

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

BÁRBARA QUARTIERI DE AZAMBUJA

A PRODUÇÃO DE CONTO DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**BAGÉ
2019**

BÁRBARA QUARTIERI DE AZAMBUJA

A PRODUÇÃO DE CONTO DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para avaliação deste componente curricular.

Orientador: Rafael Kobata Kimura

**BAGÉ
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

d991c De Azambuja, Bárbara Quartieri
A PRODUÇÃO DE CONTO DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO EM
CIÊNCIAS / Bárbara Quartieri de Azambuja.
130 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)--
Universidade Federal do Pampa, FÍSICA, 2019.
"Orientação: Rafael Kobata Kimura".

1. Ensino de ciências. 2. Ficção Científica. 3.
Contos. 4. Hidrostática.

BÁRBARA QUARTIERI DE AZAMBUJA

A PRODUÇÃO DE CONTO DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para avaliação deste componente curricular.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: dia, mês e ano.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael Kobata Kimura
Orientador
Unipampa

Prof. Dr. Rodrigo Borges de Faveri
Unipampa

Prof. Dr. Márcio Marques Martins
Unipampa

Aos meus amados pais Márcia e Cezar,
aos meus dois irmãos Andresa e Renan e
ao meu orientador Professor Rafael.

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador Professor Dr. Rafael K. Kimura pelas numerosas discussões e sugestões, por dedicar parte de suas férias para me orientar neste trabalho, pela orientação amigável e quem devo palavras para minha gratidão e imenso carinho.
- A Professora Vania Elisabeth Barlette, pelas discussões e sugestões.
- A Professora Ana Cláudia Wrasse Salazar pela disposição em ajudar e por ceder suas aulas para aplicação do trabalho.
- A turma de alunos que se submeteram alegremente à experiência.
- Aos professores Márcia Lucchese e Guilherme Marranghello pelas sugestões e ideias a se acrescentar no trabalho.
- Por fim, meu obrigado a minha família por me apoiar e estar sempre perto de mim, em especial, a minha irmã Andresa de Azambuja que não aguentava mais me ouvir falar sobre “vinte mil léguas submarinas” ou sobre Júlio Verne.

“Tudo o que um homem pode imaginar
outros homens poderão realizar.”

Júlio Verne

RESUMO

O trabalho teve como objetivo principal investigar a produção de contos de Ficção Científica no ensino de ciências como um recurso didático, em particular, nas aulas de Física, com a intenção de torná-las mais abrangentes, contextualizadas e atrativas. As propostas elaboradas, baseadas na construção de contos de Ficção Científica, foram idealizadas para servir como atividades de ensino de conteúdos sobre hidrostática. As aplicações ocorreram com alunos de uma escola estadual de educação básica, localizada no centro da cidade de Bagé-RS. As atividades transcorreram dentro de uma sequência didática, na qual foram inclusas a leitura da história “*Vinte Mil Léguas Submarinas*” de Júlio Verne, apresentações em grupo, um jogo de trilha e uma discussão da Física envolvida e de interpretação da narrativa. A metodologia de pesquisa empregada nesse estudo foi a Análise Textual Discursiva dos contos produzidos pelos estudantes. A análise teve como foco avaliar a capacidade dos estudantes de contextualizarem a Física estudada em sala de aula em um mundo ficcional e compreender as suas concepções sobre Ficção Científica e sobre ciências. De um modo geral, os estudantes colocam um cientista no conto, e este é descrito como uma personificação da visão científica do aluno, sendo o cientista normalmente caracterizado como um explorador, uma pessoa dedicada aos estudos e também solitária. Alguns contos retratam a visão da ciência como algo instrumental, na qual sua utilidade está na construção de máquinas. Com relação à concepção sobre Ficção Científica, na visão de muitos estudantes, basta a inserção de um cientista para tornar o conto uma obra de Ficção Científica, enquanto outros estudantes têm uma visão de que basta que a ciência seja tratada para que a história possa ser considerada uma Ficção Científica. Em suma concluímos que esta ferramenta é bastante produtiva como um auxílio às aulas de ciências para esta se tornar mais atrativa e abrangente, tornando os conceitos científicos altamente contextualizados, ampliando as possibilidades de compreensão do leitor e na produção de sentidos no ato de leitura.

