

A SEGUNDA CHANCE DE PATUYIO: ELABORAÇÃO DE UM LIVRO DE FICÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A HABITABILIDADE PLANETÁRIA

SECOND CHANCE FOR PATUYIO: ELABORATION OF A SCI-FI BOOK ABOUT PLANETARY HABITABILITY THEME

Mariana Balsante¹, Danielle Aparecida Reis Leite²

¹Universidade Federal de Itajubá, Instituto de Física e Química, mbalsante@unifei.edu.br

²Universidade Federal de Itajubá, Instituto de Física e Química, danielle.reis@unifei.edu.br

Resumo

O Livro Didático é um dos materiais mais utilizados nas instituições de ensino básico, sendo alvo de várias investigações. No caso da abordagem dos conteúdos de Astronomia nesse material, essas investigações indicam diversas lacunas que precisam ser exploradas. Desse modo, o primeiro objetivo deste trabalho é a realização de uma pesquisa de natureza qualitativa em que foram analisadas as abordagens para os temas de Astronomia, com ênfase na temática de habitabilidade planetária, em uma coleção de Livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II. E o segundo objetivo foi o de produzir um livro ilustrado de ficção científica que abordasse esse tema. O material analisado foi a coleção Teláris, de livros didáticos de Ciências de 6º ao 9º ano, embasando-se nos documentos oficiais que norteiam o Ensino Fundamental II. Foi feito um mapeamento dos conteúdos de Astronomia dispostos ao longo da coleção, desde os mais aprofundados até os conceitos vistos de forma mais pontual e superficial. Observou-se a pouca visibilidade do tema habitabilidade planetária, que tem seu conceito explorado apenas no final do último livro da coleção. A partir desse mapeamento, foi elaborado um livro de ficção científica infanto-juvenil, focado na temática de habitabilidade planetária que alia arte, literatura e Ciências e visa suprir as lacunas e carências identificadas para a abordagem do tema. Houve maior dificuldade ao se trabalhar no livro em detrimento da escrita do restante deste trabalho, pois além do conhecimento técnico, a narrativa exige também o uso do imaginário e do abstrato. Espera-se poder utilizar o livro futuramente em atividades realizadas em aulas de Ciências, mas também publicá-lo em alguma plataforma para que se torne um material de fácil acesso.

Palavras-chave: Livro didático, material paradidático, habitabilidade.

Abstract

The didactic book is one of the most used materials in the basic education institutions, being the object of various investigations. In the Astronomy content approaches of this material, these investigations show there's still a lot of gaps to be explored. The first objective of this paper was the realization of a qualitative research where the approaches for Astronomy themes, emphasizing the planetary habitability theme, will be analyzed. And the second objective was producing an illustrated sci-fi book which approaches this topic. The material analyzed was Teláris, a didactic books collection for Elementary School, grounding in the Official Documents that

guide this school stage. A mapping of the Astronomy concepts arranged throughout the collection was done, from the concepts seen more deeply till the punctual and superficial. It was observed the low visibility of the habitability theme, which has its concept explored only in the end of the last collection's book. From this mapping, was elaborated a sci-fi children's book focused on planetary habitability thematics that allies art, literature and Science. It was tougher to work on the sci-fi book, to the detriment of the remaining writing of this work, because in addition to the technical knowledge, a storytelling uses the abstract and imaginary too. Is expected to be able to use the book in the future during Science class activities, but also publish it in some platform to turn it into an easy-access material.

Keywords: Didactic book, paradidactic material, habitability.

Introdução

O Livro didático (LD), considerado como uma das “tecnologias transparentes” (CLARK, 2003), possui o seu espaço e protagonismo em sala de aula, sendo um objeto didático muito utilizado. Por esse motivo, é alvo de várias pesquisas, como os trabalhos de Mori e Curvelo (2021) e D'Aquino Rosa e Artuso (2019) que ressaltam a relevância do LD.

Dentro das pesquisas em LDs de Ciências, podemos citar o trabalho de Langhi e Nardi (2008) e o de Coelho e Bulegon (2013), focados em analisar como a Astronomia se apresenta no LD, sendo esse um tópico de grande importância para a sociedade. Segundo Souza e Azevedo Filho (2021), a Astronomia é considerada por diversos filósofos e cientistas como a primeira ciência criada pelo homem com conhecimentos sistematizados. Um dos desafios para o Ensino de Astronomia é (re)conquistar, na cultura escolar, espaços para a abordagem dessa ciência, em permanente diálogo com outras ciências que compõem os currículos (GONZATTI; MAMAN; GUARIENTI, 2021, p. 82)

Tendo em vista a importância da Astronomia, e também o fato de o LD ser um importante material para o uso em sala de aula, este trabalho teve o objetivo de investigar como a Astronomia se apresenta em uma coleção de livros didáticos de Ciências de Ensino Fundamental II utilizada por uma escola do município de Itajubá - MG, indicando a organização do tema e quais são os conceitos mais frequentes dentro dos livros analisados.

