

Vitruvian Cogitationes - RVC

ANÁLISE DE INVESTIGAÇÕES SOBRE TEMAS DE ASTRONOMIA E SUAS ABORDAGENS NO ENSINO MÉDIO BRASILEIRO

ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE TEMAS DE ASTRONOMÍA Y SUS ENFOQUES EN LA ESCUELA SECUNDARIA BRASILEÑA

ANALYSIS OF RESEARCH ON ASTRONOMY TOPICS AND THEIR APPROACHES IN BRAZILIAN HIGH SCHOOL

Taisy Fernandes Vieira

Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná - SEED/PR; tay_fvieira@hotmail.com

Michel Corci Batista

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; michel@utfpr.edu.br

Resumo: Este trabalho tem por objetivo investigar quais os conteúdos de Astronomia têm aparecido nos trabalhos de Pós-Graduação que são implementados no Ensino Médio. Assim, insere-se no campo da pesquisa qualitativa e para a constituição dos dados foi feita uma busca na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) a partir das palavras-chave Astronomia e Ensino Médio. Os dados constituídos nessa investigação foram analisados a partir da perspectiva teórica da análise de conteúdo. Nossos dados apontam que os conteúdos mais discutidos no Ensino Médio são aqueles ligados ao tema Astrofísica, seguido por Astronomia de posição. Os resultados indicam ainda que as sequências didáticas têm sido o tipo de abordagem mais utilizada nas propostas de mestrado.

Palavras-chave: Física. Ensino. Astronomia.

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo investigar qué contenidos de Astronomía han aparecido en los trabajos de Postgrado que se implementan en la Enseñanza Media. Así, forma parte del campo de la investigación cualitativa y para la constitución de los datos se realizó una búsqueda en la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones (BDTD) a partir de las palabras clave Astronomía y Bachillerato. Los datos constituidos en esta investigación fueron analizados desde la perspectiva teórica del análisis de contenido. Nuestros datos indican que los contenidos más discutidos en Bachillerato son los relacionados con la Astrofísica, seguidos de la Astronomía de Posición. Los resultados también indican que las secuencias didácticas han sido el tipo de enfoque más utilizado en las propuestas de maestría.

Palabras-clave: Físico. Enseñando. Astronomía.

Abstract: This work aims to investigate which Astronomy contents have appeared in Post-Graduation works that are implemented in High School. Thus, it is part of the field of qualitative research and for the constitution of the data, a search was made in the Digital

Library of Theses and Dissertations (BDTD) from the keywords Astronomy and High School. The data constituted in this investigation were analyzed from the theoretical perspective of content analysis. Our data indicate that the most discussed contents in High School are those related to Astrophysics, followed by Position Astronomy. The results also indicate that didactic sequences have been the type of approach most used in master's proposals.

Keywords: *Physics. Teaching. Astronomy.*

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Física na Educação Básica deveria desenvolver o senso de curiosidade, pois a disciplina tem como papel principal explicar os fenômenos relacionados ao nosso cotidiano, fazendo com que os alunos entendam a natureza e suas leis fundamentais (BATISTA, 2009). De acordo com o mesmo autor, a Física ainda proporciona uma conjunção de saberes em diversas áreas, cooperando para um maior e melhor aprendizado em diversos campos do conhecimento.

Entretanto, de acordo com Moreira (2018), não é isto que vem acontecendo no Ensino Médio, há uma dificuldade de contextualização entre os conteúdos ministrados pelo professor em sala de aula e os conhecimentos que os alunos já possuem na forma empírica, do cotidiano.

Nesse cenário, “a Astronomia figura com grande importância uma vez que leva o homem a entender a natureza interligando ciências humanas e exatas, tornando-se assim, interessante ferramenta de ensino de Física” (VASCONCELOS E SARAIVA, 2012, p.484). O conhecimento sobre o Universo sempre fez parte da curiosidade humana. Satisfazer essa curiosidade foi um estímulo grande para despertar os estudos da Física. Bisch (1998), afirma que a Astronomia funciona como um fio condutor que leva a uma iniciação à ciência de maneira mais motivadora, mostrando como a natureza é bela, interessante e desconhecida.

A Astronomia é uma das formas de conhecimento produzidas pelo homem, no decorrer da história, como tentativa de entender e explicar racionalmente a natureza e os fenômenos que nela acontecem. Nesta tentativa, o homem busca formular leis e teorias que possam explicar o Universo que o cerca.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), relativos ao Ensino Médio, incorporaram a Astronomia à disciplina de Física, no eixo estruturador “Universo, Terra e Vida”, apesar de reconhecê-la como interdisciplinar por natureza, por possuir interfaces com disciplinas tais como Biologia, Física, Química, História, Geografia, entre outras (BRASIL, 2002).

Já as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, para o ensino de Física no estado do Paraná, descreviam três conteúdos estruturantes para a disciplina de Física: Movimento, Termodinâmica e Eletromagnetismo, e a Astronomia encontrava-se presente no conteúdo básico Gravitação, dentro do conteúdo estruturante Movimento (PARANÁ, 2008).

