

RELATO DE EXPERIÊNCIAS OBTIDAS COM O DESENVOLVIMENTO DA DISCIPLINA ELETIVA “OBA!” NOS ANOS DE 2023 A 2025

EXPERIENCE REPORT OBTAINED THROUGH THE DEVELOPMENT OF THE ELECTIVE DISCIPLINE “OBA!” DURING THE YEARS 2023 TO 2025

Maikon Barbosa de Araujo¹, Sérgio Mascarello Bisch²

¹ SEDU/SRE-Carapina/CEEFMTI “Prof. Fernando Duarte Rabelo”, mikhaelaraaujo@hotmail.com

² UFES/Departamento de Física, sergio.bisch@ufes.br

Resumo: O presente trabalho consiste no relato de nossas experiências em uma disciplina eletiva desde início do ano de 2023 até o primeiro semestre de 2025, denominada “OBA!”, em uma escola de tempo integral da rede estadual estado do Espírito Santo (ES). Nossos objetivos iniciais eram preparar os alunos para a participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), oferecer aulas que promovessem a interdisciplinaridade e aplicar nosso produto educacional baseado na Aprendizagem Significativa. Após o período previsto da eletiva nossos alunos nos incentivaram a continuar, modificamos a metodologia de ensino empregada nas aulas com atividades mais práticas, dando-lhes a oportunidade de aprender de uma forma mais autônoma, focando nosso papel como mediador do conhecimento. Além dos objetivos iniciais alcançados obtivemos outros resultados igualmente satisfatórios, criamos uma tradição entre os alunos da escola, observamos o despertar do interesse de alguns alunos pela Astronomia e por áreas correlatas, notamos a permanência de alunos além do período previsto para duração da disciplina, demonstrando a criação do hábito de “olhar par acima” e observar o céu. Ainda estamos desenvolvendo o mesmo projeto com um grupo bastante engajado de alunos e essa continuidade é um dos nossos maiores resultados com os alunos, com os quais também oferecemos experiências que os orientem em suas escolhas acadêmicas e profissionais.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; OBA; disciplina eletiva.

Abstract: This paper is a report on our experiences in an elective course from the beginning of 2023 to the first semester of 2025, called “OBA!”, in a full-time school in the state of Espírito Santo (ES). Our initial goals were to prepare students for participation in the Brazilian Astronomy and Astronautics Olympiad (OBA), offer classes that promote interdisciplinarity, and apply our educational product based in meaningful learning. After the expected period of the elective, our students who encouraged us to continue. We modified the teaching methodology used in the classes with more practical activities, giving them the opportunity to have a more autonomous learn form, focusing on our role as a mediator of knowledge. Beyond to the initial goals achieved, we obtained other equally satisfactory results. We created a tradition among the school's students, we observed the awakening of interest in Astronomy and related areas among some students, and we noticed that students remained beyond the expected period for the course, demonstrating the creation of the habit of “looking up” and observing the sky. We are still developing the same project with a very engaged group of students and this continuity is one of our greatest results with students, with whom we also offer experiences that guide them in their academic and professional choices.

Keywords: Teaching Astronomy, OBA, elective discipline.

INTRODUÇÃO

É consensual entre os professores da Educação Básica, principalmente das áreas de Ciências da Natureza e Matemática, que a interdisciplinaridade é fundamental no processo de ensino. As disciplinas devem estar em constante diálogo, permitindo ao aluno correlacionar diferentes conteúdos, evitando uma visão compartimentada e descontextualizada do conhecimento, promovendo a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias.

A interdisciplinaridade se torna fundamental, como ponte entre as diferentes disciplinas, contribuindo para a formação plena do estudante, permitindo que seja capaz de tomar decisões e fazer parte do processo de inovação como formador de ideias. No entanto, em algumas situações, como o currículo extenso a ser cumprido com uma carga horária insuficiente, podem dificultar esta conexão entre diferentes disciplinas.

