



ESPECTROSCOPIA E A COMPOSIÇÃO DAS ESTRELAS: UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DO PIBID

Lorrany Souza Teles¹
João Paulo Mendonça de Souza²
Nathália Cristina de Lizio Póvoa Ribeiro³
Jéssica Magalhães Rodrigues⁴
Eduardo Luiz Dias Cavalcanti⁵

RESUMO

Este relato de experiência descreve uma atividade desenvolvida no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Química da Universidade de Brasília (UnB), no Centro Educacional 01 do Riacho Fundo II (DF). A prática foi realizada com estudantes do 1º e 2º ano do Ensino Médio, integrantes do itinerário formativo de Astronomia. A proposta teve como objetivo promover a compreensão dos mesmos sobre como a espectroscopia permite a identificação da composição química de astros por meio da análise de sua luz, abordando a temática da formação estelar e elementos químicos. A intervenção se iniciou com a pergunta norteadora “Como descobrimos a composição de astros distantes sem sequer tocá-los?”, seguida de exposição dialogada com apoio de slides, contextualizando a trajetória histórica da espectroscopia desde Isaac Newton até a descoberta do hélio. Os alunos receberam espectroscópios artesanais e, em grupos, observaram a luz de lâmpadas da sala, registrando suas percepções em uma ficha de entendimento. A metodologia adotada combinou recursos visuais, experimentação e diálogo, promovendo o interesse e ampliando a compreensão científica sobre o tema. Os resultados mostram que os estudantes apresentaram compreensão sobre a formação da luz e os espectros de emissão. A experiência evidenciou o potencial de estratégias investigativas e interdisciplinares no ensino de Ciências, aproximando os conteúdos escolares da prática

¹ Graduanda do Curso de Química da Universidade de Brasília - DF, lorrynsouzat@gmail.com;

² Graduando do Curso de Química da Universidade de Brasília - DF, jp8146766@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Química da Universidade de Brasília - DF, nathalia.lizio@hotmail.com;

⁴⁴ Professora Supervisora do PIBID Subprojeto Química - DF, jess.magalhaes@outlook.com.

⁵ Professor Coordenador do PIBID Subprojeto Química da Universidade de Brasília - DF, eldcquimica@gmail.com;





científica e do contexto da Astronomia, sendo valiosa para a aprendizagem dos alunos e a formação inicial docente.

Palavras-chave: Ensino de Química, Astronomia, Espectroscopia, Educação Científica, PIBID.

INTRODUÇÃO

A Astronomia é uma das áreas da ciência que mais desperta a curiosidade dos participantes, especialmente no que diz respeito aos mistérios do universo, como a formação das estrelas, os elementos presentes nos corpos celestes e os métodos utilizados para investigá-los. No contexto da Educação Básica, explorar tais conteúdos sob a perspectiva interdisciplinar é uma estratégia potente para tornar o ensino mais significativo e atrativo, articulando conhecimentos de Física e Química. Dentre os temas que ligam essas áreas, a espectroscopia se destaca como uma ferramenta científica essencial para o estudo da composição dos corpos celestes. Contudo, essa temática ainda é pouco explorada nas escolas públicas, tanto pela escassez de materiais quanto pela dificuldade de abordagem em sala de aula (PINTO, 2018).

Alinhada a essa proposta, esta experiência foi desenvolvida como parte das ações do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com o objetivo de articular os conhecimentos prévios dos estudantes do Ensino Médio com novos conceitos da Química e da Física, por meio da temática da espectroscopia. A aula foi aplicada no Centro Educacional 01 do Riacho Fundo II (DF), em duas turmas do itinerário formativo de Astronomia: uma composta por estudantes do 1º ano e outra por alunos do 2º ano. Os participantes já haviam estudado temas como fusão e fissão nuclear em uma aula anterior conduzida por uma bolsista do programa, além de terem assistido a um vídeo sobre o ciclo de vida das estrelas. Esse repertório serviu como ponto de partida para aprofundar a compreensão de como os elementos presentes nas estrelas são formados e identificados.

Com base em uma metodologia ativa e investigativa, a aula combinou exposição teórica com uso de slides, observação prática com espectroscópios artesanais e registros





escritos em fichas individuais. O planejamento e a execução foram realizados por bolsistas do programa em articulação com a professora da escola, com base em referenciais como Zabala (1998), Vygotsky (2001) e Hodson (2001), que sustentam a importância da experimentação, do contexto e da mediação no processo de aprendizagem. A estratégia visou ampliar o entendimento dos estudantes sobre a relação entre luz, átomos e emissão de espectros característicos, possibilitando a construção de sentidos mais robustos sobre a composição química das estrelas.