Na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) proposta para o Ensino Médio apresenta a área de “Ciência da Natureza e suas Tecnologias”, e tal área passa a ter as seguintes Unidades Temáticas: “Matéria e Energia” e “Vida, Terra e Cosmos”. De acordo com Carvalho e Ramos (2020), no documento, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias apresenta três “competências específicas”, cada qual com suas respectivas habilidades associadas (Brasil, 2018). Em todo documento temos três habilidades que mencionam explicitamente objetos de conhecimento da astronomia e todas estão associadas a competência específica 2, que diz respeito mais diretamente à Unidade Temática “Vida, Terra e Cosmos”.

Com base no contexto apresentado acima, algumas questões podem ser levantadas: Que conteúdos de Astronomia têm sido abordados no Ensino Médio? Que estratégias metodológicas são mais utilizadas pelos pesquisadores?

Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo investigar quais os conteúdos de Astronomia têm aparecido nos trabalhos de Pós-Graduação que são implementados no Ensino Médio, bem como quais as estratégias e encaminhamentos metodológicos estão sendo utilizadas pelos pesquisadores.

2 O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

No Ensino de Física, de acordo com os Almeida Júnior (1980), Almeida (1992), Canato Júnior (2003), Buss (2017), o programa das escolas médias trata principalmente da Física Clássica, deixando de lado a Física desenvolvida a partir do século XX.

De acordo com Canato Júnior (2003), o currículo de Física no Brasil é muito antigo e contempla apenas a parte de Física Clássica com tópicos de Mecânica, Termodinâmica, Ondulatória e Eletromagnetismo. Essa sequência aparece na maioria dos livros didáticos que fazem parte do Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio. Eventualmente podem ocorrer pequenas mudanças nesta divisão em algumas escolas de nosso país, mas são raras, e com isto, toda Física desenvolvida a partir do século XX, a Física Moderna e Contemporânea, não é trabalhada como deveria (CANATO JÚNIOR, 2003).

Para Moreira (2018), um agravante no ensino de Física, é que a Educação Básica trabalha para treinar alunos para serem aprovados em testes, ou seja, para darem a resposta correta, ao invés de ensinar Física. Esse cenário contribui para a reprodução de um ensino tradicional e meramente burocrático, no qual a aula é pautada fundamentalmente na utilização de fórmulas para resolução de exercícios.

Costa e Barros (2015) enfatizam que, especialmente na escola pública, o ensino de Física ainda é influenciado por alguns fatores: pela formação docente descontextualizada, ausência do laboratório, pela indisponibilidade de recursos tecnológicos e pela desvalorização da carreira docente. Fontes *et al.* (2019a) corroboram com a visão de Costa e Barros (2015) quando enfatizam que o ensino de Física sofre com uma estrutura Física precária da escola. Fontes *et al.* (2019b), ainda apresentam a baixa carga horária da disciplina de Física na Educação Básica e a formação dos professores que ministram aula da disciplina de Física como pontos relevantes para o atual cenário do ensino de Física nas escolas.

Moreira (2018) ressalta ainda que nesse cenário a Física é ensinada de forma descontextualizada, sem relações interdisciplinares, sem levar em consideração o que o aluno já sabe sobre o tema que está sendo discutido, nesse sentido podemos dizer que o aluno jamais vai levar a Física para uma roda de conversa com amigos, pois ela não faz muito sentido para ele. Moreira (2018) enfatiza ainda que o resultado desse ensino é que os alunos, em vez de desenvolverem uma predisposição para aprender Física, como seria esperado para uma aprendizagem significativa, geram uma indisposição tão forte que chegam a dizer, metaforicamente, que odeiam a Física.

Mesmo diante de todos os apontamentos trazidos pelos autores acima citados é possível pensar em estratégias e recursos de ensino que permitam ao aluno estudar Física de maneira mais contextualizada e menos memorística.

É importante despertar a curiosidade dos alunos, e ajudá-los a conhecer a Física como algo atrativo, e, portanto, mais próxima a eles; podendo ser por conteúdos mais atrativos e por encaminhamentos que utilizem diferentes recursos didáticos, é possível conseguir uma maior interatividade dos alunos e conseqüentemente um maior envolvimento com o processo de ensino e aprendizagem.

2.1 O ensino de astronomia na escola

A Astronomia é conhecida hoje por ser uma das ciências mais antigas, pois existem evidências de observações astronômicas desde o período pré-histórico. De acordo com Langhi (2005) apesar de a Astronomia ser considerada a mais antiga das ciências, ainda é desconhecida tanto pelos alunos nas escolas quanto pela população em geral.

O ensino de Astronomia pode proporcionar um grau de interdisciplinaridade, pois dá para relacionar as diferentes formas de como a ciência era estudada no passado e no presente. De acordo com Batista, Fusinato e Ramos (2017), o ensino de Astronomia nas escolas quase sempre passa despercebido no decorrer do ano letivo, pois, a disciplina de Ciências normalmente conta com um professor formado em outras áreas, que na maioria das vezes, não contempla uma disciplina específica de ensino de Astronomia. E no Ensino Médio com a disciplina de Física não promovem situações criativas, com isso o ensino permanece apenas matemático e repetitivo.