Como uma proposta de promoção da interdisciplinaridade, o ensino de Astronomia na educação básica pode trazer significativas contribuições, pois a Astronomia se desenvolve e agrupa conhecimentos de diversas áreas, podendo, inclusive, despertar o interesse dos alunos por outras áreas.

A BNCC em uma de suas competências específicas para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio também menciona que os alunos devam capazes de

construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (Brasil, 2018).

Dessa maneira, observamos que o incentivo ao ensino de Astronomia na Educação Básica também está presente nos próprios documentos oficiais. No entanto, ao tentarmos adequá-lo às disciplinas da Base Comum, podemos nos deparar com problemas recorrentes, como a carga horária limitada e a extensão do currículo. Surge, então, a pergunta: onde encaixar a Astronomia?

Com a implementação do Novo Ensino Médio, como integrante da rede estadual de educação, tivemos a oportunidade de elaborar um projeto que promovesse a interdisciplinaridade por meio de uma disciplina eletiva relacionada à Astronomia. Essa iniciativa incentivou os alunos a criarem conexões entre diferentes áreas do conhecimento, além de realizarem práticas e vivenciarem descobertas.

1. NOVO ENSINO MÉDIO E NOVAS OPORTUNIDADES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

1.1 A organização das disciplinas eletivas

A Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU), com o intuito de se adequar ao Novo Ensino Médio, foi uma das primeiras secretarias de educação a implantar as modificações no currículo, com a oferta de disciplinas eletivas e itinerários formativos, além das disciplinas da BNCC.

Disciplinas eletivas têm como objetivo possibilitar a ampliação, o aprofundamento e o enriquecimento do repertório de conhecimentos dos estudantes

a partir de conteúdos e temas relacionados à Base Nacional Comum Curricular – BNCC, expandindo, dessa forma, suas capacidades de ler o mundo de maneira crítica e propositiva e, mais ainda, de sua própria atuação como estudante, como protagonista e como agente de transformação da sociedade (SEDU, 2020).

Nas disciplinas eletivas, o professor tem liberdade para elaborar o projeto de uma disciplina que será cursada por escolha dos alunos. Portanto, ela deve ser atrativa e atender às suas demandas e áreas de interesse. As aulas não devem expor os conteúdos da mesma forma que as disciplinas da BNCC, mas apresentá-los de maneira contextualizada, promovendo experiências práticas e possibilitando que os alunos exerçam o protagonismo no processo de aprendizagem.

Quanto à carga horária, até o ano de 2024, as disciplinas eletivas contavam com duas aulas semanais, de cinquenta minutos cada, tanto em escolas de tempo parcial quanto em tempo integral, de forma geminada às segundas-feiras, durante um trimestre letivo. Em 2025, houve uma mudança nas escolas de tempo parcial, a carga horária passou a ser de uma aula semanal, mantendo o mesmo dia da semana, com a duração prorrogada para um semestre, encerrando no mês de julho.

2. ELETIVA “OBA!”

2.1 Iniciando 2023

No ano de 2023, iniciamos nosso primeiro ano com a disciplina eletiva de estudos em Astronomia, intitulada “OBA!”, nome devido a uma das propostas de culminância, a participação na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), na escola em tempo integral em fazemos parte do grupo de professores efetivos, onde havíamos chegado recentemente através do concurso de remoção.

Além do incentivo dos alunos, fomos motivados pela possibilidade de aplicação do produto educacional que elaboramos, como parte do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (PPGENFis) da Universidade Federal do Espírito (UFES), no contexto do nosso mestrado profissional no ensino de Física.

Nosso projeto de disciplina consistia em sequências didáticas baseadas na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel (Moreira, 2012), sistematizadas em uma apostila, de nossa própria autoria, com quinze capítulos intitulada *Guia para iniciantes e mochileiros do Sistema Solar*, organizados como Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) (Moreira, 2011).

