UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Eduarda Beatriz de Lima Teixeira[1] Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho[2]

Universidade Federal de Pernambuco

Eduarda.beatriz@ufpe.br[1] tassiana.fgcarvalho@ufpe.br[2]

RESUMO

O presente minicurso tem como objetivo discutir aspectos da evolução estelar e da Natureza da Ciência (NdC) por meio do estudo da estrela Eta Carinae e das contribuições de pesquisadores brasileiros, como Augusto Damineli e Duília de Mello. A proposta busca introduzir conceitos relacionados ao ciclo de vida das estrelas, abordando desde sua formação até seus estágios finais, relacionando esses conteúdos às discussões sobre a construção do conhecimento científico. O minicurso será desenvolvido de forma dialogada e interativa, utilizando como principal recurso metodológico um jogo didático sobre as etapas da evolução estelar, visando promover maior participação e compreensão dos conteúdos astronômicos. Além dos aspectos conceituais, serão discutidos elementos da NdC, compreendendo a ciência como uma construção histórica, coletiva e dinâmica. É esperado que a proposta contribua para reflexões sobre o ensino de Astronomia na Educação Básica, oferecendo aos professores de Física possibilidades de trabalhar a evolução estelar de maneira contextualizada e dinâmica com discussões sobre o fazer científico.

1 INTRODUÇÃO

A astronomia é uma área do conhecimento que desperta grande curiosidade e interesse, especialmente por abordar questões relacionadas a origem, evolução e funcionamento do universo. Entre os diversos temas astronômicos, a evolução estelar se destaca por possibilitar discussões sobre os processos físicos envolvidos no nascimento,

desenvolvimento e morte das estrelas, permitindo uma aproximação entre os conceitos científicos e fenômenos observacionais no céu. Além disso, esse tema apresenta um/ grande potencial no ensino de física na educação básica, contribuindo com o desenvolvimento do pensamento crítica do aluno (Martins e Rezende, 2024).

A temática da evolução estelar, embora esteja presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio na área de "Ciências da Natureza e suas Tecnologias", ainda é pouco explorada no contexto escolar, muitas vezes devido à carência de materiais didáticos e estratégias pedagógicas voltadas ao ensino de Astronomia. Nesse sentido, a BNCC destaca habilidades que possibilitam o trabalho com temas relacionados à Astronomia e à compreensão dos fenômenos naturais. Entre elas, a habilidade EM13CNT209:

> Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros). (Brasil, 2018, p. 557)

O presente trabalho evidencia sua contribuição para o contexto escolar e acadêmico ao sistematizar um material didático voltado à temática da evolução estelar, oferecendo aos professores de Física uma possibilidade de trabalhar esse conteúdo de maneira dinâmica e contextualizada. Para ampliar essas discussões, será utilizada a Natureza da Ciência (NdC), favorecendo a compreensão da ciência como uma construção humana, histórica, coletiva e dinâmica, superando a ideia de um conhecimento científico pronto e acabado.

Nesse contexto, o estudo da estrela Eta Carinae é apresentado como uma possibilidade pedagógica para discutir tanto aspectos da evolução estelar quanto da produção do

conhecimento científico. Considerada um dos sistemas estelares mais massivos e luminosos conhecidos, Eta Carinae possui grande destaque para a compreensão da evolução de estrelas massivas. Além disso, as pesquisas desenvolvidas sobre esse sistema permitem evidenciar contribuições de pesquisadores brasileiros, como Augusto Damineli e Duília de Mello, valorizando a participação da ciência nacional na Astronomia contemporânea.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As estrelas despertam a curiosidade de muitas pessoas que observam o céu noturno. Esses corpos celestes são formados por gases em altas temperaturas e desempenham papel fundamental na compreensão do Universo (Sagan, 2017). Durante sua existência, as estrelas passam por diferentes etapas, desde o nascimento até a morte, processo conhecido como evolução estelar. Dependendo de sua massa inicial, podem finalizar seu ciclo de vida como anãs brancas, gigantes vermelhas, supernovas, estrelas de nêutrons ou buracos negros.

Após sua formação, as estrelas entram na sequência principal, fase em que permanecem durante a maior parte de suas vidas e que é representada no diagrama de Hertzsprung-Russell (HR). Nessa etapa, ocorre a fusão do hidrogênio em hélio no núcleo estelar, processo responsável pela produção de energia. O tempo de permanência nessa fase depende da massa inicial da estrela. Quando o hidrogênio começa a se esgotar, estrelas mais massivas podem fundir elementos mais pesados, enquanto estrelas de menor massa iniciam os estágios finais de sua evolução (Oliveira Filho; Saraiva, 2017).

Como estudo de caso, será utilizada a estrela Eta Carinae, um sistema binário formado por Eta Carinae A e Eta Carinae B, envoltas por uma nuvem de gás e poeira. O sistema foi estudado pelo astrônomo brasileiro Augusto Damineli, que propôs que Eta Carinae apresentava um comportamento cíclico com repetição aproximada de 5,5 anos, indicando tratar-se de um sistema binário (Fioravanti, 2023).