A presente introdução sintetiza o desenvolvimento da prática, os referenciais que embasaram a proposta, os principais resultados observados durante a aplicação e as considerações acerca do potencial didático da experiência e sua contribuição para a formação docente dos bolsistas do PIBID.

METODOLOGIA

O percurso formativo desenvolvido ao longo do primeiro semestre letivo de 2025, no contexto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no Centro Educacional 01 do Riacho Fundo II (DF), foi estruturado com o objetivo de integrar diferentes conceitos da Astronomia e da Química em uma abordagem investigativa e contextualizada. Participaram das atividades estudantes do 1º e do 2º ano do Ensino Médio que integram o itinerário formativo de Astronomia. O semestre foi planejado de forma a promover a construção gradativa do conhecimento, partindo de temas amplos e visuais até alcançar conteúdos mais abstratos e específicos. As atividades foram organizadas de modo a favorecer a mediação ativa e o protagonismo dos estudantes em diferentes momentos, promovendo tanto a aquisição de conhecimentos científicos quanto o desenvolvimento de habilidades de argumentação e análise.

A sequência de atividades do semestre iniciou-se com a exibição do primeiro episódio da série Cosmos, apresentada por Neil deGrasse Tyson. Após o vídeo, os estudantes responderam a um questionário reflexivo. Em outro momento, foram apresentados vídeos sobre o movimento da Terra, estações do ano, eixo de inclinação e



fusos horários, seguidos por um exercício de consolidação. Na etapa seguinte, os participantes realizaram uma pesquisa sobre o ciclo de vida das estrelas, elaborando trabalhos escritos e assistindo a um vídeo complementar, também participaram da visita ao planetário móvel do SESC (Serviço Social do Comércio), onde assistiram a uma sessão imersiva e participaram de uma roda de conversa.

A etapa subsequente envolveu uma aula teórica sobre os modelos atômicos e a história da ciência, contextualizando a construção do conhecimento científico. Logo após, uma das bolsistas que acompanham a turma ministrou uma aula sobre fusão e fissão nuclear, com foco na radioatividade, utilizando materiais didáticos autorais, como representações físicas do núcleo atômico, que auxiliaram na visualização dos processos de fusão, elemento fundamental como conhecimento prévio para a aula de espectroscopia.

O encerramento do semestre ocorreu com a aula temática “Espectroscopia e composição das estrelas”, com duração de 90 minutos. Teve como objetivo central responder à pergunta geradora: “Como descobrimos a composição de astros distantes sem sequer tocá-los?”. A aula foi estruturada em três momentos principais:

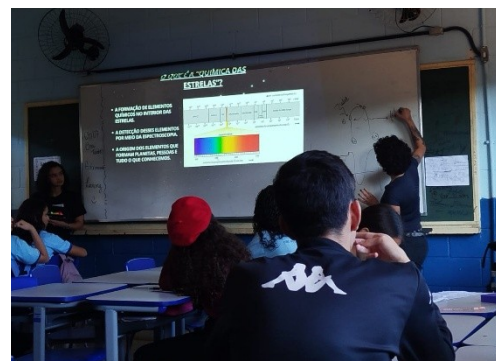
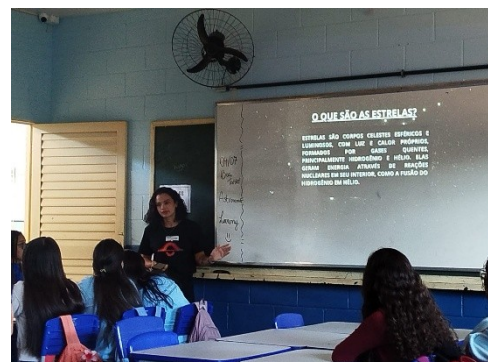
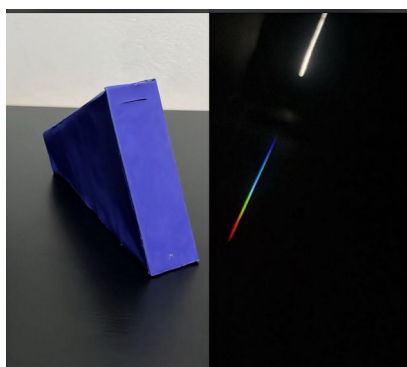
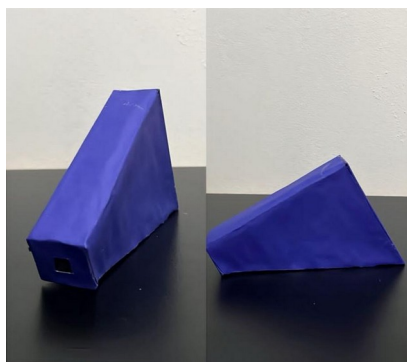
- Abertura e problematização: A bolsista iniciou a aula com perguntas instigantes: “Como podemos saber a composição dos planetas mesmo estando tão distantes deles?”, “Como se formam as estrelas?”, “Como a Química nos ajuda a responder essas perguntas?”.
- Exposição teórica dialogada: Foram apresentados conceitos como classificação das estrelas (magnitude e temperatura), ciclo de vida estelar, formação de elementos químicos, decomposição da luz branca (Newton), espectros de emissão e o espectro eletromagnético. Utilizou-se como base o artigo “Como é possível saber do que as estrelas são feitas?” (TecMundo, 2023), além de imagens ilustrativas, representações de espectros de diferentes elementos e exemplos como o da descoberta do hélio durante um eclipse solar. Uma tabela periódica diferenciada, que indicava a origem dos elementos (Big Bang, fusão