Porém, é importante salientar que houve um crescimento relacionado ao ensino de Astronomia. Nos livros didáticos a partir do sexto ano do ensino fundamental da Educação Básica, passando pelos livros de Ensino Médio de algumas disciplinas como Geografia e Física, até mesmo nas dissertações e teses, embora seja lento, esses conteúdos começam a ganhar espaço em relação às últimas décadas.

Para Langui e Nardi (2005) o principal problema é que a Astronomia não é uma disciplina independente, e sim tratada como um capítulo no ensino de Física ou Ciências, desta forma, é sugerido, por exemplo, transformar a Astronomia em uma disciplina independente e ainda fornecer material didático adequado.

Segundo Percy (1998) a inclusão da Astronomia como uma disciplina independente iria trazer diversos benefícios, não somente aos alunos, que teriam uma formação mais completa sobre esse assunto, mas também aos profissionais desta área que sofrem pela falta de emprego, por ser uma área muito específica.

Nesse sentido, faz-se necessário buscar formas e métodos que possam favorecer um ensino mais atraente, que desperte a curiosidade científica dos alunos.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa tem caráter qualitativo, com uma análise documental descritiva de dissertações e teses. Segundo Gil (2002) e Fontana e Pereira (2021) a pesquisa bibliográfica é vantajosa, pois permite ao pesquisador investigar uma gama muito mais ampla do que aquela que seria investigada diretamente.

Para Oliveira (2002, p. 117):

As pesquisas que utilizam da abordagem qualitativa possuem a facilidade de poder descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos experimentados por grupos sociais, apresentar contribuições no processo de mudança, criação ou formação de opiniões de determinado grupo e permitir, em maior grau de profundidade, a interpretação das particularidades dos comportamentos ou atitudes dos indivíduos (OLIVEIRA, 2002, p. 117).

A fim de estabelecer categorias que possibilitasse a caracterização do ensino de Astronomia no Ensino Médio, foi realizado uma busca na Biblioteca Digital de Teses e

Dissertações (BDTD) por meio das palavras-chave: Astronomia e Ensino Médio, entre os anos de 2015 e 2022. Com isso, foram selecionadas apenas publicações que no título, mencionavam as palavras-chave utilizadas na busca. Após a leitura do resumo e introdução, os trabalhos que não tinham relação com a temática desejada foram descartados.

Para análise dos dados obtidos utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (1977), a fim de encontrar categorias que represente as perspectivas de Astronomia trabalhada no Ensino Médio. De acordo com a autora a maior parte das análises clássicas de conteúdo são descrições numéricas de algumas características do corpo do texto, considerável atenção está sendo dada aos tipos, qualidades e distinções no texto, antes que qualquer quantificação seja feita.

A análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema (VERGARA, 2003, p. 15).

De acordo com Bardin (1977), a Análise de Conteúdo (AC) que é caracterizada como uma técnica de pesquisa para fazer inferências válidas e replicáveis dos dados para o seu contexto. A autora conceitua a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Os passos seguidos por nós durante o processo de análise de conteúdo estão representados no quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da Análise de Conteúdo seguidas nesse trabalho

Procedimentos de análise	Organização do material	Leitura Flutuante	
		Exploração do material	
	Codificação	Recorte	Unidade de registro temática
		Enumeração	Frequência
	Categorização	Semântica	Associada a unidade de registro
		Classificação	Associada a frequência

Fonte: Os autores (2022).

Segundo Gaspi, Maron e Magalhães Júnior (2021), a análise de conteúdo se organiza em basicamente três tópicos:

- a) Pré-análise
- b) Exploração do material
- c) Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação

A pré-análise é a fase de organização do material, em que o objetivo é sistematizar ideias iniciais esquematizando ações consequentes e planejando de forma flexível.

A segunda, é feita após a pré-análise estar concluída. “Essa fase consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função das regras previamente formuladas” (ALMEIDA, 2008, p.30). Em nosso trabalho, a partir da codificação, elencamos duas categorias principais, a categoria 1 chamamos de área – que indica qual o assunto da Astronomia o trabalho está relacionado. E a segunda, chamamos de abordagem metodológica – que se refere ao tipo de abordagem dos estudos selecionados, consideramos nessa categoria ainda os recursos didáticos utilizados.

Na terceira fase os resultados obtidos são tratados para serem significativos e válidos, permitindo interpretações. Também pode ocorrer que a confrontação sistemática com o material pode dar orientações para outras análises.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tentativa de compreender quais temas de Astronomia e suas abordagens têm aparecido nos trabalhos de Pós-Graduação implementados na Educação Básica, mais precisamente no Ensino Médio, fizemos uma busca na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) a partir das palavras-chave Astronomia e Ensino Médio. Inicialmente tivemos um montante de 120 teses e dissertações, então restringimos nossa busca aos últimos oito anos (2015 a 2022), e mantivemos apenas os trabalhos específicos que continham os termos pesquisados no título do trabalho. Nossa pesquisa conta agora com apenas vinte e quatro trabalhos, conforme Quadro 3, sendo todos, dissertações de mestrado, em sua maioria de mestrado profissional.

