

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

GUSTAVO PRIORI DE MORAIS

METODOLOGIAS DE ENSINO DE ASTRONOMIA: Uma Revisão Bibliográfica no
Banco de Teses da CAPES

MARINGÁ
2023

GUSTAVO PRIORI DE MORAIS

METODOLOGIAS DE ENSINO DE ASTRONOMIA: Uma Revisão Bibliográfica no
Banco de Teses da CAPES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Física da UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE MARINGÁ, como requisito parcial
para a Obtenção do grau de Licenciatura em Física.

Orientador: Marcos Cesar Danhoni Neves

MARINGÁ

2023

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves

Prof. Dr Breno Ferraz de Oliveira

Prof. Dr Jurandir Hillmann Rohling

MARINGÁ

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família. Ao meu pai por ser um exemplo de proteção, determinação e compaixão em minha vida. À minha mãe pelos conselhos e ensinamentos que me possibilitaram entender os diferentes lados da vida. À minha namorada Ana Paula que me ajudou nos momentos difíceis durante a minha formação, sendo um exemplo de amor e parceria.

Aos meus professores, que foram peça fundamental em toda a minha carreira escolar, que zelaram e acreditaram em meu potencial, sendo verdadeiras referências a serem seguidas e admiradas.

Ao meu orientador Marcos Cesar Danhoni Neves, sendo um exemplo de professor e sinônimo de humanidade e inteligência.

À meu amigo Gabriel, que foi como um irmão durante os anos de graduação que estive em Goioerê e também durante o período de distância. Sempre foi um ombro amigo e alguém que sempre posso contar.

À meu amigo Fabio, que também foi como um irmão durante os anos de graduação em Maringá e me ajudou a encaixar em minha turma e amigos, parceiro de estudos e festas.

De modo geral, a todos que, em diferentes momentos, foram importantes por fazerem parte de momentos inesquecíveis de minha vida.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise sobre o ensino de Astronomia que sofre dificuldades com uma educação arcaica, problemas de formação de professores e em livros didáticos paupérrimos em termos de conteúdos. Apesar da sociedade estar, *in theoria*, em constante evolução, o ensino de Astronomia parece que parou no tempo com um ensino tradicionalista, uma das formas de sair dessa monotonicidade é utilizando metodologias de ensino para Astronomia, a fim de tornar as aulas mais interessantes e significativas. Este trabalho é uma revisão bibliográfica de trabalhos que utilizaram alguma metodologia de ensino astronômico, comparando assim quais foram as maiores potencialidades didáticas dentro daquelas que constam no Banco de Teses da CAPES.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Metodologias de Ensino; Ensino de Física

ABSTRACT

ASTRONOMY TEACHING METHODOLOGIES: A Bibliographic Review in the CAPES Theses Database

This work presents an analysis on Astronomy teaching that suffers from difficulties with an archaic education, problems of teacher training and poor textbooks in terms of content. Despite society being, in theory, in constant evolution, Astronomy teaching seems to have stopped in time with a traditionalist teaching, one of the ways to get out of this monotonicity is by using teaching methodologies, in order to make Astronomy classes more interesting and meaningful. This work, we will carry out a bibliographic review in order to find works that use some astronomical teaching methodology to verify which ones have the greatest didactic potential within those contained in the Bank of Theses of CAPES.

Keywords: Astronomy Teaching; Teaching Methodologies; Physics Teaching

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 1.....	18
Figura 2 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 2.....	19
Figura 3 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 3.....	20
Figura 4 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 4.....	21
Figura 5 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 5.....	22
Figura 6 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 6.....	22
Figura 7 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 7.....	23
Figura 8 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 8.....	24
Figura 9 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 9.....	25
Figura 10 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 10.....	25
Figura 11 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 11.....	26
Figura 12 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 12.....	27
Figura 13 — Gráfico demonstrativo do percentual de metodologias de ensino.	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABG - Aprendizagem Baseada em Games

ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento das Pesquisas.....	15
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA	13
2.1 ABORDAGEM PARA LEVANTAMENTO DE DADOS.....	13
3. LEVANTAMENTO DOS DADOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1 METODOLOGIAS DE ENSINO DE ASTRONOMIA UTILIZADAS... 	29
4.2 MÉTODOS MAIS PROMISSORES PARA UMA APRENDIZAGEM DINÂMICA DA ASTRONOMIA.....	32
5. CONCLUSÃO	34
6. REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

Pensadores da Antiguidade tentaram, por meio de observações e construções de teorias geométricas, explicar como funcionava o universo (NEVES, 1986, 2011, 2016) e com o passar dos séculos, com ajuda das tecnologias, novas teorias foram construídas e possibilitaram responder algumas das grandes dúvidas acerca de sua composição e funcionamento. O ensino da Astronomia é importante para dar aos alunos meios de conhecer como funciona o nosso Universo, como o movimento dos astros, a origem e a composição. (FERREIRA *et al*,2017).

Segundo SANTOS e KRUPEK (2014, p.2)

“A Astronomia é uma Ciência muito antiga e fundamental na formação do cidadão. Ela envolve uma combinação de ciência, tecnologia e cultura e é uma ferramenta poderosa para despertar o interesse em Ciências Exatas e Naturais como Física, Química, Biologia e Matemática, inspirando os jovens às carreiras científicas e tecnológicas e ainda, mostra ao cidadão de onde viemos, onde estamos e para onde vamos”

O ensino de Astronomia enfrenta, por vezes, diversas dificuldades, como livros didáticos com erros conceituais e problemas na formação de professores, que vêm ocorrendo ao longo dos anos (LANGHI; NARDI, 2007; FERREIRA, 2008), além de que o ensino tradicional, onde se é utilizado quadro e giz, conhecido como pedagogia tradicional, não é uma forma atrativa de se ensinar, pois os alunos querem ver coisas diferentes para despertar sua atenção e curiosidade. Na Astronomia, onde geralmente os próprios alunos têm interesse pela disciplina, quando ensinada, deveria ser abordada de uma forma atrativa e engajadora (DUARTE,2018).

