

Estrelas e buracos negros: uma proposta transdisciplinar

Lincoln Souza Farias Correia, Roberto Claudino Ferreira, Érika Rocha Lima, Freddy Souza Leite, Maria Eduarda da Silva Cruz, Simone Macêdo Ribeiro e Vanessa Santos de Jesus

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo

Este trabalho advém de uma pesquisa de iniciação científica em educação em astronomia e transdisciplinaridade. O objetivo proposto foi, através da transdisciplinaridade expor o tema “Estrelas e Buracos Negros”. A elaboração da pesquisa se iniciou com estudos bibliográficos para composição de um texto didático sobre o tema e culminou num seminário online na modalidade curso de extensão. Os sujeitos da pesquisa foram discentes de graduação da UESB e outras instituições, dentre estes e outros convidados compareceram 50 pessoas. A palestra foi conduzida com alternância de slides e do *software* astronômico Space Engine, a condução foi norteada pela abordagem transdisciplinar. Exploramos os sistemas estelares mostrando desde seu “nascimento” ao seu “fim” e os buracos negros. Aplicamos um questionário ao fim da apresentação para colher os resultados da pesquisa, para os quais destacamos que 79,2% disseram que a proposta transdisciplinar foi proveitosa. Concluindo então que a proposta cumpriu com seu perfil transdisciplinar com boa aprovação dos convidados, mas que necessita de melhoria em alguns aspectos.

Abstract

This work comes from a scientific initiation research in education in astronomy and transdisciplinarity. The proposed objective was, through transdisciplinarity, to expose the theme “Stars and Black Holes”. The elaboration of the research began with bibliographic studies for the composition of a didactic text on the subject and culminated in an online seminar in the extension course modality. The research subjects were undergraduate students from the SUSB and other institutions, among them and other guests, 50 people attended. The lecture was conducted with alternating slides and the astronomical software Space Engine, the conduction was guided by the transdisciplinary approach. We explore star systems showing from their "birth" to their "end" and black holes. We applied a questionnaire at the end of the presentation to collect the research results, for which we highlighted that 79.2% said that the transdisciplinary proposal was fruitful. Concluding then that the proposal fulfilled its transdisciplinary profile with good approval from the guests, but that it needs improvement in some aspects

Palavras-chave: astronomia, educação, transdisciplinaridade.

Keywords: astronomy, education, transdisciplinarity

DOI: [10.47456/Cad.Astro.v4n1.39732](https://doi.org/10.47456/Cad.Astro.v4n1.39732)

1 Introdução

Este trabalho é fruto de uma pesquisa de Iniciação científica em Educação em Astronomia e transdisciplinaridade. O objetivo foi abordar os conhecimentos básicos astronômicos sobre Estrelas e Buracos Negros de maneira dinâmica e transdisciplinar, de modo que os ouvintes fizessem reflexões sobre a vastidão do universo e correlações com o nosso cotidiano. Espera-se que a proposta traga reflexões sobre a raridade de nossa existência e o processo de reciclagem das estrelas na criação e destruição nessa imensidão que é o

universo.

A transdisciplinaridade surgiu na tentativa de criar um diálogo entre as distintas disciplinas, para nos fazer refletir e compreender os saberes para além de uma área específica, envolvendo nosso cotidiano. O olhar transdisciplinar propõe fazer um diálogo significativo entre a parte e o todo relacionando os princípios culturais para uma nova reflexão. Nicolescu descreve algumas destas premissas [1]:

A transdisciplinaridade será uma expressão robusta e consistente na medida em que

desenvolva continuamente a reflexão teórica, crie pontes entre a teoria e a prática, implemente-as nos mais diversos campos e as avalie, pois só assim poderá corrigir continuamente sua direção e seus parâmetros, enriquecendo-se e encurtando os caminhos para a resolução de problemas que digam respeito à sustentabilidade da sociedade e do ser humano (p. 12).