Naquele trimestre, seguimos o protocolo padrão das eletivas: aprovamos o projeto junto à equipe pedagógica, em seguida, elaboramos um vídeo de divulgação, que foi exibido no dia da “Feira de Eletivas” para todos os alunos, e, na semana seguinte, eles fizeram suas escolhas. A turma formada era bastante heterogênea em termos de conhecimento, práticas e contato prévio com a Astronomia.

No primeiro trimestre, focamos na aplicação do nosso produto educacional, como professor regente da eletiva. Buscamos investigar os conhecimentos prévios dos alunos, aplicamos as UEPS, analisamos as atividades que eles desenvolveram, e com base nos resultados obtidos, produzimos nossa dissertação.

Durante a aplicação das UEPS, observamos a disposição dos alunos em participar além da sala de aula, pois a prática sugeriu que após as aulas presenciais os alunos realizariam as atividades de reconhecimento e observação dos planetas em casa, registrando suas observações e utilizando o software *Stellarium* como auxiliar

no reconhecimento e seleção dos dias e horários mais adequados. No entanto, com o tempo, eles começaram a registrar as constelações e adiantarem práticas de observação previstas para as UEPS seguintes, sem que isso fosse solicitado.

Ao terminar o primeiro trimestre, os alunos avaliaram a eletiva e nossas aulas. Também questionamos se havia interesse em continuar estudando outros temas relacionados à Astronomia, e por haver um retorno positivo, decidimos continuar o projeto no trimestre seguinte. Houve adesão de novos alunos, e a permanência de outros, se mantendo conosco até o final do ano, cursando pela segunda vez a OBA!.

No segundo trimestre, modificamos o nome da disciplina para “OBA II, Efemérides”, pois pretendíamos abordar outros temas relacionados à Astronomia, sem a obrigação de seguirmos o produto educacional. E com mestrado concluído, nos sentimos mais livres para observação dos eventos astronômicos que estivessem acontecendo naquele período, razão pela qual acrescentamos “Efemérides” ao nome.

Para que a eletiva não ficasse repetitiva, reformulamos a dinâmica das aulas, modificando o formato de UEPS para atividades mais investigativas, onde os alunos recebiam uma tarefa ou problematização no início da aula, formavam grupos para realizar a tarefa e discutir os resultados. Mantivemos o papel de mediador, conduzindo a discussão até o tema da aula. Concluindo o momento através de uma aula expositiva e dialogada sobre o conteúdo abordado.

2.2 Segundo ano da OBA!

No início do ano de 2024, realizamos uma nova consulta de interesse por eletivas junto aos alunos, sendo incentivados para manter nosso projeto, aplicando as aulas no mesmo formato do segundo e terceiro trimestres letivos do ano anterior.

Abordamos novos temas, além do Sistema Solar, como buracos negros, estrelas de nêutrons, formação e evolução de estrelas. Fizemos o reconhecimento de algumas constelações usando a Lua e a partir do Cruzeiro do Sul como referência.

Na culminância, apresentamos à comunidade escolar as fotos que alunos fizeram das constelações, onde eles mesmos explicaram, conduzindo dinâmicas com os alunos visitantes, baseando-se no que aprenderam durante as aulas.

2.3 Primeiro semestre de 2025

No início deste ano, surgiram boas oportunidades para registrarmos alguns planetas do Sistema Solar, como Marte, Júpiter e Vênus, mas tivemos dificuldades com as atividades de observação devido à ocorrência de muitas noites nuadas. Por esse motivo, concentrarmos nossos estudos principalmente nos assuntos relacionados à parte mais teórica da Astronomia, tomando o cuidado para não nos reduzirmos a uma disciplina livresca, presa a textos e sem atividades práticas.