Segundo MACHADO (2020, p.540)

“[...] a falta de acesso ao conhecimento científico tem cada vez mais afastado jovens e adultos da Ciência, canais online ou redes sociais, divulgam matérias e notícias que acabam se tornando mais atraentes do que olhas para o céu noturno e tentar entender o que se vê lá”

Os professores são responsáveis por relacionar o conteúdo a ser dado e explicá-lo de forma que os alunos entendam e aprendam, sendo então um mediador, sendo necessário a utilização de metodologias recentes e engajadoras, procurando

inovar no contexto escolar para se ter um resultado positivo e fazer com que os alunos se interessem pelo conteúdo.

Astronomia é uma ciência que está em constante evolução e apresenta novos desafios e descobertas regularmente, o que pode dificultar a atualização dos conteúdos pelos professores e a compreensão dos alunos (LANGHI, 2009).

Diante desses desafios, é necessário que os professores busquem recursos e estratégias pedagógicas adequadas para tornar o ensino de Astronomia mais efetivo e atraente para os alunos.

Assim as metodologias para o ensino podem ter um grande potencial para facilitar o processo de ensino/aprendizagem dos alunos por permitir que se tenha uma interação com o conteúdo, de forma que o professor consiga gerar uma imersão no seu conteúdo e interagir com os alunos afim deles conseguirem aprender e sair das aulas convencionais de quadro negros, livros ou mesmos vídeos (SANZOVO *et al*, 2020).

Tendo em vista o contexto descrito, este trabalho se propôs a analisar no banco de teses da CAPES trabalhos que abordam metodologias de ensino de Astronomia, a partir de uma revisão bibliográfica.

2. METODOLOGIA

2.1 ABORDAGEM PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

Como metodologia para coleta de dados para esta pesquisa, foi utilizado a abordagem da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que utiliza formas de usar os trabalhos já realizados, para serem usados nesta dissertação.

A RSL foi usada seguindo o trabalho de Kitchenham (2007) que tem como base cinco etapas sendo elas: Identificação e planejamento da pesquisa; Seleção de estudos Primários; Estudos da avaliação de qualidade; Extração e monitorização de dados e Síntese de dados, sendo detalhado cada etapa como (SANTOS *et al* 2019):

2.1.1 Identificação e planejamento da pesquisa: Nesta etapa, inicialmente, foram definidos critérios para busca de obras que se encaixam na temática, e a entrada e exclusão de trabalhos que foram ou não pertinentes para esta revisão.

Para atingir os objetivos da pesquisa e ações estruturadas para buscar e interpretar os resultados, duas perguntas de pesquisa foram desenvolvidas, a **Questão Problema 1**: Quais são as Metodologias utilizadas para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem de Astronomia, no contexto brasileiro, nos anos entre 2017 – 2021? E a **Questão Problema 2**: Qual a eficácia das metodologias usadas com base na QP1 nos conteúdos de Astronomia?

2.1.2 Seleção de estudos primários: Nesta etapa foi realizada uma seleção das obras encontradas e verificado se o título continha a frase “Ensino de Astronomia” vinculada ao tema “Metodologias de ensino”, a fim de analisar quais ferramentas foram usadas e quais os conteúdos abordados. Ao final desta fase, procedeu-se a leitura do resumo. Como critérios de exclusão, foram rejeitadas dissertações que não continham a frase "ensinar Astronomia" e palavras relacionadas a "Metodologias de ensino".

2.1.3 Estudo da avaliação de qualidade e 2.1.4. Extração e monitorização de dados: Nessa etapa, as obras selecionadas para a pesquisa básica foram lidas e

investigadas para assegurar sua pertinência ao tema da pesquisa e seleção final dos trabalhos pertinentes para esta revisão.

2.1.5. Síntese de dados: Nesta etapa, como parte final do trabalho, foi discutido o uso das metodologias para o ensino de Astronomia, buscando qual as mais promissoras dentre as analisadas.

Foi utilizado o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, inserindo na ferramenta de busca a palavra-chave “Ensino de Astronomia”. As dissertações encontradas foram entre os anos 2017-2021, por se tratarem de pesquisas recentes sobre a utilização de metodologias (o ano de 2022 foi deixado pois continha pesquisas ainda não finalizadas e mensuradas). Foi utilizado também o recurso de Refinar resultados para Grande Área de Conhecimento: “Ciências Exatas e da Terra”; Área de Concentração: “Ensino de Física” e “Física”.

Com as teses encontradas, começou-se a etapa de leitura das Teses e Dissertações que envolvem “Ensino de Astronomia”, “Metodologias ativas”, “Metodologias”, lendo o *abstract* de cada uma e selecionando os relevantes para esta revisão.

3. LEVANTAMENTO DOS DADOS

O levantamento de dados foi realizado nas cinco etapas, abordada anteriormente, com os trabalhos selecionados. Como informado no primeiro momento, foi utilizado o Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Utilizando a primeira Etapa da metodologia (2.1.1) como base e a segunda etapa (2.1.2), após utilizar as palavras chaves “Ensino de Astronomia” e utilizar as ferramentas de busca para filtrar as Teses entre 2017-2021, foram encontradas no total 2117 teses e dissertações, e dentre estas foi realizado uma eliminação das que não continham no título “Ensino de Astronomia” ou algo relacionado ao ensino da Astronomia. Após esse filtro, sobrou 29 obras, dentre as quais foram analisadas o Resumo para verificar se condiziam com metodologias de ensino em Astronomia e, após esta verificação, direciona-se para a terceira e quarta etapa (2.1.3 e 2.1.4) que, após a leitura das mesmas, foi alcançado um resultado de 12 Dissertações, que utilizaram alguma metodologia para o ensino de Astronomia. Conforme segue na tabela abaixo:

Tabela 1 — Teses que contém uma metodologia de ensino.