O produto final deste trabalho é um livro ilustrado de ficção científica de autoria própria, com conceitos de habitabilidade planetária, área de pesquisa que se encontra nos estudos de Astrobiologia e estuda a origem e desenvolvimento da vida

e a possibilidade de vida em outros planetas, o que envolve não só senso crítico, mas também o imaginário. A astrobiologia propõe uma abordagem multi e interdisciplinar, baseada nas técnicas e no rigor da ciência moderna para essas questões, as quais são apenas o início para a melhor compreensão do fenômeno da vida no Universo (GALANTE et al, 2016). Segundo Zanetic (1991), a ciência apresenta diversas dimensões presumidas como relevantes para um cidadão contemporâneo, como a vasta explicação para fenômenos da natureza, a promoção de imaginação e um pensamento mais racional, além de sua influência em outras áreas do conhecimento, incluindo as artes em geral. Zanetic, em diversos de seus trabalhos, mostra a proximidade entre Ciência e Arte, incluindo a literatura.

A utilização de recursos de cunho artístico no ensino de Ciências, além de ser um meio de diversificar o ensino e estimular a criatividade, pode tornar o processo de aprendizagem mais visual e atrativo. Cachapuz (2020), analisando exemplos interdisciplinares envolvendo arte, ciências e ensino, indica que em vários dos trabalhos, não houve apenas êxito em se trabalhar os conteúdos curriculares, mas também ocorreu uma melhora na motivação para a aprendizagem, na relação dentro de trabalhos em grupo e também entre professor e aluno.

Metodologia

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa em que foi analisada uma coleção de livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental II (EFII). A coleção utilizada nesta pesquisa é a Teláris (GEWANDSZNAJDER, PACCA, 2018) da Editora Ática, que é parte do material didático utilizado em uma instituição de ensino da cidade de Itajubá - MG. Inicialmente, foi feita uma leitura flutuante (SANTOS, 2012) dos livros, identificando alvos em potencial para a pesquisa, ou seja, textos, atividades e experimentos relacionados a conceitos de Astronomia; foi feita uma varredura em busca de textos, boxes e exercícios, desde o índice até os apêndices.

Identificados os conteúdos de interesse desta investigação, iniciou-se o processo de leitura de modo mais aprofundado, sendo assim, todas as páginas que continham algum conceito relacionado a Astronomia foram separadas em um novo arquivo, facilitando a organização e diferenciação de cada conteúdo. A partir dos arquivos, iniciou-se a organização dos resultados em um quadro e, dialogando com a literatura, fez-se a análise crítica das informações coletadas de forma.

A partir da localização e organização dos diferentes tópicos da Astronomia em cada livro, foi possível determinar o que os alunos têm mais contato e em qual série, mas também as lacunas na abordagem dos conteúdos de Astronomia e que poderiam ser melhor exploradas. A partir dessa análise foi selecionado o conteúdo explorado no material de ficção científica elaborado.

Análise do Livros Didáticos

Os temas de Astronomia encontrados foram classificados de acordo com o volume e localização no livro: capítulo, tópico, subtópico ou box. O livro possui uma lista de atividades a cada final de capítulo e alguns experimentos que também foram analisados. Com essas informações, associadas às habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propostas para o EFII, foi possível obter um panorama dos conceitos de Astronomia abordados na Coleção Teláris. No quadro 1 é possível observar o panorama da coleção, indicando a localização dos conteúdos, atividades (Atv) e experimentos (Exp) e a habilidade na BNCC relacionada.

Quadro 1: Conteúdos, exercícios e experimentos de Astronomia identificados na coleção de LDs analisada