O único registro postado no grupo de forma espontânea por um dos alunos foi uma fotografia de Orion, com ótima resolução. Em seguida, eles começaram a discutir a respeito de qual constelação o colega havia registrado, questionando o agrupamento de estrelas: *seriam as “Três Marias”? Se fossem, então seria Orion.* A conclusão foi conferida no Stellarium.

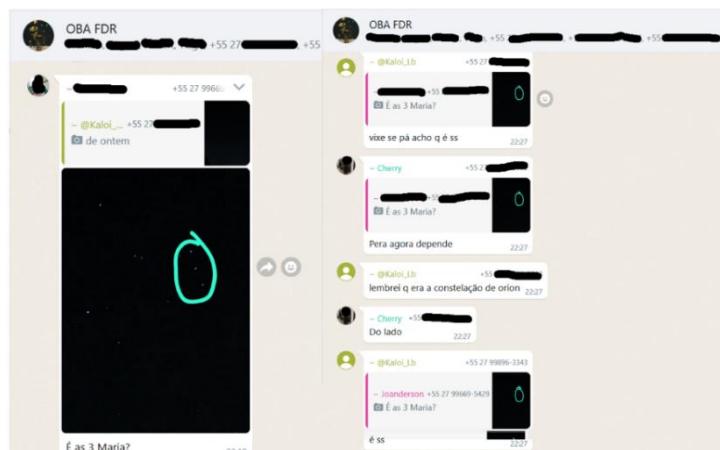


Figura 01- Foto postada pelo aluno e discussão para identificarem a constelação.

Permitimos que os alunos interagissem livremente e chegassem a uma conclusão de forma independente, intervindo apenas para confirmar a observação e solicitar a permissão do autor da foto para baixá-la e utilizá-la posteriormente.

3. AULAS DA DISCIPLINA ELETIVA

3.1 Organização das aulas

A partir do segundo trimestre de 2023, as aulas passaram a ser organizadas na maioria das vezes, com uma problematização inicial, organização em grupos, execução da atividade e, em seguida discussão entre os grupos sobre os resultados, testando hipóteses, buscando chegar a uma conclusão relacionada ao tema da aula.

Como exemplo, na aula sobre buracos negros, não mencionamos inicialmente a Relatividade Geral, mas fizemos uma breve introdução sugerindo de forma simplificada que para atingir a velocidade de escape de um planeta a soma da energia cinética e do potencial gravitacional em certa altura deve ser igual a zero (Halliday e Resnick, 2009).

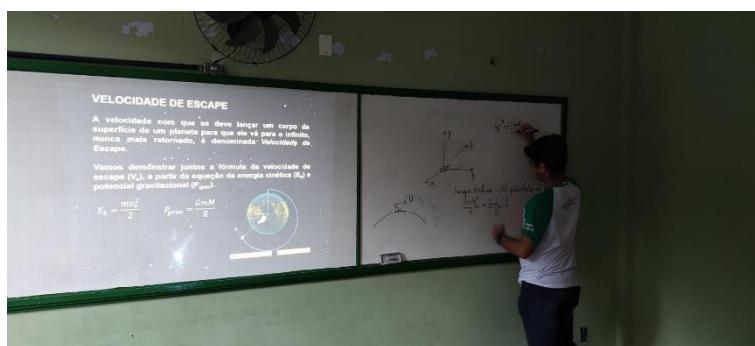


Figura 02- Aluno deduzindo equação da velocidade de escape.

Convidamos um aluno voluntário para desenvolver a equação até isolar a velocidade v , obtendo, portanto $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ (3.1).

Mencionamos para os alunos que a equação 3.1 é conhecida como equação da velocidade de escape, usada para calcular a velocidade que um objeto deve alcançar para deixar a órbita de um planeta.

Em seguida, separamos a turma em grupos, fornecendo para cada um deles a constante G , o raio equatorial e a massa, respectivamente, do planeta Terra, da Lua, do Sol e do buraco negro Sagittarius A*, sem mencionar que esse último é um buraco

negro. Solicitamos que cada grupo escrevesse no quadro o valor da velocidade de escape que calcularam.