Nº	Título da Pesquisa	Autor(es)/Ano	Metodologia	Conteúdo De Astronomia	Programa de Pesquisa
1	Aprendizagem Baseada em Problema Aplicada no Ensino de Astronomia para o Ensino Fundamental – Séries Finais	Adelino Zanone - 2018	Aprendizagem Baseada em problemas	Relógios Solares e Técnica de Eratóstenes	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – (UTFPR)
2	Baralho Estelar: a construção de conhecimentos de Astronomia através de um jogo didático.	João Neves Passos de Castro – 2018	Gameficação	Evolução estelar	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física – (UFRPE)
3	Uma Sequência Didática com um Jogo Digital Para o Apoio Ao Ensino de	Francisco Agenor Alves Marques – 2019	Gamificação	Sistema Solar	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – (UECE)

	Astronomia no Ensino Médio				
4	A ABP como estratégia didática e a astronomia como contexto no ensino da quantidade de movimento	Magna Coeli Soares Rodrigues – 2019	Aprendizagem baseada em problemas	Sistema Solar	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física – (UFS)
5	Ensino de Astronomia com Aprendizagem Baseada em Game: O caso Bendegó	Michael Monteiro Matos - 2020	Aprendizagem baseada em Games / Sala de aula invertida	Gravitação	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física – (UFT)
6	Fisicartoons: Escalas na Astronomia por meio de Quadrinhos	Marcos Oliveira Dos Santos – 2020	Historias em quadrinhos	Historia da Astronomia	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física - UESB
7	Gincana Astronômica para alunos do Ensino Fundamental Inicial usando Aplicativo para Smartphone: Astronomia em Casa	Marília de Queiroz Sena – 2020	Aplicativo de Smartphone / Gincana	Sistema Solar	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física - UFERSA
8	Astronomia no Ensino Fundamental Por Meio do Método <i>Peer Instruction</i> e o uso de Videos Aulas: Em busca de uma Aprendizagem Significativa	Cicero Jackson Pinheiro Beserra – 2021	Interação entre Pares	Sistema Solar	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – (UFCA)
9	Jogo de RPG em Astronomia no Ensino Fundamental 2	Maury Dias Quintanilha – 2021	Gameficação	Sistema Solar	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física – (UFRG)

10	O ensino de Física e Astronomia com a Utilização de Jogo: Aplicação do jogo Astro Quest no Ensino Médio	Antonio Luan Ferreira Eduardo - 2021	Gameficação	Sistema Solar	
11	Uma Proposta de Ensino de Astronomia por Meio de Um Jogo em rpg Maker	William de Souza Melo – 2021	Gameficação	Sistema Solar	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física – (UFPI)
12	O uso do Teatro para Introdução da Astronomia no Ensino Médio	Ederaldo Bueno De Macedo Junior- 2021	Uso de Teatro	Sistema Solar	Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física - Ufscar

Fonte: Elaborado pelo autor

A tese 1 de ZANONE, 2018: "Aprendizagem Baseada em Problema Aplicada no Ensino de Astronomia para o Ensino Fundamental - Séries Finais" teve como objetivo principal investigar a eficácia da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problema (ABP) aplicada ao ensino de Astronomia para estudantes do ensino fundamental.

A pesquisa foi realizada com estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública em Santa Terezinha de Itaipu, Paraná. A metodologia utilizada foi a Aprendizagem Baseada em Problema (ABP).

Além disso, a pesquisa também identificou alguns dos principais desafios enfrentados pelos professores ao implementar a ABP em sala de aula, como a necessidade de planejamento cuidadoso e a adaptação da metodologia para atender às necessidades e habilidades dos alunos. No entanto, esses desafios foram considerados superáveis e a ABP foi considerada uma abordagem eficaz e promissora para o ensino de Astronomia no ensino fundamental.

Figura 1 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 1



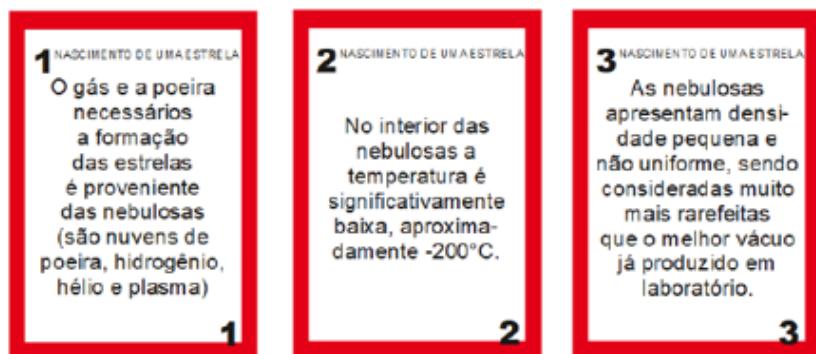
Fonte: ZANONE (2018, p.54)

A tese 2 de Castro (2018): "Baralho Estelar: a construção de conhecimentos de Astronomia através de um jogo didático" teve como objetivo principal apresentar o desenvolvimento e avaliação de um jogo didático chamado "Baralho Estelar", que visou promover a construção de conhecimentos em Astronomia por estudantes do ensino fundamental e médio.

A pesquisa foi realizada com alunos de uma escola pública em Recife, e utilizou uma abordagem de pesquisa-ação participativa, na qual os próprios alunos participaram do processo de desenvolvimento do jogo. O "Baralho Estelar" consiste em um baralho de cartas com informações sobre planetas, estrelas e outros objetos astronômicos, bem como instruções para jogar jogos que incentivavam os alunos a utilizar

O "Baralho Estelar" foi considerado uma abordagem eficaz e promissora para o ensino de Astronomia, oferecendo aos alunos uma maneira divertida e envolvente de construir seus conhecimentos nessa área.

Figura 2 – Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 2



Fonte: CASTRO (2018, p.41)

A tese 3 de Marques (2019): "Uma Sequência Didática com um Jogo Digital Para o Apoio Ao Ensino de Astronomia no Ensino Médio", teve como objetivo principal investigar a eficácia da utilização de um jogo digital como ferramenta de apoio ao ensino de Astronomia para estudantes do ensino médio.

A pesquisa foi realizada com alunos de uma escola pública em Cariré, e utilizou uma sequência didática que envolveu a utilização do jogo digital "Cosmopla" em conjunto com outras atividades de ensino, como palestras e trabalhos em grupo. O jogo digital "Cosmopla" é um simulador de Astronomia que permite aos alunos explorar o universo e visualizar objetos celestes em diferentes momentos e locais.

Além disso, a pesquisa destacou a importância da integração do jogo digital com outras atividades de ensino, bem como a necessidade de adaptação do jogo para atender às necessidades e habilidades dos alunos. O "Cosmopla" foi considerado uma ferramenta eficaz e promissora para o ensino de Astronomia no ensino médio, oferecendo aos alunos uma maneira interativa e imersiva de explorar o universo e construir seus conhecimentos nessa área.