Tema		Ano	Habilidade na BNCC	Localização no livro	Atv	Exp	Páginas
Terra	Formato	6º	(EF06CI13)	Apresentação de Capítulo, tópico	3	-	86, 87, 88
		8º		Box	-	-	135
	Movimento	6º	(EF06CI14)	Tópico e subtópicos	4	-	88, 89, 90, 91, 92, 94, 95
		8º		Tópicos, subtópico e box	5	-	119, 120, 121, 123, 159,160
	Estações do Ano	6º	(EF08CI13)	Subtópico	3	-	94,95
		8º		Subtópico	4	-	122, 123, 124, 125
Sol	Movimentos aparentes	6º	(EF06CI14)	Box	-	-	89
	Indicador de tempo	6º		Box	2	1	95, 98, 99
		9º		Box	-	-	217
Lua	Informações básicas	8º	Não há	Apresentação de capítulo, tópico	3	-	118,125, 126, 127
	Fases	8º	(EF08CI12)	Subtópico	3	-	128,129,130, 131
	Eclipses	6º		-	1	-	-
		8º		Subtópico	6	-	133,134
		6º	Não há	-	1	-	-

a Solar	sua disposição	9°	(EF09CI14)	Subtópicos, apresentação de capítulo, tópicos e box	7	-	224, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 245
	Corpos celestes menores	9°		Tópico, subtópicos e box	4	-	240, 241, 242
Estrelas e constelações		9°	(EF09CI15)	Apresentação de capítulo, tópicos	9	1	214, 215, 216, 221, 228, 229
Evolução estelar		9°	(EF09CI17)	Subtópicos	1	-	222, 223
Explorações Espaciais	8°	Não há		Box	-	-	127
	9°			Tópico	-	-	225, 226
Tecnologias Conexas à Astronomia	6°	Não há		-	1	-	-
	9°	Não há		Subtópico	6	-	179, 180, 188, 189
Ano-luz e velocidade da Luz (UA)		9°	Não há	Tópico, box	3	-	220
Galáxias		9°	(EF09CI14)	Subtópico	1	-	223, 224
Habitabilidade e Vida extraterrestre	6°	(EF09CI16)		-	1	-	-
	7°			-	1	-	-
	9°			Tópico	4	-	243, 244

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

O quadro apresenta um panorama dos conceitos que estão presentes nos quatro livros da coleção analisada. Dentro dos volumes que abordam conceitos de Astronomia, em diversos momentos é utilizada a História da Ciência para introduzir e construir uma ideia. A abordagem histórica permeia diferentes assuntos e conceitos inseridos no LD, com uma visão mais contextualizada do desenvolvimento científico.

Os temas encontrados com maior frequência, profundidade e caracterização ao longo da coleção – nos conteúdos e exercícios – foram relacionados à Terra, Sistema Solar, estrelas e constelações; a habitabilidade e vida extraterrestre estão entre os temas com menor destaque, possuindo duas páginas conceituais nas últimas páginas do livro do 9° ano.

A produção do material autoral

Tendo em vista que a habitabilidade foi um tema pouco explorado na coleção de livros didáticos analisada, optamos pela elaboração de um material que pode ser utilizado como um recurso didático alternativo e que pode complementar as informações presentes nos LDs analisados, sendo o material um livro ilustrado

autoral. O livro foi pensado de modo a serem introduzidos conceitos de Astronomia, habitabilidade e vida extraterrestre com o público alvo de alunos do Ensino Fundamental II, além de se trabalhar o hábito de leitura e a produção artística.

Como o livro não é extenso e possui diversas ilustrações, pode tornar-se mais atrativo a um público que possua maior dificuldade com hábitos de leitura. Além disso, pode ser utilizado em atividades em sala de aula, pois abrange conceitos relacionados à habitabilidade planetária, de acordo com a habilidade EF09CI16 da BNCC: “Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares” (BRASIL, 2018).

A segunda chance de Patuyio

Patuyio é um planeta desenvolvido, pacífico e sustentável, cujos habitantes apreciam as artes, o respeito e a Ciência em prol da nação. No entanto, nem todas as civilizações buscam paz, algumas buscam poder. Enfrentando ataques de um grande planeta colonizador, os habitantes de Patuyio se veem em menor número e em grande perigo. Com o tempo correndo e as opções diminuindo, um dos últimos recursos torna-se enviar uma nave liderada por uma robô de inteligência artificial, que irá comandar a missão de transportar óvulos criogenizados, para encontrar um novo planeta para que eles possam ser fecundados em segurança e receber os refugiados que tentarão escapar do poder bélico dos invasores.

A elaboração do livro ilustrado¹

O livro foi desenvolvido a partir da pesquisa sobre habitabilidade e vida habitável, a fim de que os planetas que receberão a missão possuam as características adequadas para a existência e manutenção da vida. Foi feito o rascunho e, em tempo posterior, foi escrita uma nova versão com correções. As ilustrações foram produzidas digitalmente por meio do software Procreate.