A abordagem transdisciplinar objetiva a exploração de conhecimentos de maneira ampla, relacionando teoria e prática de uma determinada unidade do conhecimento com outras áreas [2]. Se apoia em três pilares, lógica do terceiro incluído, a qual possibilita o convívio de ideias antagonistas que segregam; níveis de realidade que nos mostra que o conhecimento é adquirido através da realidade do indivíduo, seja social ou cultural e o pensamento complexo que busca relacionar as diversas áreas do conhecimento, interligando-os à realidade.

Devido a pandemia¹ do Covid-19,² a culminância do trabalho ocorreu numa apresentação online na plataforma do Google Meet, participaram alguns professores e alunos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e de outras instituições. A dinâmica contou com apresentação oral com uso esporádico de slides, utilização do *software* de simulação astronômica Space Engine [3], foi disponibilizado espaço para perguntas e comentários por parte dos participantes. Por fim, foi disponibilizado um questionário para que os convidados pudessem avaliar a dinâmica.

2 Metodologia

Essa pesquisa teve como base de referência um texto didático originário das revisões bibliográficas, em que fizemos uma abordagem simples e sintetizada do tema Estrelas e Buracos Negros. A partir disso, foi feito um plano de aula com a proposta inicial de apresentação presencial, no intuito de fazer a oratória com observações do céu noturno, com a pandemia causada pelo Covid-19, todas as atividades tiveram que tomar um rumo totalmente diferente, uma modalidade remota que fosse de fácil acesso, para atingir o

mesmo público. Então toda a proposta de observação do céu foi moldada para observações em *software*. Realizamos alguns estudos de *softwares* de simulação astronômica, com o teste de algumas possibilidades, ao fim concluímos que o Space Engine [3] seria o mais adequado ao nosso propósito.

O *software* foi utilizado para que os convidados conseguissem visualizar as características apresentadas, de forma que quando o palestrante seguia oralizando sobre a evolução estelar, o mesmo usava o *software* para ilustrar as estrelas na fase comentada. Como Space Engine [3] simula uma nave espacial viajando e possui a capacidade de alcançar velocidades múltiplos da velocidade da luz, na mudança de ilustração de uma fase da evolução estelar para outra, se fazia uso deste recurso para “viajar” entre os astros interagindo com as distâncias reais de nosso universo, as quais eram vencidas com a exposição das velocidades necessárias para ir de uma estrela a outra, utilizamos estrelas dentro de nossa Galáxia. Em cada estrela abordada o palestrante abordava suas características como cor, temperatura, elementos e outras características e sua próxima fase, até chegar nos buracos negros, estes foram explorados apresentando características tais como a densidade, massa, horizonte de eventos, as razões de nem a luz escapar, dentre outras coisas. Nesse contexto, a apresentação em formato de palestra, foi realizada pela plataforma de videoconferência Google Meet, com o evento *online*, chamado: I Seminário Virtual de Astronomia da UESB, organizado pelo grupo NUPESA³ (Figura 1).

Este trabalho é uma pesquisa qualiquantitativa do tipo aplicação, onde usamos os dados das respostas do questionário *online* para avaliar a proposta.

A palestra, Estrelas e Buracos Negros, foi iniciada com o mediador dando as boas-vindas para os convidados, avisando-os que ao fim da palestra seria aplicado um questionário cujo preenchimento é opcional; informou que as participações com perguntas ou comentários serão feitas através de inscrições no *chat* da plataforma; em seguida o mediador passou a palavra para o palestrante, que agradeceu a todos os presentes; falou um pouco sobre o objetivo do trabalho; iniciou

¹Pandemia: Doença epidêmica com altas taxas de contaminação.

²Covid-19: Novo vírus da família dos Coronavírus.

³Núcleo de Pesquisa em Astronomia: Formado por docentes e discentes do curso de Física da UESB – Campus de Itapetinga.

a abordagem do tema com o conceito de estrela; utilizou o compartilhamento de tela, alternando entre os slides e o Space Engine; explicou sobre a evolução das estrelas desde o processo de formação até o fim; usou as imagens e recursos do *software* para viajar virtualmente entre as diversas fases de existência das estrelas; explicou sobre as diferentes cores; os elementos mais predominantes em cada fase; os diferentes fins que dependem da massa; exemplificou as fases com estrelas vistas a olho nu da Terra, como Aldebarã, Sirius e outras.