Quadro 3 - Trabalhos sobre Astronomia no Ensino Médio encontrados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações entre os anos de 2015 e 2022

Autor	Título	Instituição	Programa	Diss. Tese
Silva (2015)	Uma experiência de inserção de Astronomia e física moderna no Ensino Médio a partir do Sol	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Ciências Naturais e Matemática	D
Silva (2015)	Nossa posição no Universo: Uma proposta de sequência didática para o ensino de Astronomia no Ensino Médio	Universidade Federal do Espírito Santo	Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Física	D
TOTAL DE TRABALHOS EM 2015				2
Oliveira (2016)	A constante de Hubble: uma proposta didática para discutir a cosmologia em sala de aula no Ensino Médio	Universidade Federal Do ABC	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Silva (2016)	Origem, evolução e morte das estrelas: uma sequência de ensino para alunos do Ensino Médio	Universidade Federal Do ABC	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Moura (2016)	Astronomia e o ensino de física e de matemática no Ensino Médio em uma escola pública de Petrolina-PE	Centro Universitário Univates	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas	D
Silva (2016)	O Fenômeno das Marés: Gravitação e Astronomia numa Proposta de Unidade de Ensino Potencialmente	Universidade Federal do Espírito	Programa de Pós-Graduação	D

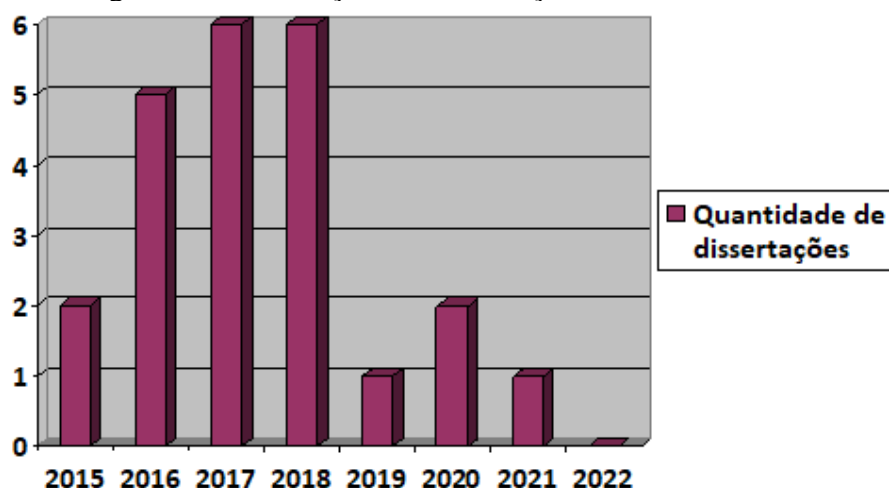
	Significativa para o Ensino Médio	Santo	Em Ensino de Física	
Carboni (2016)	Astronomia no Ensino Médio: uma proposta de sequência didática	Universidade Federal de São Carlos	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
TOTAL DE TRABALHOS EM 2016				5
Cunha (2017)	Da Astronomia básica à astrofísica: um curso para Ensino Médio	Universidade Federal de Santa Catarina	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Assenso (2017)	Ensino de física por meio de atividades de ensino investigativo e experimentais de Astronomia no Ensino Médio	Universidade Federal do ABC	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Farias (2017)	Astronomia: uma ferramenta motivacional para o estudo da física mecânica no Ensino Médio	Universidade Federal de Pernambuco	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Rogério (2017)	Uma proposta de ensino de Astronomia para o Ensino Médio a partir de uma breve história da evolução de nosso conhecimento sobre o Universo.	Universidade Federal do Espírito Santo	Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Física	D
Girardi (2017)	Construção do diagrama Hertzsprung-Russel através do <i>Stellarium</i> : uma proposta para explorar conceitos de física moderna e contemporânea no Ensino Médio	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Física	D
Boaventura (2017)	O uso do dispositivo de Orrery no ensino de Astronomia no Ensino Médio	Universidade Federal Fluminense	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
TOTAL DE TRABALHOS EM 2017				6
Flach (2018)	Tópicos em Astronomia no primeiro ano do Ensino Médio	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Ferreira (2018)	Medidas de Distâncias em Astronomia: Uma proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Ensino Médio	Universidade Federal do Espírito Santo	Programa de Pós-Graduação Em Ensino de Física	D
Vieira (2018)	Astrofísica Estelar para o Ensino Médio: análise de uma proposta	Universidade de São Paulo	Mestrado Profissional em Ensino de	D