A pesquisa relacionada ao estudo da habitabilidade (DOMAGAL GOLDMAN et al, 2016; GALANTE et al, 2016) foi de extrema importância para o desenvolvimento da narrativa. Compreender as condições necessárias e

¹ https://drive.google.com/file/d/1OYMvtCNTPcKePQe5q_N5-l67gZ94fBVZ/view?usp=sharing

co-dependentes para a existência de vida em um ambiente tais como: existência de água líquida, elementos químicos indispensáveis e atmosfera planetária são essenciais para se desenvolver um bom cenário fictício visual e escrito, mas que possua raízes em conceitos concretos da Astrobiologia.

Além disso, foi perceptível a falta de constância no processo criativo como sendo o maior empecilho para a continuidade da escrita da obra em um ritmo plausível. Assim que uma ideia surge, é importante registrá-la, antes que ela suma ou se torne tão diferente da original que não faça mais sentido na narrativa, o que aconteceu diversas vezes. A dificuldade de manter um ritmo existe e foi um fator extremamente determinante para o desenrolar da pesquisa. Sendo assim, destaca-se a importância de realizar o processo criativo diariamente, mesmo que em alguns dias o avanço seja feito em passos milimétricos.

Considerações finais

Esse trabalho teve dois objetivos, sendo o segundo objetivo co-dependente do primeiro: realizar uma pesquisa qualitativa, onde foram analisadas as abordagens e os conteúdos de Astronomia, enfatizando o tema de habitabilidade planetária, presentes em uma coleção de livros didáticos; a partir dos resultados produzir um livro de ficção científica ilustrado dentro dessa temática.

Para coletar os dados, foi analisada a Coleção Teláris: uma coleção de livros didáticos do Ensino Fundamental II utilizada em uma instituição de ensino público da região. A princípio, foi feita uma leitura flutuante da coleção, a fim de separar e categorizar todos os conteúdos de Astronomia presentes. Em seguida, esses conteúdos foram separados, analisados de forma aprofundada, organizados e, embasando-se na literatura, se obteve um panorama do ensino de Astronomia na coleção. Com o mapeamento, verificou-se a habitabilidade e vida extraterrestre entre os temas com menor destaque na coleção, aparecendo no final do 9º ano.

A partir do panorama iniciou-se a escrita do livro, onde foram vivenciadas dificuldades de constância no processo criativo por fatores externos, que desaceleraram a produção de uma narrativa coesa. Espera-se futuramente, poder aprimorar o livro em design e conteúdo, adicionando mais capítulos e ilustrações. Além disso, há a possibilidade de se estudar o uso do livro em um cenário real: dentro ou fora de sala de aula, ou até em uma plataforma de leitura, a fim de

observar as contribuições, potencialidades do material, e quais assuntos foram instigados ao longo da leitura.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelo auxílio financeiro – chamada 013/2023 – Participação coletiva em eventos de caráter técnico-científico no país.

Referências

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

CACHAPUZ, A. Arte e ciência no ensino interdisciplinar das ciências. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 1, e020009, p1-19, 2020.

CLARK, A. **Natural-Born Cyborgs**: Minds, technologies and the Future of Human Intelligence. New York: Oxford University Press, 2003.

COELHO, F. B. O.; BULEGON, A. M. Análise do tema astronomia nos livros didáticos indicados pelo PNLD, dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **VIDYA**, v. 33, n. 1, p.117-128, jan./jun., 2013.

D'AQUINO ROSA, M; ARTUSO, A. R. O Uso do Livro Didático de Ciências de 6º a 9º Ano: Um Estudo com Professores Brasileiros. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 19, p. 709–746, 2019.

DOMAGAL-GOLDMAN, S. D; et al. **The Astrobiology Primer v2.0**. *Astrobiology*, 16(8), 561–653. 2016.

FRACALANZA, H; MEGID NETO, J. (Orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006.

GALANTE, D. et al. **Astrobiologia [livro eletrônico]**: uma ciência emergente. Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. São Paulo : Tikinet Edição : IAG/USP, 2016.

GEWANDSZNAJDER, F; PACCA, H. **Teláris ciências (Manual do Professor)**: ensino fundamental, anos finais. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 87–111, 2008.

MORI, R. C; CURVELO, A. A. S. Relendo 'O livro didático de Ciências no Brasil'. **Pro-Posições**, v. 32, e20190058, 2021.

SANTOS, F. M. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenha de: [BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p. **Revista Eletrônica de Educação**, v.6, n. 1, p.383-387, 2012.

SOUZA, G. F.; DE AZEVEDO FILHO, J. S. Considerações sobre a disponibilidade dos tópicos de Astronomia em livros didáticos de Física do PNLD 2018. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. 66–83, 2021.

ZANETIC, J. Qual o papel da ciência na formação básica? In: IX Simpósio Nacional de Ensino de Física - IX SNEF, 1991. **Anais...** São Carlos: Universidade de São Paulo, 1991.