O palestrante usou a postura transdisciplinar durante a dinâmica, em sua maioria abordando os conhecimentos que busca relacionar as diversas áreas do conhecimento, interligando-os à realidade, ou seja, o pensamento complexo [4] em ênfase valorizando a interdisciplinaridade, destacou durante a viagem às estrelas a imensidão do nosso universo e as distâncias ainda intransponível por nossa tecnologia o que torna nossa Terra o único ambiente possível da existência humana até o momento, abordou sobre a zona habitável de diversas estrelas, inclusive de nosso Sistema Solar, enfatizou como a Terra é rara, importante para nós, aliado à urgência de conscientização do cuidado com ela. Ao longo da atividade, o palestrante lançou perguntas como: “Como diferenciamos as estrelas dos planetas em uma observação do céu noturno?”; “Como foi identificado o primeiro buraco negro, já que o mesmo não emite luz?”; “Por que os ventos solares fazem a formação de cores no céu?” sobre curiosidades para os convidados, no intuito de gerar pontos de debate, ao fim da apresentação, foi destinado um momento para a participação dos convidados, respondendo às perguntas levantadas durante a palestra e ou realizarem outras perguntas ou comentários, enquanto isso, foi disponibilizado no *chat* o *link* do questionário para a coleta de dados. Toda a atividade durou 4 horas.

3 Resultados e discussões

Na atividade estiveram presentes docentes e discentes de diversas instituições; estudantes e egressos da Licenciatura em Física; estudantes de Química; Biologia; Pedagogia e pessoas do ciclo de convivência do palestrante. O evento desse dia recebeu 50 pessoas, apenas 24 pessoas responderam ao questionário, dentre elas 95,8% são estu-



Figura 1: Momento da apresentação do Buraco Negro. Fonte: arquivo NUPESA, 2020.

dantes vinculados à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB – Campus de Itapetinga, Vitória da Conquista e do Instituto Federal Baiano – IFBA – Vitória da Conquista e Itapetinga, apenas 4,2% são docentes. Dos cursos de graduação, tivemos uma predominância do curso de Licenciatura em Física com 58,3% e em seguida 16,7% do curso de Biologia, 12,5% de graduandos em outros cursos não identificados.

A Figura 2, remete ao aproveitamento da apresentação, em que 79,2% diz que foi muito proveitoso, fazendo com que a pessoa adquira novos conhecimentos e informações, como mostra os relatos:

As imagens e explicações foram muito boas e os diálogos com os participantes foram ricos e esclarecedores (convidado 1).

O tema é interessante e desperta a curiosidade (convidado 2).

No entanto tivemos algumas críticas na forma como foi ministrada a apresentação, como relatado:

Em algumas colocações ficou um pouco incompreensível (convidado 3).

O tema abordado ficou claro para alguns, outros tiveram dificuldades em absorver. Segundo Santos [5], é necessário o professor entender o nível de aprendizagem de seus alunos para que entendamos qual a forma mais apropriada de passar o conhecimento para eles, podemos levar em consideração o fato de que não tinha somente pessoas com entendimento astronômico, haviam graduandos de pedagogia, química, biologia e até mesmo alunos do ensino médio, diante essa he-

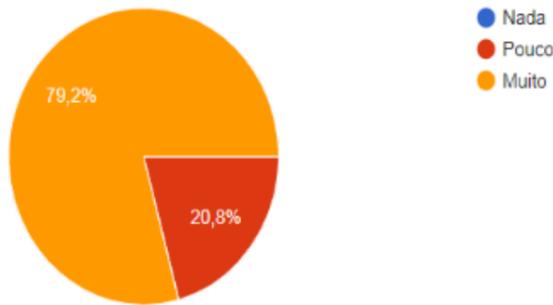


Figura 2: A proposta apresentada foi proveitosa para você?