			Astronomia	
Ferreira (2018)	Criação e uso de material instrucional digital multimídia para o ensino de conceitos de Astronomia para o Ensino Médio	Universidade Federal Fluminense	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Prudente (2018)	Fenômenos entre a interação Sol-Terra: criação, aplicação e discussão de um material experimental no Ensino Médio e Superior	Universidade Estadual Paulista	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Napoleão (2018)	Astrofísica Estelar para o Ensino Médio: Uma abordagem empírica baseada na observação visual das estrelas variáveis	Universidade de São Paulo	Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia	D
TOTAL DE TRABALHOS EM 2018				6
Bernardo (2019)	Aplicação do jogo "Desvendando os Segredos do Universo" e a "Caixa dos Eclipses" para estudantes do Ensino Médio	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
TOTAL DE TRABALHOS EM 2019				1
Pinto (2020)	Proposta de abordagem interdisciplinar de conceitos relacionados ao sistema solar para docentes do ensino médio	Universidade Estadual de Feira de Santana	Mestrado Profissional em Astronomia	D
Bastos (2020)	Lançamento oblíquo de foguete a propulsão de água em uma sequência de ensino potencialmente significativa	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
TOTAL DE TRABALHOS EM 2020				2
Pinto (2021)	Astronomia no ensino de física: o radiotelescópio como mediador para o ensino de ondulatória	Universidade Federal de São Carlos	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
Vieira (2021)	Estudo de uma proposta didática interdisciplinar para o ensino de física e astronomia no ensino médio	Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	D
TOTAL DE TRABALHOS EM 2021				2
TOTAL DE TRABALHOS EM 2022				0

Fonte: Os autores (2022).

Com base nos dados do Quadro 3 é possível perceber que não há um crescimento linear no número de trabalhos ao longo dos anos. No entanto entre 2016 e 2018 houve uma certa regularidade na produção acadêmica, conforme Figura 1.

Figura 1 - Distribuição das dissertações entre 2015 e 2022



Fonte: Os autores (2022).

Um dado importante que também conseguimos perceber a partir do Quadro 3 é que mais de 50,0% dos trabalhos analisados foram desenvolvidos pelo Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, programa este que de acordo com Nesi e Batista (2018), representa uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Física (SBF) em coordenar as instituições de Ensino Superior (IES) em toda a área nacional diante da necessidade de se oportunizar essa formação aos profissionais que ministram aulas de Física ou Ciências.

Estas pesquisas foram desenvolvidas em instituições de Ensino Superior de quinze cidades de nove estados diferente, conforme indicado no Quadro 4.

Quadro 4 - Distribuição da quantidade de trabalhos por região do país

Localidade	Estado	Quantidade de trabalhos	Região do País
Volta Redonda	RJ	2	Região sudeste
Vitória	ES	4	
Sorocaba	SP	1	
São Paulo	SP	4	
Santo André	SP	1	
Presidente Prudente	SP	1	
São Carlos	SP	1	
<hr/>			
Porto Alegre	RS	1	Região Sul
Tramandaí	RS	2	
Florianópolis	SC	1	
Lajeado	RS	1	
Campo Mourão	PR	1	
<hr/>			
Caruaru	PE	1	Região Nordeste
Natal	RN	2	
Feira de Santana	BA	1	

Fonte: Os autores (2022).

Os dados apresentados no Quadro 4 indicam que, considerando as localidades citadas, catorze trabalhos foram desenvolvidos na região sudeste, seis foram originados na região Sul e quatro na região nordeste. Até a data da presente pesquisa (primeiro quadrimestre de 2022) não há na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) nenhum trabalho referente a região Centro-Oeste e Norte. Nossos dados convergem para as observações feitas por Siensen e Lorenzetti (2017), que indicavam uma presença mais significativa de pesquisa na região sudeste, uma vez que nesta região há uma concentração maior de programas de Pós-Graduação.

Para manter foco do presente estudo se deu a leitura cuidadosa dos resumos e quando eles não eram suficientes para se obter as informações desejadas também era feita a leitura da introdução e metodologia. A partir da leitura dos trabalhos selecionados, e da técnica da análise de conteúdo de Bardin (1977), categorizamos os trabalhos por área e abordagem metodológica, conforme o quadro 5.

Quadro 5 - Categorias e subcategorias elencadas a partir da análise de conteúdo de Bardin (1977), com suas respectivas frequências

Categoria	Subcategorias	Frequência¹
Área - indica a qual assunto da Astronomia o trabalho relacionado está	(a) Física (Leis de Kepler e Lei da Gravitação de Newton)	4
	(b) História da Astronomia	2
	(c) Astronomia de posição (medidas de distâncias, sistema Sol-Terra-Lua, dias e noites, fases da Lua, eclipses e estações do ano)	7
	(d) Sistema Solar	4
	(e) Astrofísica (espectroscopia, diagrama H-R, evolução estelar, Radiação, Luminosidade, cor e temperatura)	9
	(f) Cosmologia (Formação do Universo, expansão do Universo, Lei de Hubble).	2
Abordagem metodológica - refere-se ao tipo de abordagem dos estudos selecionados, consideramos nessa categoria ainda os recursos didáticos utilizados.	(a) Atividade didática implementada em sua aula com os alunos (sequência didática, unidade de ensino potencialmente significativa, unidade didática)	12
	(b) Atividade experimental	7
	(c) Jogos	2
	(d) Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC (<i>software</i> , hipermídia, laboratório remoto).	3

Fonte: Os autores (2022).