Como última etapa, comparamos as velocidades de escape encontradas com a velocidade da luz no vácuo. Alguns alunos chegaram à conclusão de que a velocidade de escape de Sagittarius A* seria bem maior que a velocidade da luz. A partir desse momento, intervimos, comentando que não existe dentro da Física, até o momento, nada que se move mais rápido que a luz no vácuo. Portanto, nem a própria luz escapa desse objeto.

A parte final das conclusões deixamos para os alunos, e somente então revelamos que o tema da aula era sobre buracos negros, fazendo em seguida uma aula expositiva com o material previamente preparado.

Seguindo de forma semelhante ao exemplo dado, conduzimos nossas aulas durante o primeiro semestre de 2025, com vários alunos demonstrando satisfação e interesse por fazerem parte do desenvolvimento dos temas, participando ativamente das discussões.

Somos constantemente desafiados a pensar em problematizações ou dinâmicas que conduzam a aula para a discussão do fenômeno com levantamento de hipóteses para se chegar a uma conclusão. Embora o método expositivo seja, muitas vezes mais confortável, essa abordagem através de problemas tem se mostrado mais envolvente para os alunos.

3.1 Apresentação da culminância da eletiva

Como consequência do método utilizado para organizar as aulas, nossos alunos apresentaram indícios de aprendizagem significativa e exerceram seu protagonismo através da argumentação e reflexão sobre os fenômenos observados. Eles se preparam melhor para a apresentação da culminância, expondo para a comunidade escolar do que estudaram de uma forma segura e articulada.



Figura 03 - Aluna apresentando o conceito de uma ponte de Einstein-Rosen.

Na **Figura 04** vemos os alunos apresentando conosco uma ilustração sobre a Relatividade Geral de Einstein e o espaço-tempo, usando a cama elástica como modelo didático.



Figura 04 - Cama elástica confeccionada pelos alunos.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

No primeiro trimestre de 2023, observamos como indícios de aprendizagem significativa por parte dos nossos alunos a antecipação das observações, o registro inesperado das constelações e as discussões espontâneas no grupo de WhatsApp da eletiva, que configuraram um dos principais resultados da nossa proposta de ensino.

Cinco alunos concluintes do Ensino Médio em 2023 permaneceram conosco durante todo o ano letivo, um deles obteve destaque na OBA, com a nota 7,0.

Esse aluno atualmente está cursando Engenharia de Controle de Automação e, recentemente, nos forneceu um depoimento descrevendo sua experiência com a eletiva, relatando se ela contribuiu, de alguma forma, para sua escolha de curso. Ele nos respondeu que “*pelo contrário, por muito pouco não fui fazer Física*”.

Dentre suas percepções sobre a eletiva ele também mencionou que

[...] para mim foi tudo muito interessante, todo ensino do professor, a metodologia empregada em sala de aula que ele apresentou, apresentava as constelações, apresentava alguns cálculos, tudo de uma maneira muito leve, muito divertida. E eu não sigo na área acadêmica de Astronomia, porém virou um roby, virou uma coisa que eu gosto, eu sempre que possível de forma amadora, observo as estrelas, consumo alguns conteúdos como no canal de YouTube Space Today, e criou uma nova área de conhecimento, para mim.

Outro ex-aluno que está cursando Marketing na instituição FAESA, em seu relato descreveu:

A eletiva de astronomia foi uma experiência incrível que mudou minha perspectiva sobre o universo. Uma das coisas que mais me impactou foi a forma como a astronomia pode ser aplicada em diversas áreas, como a física, a matemática e a tecnologia. Isso me fez perceber a importância da interdisciplinaridade e como diferentes campos do conhecimento podem se relacionar.

Além disso, a eletiva me fez refletir sobre a nossa posição no universo e como somos parte de algo muito maior do que nós mesmos.