Figura 3 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 3



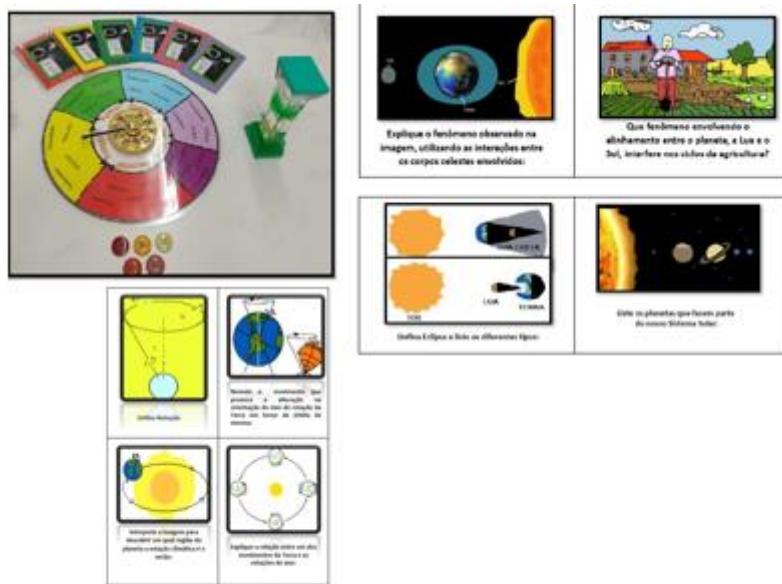
Fonte: MARQUES (2019, p.44)

A tese 4 de Rodrigues (2019): "A ABP como estratégia didática e a Astronomia como contexto no ensino da quantidade de movimento" teve como objetivo principal investigar a eficácia da utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como estratégia didática para o ensino da quantidade de movimento, utilizando a Astronomia como contexto.

A pesquisa foi realizada com alunos de uma escola pública em Aracaju, e utilizou uma abordagem de pesquisa-ação participativa, na qual os próprios alunos participaram do processo de aprendizagem, utilizando problemas relacionados à Astronomia para aprender conceitos de física, como a quantidade de movimento.

A ABP foi considerada uma estratégia eficaz e promissora para o ensino de física, pois incentiva os alunos a serem mais ativos e participativos no processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que os ajuda a desenvolver habilidades importantes, como resolução de problemas e trabalho em equipe.

Figura 4 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 4



Fonte: RODRIGUES (2019, p.48)

A tese 5 de Matos (2020): "Ensino de Astronomia com Aprendizagem Baseada em Game: O caso Bendegó", teve como objetivo principal investigar a eficácia da utilização de um jogo educativo como ferramenta de ensino para a Astronomia, na cidade de Palmas.

A pesquisa foi realizada com alunos de escolas públicas da cidade de Tocantis e participaram de uma atividade de aprendizagem baseada em game (ABG) que envolveu o jogo educativo "O caso Bendegó", criado especificamente para ensinar conceitos de Astronomia aos alunos, o jogo permitiu que os alunos aprendessem conceitos complexos de maneira lúdica e divertida.

Figura 5 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 5



Fonte: MATOS (2020, p.36)

A tese 6 de Santos (2020): "Fisicartoons: Escalas na Astronomia por meio de Quadrinhos", teve como objetivo principal investigar a eficácia da utilização de quadrinhos como ferramenta de ensino para a Astronomia, em particular para o ensino das escalas utilizadas na Astronomia.

A pesquisa foi realizada com alunos do ensino médio de uma escola pública em Vitória da Conquista, e utilizou uma abordagem de ensino baseada em quadrinhos, na qual foram criados quadrinhos educativos sobre escalas astronômicas, como a escala de distâncias no sistema solar e a escala de tamanho das estrelas, os quadrinhos permitiram que os alunos aprendessem conceitos complexos de maneira acessível e visualmente atraente.

Figura 6 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 6



Fonte: SANTOS (2020, p. 95)

A tese 7 de Sena (2020): "Gincana Astronômica para alunos do Ensino Fundamental Inicial usando Aplicativo para Smartphone: Astronomia em Casa", apresentou uma proposta de atividade lúdica para o ensino de Astronomia para alunos do ensino fundamental inicial, utilizando um aplicativo de celular como ferramenta pedagógica.

A pesquisa foi realizada com alunos de uma escola pública em Beberibe, e utilizou uma abordagem de ensino baseada em gincana astronômica, na qual os alunos foram desafiados a realizar tarefas relacionadas à Astronomia utilizando um aplicativo de celular específico.

A gincana astronômica foi considerada uma ferramenta eficaz e promissora para o ensino de Astronomia, pois permitiu que os alunos aprendessem conceitos de maneira acessível e divertida.

Figura 7 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 7



Fonte: SENA (2020, p.94)

A tese 8 de Beserra (2021): "Astronomia no Ensino Fundamental Por Meio do Método Peer Instruction e o uso de Vídeo Aulas: Em busca de uma Aprendizagem Significativa", propôs o uso do método *peer instruction* e de videoaulas para o ensino de Astronomia no ensino fundamental.

A pesquisa foi realizada com alunos de uma escola pública em Juazeiro do Norte, e utilizou uma abordagem de ensino baseada no método *peer instruction*, que consiste em uma atividade de sala de aula em que os alunos trabalham em pequenos grupos para discutir questões relacionadas à Astronomia e, em seguida, compartilhar suas respostas com toda a classe.

Os resultados indicaram que a utilização do método *peer instruction* e das videoaulas teve um impacto positivo no aprendizado dos alunos, melhorando significativamente seus conhecimentos em Astronomia e aumentando sua participação e engajamento em sala de aula, permitindo que os alunos aprendam de maneira mais interativa e participativa, e desenvolvendo habilidades como trabalho em equipe e pensamento crítico.

Figura 8 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 8



Fonte: BESERRA (2021, p.74)

A tese 9 de Quintanilha (2021): "Jogo de RPG em Astronomia no Ensino Fundamental 2", propôs a utilização de um jogo de RPG (Role-Playing Game) para o ensino de Astronomia no ensino fundamental.

A pesquisa foi realizada com alunos de uma escola pública em Volta Redonda, Brasil, e utilizou um jogo de RPG desenvolvido especificamente para o ensino de Astronomia. O jogo consiste em uma narrativa em que os alunos assumiram o papel de exploradores espaciais e deveriam solucionar desafios e realizar missões relacionadas a tópicos de Astronomia.