¹ A soma das frequências no Quadro 5 é superior a vinte e quatro, ou seja, ao número de trabalhos analisados. Isso se dá porque algumas dissertações abordam mais de um conteúdo.

A partir do Quadro 5 é possível evidenciar que nos últimos oito anos as dissertações têm se constituído de propostas para implementação no Ensino Médio em sua maioria sobre as temáticas: Astronomia de posição e Astrofísica. Assuntos relacionados à Astronomia de posição, como: medidas de distâncias, sistema Sol-Terra-Lua, dias e noites, fases da Lua, eclipses e estações do ano, apareceram em sete das vinte e quatro dissertações, o que totaliza 29,0% da amostra pesquisada. Já os assuntos relacionados à espectroscopia, diagrama H-R, evolução estelar, radiação, luminosidade, cor e temperatura de uma estrela compuseram nove (37,0%) dissertações.

Os assuntos relacionados a todas as outras subcategorias, Física, História da Astronomia, Sistema Solar e Cosmologia, foram trabalhados em doze vezes de acordo com o Quadro 5. É importante ressaltar que algumas dissertações apresentaram propostas constituídas por mais de um tema específico, ou seja, por mais de uma subcategoria.

Nossos resultados contrariam as ideias defendidas por Langhi e Nardi (2005), de que um dos conteúdos mais amplamente abordado em sala de aula da Educação Básica é o Sistema Solar. Talvez no Ensino Fundamental possa ser, como estudo feito por eles, mas no Ensino Médio percebemos uma tendência nas pesquisas para o tema Astrofísica.

Ainda a partir do Quadro 5, podemos destacar nossa segunda categoria, relacionada diretamente com a abordagem metodológica, refere-se ao tipo de abordagem dos estudos selecionados, consideramos nessa categoria ainda os recursos didáticos utilizados.

Tais abordagens metodológicas foram divididas em subcategorias e serão apresentadas a seguir:

(a) Atividade didática implementada em sua aula com os alunos

Foram agrupados nesta subcategoria doze trabalhos, que indicaram explicitamente que fariam uso de sequências, unidades didáticas ou propostas de ensino. Este encaminhamento constitui o planejamento das aulas apresentadas nos trabalhos de pesquisa. Moreira (2006) entende Unidade de Ensino Potencialmente Significativa como uma sequência didática fundamentada em teorias de aprendizagem, particularmente a da aprendizagem significativa. Para Batista, Coneglian e Rocha (2018), uma sequência didática possui uma série de atividades devidamente planejadas e inter-relacionadas entre si, sustentada por uma teoria de aprendizagem que permita ao educando a construção dos saberes necessários para uma aprendizagem efetiva. De acordo com Siensen e Lorenzetti (2017), é a partir disso que potencialidades e limitações podem ser avaliadas, de modo que o estudo se torna, ao mesmo tempo, fonte de consulta e possibilidades para demais professores e de contribuições para a área em questão (ZABALA, 1998).

(b) Atividade experimental

A atividade experimental foi apresentada como elemento principal em sete dissertações, constituindo-se como a segunda abordagem mais utilizada. Ressaltamos que seis trabalhos fundamentaram suas propostas na produção de experimentos e um deles apenas na utilização do experimento já produzido. As Diretrizes de Física para a Educação Básica no estado do Paraná ressaltam a importância das atividades experimentais para uma melhor compreensão sobre dos fenômenos físicos (PARANÁ, 2008).

Alguns autores, como Gaspar (2003), Araújo (2003) e Batista, Fusinato e Blini (2009), sugerem a utilização de atividades experimentais, como forma de estimular o aluno, beneficiando sua aprendizagem sendo, portanto, considerada uma ferramenta capaz de auxiliar na compreensão de conceitos, princípios e leis da Física.

Os resultados dessas pesquisas indicam maior envolvimento dos alunos com as atividades propostas, o que podemos dizer que é desejável para o processo de aprendizagem.

(c) Jogos

Apenas dois trabalhos dos vinte e quatro analisados utilizaram o jogo como principal encaminhamento na dissertação, esse ressaltou principalmente a questão do ambiente de aprendizagem lúdico e a motivação do aluno durante a aula que envolveu os jogos. De acordo com Pereira e Batista (2017), a utilização de jogos educacionais no ensino e divulgação da Astronomia constitui-se como um campo potencialmente rico para o estudo dos conteúdos relacionados. Ainda de acordo com os autores, ao se interessar mais pelo conteúdo, eles podem sentir-se mais motivados também durante as aulas com viés mais tradicionais, o que pode aumentar seu desempenho na disciplina.

Segundo Batista e Pereira (2014), não se pode garantir a aprendizagem dos alunos apenas a partir das aulas envolvendo jogos, entretanto, é perceptível que a utilização do jogo durante as aulas aumenta ou até mesmo resgata o interesse dos alunos pela Astronomia.

(d) Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC

Nessa subcategoria encontramos três trabalhos, cada um numa perspectiva, o primeiro propôs a utilização de um *software* como principal encaminhamento metodológico.