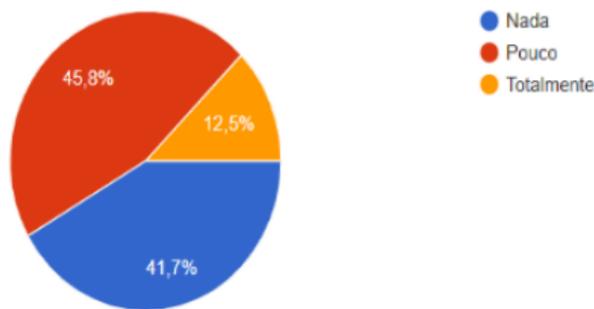


Figura 3: A proposta deve ser melhorada?

terogeneidade no nível e área de formação em relação aos presentes, a didática apresentada teve seus pontos negativos, deixando algumas colocações incompreensíveis como afirmou o convidado 3. Ressaltando que algumas informações abordadas foram de temas bem complexos e que apesar da linguagem simplista a compreensão não ocorre na mesma proporção para os integrantes de áreas não correlatas à Física.

Observando a Figura 3, 45,8% disseram que deve melhorar um pouco, como relatado pelo ouvinte: A explicação pode ser melhor explorada (convidado 4), enfatizando a necessidade de conhecer os alunos e o nível de conhecimento para uma aula mais compreensível, mas 41,7% diz que a proposta foi ótima, e apenas 12,5% dizem o contrário, que a proposta deve ser totalmente mudada, como externado por esse ouvinte: Falta mais coerência (convidado 5), atribuímos isso à presença de pessoas da Educação Básica que não tem convívio com a temática e a abordagem transdisciplinar. Porém, para as pessoas que dizem que a proposta não precisa melhorar tivemos respostas do tipo: A apresentação foi ótima (convidado 6), outra expressão: Pra mim, a proposta foi bem elaborada (convidado 7).

Na Figura 4, podemos avaliar o conhecimento

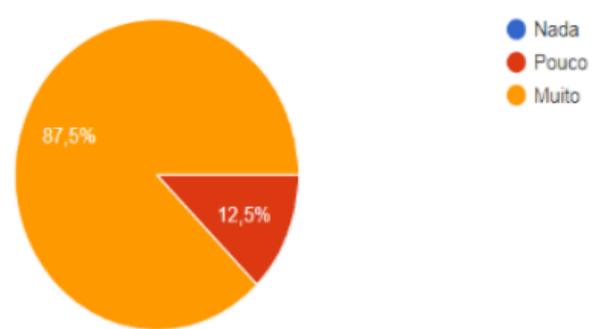


Figura 4: A proposta cumpriu com o objetivo de ter caráter transdisciplinar?

de maneira geral, em que 87,5% responderam que a palestra teve um ganho de conhecimento tanto para seu cotidiano, quanto para seus estudos. Em destaque a dinâmica enfatizou as fases da evolução estelar, em qual fase nossa estrela está, quando ela vai evoluir para a próxima e qual o seu estágio final, porque ela não se tornará um buraco negro, exemplificou estrelas vistas a olho nu que está em determinadas fases, apresentou algumas candidatas a supernova e a se tronarem buracos negros, avançando para explorar os conhecimentos sobre este astro, sua densidade, horizonte de eventos, e as razões de nem a luz escapar de seu campo gravitacional.

Em vista, uma das perguntas faz um questionamento sobre a contribuição para a docência, em que um dos ouvintes explana: Toda forma de explicação ditas são levadas na nossa caminhada docente (convidado 8).

Outra pergunta abordou a importância dos conhecimentos abordados na formação discente, as respostas foram todas positivas no mesmo sentido da análise anterior. No entanto, podemos perceber que ninguém descartou que a atividade ministrada não lhes proporcionou nenhum conhecimento, pelo contrário todo conhecimento é de suma importância para nossa existência.