estelar, etc.), foi utilizada para facilitar a compreensão do papel da espectroscopia na Astrofísica.

- Prática experimental: Cada grupo recebeu um espectroscópio artesanal de papel, previamente preparado. Os estudantes observaram a luz emitida por lâmpadas fluorescentes da sala, discutindo suas observações com os colegas. Em seguida, preencheram individualmente uma ficha de registro e reflexão, onde descreveram suas observações, inferências sobre a relação entre luz e elementos químicos, e comentários pessoais sobre a aula.

Durante toda a aula, os bolsistas mediararam as discussões e incentivaram as hipóteses dos participantes. A aula foi registrada em fotografias e anotações de campo. Essa metodologia integrativa, que mescla diferentes estratégias (expositiva, experimental, dialogada e reflexiva), buscou promover o engajamento dos estudantes e consolidar a aprendizagem de maneira significativa, resultando em uma atividade que sintetiza os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre.



REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Ciências, especialmente quando se propõe a tratar de temas como Astronomia e espectroscopia, encontra maior eficácia quando está ancorado em abordagens interdisciplinares e contextualizadas. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a Astronomia como conteúdo transversal capaz de promover uma compreensão integrada de fenômenos naturais, enfatizando a articulação entre Física, Química e Geociências, e incentivando práticas pedagógicas que aproximem os alunos do fazer científico.

A espectroscopia, enquanto técnica científica, permite identificar a composição de corpos celestes a partir da análise da luz que emitem ou absorvem. Quando associada ao ensino, ela proporciona uma oportunidade rica para tratar de conceitos como radiação eletromagnética, estrutura atômica, espectros de emissão e absorção, além de processos de fusão nuclear e síntese estelar de elementos químicos. Cada elemento químico possui um espectro único, funcionando como uma espécie de “impressão digital luminosa”, o que possibilita inferir sua presença em astros mesmo à grande distância. Isso foi evidenciado de maneira histórica na descoberta do hélio, identificado pela primeira vez em observações espectroscópicas do Sol, antes mesmo de sua confirmação na Terra.

Ao longo da formação estelar, a fusão nuclear desempenha um papel central. Estrelas produzem luz e calor a partir da fusão de núcleos atômicos mais leves, como o hidrogênio, formando elementos mais pesados e liberando energia no processo. Esse conhecimento, explorado de forma introdutória em aulas anteriores do percurso, foi resgatado como ponto de partida para a compreensão do funcionamento da espectroscopia.

No campo do ensino, a abordagem investigativa tem sido defendida por autores como Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), que destacam a importância de metodologias que partem da problematização e valorizam os conhecimentos prévios dos estudantes. Ao propor atividades com base em perguntas geradoras, experimentações e



análises coletivas, o professor atua como mediador de um processo de construção ativa do conhecimento. Nesse sentido, a aula de espectroscopia apresentada neste relato se alinha a princípios do ensino por investigação e da pedagogia histórico-crítica, ao articular o conteúdo curricular com contextos reais, sociais e históricos do desenvolvimento da ciência. Referenciais como Zabala (1998), Vygotsky (2001) e Hodson (2001) sustentam a importância da experimentação, do contexto e da mediação no processo de aprendizagem, todos elementos presentes na proposta.