O jogo de RPG foi considerado uma ferramenta eficaz para estimular o interesse e o envolvimento dos alunos em Astronomia, além de desenvolver habilidades como trabalho em equipe, resolução de problemas e comunicação. A utilização de jogos de RPG pode ser uma estratégia promissora para o ensino de Astronomia no ensino fundamental, permitindo que os alunos aprendam de maneira mais lúdica e envolvente, e desenvolvendo habilidades importantes para sua formação pessoal e acadêmica.

Figura 9 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 9



Fonte: QUINTANILHA (2021, p.90)

A tese 10 de Eduardo (2021): "O ensino de Física e Astronomia com a Utilização de Jogo: Aplicação do jogo Astro Quest no Ensino Médio", explorou a utilização de jogos como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Física e Astronomia no ensino médio, realizado na cidade de Vazantes.

Os resultados indicaram que a utilização do jogo Astro Quest teve um impacto positivo no aprendizado dos alunos, melhorando significativamente seus conhecimentos em Física e Astronomia e aumentando sua motivação e interesse pelo assunto. Os alunos também relataram ter se divertido e aprendido de maneira mais lúdica e interativa, os jogos foram considerados uma ferramenta eficaz para estimular o interesse e o envolvimento dos alunos em Física e Astronomia, além de desenvolver habilidades importantes como resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento crítico.

Figura 10 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 10



Fonte: EDUARDO (2021, p.41)

A tese 11 de Melo (2021): "Uma Proposta de Ensino de Astronomia por Meio de Um Jogo em RPG Maker", apresentou uma pesquisa sobre o desenvolvimento e a aplicação de um jogo em RPG Maker para o ensino de Astronomia.

O estudo foi realizado com alunos do ensino médio do instituto Federal do Piauí na cidade de Pedro II. A proposta consistiu em desenvolver um jogo de RPG Maker que abordasse conceitos de Astronomia, como movimento dos astros, fases da lua e eclipses. Os alunos foram divididos em grupos e jogaram o jogo, sendo acompanhados e orientados pelo professor durante todo o processo.

Os resultados da pesquisa indicaram que a proposta de ensino por meio do jogo em RPG Maker foi eficaz na promoção do aprendizado dos alunos em Astronomia. Além disso, o jogo também se mostrou uma ferramenta interessante para o desenvolvimento de habilidades como trabalho em grupo, tomada de decisões e solução de problemas.

Os alunos relataram ter gostado muito da atividade, principalmente pelo fato de terem aprendido Astronomia de maneira mais divertida e interativa. Eles também destacaram a importância do acompanhamento e orientação do professor, que ajudou a esclarecer dúvidas e estimulou a reflexão crítica sobre os conteúdos abordados no jogo. No entanto, é importante ressaltar que o sucesso dessa abordagem depende de uma boa orientação do professor, que deve acompanhar e orientar os alunos durante todo o processo.

Figura 11 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 11



Fonte: MELO (2021, p.8)

A tese 12 de Junior (2021): "O uso do Teatro para Introdução da Astronomia no Ensino Médio", apresentou uma proposta de uso do teatro como estratégia didática para o ensino de Astronomia.

O estudo foi realizado com alunos do ensino médio de uma escola pública em Mongi Guaçu. A proposta consistiu em utilizar o teatro como uma ferramenta para a introdução dos conceitos básicos de Astronomia, como as fases da lua, os movimentos da Terra e os fenômenos celestes.

Foram realizadas diversas atividades teatrais, como jogos de improvisação e montagem de peças teatrais, que tinham como objetivo estimular a criatividade e a expressão dos alunos, além de facilitar a compreensão dos conteúdos de Astronomia. Os alunos demonstraram um maior interesse e motivação pelo assunto, além de terem desenvolvido habilidades como trabalho em equipe, comunicação e expressão.

Os relatos dos alunos indicaram que a utilização do teatro como ferramenta pedagógica foi muito positiva, pois tornou o aprendizado mais dinâmico e interativo, ao mesmo tempo em que promoveu a valorização da cultura e das artes. É importante ressaltar que o sucesso dessa abordagem depende da capacitação do professor, que deve estar preparado para utilizar técnicas teatrais em sala de aula e orientar os alunos durante todo o processo.

Figura 12 - Ilustração parte do Trabalho realizado na tese 12



Fonte: JUNIOR (2021, p.56)

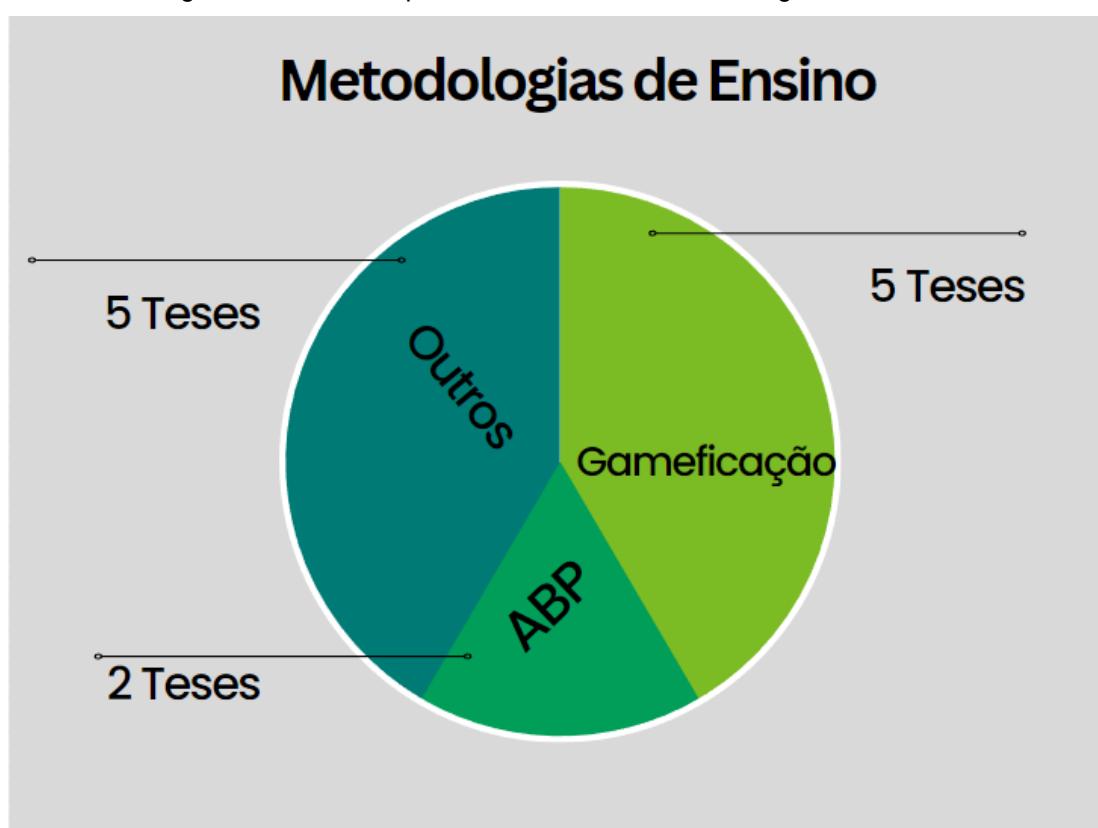
Todas as dissertações (exceto a dissertação 12, sobre Teatro), utilizaram questionários Pré e Pós utilização de suas respectivas metodologias e que todas as pesquisas apontaram melhorias no interesse e aprendizado dos alunos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 METODOLOGIAS DE ENSINO DE ASTRONOMIA UTILIZADAS.