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Durante o desenvolvimento de suas pesquisas, Augusto Damineli enfrentou questionamentos e preconceitos por parte de pesquisadores estrangeiros, que colocavam em dúvida a validade das observações realizadas no Brasil. O Observatório do Pico dos Dias chegou a ser chamado de "jungle telescope", em uma crítica relacionada ao fato de as observações serem feitas "abaixo da linha do Equador" (Fioravanti, 2023). Apesar disso, a pesquisa ganhou reconhecimento após a confirmação da previsão de um novo apagão espectroscópico entre 1997 e 1998. Posteriormente, uma grande operação internacional realizada em 2003, envolvendo o telescópio Hubble Space Telescope e dezenas de astrofísicos, confirmou o modelo binário proposto por Damineli, consolidando sua pesquisa como uma das contribuições mais reconhecidas da astrofísica moderna.

Nesse contexto, a Natureza da Ciência (NdC) contribui para compreender a ciência como uma construção humana, histórica e coletiva. Segundo Moura (2014), a NdC envolve elementos relacionados à construção e organização do conhecimento científico. O caso de Eta Carinae e as pesquisas de Augusto Damineli evidenciam que a ciência não é produzida de forma linear, mas envolve debates, validações, observações e colaboração entre pesquisadores. Dessa forma, trabalhar NdC associada à evolução estelar favorece uma compreensão mais crítica e contextualizada da ciência no ensino de Física e Astronomia.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Discutir aspectos da Natureza da Ciência por meio do estudo da evolução estelar e do caso da estrela Eta Carinae, utilizando um jogo didático como ferramenta para promover reflexões sobre o ensino de Astronomia e Física na Educação Básica.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

3.2 Objetivos Específicos

- Compreender as principais etapas da evolução estelar por meio da utilização de um jogo didático sobre o ciclo de vida das estrelas.
- Apresentar como foram desenvolvidos os estudos da estrela Eta Carinae e o desenvolvimento dessa pesquisa científica no Brasil.

4 PÚBLICO-ALVO

Estudantes e professores do ensino de física e ciências.

5 CARGA HORÁRIA

4 horas

METODOLOGIA

O minicurso será desenvolvido de maneira dialogada, utilizando de momentos expositivos e discussões coletivas, relacionadas à evolução estelar e à Natureza da Ciência. A proposta metodológica busca favorecer a construção ativa do conhecimento, incentivando a participação dos participantes durante todas as etapas da oficina.

Sendo utilizadas as seguintes estratégias pedagógicas – momento expositivo-dialogado; discussão sobre concepções de ciências e astronomia; utilização de recursos audiovisuais; discussão sobre NdC e Eta Carinae; aplicação do jogo didático sobre evolução estelar.

Inicialmente, será realizada uma atividade de levantamento de conhecimentos prévios, em que os participantes serão convidados a discutir questões relacionadas às estrelas, sua evolução e à imagem do cientista. Em seguida, ocorrerá uma apresentação introdutória sobre evolução estelar, abordando o nascimento, a sequência principal e os estágios finais das estrelas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Posteriormente, discutiremos o caso da estrela Eta Carinae e as contribuições das pesquisas desenvolvidas no Brasil, especialmente os trabalhos realizados por Augusto Damineli, destacando elementos históricos e epistemológicos associados à produção do conhecimento científico.

Na sequência, será desenvolvido o momento principal do minicurso: a aplicação do jogo didático sobre evolução estelar. Durante a atividade, os participantes deverão relacionar cartas, fases evolutivas e características das estrelas, promovendo discussões coletivas sobre os processos físicos envolvidos em cada etapa da evolução estelar. Visando possibilitar que os participantes incorporem o jogo didático em futuras práticas de ensino, a metodologia deste minicurso tem o intuito de, ao longo das discussões e socializações, debater formas de integrar o jogo a sequências didáticas, favorecendo a compreensão dos conteúdos astronômicos de maneira dinâmica, contextualizada, na Educação Básica.

7 CRONOGRAMA

ETAPA	ATIVIDADE	TEMPO
1	Problematização inicial	1 hora
2	Introdução a evolução estelar e discussão sobre a Eta Carinae	1 hora
3	Aplicação do jogo didático e respostas ao formulário	2 horas

8 RECURSOS NECESSÁRIOS

Internet, projetor e caixa de som.

9 RESULTADOS ESPERADOS

Compreensão das principais etapas da evolução estelar; reflexão sobre os aspectos da NdC, compreendendo a ciência como uma construção histórica e coletiva; reconhecimento das

potencialidades do uso de jogos didáticos e da astronomia como ferramentas para o ensino de física e ciências na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL; **Base Nacional Comum Curricular.** Versão final. Ministério da Educação e Cultura – MEC; Brasília – DF, 2018.

FIORAVANTI, C.; Brilho único: como a estrela Eta Carinae ganhou importância e atenção de físicos de todo o mundo. **Revista Pesquisa FAPESP**, dezembro de 2003.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da ciência e qual sua relação com a história e filosofia da ciência?. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

MARTINS, L. G.; REZENDE, D. C.; **Uso de ferramentas digitais no ensino de Astronomia e Cosmologia para a Educação Básica.** Educação pública. Minas Gerais: UFLA, 2024.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. Rio Grande do Sul: Livraria da Fısica, p.193, 2017.

SAGAN, Carl. **Cosmos**. Edicions Universitat Barcelona, 2017.