A Figura 5 apresenta informações referentes à percepção dos ouvintes quanto a transdisciplinaridade, os quais a classificaram como satisfatória (79,2%) e pouco satisfatória (20,8%). Sendo assim, podemos avaliar que a maioria dos presentes identificaram a postura transdisciplinar, aliado a respostas que externam a boa oratória do palestrante, complementada pela fala do docente coordenador da atividade e dos demais docentes presentes, dentre os muitos relatos que enfatizam a ideia, destacamos dois: A explicação do pales-

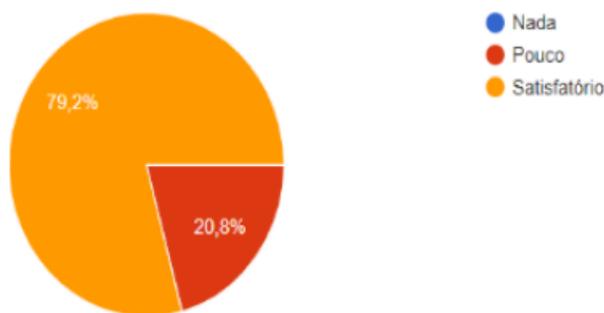


Figura 5: A proposta cumpriu com o objetivo de ter caráter transdisciplinar?

trante e do docente foram fantásticas (convidado 11), em seguida o (convidado 12) elogiou a pesquisa e diz que a dinâmica foi bem elaborada com linguagem adequada:

Sim, o palestrante está de parabéns pela a apresentação e pela pesquisa também, e realmente esse trabalho foi bem elaborado para a apresentação de hoje com uma linguagem compreensível.

E por fim, destacamos que a palestra teve maior impacto nos momentos em que o palestrante utilizou o *software* Space Engine conseguindo alcançar boa aceitação dos ouvintes, percepção nossa, que se justifica pelo fato de que alguns convidados ficaram mais interessados em saber sobre o simulador, do que o tema abordado, o que mostra o quanto o *software* escolhido acrescentou em qualidade para a dinâmica do evento.

4 Conclusão

Realizamos uma pesquisa qualiquantitativa do tipo aplicação. O desenvolvimento do trabalho gerou a sintetização das informações de diversas fontes num texto didático intitulado: Estrelas e Buracos Negros, nossa principal referência, o conhecimento organizado foi apresentado em forma de palestra num seminário virtual pelo Google

Meet, organizado pelo grupo NUPESA, participaram estudantes de Nível Superior, docentes de várias áreas e alunos do Ensino Médio. Usamos a transdisciplinaridade durante a oratória, fazendo uso de *slides*, *software* de Astronomia e debate. Aplicamos como instrumento de coleta de dados um questionário *online*.

Ficou claro nos resultados que a palestra foi proveitosa para a maioria os ouvintes; despertou o interesse pelo universo; trouxe diversas discussões que enriqueceram o conhecimento dos presentes; a transdisciplinaridade foi explorada satisfatoriamente; proporcionou diversas reflexões sobre a Astronomia, evolução das estrelas e sobre a Terra. Concluimos que o trabalho alcançou seu objetivo, mas que precisa de melhorias e algumas modificações na dinâmica.

Referências

- [1] B. Nicolescu, *O Manifesto da transdisciplinaridade* (Triom, São Paulo, 1999).
- [2] A. Sommerman, M. F. Mello e V. M. Barros (eds.), *Educação e Transdisciplinaridade II* (Triom, São Paulo, 2002).
- [3] V. Romanyuk, *Space engine: the universe simulator*, Cosmographic Software, versão 0.9.8.0. Disponível em <https://spaceengine.org/>, acesso em dez. 2019.
- [4] E. Morin, *Introdução ao pensamento complexo* (Sulina, Porto Alegre, 2015).
- [5] N. M. Santos, *Problematização das dificuldades de aprendizagem*, Trabalho de conclusão de atividades do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE-2007) (2009). Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2320-8.pdf>, acesso em fev. 2023.