Conforme a tabela acima, as 12 teses selecionadas, e utilizando a etapa 2.5, abordaram alguns temas e metodologias semelhantes. Como forma de comparação, foi elaborado um gráfico sobre as metodologias de ensino demonstrando aproximadamente a porcentagem com que aparecem repetidamente nesta pesquisa e aquelas que aparecem apenas uma vez entrando na categoria de “outros”.

Figura 13 — Gráfico para mostrar a % das metodologias de ensino.



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando a plataforma Canva.¹

¹ O Canva é uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais. Está disponível online e em dispositivos móveis e integra milhões de imagens, fontes, modelos e ilustrações: Disponível em: <https://www.canva.com/>

Como podemos observar no gráfico acima a Gameficação foi a mais utilizada dentre as pesquisas como metodologia de ensino de Astronomia sendo utilizada por 5 teses das pesquisas que foram selecionadas , em seguida a Aprendizagem baseada em problemas (ABP), composta por 2 teses e por fim, as outras 5 teses é proveniente de metodologias que apareceram apenas uma vez. Dentre a categoria “Outros” tivemos metodologias de ensino através de: Quadrinhos; Gincanas/Aplicativo; Interação entre Pares, sala de aula invertida e Teatro. Com isso, vamos discutir um pouco sobre o uso destas metodologias para o ensino de Astronomia.

A gamificação e a ABP são estratégias cada vez mais utilizadas no ensino de Astronomia, visando aprimorar o aprendizado dos alunos.

Jogos digitais e jogos de tabuleiro desenvolvidos para o ensino de Astronomia destacaram-se como uma estratégia eficaz para engajar os alunos e promover o aprendizado em ciências, especialmente em conteúdos complexos e abstratos (MACHADO *et al.*, 2020; ROBERTO, 2020). Estudos têm mostrado que os jogos podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e para o aprendizado dos conceitos astronômicos (SIMÕES, 2021).

A ABP também tem sido cada vez mais utilizada no ensino de Astronomia, permitindo aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades de resolução de problemas e tomada de decisão em contextos astronômicos. Por intermédio da ABP, os alunos podem se envolver em atividades autônomas e colaborativas, trabalhando em grupo para solucionar problemas e desenvolver suas habilidades de pensamento crítico. A ABP pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de Astronomia, permitindo aos alunos o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, bem como o aumento do interesse e engajamento na disciplina (ZANONE, 2018).

Essas duas estratégias foram as mais utilizadas e podem ser eficazes para o ensino de Astronomia, permitindo aos alunos o desenvolvimento de habilidades relevantes e aumentando o engajamento e interesse pela disciplina. A implementação bem-sucedida dessas abordagens requer um planejamento cuidadoso, seleção de atividades relevantes e alinhadas aos objetivos de aprendizado.

O uso de quadrinhos como metodologia de ensino de Astronomia tem sido cada vez mais explorado pelos educadores, pois é uma forma de envolver os alunos em uma leitura lúdica e ao mesmo tempo transmitir conhecimentos científicos (SANTOS, 2019). Além disso, os quadrinhos permitem a compreensão de conceitos astronômicos complexos por meio de ilustrações e narrativas, tornando o aprendizado mais interessante e acessível (MACHADO *et al.*, 2018).

A interação entre pares é uma estratégia bastante efetiva para o ensino de Astronomia. Ao trabalhar em grupo, os alunos podem compartilhar suas ideias, discutir conceitos e construir juntos uma compreensão mais sólida e significativa sobre o assunto. Além disso, a interação entre pares contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais importantes, como a comunicação, a colaboração e a resolução de problemas em grupo (PAULA, 2019).

A sala de aula invertida é outra estratégia de ensino que tem sido aplicada na Astronomia. Com esta abordagem, os alunos estudam o conteúdo em casa, através de recursos online, e utilizam o tempo em sala de aula para discussões, atividades práticas e aplicação do conhecimento. Estudos têm mostrado que a sala de aula invertida pode levar a melhores resultados de aprendizado e maior engajamento dos alunos em comparação com o ensino tradicional. Além disso, a sala de aula invertida pode ser uma estratégia eficaz para atender às necessidades individuais de aprendizado dos alunos. (OLIVEIRA, 2021)

O uso do teatro no ensino de Astronomia pode ser uma estratégia pedagógica eficaz para promover a aprendizagem significativa. O teatro permite a utilização de diferentes formas de comunicação, como a verbal, gestual e corporal, o que pode ser uma vantagem na construção de conceitos científicos. Além disso, o teatro pode proporcionar uma experiência lúdica e envolvente no processo de ensino, motivando os alunos e incentivando sua participação ativa. Essa abordagem pode ser uma forma inovadora e criativa de ensinar Astronomia, contribuindo para a construção de um aprendizado mais significativo e interessante para os alunos (MELO, 2016).