Além disso, o uso de recursos didáticos visuais e materiais acessíveis, como o espectroscópio de papel, reforça o princípio da democratização do ensino de Ciências. A acessibilidade ao experimento prático e o envolvimento dos estudantes no processo investigativo favorecem a construção de significados mais sólidos e duradouros. Assim, o ensino de conceitos complexos como espectroscopia torna-se possível mesmo em contextos escolares com infraestrutura limitada, desde que o planejamento seja intencional e pedagógico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula sobre espectroscopia e composição das estrelas foi aplicada em duas turmas distintas do itinerário formativo de Astronomia no Centro Educacional 01 do Riacho Fundo II (DF). A primeira, composta por estudantes do 1º ano do Ensino Médio, demonstrou alto nível de engajamento e curiosidade científica, contribuindo com perguntas pertinentes durante a exposição e explorando ativamente os espectroscópios artesanais distribuídos. Já a segunda turma, formada por alunos do 2º ano, apresentou menor participação oral e envolvimento, ainda que tenha realizado as atividades propostas com seriedade, sendo mais observadora, mas igualmente engajada. A problematização inicial gerou curiosidade e ajudou a manter o foco durante toda a atividade.

Durante a aula, foi possível observar que os estudantes do 1º ano se mostraram mais à vontade para relacionar o conteúdo atual com conhecimentos prévios,



especialmente os adquiridos das aulas anteriores sobre fusão nuclear e ciclo de vida das estrelas.

Na parte teórica, a explicação sobre o tempo de vida das estrelas, a composição do Sol e a origem dos elementos químicos foram momentos-chave de participação, com estudantes fazendo conexões com conteúdos anteriores. A apresentação da tabela periódica com a origem dos elementos (Big Bang, fusão estelar, etc.) chamou a atenção dos alunos e facilitou a compreensão do papel da espectroscopia na Astrofísica. Conceitos como classificação das estrelas (magnitude e temperatura), ciclo de vida estelar, formação de elementos químicos, decomposição da luz branca (Newton), espectros de emissão e o espectro eletromagnético foram bem compreendidos.

Durante a prática experimental, os estudantes reagiram com entusiasmo ao uso dos espectroscópios artesanais de papel. Muitos descreveram o espectro como “arco-íris”, “faixas de cores” ou “luzes separadas”, demonstrando entendimento inicial dos conceitos explorados. Os alunos conseguiram observar faixas de cores distintas na luz fluorescente da sala, associando-as aos padrões únicos de emissão de cada elemento químico. Ao preencherem a ficha de registro individual, descreveram o espectro com termos próprios e, em muitos casos, demonstraram compreender que a análise da luz é uma forma de identificar elementos presentes nos astros. Algumas respostas relataram “listras coloridas na luz” ou “a cor se separa em faixas”.

As respostas à segunda pergunta da ficha (“O que entendeu sobre a relação entre luz e os elementos químicos?”) evidenciaram que os estudantes compreenderam a lógica de que cada elemento químico emite luz com características próprias. Alguns alunos associaram essa ideia ao teste de chama, previamente mencionado em aula, dizendo que “cada elemento tem uma cor própria quando queimado”. Esse tipo de conexão revela apropriação conceitual relevante, demonstrando que a estratégia de combinar teoria e prática favoreceu a aprendizagem. Um dos momentos de maior engajamento foi quando foi apresentado o conceito de identidade espectral dos elementos, comparando-a a uma impressão digital. Os alunos demonstraram surpresa ao saber que é possível identificar a composição de uma estrela apenas analisando sua luz.





A participação dos três bolsistas do PIBID foi importante para a mediação das discussões em grupo e para o acompanhamento da atividade experimental. A divisão da turma em pequenos grupos contribuiu para que todos os participantes tivessem a oportunidade de manusear os espectroscópios e registrar suas observações com autonomia. A experiência de planejar, executar e mediar uma proposta didática contextualizada foi uma etapa crucial para a formação inicial dos bolsistas. A necessidade de antecipar dúvidas, adaptar a linguagem e articular teoria com prática revelou-se um aprendizado pedagógico significativo, reforçando o papel do PIBID como espaço de formação docente.

É válido destacar que a aula com uma atividade prática contribuiu significativamente para o fechamento do semestre. Após uma sequência de atividades que envolveu conteúdos teóricos, vídeos, produções escritas, visita ao planetário e discussões sobre modelos atômicos e processos nucleares, a aula de espectroscopia sintetizou os principais conceitos e proporcionou uma vivência científica concreta. A problematização inicial, aliada ao experimento acessível e ao resgate de conteúdos anteriores, criou uma narrativa pedagógica coesa, favorecendo a compreensão do papel da luz como fonte de conhecimento sobre o universo.