Depois de cursar a eletiva, eu comecei a olhar para o céu de uma forma diferente. Eu passei a apreciar a beleza das estrelas e a refletir sobre a vastidão do universo. Isso me fez sentir mais conectado à natureza e ao mundo ao meu redor.

Podemos observar, através do depoimento do ex-aluno, que ele percebeu o caráter interdisciplinar dos estudos relacionados à Astronomia, conforme era nosso objetivo. Além disso, demonstrou um despertar de consciência sobre a nossa posição no Universo e uma percepção da sua grandiosidade e beleza (Gama e Henrique, 2010). Como (Soler e Leite, 2012) mencionam dentro das quatro categorias relacionadas ao ensino da Astronomia, nosso aluno de forma espontânea demonstrou essa percepção.

Existe um grupo de cinco alunos que no primeiro semestre completou mais de um ano na mesma eletiva, demonstrando as mesmas percepções citadas pelo nosso ex-aluno. Esperamos conseguir manter essa continuidade com outros alunos, pois reconhecemos o valor dessas descobertas para sua formação como um todo.

Além disso, temos conseguido trabalhar a proposta da BNCC no que se refere à inserção de temas relacionados à Terra, vida e Cosmos sem prejudicar o cumprimento do currículo com os demais conteúdos previstos.

5. CONCLUSÃO

Iniciamos a oferta da eletiva com o intuito de desenvolver um projeto de familiarização dos alunos com a Astronomia, promovendo a interdisciplinaridade e contribuir para sua orientação vocacional. Esse projeto já está funcionando desde 2023 e tem contribuído para a criação de uma maior aproximação com a Ciência entre nossos alunos.

Além de promovermos experiências de aprendizagem, criamos vínculos. Nossa grupo no WhatsApp permanece ativo com a participação ativa, inclusive, dos alunos já formados. Que se mostram solícitos em colaborar com pesquisas ou nos atender em atividades externas. Um exemplo marcante foi o de uma ex-aluna que está cursando Engenharia Mecânica na UFES, que recepcionou nossa turma durante uma visita ao Planetário de Vitória, servindo de referência positiva para os alunos.

Temos buscado demonstrar aos nossos alunos a importância de conhecer a Ciência e de considerar uma carreira profissional em áreas afins como uma possibilidade real e acessível.

Pretendemos continuar com a eletiva nos próximos trimestres letivos, elaborando novas aulas sobre temas de Astronomia ainda não abordados.

Temos a expectativa de que nosso trabalho também possa contribuir com outros professores da Educação Básica. Temos certeza da importância de cada ação que colabore para o desenvolvimento dos nossos alunos e na convicção de que a popularização da Ciência e o fortalecimento do seu ensino podem contribuir significativamente para a formação de uma sociedade mais consciente e preparada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 21 Julho 2021.

GAMA, Leandro Daros; HENRIQUE, Alexandre Bagdonas. Astronomia na sala de aula: Por quê? **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n.9, p. 8, 2010.

HALLIDAY, David; RESNICK, Jearl Walker. **Fundamentos da Física**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 2, 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. Unidades de ensino potencialmente significativas – UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 43-63, 2011. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/UEPSport.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2024.

MOREIRA, Marco Antônio. O que é afinal aprendizagem significativa? **Quriculum: Revista de Teoria, Investigación y Práctica Educativa**, 2012.

SEDU. Categoria: (CG02) Pensamento científico crítico e criativo. **SEDU – Secretaria Estadual de Educação**, 2020. Disponível em: <<https://blogteca.sedu.es.gov.br/novoensinomedio/category/bncc-eletivas/cg02-pensamento-cientifico-critico-e-criativo/>>. Acesso em: 26 Março 2023.

SOLER, Daniel Rutkowski; LEITE, Cristina. Importância e justificativas para o ensino de Astronomia: Um olhar para as pesquisas da área. **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA 2012**, 24 a 27 Julho 2012. 370-378.