Lua-Sol, entre outros assuntos.

Nesse sentido, apresentaremos o planejamento e o detalhamento dos conteúdos e das metodologias adotadas em nosso minicurso que pretendeu trabalhar com a ideia da flexibilização do ensino de um curso com enfoque na OBA elaborado por Marques e Silva (2005), e a pesquisa de Langhi e Nardi (2005) que demonstrou a necessidade de abordar o conteúdo tema do nosso curso no ensino médio da rede pública de ensino, tendo como motivação e direcionamento os pontos de vista sobre o incentivo de se ensinar astronomia apontados por Gama e Henrique (2010).

### **Contexto de criação e apresentação do minicurso de preparação para a OBA**

A semente da produção do minicurso começou a germinar no segundo semestre de 2018, quando o grupo de licenciados que atuava no COLTEC se dispôs a realizar a análise e categorização das provas da OBA, com o intuito de produzir vídeo-aulas de resolução de questões destas olimpíadas pelos pibidianos.

Para categorizar as questões da OBA de 2008-2018, dividimos as provas por níveis I, II, III e IV e montamos uma planilha com uma tabela que continha o número da questão nas categorias que foram organizadas de acordo com o conteúdo abordado para cada prova. No plano curricular do COLTEC não consta o conteúdo de astronomia, então foi decidido pelos licenciandos e o supervisor, a elaboração de um minicurso extracurricular para o ensino de astronomia. Como a escola realiza a prova da OBA há alguns anos, o minicurso foi proposto como uma forma de preparo para a realização desta prova, no dia 17 de maio de 2019.

Durante as reuniões semanais, elaboramos um plano para a criação do minicurso. Decidimos os horários, local, estrutura básica e as formas de divulgação do minicurso extracurricular. Neste período, houve bastante incerteza sobre a execução do minicurso devido à disponibilidade dos alunos e da própria escola. Para resolver este problema, o supervisor do núcleo obteve autorização para a execução do minicurso às sextas-feiras fora do horário letivo do COLTEC.

Como licenciandos, a base de didática utilizada nesta proposta foi composta por ideias e experiências didáticas vividas como estudantes do curso de Física e pelas leituras feitas durante as reuniões do PIBID-Física, as técnicas de ensino vistas nas disciplinas básicas de educação e os relatos de experiências observacionais feitos no primeiro semestre de trabalho do PIBID. O minicurso foi proposto com quatro aulas de uma hora e 30 minutos de duração, totalizando 6 horas/aula. Ele foi realizado no COLTEC em abril e maio de 2019, fora do horário de aula, às sextas-feiras no horário

vespertino, para qualquer aluno das 14 turmas do ensino médio técnico que fez uma inscrição prévia através de um formulário online. A divulgação foi realizada através de cartazes e comunicação por parte dos professores de Física do COLTEC.

Cada etapa do minicurso foi dividida pelos pibidianos em categorias que abordassem o máximo de conteúdo que a prova do nível IV da OBA –nível correspondente aos três anos do ensino médio– exige. Como é um minicurso de caráter bastante informativo, foi pensado que cada etapa fosse feita com uma avaliação diferente e com conexões claras com a prova da OBA. Em todas as aulas foram utilizados recursos e instrumentos didáticos mediacionais diversificados como computadores, projetor multimídia, simulações, exploração de sites de internet, etc.

### ***Aula 1 – Planeta Terra e Lua***

Inicialmente mostramos o “endereço” do nosso planeta no universo observável introduzindo as propriedades físicas e orbitais do planeta Terra. As informações que eram desconhecidas aos alunos também foram explicadas, de forma que o discente entendesse a identidade do planeta em vários aspectos, desde seus movimentos até suas interações com outros corpos celestes. Detalhamos os três movimentos principais que a Terra realiza: rotação em torno do próprio eixo, translação em torno do Sol e precessão do eixo de rotação. Com uso de animações e imagens, demonstramos como estes movimentos influenciam em dois fenômenos comuns: dia e noite, e as estações do ano. Utilizamos dois simuladores feitos pela Universidade de Nebraska, um para estações do ano e outro para movimento aparente do Sol. Ao fim deste primeiro momento, realizamos um quiz com o aplicativo Kahoot, para verificação do aprendizado dos conceitos lecionados, com base em questões aplicadas em provas da OBA de anos anteriores.