Assim, os resultados da atividade apontam para a importância de metodologias ativas, contextualizadas e experimentais no ensino de Química e Astronomia, em especial quando articuladas ao cotidiano escolar dos alunos. A experiência reforça o potencial do PIBID enquanto espaço de formação docente que valoriza a escola pública como lugar de inovação, ciência e diálogo. As diferenças de engajamento entre as turmas apontam para a importância de estratégias diferenciadas de mediação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada neste trabalho demonstrou o potencial das metodologias investigativas e interdisciplinares no ensino de Ciências, especialmente no contexto do Ensino Médio. Ao articular conteúdos de Química, Física e Astronomia em uma





sequência didática que os guiou até a atividade sobre espectroscopia, foi possível promover o engajamento e a compreensão de fenômenos científicos complexos por meio de recursos acessíveis e estratégias de ensino ativas.

A pergunta geradora “Como descobrimos a composição de astros distantes sem sequer tocá-los?” instigou a curiosidade e serviu de fio condutor para a aprendizagem, sendo respondida ao longo da aula por meio da exposição teórica, do diálogo com os conhecimentos prévios dos estudantes e da observação prática com espectroscópios de papel. As fichas de registro revelaram que a maioria dos alunos compreendeu os princípios fundamentais da espectroscopia e conseguiu relacionar luz, elementos químicos e composição estelar.

A escolha da temática da aula como fechamento do semestre também contribuiu para a consolidação de aprendizagens anteriores. As atividades realizadas ao longo dos meses, como o trabalho sobre o ciclo de vida das estrelas, a visita ao planetário e as discussões sobre modelos atômicos e fusão nuclear, prepararam o terreno para que a aula sobre espectroscopia fosse significativa e bem compreendida.

Para os bolsistas do PIBID, a atividade representou uma oportunidade valiosa de vivenciar a prática docente em todas as suas etapas: planejamento, mediação, avaliação e reflexão. A interação com os alunos, a escuta ativa e a análise das respostas nas fichas possibilitaram repensar estratégias pedagógicas e compreender melhor os processos de aprendizagem dos participantes, contribuindo significativamente para a formação inicial docente.

Por fim, a vivência reafirma a importância do PIBID como política pública de valorização da escola pública e formação docente inicial. O envolvimento dos bolsistas, em parceria com a professora supervisora e a escuta ativa dos estudantes, contribuiu para construir uma prática pedagógica inovadora, crítica e alinhada aos princípios de uma educação científica emancipadora. Como continuidade, sugere-se que atividades como essa sejam incorporadas ao currículo das disciplinas regulares, com adaptações conforme os conteúdos trabalhados. A criação de um banco de atividades experimentais





acessíveis e contextualizadas pode fortalecer o ensino de Ciências em escolas públicas e incentivar o estudo das ciências.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colegas do projeto pelo apoio na preparação e realização da atividade. Agradeço também aos alunos do itinerário formativo de Astronomia do CED 01 do Riacho Fundo II pela participação ativa e interesse demonstrado ao longo do semestre. Ao PIBID/UnB, pelo incentivo constante à formação docente comprometida com a escola pública de qualidade, e à CAPES pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

MACIEL, Walter J. (Org.). Astronomia e astrofísica. 2. ed. São Paulo: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – USP, 2022. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/astronomia-e-astrofisica>. Acesso em: 20 jul. 2025.

PINTO, Cíntia Maria da Silva Ferreira; SILVA, João Paulo Gomes da; SILVA, Marília de Alencar Araújo da. Dificuldades no ensino de astronomia em sala de aula: um relato de caso. Revista Vivências em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2018. Acesso em: 20 jul. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001. Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, 14 set. 2001. Seção 1E, p. 39-40. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2025.





BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

HODSON, D. Por uma abordagem crítica do ensino de ciências. In: BAZZO, W. A. (org.). Ciência, Tecnologia e Sociedade: o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

TECMUNDO. Como é possível saber do que as estrelas são feitas? Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/263913-possivel-saber-estrelas-feitas.htm>. Acesso em: 20 jun. 2025.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

RIBEIRO, Nathália Cristina de Lízio Póvoa. Proposta de material lúdico interativo para ensino de semelhanças atômicas e leis de decaimento radioativo. In: Encontro Nacional de Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química, Física e Biologia – JALEQUIM, Ludicidade e Experimentação (LEE).