Segundo Vieira, Paganotti e Voelzke (2016), para os alunos é mais interessante observar os corpos celestes e fenômenos astronômicos através de um *software* de simulação, como o *Stellarium*, do que apenas observar figuras e textos em livros didáticos. Ainda de acordo com autores supracitados a utilização do *software* durante as aulas facilitou o entendimento dos fenômenos abordados.

O segundo trabalho utilizou uma hipermídia durante as aulas, Fagundes (2014) salienta em seu trabalho que na percepção dos alunos, a hipermídia auxilia na aprendizagem do fenômeno e ressalta ainda que as características instrucionais do material contribuíram efetivamente para os bons resultados obtidos em sua pesquisa.

Já o terceiro trata da utilização do laboratório remoto no ensino de Astronomia, esse pode ser útil visto que muitas instituições de ensino não contam com um laboratório devidamente equipado para o estudo da Física/Astronomia. No entanto, Luciano e Fusinato (2018) alertam que um laboratório de acesso remoto sem a devida orientação metodológica não trará garantia de resultados favoráveis ao aprendizado.

Os resultados encontrados por Luciano e Fusinato (2018) nos revelaram que uma intervenção experimental, conciliada com a proposta educacional bem estruturada, produz efeitos positivos na aprendizagem dos conteúdos trabalhados, posicionando o laboratório de acesso remoto como um elemento facilitador para o Ensino de Física.

Todos os trabalhos analisados nesse artigo enfatizam, independente do encaminhamento metodológico utilizado, um maior interesse do aluno pelas aulas de Física/Astronomia, ou seja, os alunos sinalizaram uma maior motivação para o estudo da disciplina, e entendemos isso como ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos conceituais, visto que o processo de ensino e aprendizagem é uma via de mão dupla.

Todos os recursos citados indicam ainda que as atividades propostas nas dissertações superaram, em princípio, as práticas tradicionais em sala de aula, uma vez que há a procura de mais de uma estratégia de ensino, simultaneamente, bem como a articulação destas com as aulas nas sequências didáticas, cursos e oficinas propostas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que esta pesquisa foi fundamental para que pudéssemos identificar e caracterizar o ensino de Astronomia no Ensino Médio, quais são conteúdos que realmente estão presentes nos trabalhos de Pós-Graduação implementados na Educação Básica, mais precisamente no Ensino Médio. Os dados constituídos nessa investigação foram analisados por meio da análise de conteúdo, a fim de encontrar categorias que representasse as perspectivas de Astronomia trabalhadas no Ensino Médio.

Os resultados encontrados nesta pesquisa revelam que no período analisado não há nenhum trabalho de doutorado, apenas trabalhos de mestrados foram encontrados, em sua maioria mestrados profissionais. Nossos resultados evidenciam ainda que não há um crescimento linear no número de trabalhos ao longo dos anos e que os conteúdos de Astronomia podem contribuir para o Ensino de Física de uma forma interdisciplinar, pois trabalhar assuntos interligados a outras disciplinas, resgata o interesse dos alunos em estudar e constroem uma aprendizagem significativa para o aluno, fugindo da proposta tradicional dos livros didáticos com conteúdo fragmentados, que não se correlacionam.

Outro ponto dos trabalhos analisados nesse artigo, é que independente do encaminhamento metodológico utilizado pelos pesquisadores, evidenciou-se um grande interesse dos alunos pelas aulas de Astronomia, ou seja, os alunos sinalizaram uma maior motivação para o estudo da disciplina, e, mesmo esse não tendo sido o objetivo principal deste trabalho entendemos ser um resultado importante, pois, constitui-se como ponto de partida para a aprendizagem dos conteúdos conceituais, visto que o processo de ensino e aprendizagem é uma via de mão dupla.

Todos os recursos citados indicam ainda que as atividades propostas nas dissertações superaram, em princípio, as práticas tradicionais em sala de aula, uma vez que há a procura de mais de uma estratégia de ensino, simultaneamente, bem como a articulação destas com as aulas nas sequências didáticas, cursos e oficinas propostas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. Ensino de Física: para repensar algumas concepções. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, v.9, n.1, p. 20-26, abr. 1992.

ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do Ensino de Física no Brasil – 2ª parte. **Revista de Ensino de Física**. v.2, n.1, p. 55-73, fev. 1980. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol02a06.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

ALMEIDA, F. R. **A ficção científica na ficção escolar**: potencialidades dos gêneros no ensino de Física, Maringá, 2008. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência e o Ensino da Matemática), UEM. 2008.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 25, n. 2, São Paulo, jun. 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Rio de Janeiro: Edições 70, 1977.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P., A.; BLINI, R., B. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de Física. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences Maringá**, v. 31, n. 1, p. 43-49, 2009.

BATISTA, M. C.; **A experimentação no ensino de Física: modelando um ambiente de aprendizagem**, 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

BATISTA, M. C.; PEREIRA, R. F. A relação do jogo com a motivação dos alunos do 7º ano para o estudo da Astronomia. III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. **Anais... III SNEA**. UTFPR, Curitiba - 21 a 24 de outubro de 2014.