4.2 MÉTODOS MAIS PROMISSORES PARA UMA APRENDIZAGEM DINÂMICA DA ASTRONOMIA.

A análise das 12 dissertações sobre o ensino de Astronomia permitiu observar que a gamificação e a aprendizagem baseada em problemas foram as metodologias mais utilizadas para tornar a aprendizagem da Astronomia mais dinâmica e atrativa para os estudantes. Essas metodologias foram promissoras porque envolveram os alunos de maneira ativa, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e divertido.

As teses 2, 3 9, 10 e 11 utilizaram jogos e atividades lúdicas como forma de ensinar Astronomia, seja por jogos Digitais ou RPGs.

Esses jogos permitiram que os alunos se envolvessem com o conteúdo de maneira descontraída, aumentando a motivação para aprender e aprofundar seus conhecimentos sobre Astronomia.

A aprendizagem baseada em problemas também é uma metodologia promissora, pois permite que os alunos sejam desafiados a buscar soluções para problemas reais ou simulados, aplicando o conhecimento adquirido de forma prática. As dissertações 1 e 4 utilizaram essa abordagem para ensinar Astronomia, seja por meio de atividades que envolvem a construção de relógios solares e a utilização de técnicas para medir a distância entre planetas.

Outras metodologias utilizadas nas pesquisas, como o uso de histórias em quadrinhos (6) ou teatro (12), podem ser consideradas menos promissoras porque não envolveram o aluno de forma tão ativa como a gamificação e ABP. No entanto, isso não significa que essas metodologias sejam menos eficazes. Cada metodologia tem suas vantagens e desvantagens e deve ser escolhida com base nos objetivos de ensino e nas características dos alunos.

A Aprendizagem Baseada em Games também pode ser considerada promissora (5) porém o autor utilizou a sala de aula Invertida que apesar dos benefícios citados acima neste trabalho, é importante notar que a sala de aula invertida pode não ser adequada para todos os alunos e situações. Alguns alunos podem ter dificuldades para acessar o conteúdo teórico fora da sala de aula, por exemplo, por falta de acesso à internet ou de um ambiente adequado para estudar.

Além disso, a abordagem pode ser mais difícil de implementar em escolas que não têm acesso a tecnologia suficiente ou em locais onde os alunos não possuem dispositivos eletrônicos próprios, o que pode ser um problema, também, na utilização da gincana que utilizou aplicativo de *smartphones* como norteadora (7). Diferente da Gameficação, pois apesar dos Jogos Digitais precisarem utilizar ferramentas que podem faltar para os alunos e as escolas, tem a opção de utilizar os RPGs que não precisam necessariamente de um aparato tecnológico. Portanto, é importante que os educadores avaliem cuidadosamente as necessidades de seus alunos e escolas antes de adotar essa metodologia.

A interação entre pares ou método *peer instruction*, por exemplo, pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades sociais importantes, como a comunicação, a colaboração e a resolução de problemas em grupo (tese 8) onde os alunos discutiram e compartilharam ideias para a resolução de problemas, algo bem similar a ABP, e também pode ser considerada uma metodologia promissora para o ensino de Astronomia.

Em suma, a gamificação, a ABP e a interação entre pares foram as metodologias mais promissoras para tornar o ensino de Astronomia mais dinâmico e atrativo para os alunos. No entanto, é importante lembrar que outras metodologias, como o uso de histórias em quadrinhos, gincanas, sala de aula invertida e teatro, também podem ser eficazes, dependendo do contexto e das características dos alunos. O mais importante é que as metodologias escolhidas permitam que os alunos se envolvam de forma ativa e significativa no processo de aprendizagem, tornando-a mais prazerosa e eficiente para as situações de conhecimento tanto didáticas quanto do cotidiano.

5. CONCLUSÃO

Com base nas estratégias apresentadas, é possível afirmar que o ensino de Astronomia pode ser enriquecido com abordagens pedagógicas diversificadas e criativas. A gamificação, a interação entre pares e a ABP são estratégias que têm sido cada vez mais utilizadas em diferentes disciplinas, incluindo a Astronomia, e que podem contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem. Essas estratégias permitem aos alunos o desenvolvimento de habilidades relevantes, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a tomada de decisões, além de aumentar o engajamento e interesse pela disciplina.

Além disso, a utilização de quadrinhos, sala de aula invertida, aplicativos de celular e teatro também se apresentam como alternativas interessantes e eficazes para o ensino de Astronomia. Essas abordagens permitem a exploração de diferentes formas de comunicação e a construção de conceitos científicos de maneira lúdica e envolvente.

No entanto, é importante ressaltar que a implementação bem-sucedida dessas abordagens requer um planejamento cuidadoso e a seleção de atividades relevantes e alinhadas aos objetivos de aprendizado. É fundamental que as estratégias pedagógicas escolhidas estejam adequadas ao público-alvo, aos objetivos de aprendizagem e ao contexto educacional.

Dessa forma, pode-se concluir que o ensino de Astronomia pode ser mais dinâmico, envolvente e eficaz com a utilização de diferentes estratégias pedagógicas. É necessário que os educadores sejam criativos e estejam dispostos a experimentar novas abordagens para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo e interessante para os alunos. A utilização dessas estratégias pode contribuir para formar estudantes mais críticos, criativos e capazes de lidar com os desafios do mundo contemporâneo.

6. REFERÊNCIAS

- BESERRA, Cicero Jackson Pinheiro. **Astronomia no Ensino Fundamental por Meio do Método Peer Instruction e o Uso de Vídeos Aulas: Em busca de uma aprendizagem Significativa.** Orientador: Dr. Antônio Carlos Alonge Ramos. 2021. 118 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Regional do Cariri, Juazeiro Do Norte - CE, 2021
- CASTRO, João Neves Passos de. **Baralho Estelar: a construção de conhecimentos de Astronomia através de um Jogo Didático.** Orientador: Dr. Antônio Carlos Miranda. 2018. 59 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.
- DUARTE, Sérgio Martins. **Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar.** 2018. 135 f. Tese de Mestrado (Educação: Docência e Gestão da Educação) - Universidade Fernando Pessoa, [S. I.], 2018.
- EDUARDO, Antonio Luan Ferreira. **O Ensino de Física e Astronomia com a utilização de Jogos: Aplicação do Jogo Astro Quest no Ensino Médio.** 2021. 102 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Estadual do Ceará, Quixadá - Ceará, 2021.
- FERREIRA, Dirceu. **DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ENSINO DE ASTRONOMIA.** Cadernos PDE. Paraná, v. I., [S. I.], p. 1-17, 2008.
- JUNIOR, Ederaldo Bueno de Macedo. **O uso do Teatro para Introdução da Astronomia no Ensino Médio.** Orientador: Dr. James Alves de Souza. 2021. 147 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocada - SP, 2021.
- KITCHENHAM, B. (2007). **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.** EBSE Technical Report. EBSE-2007-01, Version 2.3, Keele University and University of Durham.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de CIÊNCIAS.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1, [S. I.], p. 87-111, . 2007.
- LANGHI, Rodolfo. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores.** 2009. Tese de Doutorado (Doutorado em Ensino de Física) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [S. I.], 2009.