Para o segundo momento, assim como para a Terra, apresentamos as características físicas e orbitais da Lua e suas peculiaridades, como a rotação sincronizada e o relevo do satélite natural. Em seguida, explanamos como ocorrem as fases da lua, que é um assunto bastante recorrente nas provas da OBA. Os eclipses lunares e solares foram introduzidos com perguntas sobre a observação do fenômeno, e se saberiam identificar qual é o tipo do eclipse apenas pela imagem. Com isso, finalizamos com mais uma avaliação em forma de quiz pelo Kahoot, com questões sobre a Lua, suas fases e eclipses.

### ***Aula 2 – Planetas do Sistema Solar e Satélites***

Iniciamos a aula com uma discussão sobre uma imagem que mostrava apenas os nomes de vários corpos importantes do Sistema Solar. Questionamos os alunos tudo que eles sabiam sobre os nomes contidos nesta imagem e que anotassem as respostas em um papel, sem consultar os colegas. Coletamos as respostas e verificamos quais eram ordinárias e quais se sobressaíam em relação às outras. Então, mesmo com a aula pronta, apresentamos as principais características de cada planeta do sistema solar e outros corpos celestes importantes. Adequamos a aula no improviso, adaptando-a ao conhecimento prévio dos alunos e reforçando os conceitos mais importantes. Por fim, aplicamos duas questões retiradas da OBA de 2017 e 2018 sobre a identificação dos corpos do Sistema Solar pelas características indicadas.

### ***Aula 3 – Astronáutica***

A terceira aula foi focada exclusivamente na astronáutica, já que o modelo atual da OBA contém três questões sobre funcionamento de foguetes, satélites e geoprocessamento.

Começamos questionando os alunos sobre a corrida espacial, o que eles entendiam por viagens para fora da Terra e qual era a importância destes avanços para a ciência. O programa Apolo foi detalhado pela sua grande importância tecnológica e também denotamos o contexto histórico e social deste projeto. A seguir introduzimos o funcionamento dos foguetes e como era possível o seu lançamento ao espaço. No segundo momento, abrimos a discussão sobre o Sistema de Posicionamento Global (GPS). Mostramos suas principais funções e como ocorre a transmissão de dados da superfície da Terra para satélites artificiais e vice-versa. Por fim, apresentamos os principais satélites artificiais e qual a importância de enviar sondas para o meio interplanetário. Em cada momento entre um slide e outro foram feitas perguntas para verificar o conhecimento dos alunos e induzir a discussão sobre a complexidade desta área de estudo.

### ***Aula 4 – Estrelas, Constelações e Observação do Céu***

Esta aula foi feita em um laboratório de informática e foi planejada com base no “Stellarium” que é software de código livre para computador e Android, que mostra um céu realista em 3D, tanto pela perspectiva do olho nu quanto a de um telescópio. Com inúmeras funções e informações de corpos celestes longínquos, esta aula foi feita no software durante toda sua duração. Primeiro, demonstramos o que era a esfera celeste, como eram feitas medições de distância e identificação de estrelas, galáxias e nebulosas. Em seguida focamos nas constelações do céu e como identificar as principais, utilizando questões da OBA dos anos 2016 e 2017 como avaliação, além de pedir que identificassem as constelações pedidas. Falamos um pouco sobre o Sol, suas principais características e outras estrelas em geral, e por fim, deixamos que os alunos explorassem como quisessem o céu, experimentando todas as funções disponíveis no simulador.

### **Análise da vivência da sequência de ensino**

A preparação das aulas foi permeada por dificuldades. Primeiramente, os pibidianos ainda estão em fase inicial da graduação, sendo que apenas um dos pibidianos se matriculou na disciplina Astronomia Geral, que foi a base de conhecimento utilizada no minicurso. Por isso, tivemos que dedicar parte do nosso tempo para a pesquisa e entendimento do conteúdo a ser lecionado. Outra questão foi o baixo número de alunos do COLTEC e de graduação que participaram do minicurso, cerca de 3 a 8. Acreditamos que isso se deve ao fato da eleição de ir ao minicurso ser livre, além de outras opções de atividades serem realizadas no mesmo dia e horário no COLTEC.

Durante a aplicação do minicurso enfrentamos mais desafios. Inicialmente, a expectativa da quantidade de alunos na primeira aula não foi alcançada. A aula decorreu de forma pacífica e com questionamentos feitos por um único discente, porém, o tempo de aula foi extrapolado em mais de quarenta minutos. Atribuímos este

fator à falta de experiência em sala de aula e às longas discussões realizadas. Para as aulas consecutivas, o número de alunos do COLTEC variou entre dois e três, e de alunos de graduação entre 3 e 6. Flexibilizamos o tempo previsto, sem o risco de exceder o tempo novamente. Na última aula, com a presença de três alunos do COLTEC, o tempo foi cumprido corretamente como planejado.