BATISTA M. C., FUSINATO P. A., RAMOS, F. P. Contribuições de uma oficina de astronomia para a formação inicial de professores dos anos iniciais, **Revista Ensino, Saúde e Ambiente**, V10 (2), ago. 2017, p. 107-128.

BATISTA, M. C.; CONEGLIAN, D. R.; ROCHA, D. R. Interdisciplinaridade no ambiente escolar: uma possibilidade para formação integral no Ensino Fundamental. **Revista Pontes**, Paranaíba, v. 1, nº 1, p. 107-122.

BISCH, S. M. **Astronomia no ensino fundamental**: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores. Tese (Doutorado) do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de São Paulo, USP. São Paulo/SP, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação e Tecnologia (SEMTEC). **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL - MEC – Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 30 jan. de 2022.

BUSS, C. S. **Nascimento e evolução da disciplina de Física no Ensino Secundário brasileiro**: uma análise a partir da teoria de David Layton. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da vida e saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2017.

CANATO JÚNIOR, O. **Texto e contexto para o ensino de Física Moderna e Contemporânea na escola média**, 2003. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação (Area Ensino de Ciências – modalidade Física), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

CARVALHO, T. F. G.; RAMOS, J. E. F. A BNCC e o ensino da astronomia: o que muda na sala de aula e na formação dos professores. **Currículo & Docência**. Vol. 02, n.º 02, 2020.

COSTA, L. G.; BARROS, M. A. **O Ensino de Física no Brasil: Problemas e Desafios**. In: XII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), III Seminário Internacional de

Representações Sociais, Subjetividade e Educação (SIRSSE), V Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente (SIPD/CÁTEDRA UNESCO) e IX Encontro Nacional Sobre Atend, 2015, Curitiba-PR. XII EDUCERE, III SIRSSE, V SIPD-Cátedra Unesco e IX ENAEH. Curitiba-PR: PUCPress, 2015. p. 10980-10989.

FAGUNDES, A. L. **Avaliação de uma hipermídia educacional sobre as fases da Lua.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. 164p. Florianópolis, SC, 2014.

FONTANA, F.; PEREIRA, A. C. T. Pesquisa documental. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M.C. (org.). **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências.** Maringá: Massoni, 2021. p. 50- 70.

FONTES, A. S.; BATISTA, M. C.; SCHWERZ, R. C.; RAMOS, F. P. A utilização do smartphone como recurso didático no ensino de Física – uma possibilidade de inclusão. **Revista Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, jul./dez. 2019a.

FONTES, A. S.; BATISTA, M. C.; SCHWERZ, R. C.; NEVES, M. C. D. A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como ferramenta potencializadora no ensino do conceito de Queda Livre. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 3, pp. 40-63, dez. 2019b.

GASPI, S.; MARON, L. H. P.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Análise de conteúdo numa perspectiva de Bardin. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M.C. (org.). **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências.** Maringá: Massoni, 2021. p. 288- 300.

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino fundamental.** 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

LANGHI, R. **Ideias de senso comum em Astronomia.** In: Observatórios Virtuais. São Paulo: IAG/USP, v.CDROM, p. 1-9, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, Limeira, n. 2, 2005.

LUCIANO, A.; FUSINATO, P. A. Concepções acerca da inclusão de um laboratório de acesso remoto com experimentos de Física contemporânea. **Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 174-191, jan./abr. 2018.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula.** Brasília: Editora da UnB. 185p. 2006.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados.** 32 (94), 2018.

NESI, E. R.; BATISTA, M. C. Produtos educacionais elaborados no Mestrado Profissional em Ensino de Física: a busca por referenciais norteadores. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3 (Edição Especial): 554-563., 2018.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica: projetos de pesquisas**, TGI, TCC monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.

PARANÁ, **Diretrizes curriculares da Educação Básica: Física**. Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Curitiba, 2008.

PEREIRA, R. F.; BATISTA, M. C. **Conhecendo o sistema Solar: um jogo para o ensino de Astronomia**. X Encontro Internacional de Produção Científica (ANAIS - X EPCC), UNICESUMAR, Maringá, 24 a 26 de outubro de 2017.

PERCY, J. R. Astronomy Education: an international perspective. **Astrophysics and Space Science**, v. 258, 1998, p. 347-355.

SIENSEN, G. H.; LORENZETTI, L. A. Pesquisa em Ensino de Astronomia para o Ensino Médio. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 185-207, out./dez. 2017.

VASCONCELOS, F. E. O.; SARAIVA, M. F. O. **O estudo da Astronomia e a motivação para o Ensino de Física na Educação Básica**. II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – II SNEA – São Paulo, SP. 2012.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2003.

VIEIRA, G. C.; PAGANOTTI, A.; VOELZKE, M. R. **A utilização do software Stellarium como recurso didático para o ensino de tópicos de Astronomia no Ensino Médio**. IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – IV SNEA – Goiânia, GO. 2016.

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

Submetido em: 29/05/2022

Aprovado em: 20/07/2022