MACHADO, Jéssica Penteado et al. **Estado da arte: Histórias em quadrinhos e ensino de Astronomia (2007-2017)**. V Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – V SNEA 2018 – Londrina, PR, [S. I.], p. 1-8, 27 jul. 2018.

MACHADO, Mairon Melo et al. **Jogo de cartas como metodologia de ensino de Astronomia para a educação básica**. Revista Insignare Scientia, [S. I.], p. 1-12, 2020.

MACHADO, M.; HAEMMERL, P.; BUZANELLO, C. A. **Jogo de cartas como metodologia de ensino de Astronomia para a educação básica**. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 3, n. 2, p. 539-550, 25 ago. 2020.

MARQUES, Francisco Agenor Alves. **Uma Sequência Didática com um Jogo Digital Para o Apoio ao Ensino de Astronomia no Ensino Médio**. 2019. 102 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Estadual do Ceará, Quixadá - Ceará, 2019.

MATOS, Michael Monteiro. **Ensino de Astronomia com aprendizagem baseada em game: O caso Bendegó**. Orientador: Dra. Cláudia Adriana da Silva. 2020. 73 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína - TO, 2020.

MELO, William de Souza. **Uma Proposta de Ensino de Astronomia por Meio de um Jogo em RPG Maker**. Orientador: Dra. Cláudia Adriana da Silva. 2021. 213 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal do Piauí, Teresinha, 2021.

MELO, Mariana Tavares de; CARVALHO, Sheila. **Ensino de Astronomia por meio do Teatro**. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF 2016, Goiânia.

NEVES, M.C.D. **Astronomia de Réguas e Compasso: de Kepler a Ptolomeu**. Dissertação de Mestrado. Campinas: UNICAMP/IFGW, 1986.

NEVES, M.C.D. **Astronomia e Cosmologia: fatos, conjecturas e refutações**. Maringá: EDUEM, 2011.

NEVES, M.C.D. **O Mago que veio do Céu** (livro de Astronomia para crianças). Maringá: EDUEM, 2016.

PAULA, Jamile de. **Aprendizagem significativa e o ensino de Astronomia: uma experiência com a metodologia ativa "Interação entre pares" na educação básica**. 2019. 115f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2019.

PEREIRA, Lailson Ferreira et al. **Uma experiência de ensino de Astronomia no 6º ano do ensino fundamental**. Experiências em Ensino de CiênciasV.12, No.7, [S. I.], p. 19-35, . 2017.

PERUQUI, LEONARDO DE OLIVEIRA. **Minicurso de Astronomia: uma proposta de ensino híbrido.** 2021. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade estadual paulista, [S. I.], 2021.

QUINTANILHA, Muary Dias. **O Jogo de RPG em Astronomia no Ensino Fundamental 2.** Orientador: Dr. Ladário da Silva. 2021. 131 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2021.

RODRIGUES, Magna Coeli Soares. **A ABP como estratégia Didática e a Astronomia como contexto no Ensino da Quantidade de Movimento.** Orientador: Dr. Sergio Scarano Júnior. 2019. 274 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - SE, 2019.

ROBERTO BARROZO DA SILVA, Claudio. **Ensino de Astronomia usando um jogo de trilha para o estudo da evolução estelar no ensino médio.** 2020. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, [S. I.], 2020.

SANTOS, Márcia Fabiane de Azevedo dos; KRUPEK, Rogério Antonio. **Astronomia: Por que e para quê aprendê-la. os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde,** [S. I.], 2014.

SANTOS, HARLEY LUCAS DOS et al. **o uso das tecnologias digitais para o ensino de Astronomia: uma revisão sistemática de literatura.** [S. I.], p. 1-24, 30 dez. 2019.

SANTOS, Marcos Oliveira dos. **Uma Proposta de Ensino de Astronomia por Meio de um Jogo em RPG Maker.** Orientador: Dr. Wagner Duarte José. 2020. 161 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Estadual do Sudoeste Da Bahia, Vitoria da Conquista - BH, 2020.

SANTOS, Alef Bruno DOS. **História em quadrinhos como ferramenta de significação de aprendizagem no ensino da Astronomia.** Join, [S. I.], p. 5429-5436, 12 abr. 2019.

SANZOVO, Daniel Trevisan et al. **Estratégias metodológicas para o ensino de Astronomia em cursos de formação de professores nas publicações do snea e da relea.** Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, [S. I.], p. 65-82, 30 jun. 2020.

SENA, Marília de Queiroz. **Gincana Astronômica para Alunos Do Ensino Fundamental Inicial Usando o Aplicativo para Smartphone: Astronomia em Casa.** Orientador: Dr. Rafael Castelo Guedes Martins. 2020. 161 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró - RN, 2020.

SIMÕES DA SILVA OLIVEIRA, Vanessa. **Criando jogos para o ensino da Astronomia.** Programa de pós-graduação e formação científica, educacional e tecnológica, [S. I.], p. 0-50, 10 ago. 2021.

SOUZA, José Mario de; BEZERRA, Sandra Sinara. **Metodologias de ensino: influências no cotidiano escolar do professor/aluno.** V CONEDU CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, [S. I.], p. 1-9, 1 . 2018.

WAIANDT, Tailor Raniere. **Sequência Didática Gameficada Para o Ensino de Gravitação.** 2021. 203 f. Tese de Mestrado (Mestrado em Ensino de Física) - Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, 2021.

ZANONE, Adelino. **Aprendizagem baseada em problema aplicada no ensino de Astronomia para o ensino fundamental - séries finais.** 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.