Ao longo da experiência, nossa compreensão sobre ministrar aulas de Física para ensino médio foi aperfeiçoando-se, na medida em que notamos os desafios indicados por Gama e Henrique (2010) sobre a falta de discussão de astronomia na sociedade e nas escolas. Notamos principalmente a deficiência dos conceitos básicos de Física que são necessários para a realização da prova da OBA, mesmo que os alunos do curso sejam do primeiro ano do ensino médio. Com isso, tentamos ao máximo trazer para o cotidiano dos alunos a experiência da astronomia, como a observação do céu noturno, identificação de planetas e a mecânica do Sistema Solar. A aula sobre astronáutica mostrou-se ser a mais complexa, porém a que mais agregou conhecimento, devido à falta de informações sobre este assunto tanto em escolas quanto na rotina em sociedade.

De modo geral, os resultados das avaliações feitas em aula foram muito satisfatórios, sendo a avaliação da quarta aula a que os alunos mais se empenharam e com o resultado mais surpreendente. Foi claramente visível que houve uma evolução da compreensão dos alunos sobre astronomia e astronáutica. Ao mesmo tempo os autores aprenderam melhor como é a dinâmica de uma aula de Física no ensino médio, assim como a relação professor-aluno-conhecimento, que consideramos ser essencial para um aprendizado eficiente.

### **Considerações finais**

Consideramos que o minicurso realizado, mesmo com intempéries, contribuiu de forma significativa para a aprendizagem de astronomia e astronáutica junto aos alunos do COLTEC. Além da compreensão dos fundamentos de astronomia e astronáutica, houve a imersão destes na sua cultura como formas de se estudar ciências fora do ambiente escolar, a divulgação científica das principais características dessa área da Física que foram construídas durante séculos. Para nós pibidianos, a experiência foi muito enriquecedora, onde vivenciamos um pouco da realidade de um docente da escola pública, percebendo os desafios do ensino de ciências apontadas por Langhi e Nardi (2005), e de como preparar e aplicar planos de aula que fogem às bases curriculares tais como os PCNs.

Com isto, os autores abrem a possibilidade de ampliar e refinar este minicurso para uma sequência didática a ser aplicada em qualquer escola, em quaisquer níveis de ensino, sendo este artigo apenas uma contribuição para a difusão do ensino de astronomia e astronáutica e a realização das provas da OBA nas escolas públicas. A experiência evidenciou a importância do rompimento do ensino expositivo tradicional que foi feito com uma maior interação dos estudos com o conhecimento. Por isso, instigamos também a inclusão de uma abordagem fenomenológica e investigava em um tempo de curso mais prolongado, de modo que os estudantes explorem mais os conceitos e fenômenos da área de conhecimento.

No entanto, a experiência vivida nos permitiu perceber a importância de políticas públicas que permitam que o professor possa incluir em sua rotina, horas remuneradas para realizar um planejamento de aulas com avaliações sistemáticas do curso e dos alunos, estudos de conteúdos de divulgação científica, história das ciências e principalmente de reelaboração de suas aulas em função das experiências vividas no magistério de cada aula ao longo dos anos visando o aprimoramento de seu planejamento de cursos.

## Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Centro de Referência Virtual. **Proposta Curricular – CBC: Física - Ensino Médio**. 2006. Disponível em: [http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema\\_crv/banco\\_objetos\\_crv/%7B467096A5-B3B4-4DAE-B9D3-A7AF67D6E0C2%7D\\_PDF%20CBC%20Fisica.pdf](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B467096A5-B3B4-4DAE-B9D3-A7AF67D6E0C2%7D_PDF%20CBC%20Fisica.pdf) Acesso em: 06 de mai. de 2019
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN+ Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em: 06 de mai. de 2019
- COSTA, L. G.; BARROS, M. A. **O Ensino da Física no Brasil: Problemas e Desafios**. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21042\\_8347.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21042_8347.pdf) Acessado em: 17 de mai. de 2019.
- GAMA, L. D.; HENRIQUE, A. B. **Astronomia na sala de aula: por quê?**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n.9, p. 7-15, 2010. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/download/146/187> Acesso em: 20 de abr. de 2019
- LANGHI, R.; NARDI, R. **Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/60/50> Acesso em: 21 de abr. de 2019
- MARQUES, A. J.; SILVA, C. E. **Utilização da Olimpíada Brasileira de Astronomia como introdução à física moderna no ensino médio**. Física na Escola, v. 6, n. 2, 2005. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol06-Num2/a121.pdf> Acesso em: 29 de mar. de 2019.