Palavras-Chave: Ensino de ciências. Ficção Científica. Contos. Hidrostática.

ABSTRACT

The main objective of this work was to investigate the production of science fiction short stories in science teaching as a didactic resource, particularly in physics classes, with the intention of making them more comprehensive, contextualized and attractive. The elaborated proposals, based on the construction of science fiction short stories, were conceived to serve as teaching activities on hydrostatic content. The applications occurred with students from a school of basic education, located in the city of Bagé-RS. The activities took place within a didactic sequence, which included reading the story "Twenty Thousand Leagues Under the Sea" by Julio Verne, group presentations, a boardgame and a discussion of the physics involved and the interpretation of the narrative. The research methodology used in this study was the Discursive Textual Analysis of the stories produced by the students. The analysis focused on assessing students' ability to contextualize classroom physics in a fictional world and to understand their conceptions of science fiction and science. In general, students insert a scientist in the story, which is described as an embodiment of the student's scientific view, and the scientist is usually characterized as an explorer, a studied person, and solitary. Some stories portray the view of science as instrumental, in which its utility lies in machine building. Regarding the conception of Science Fiction, in the view of many students, the insertion of a scientist is enough to make the story a work of Science Fiction, while other students have a view that it is enough that science is treated so that history can be considered a Science Fiction. In short, we conclude that this tool is very productive as an aid to science classes to become more attractive and comprehensive, making scientific concepts highly contextualized, expanding the reader's possibilities of understanding and the production of meanings in the act of reading.

Keywords: Science teaching. Science fiction. Short stories. Hydrostatic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Result. da busca por trabalhos no Portal de Periódicos da Capes	17
Figura 2- Result. da busca por trabalhos na Bibliot. Digit. Bras. de Teses e Diss.	18
Figura 3- Ciclo analítico com ATD	38
Figura 4- Resultado da pesquisa de satisfação dos alunos	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos do referencial teórico	19
Quadro 2 - Acontecimentos relacionados à vida e obra de Júlio Verne	41
Quadro 3 - Conjunto de atividades da proposta	43
Quadro 4 - Objetivos educacionais da proposta	45
Quadro 5 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	47
Quadro 6 - Abordagens de Ficção Científica	49
Quadro 7- Abordagens de Ciências	52
Quadro 8 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	54
Quadro 9 - Abordagens de Ficção Científica	57
Quadro 10 - Abordagens de Ciências	58
Quadro 11 - Abordagens de Ficção Científica	60
Quadro 12 - Abordagens de Ciências	61
Quadro 13 - Abordagens de Ficção Científica	63
Quadro 14 - Abordagens de Ciências	65
Quadro 15 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	66
Quadro 16 - Abordagens de Ficção Científica	67
Quadro 17 - Abordagens de Ciências	68
Quadro 18 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	69
Quadro 19 - Abordagens de Ficção Científica	70
Quadro 20 - Abordagens de Ciências	71
Quadro 21 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	72
Quadro 22 - Abordagens de Ficção Científica	75
Quadro 23 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	79
Quadro 24 - Abordagens de Ficção Científica	80
Quadro 25 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	82
Quadro 26- Abordagens de Ficção Científica	85
Quadro 27 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	88
Quadro 28- Abordagens de Ficção Científica	90
Quadro 29 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	93
Quadro 30- Abordagens de Ficção Científica	96
Quadro 31 - Inclusão da Física em um mundo ficcional	98
Quadro 32- Abordagens de Ficção Científica	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD- Análise Textual Discursiva

FC - Ficção Científica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Contexto, problema e questões de pesquisa	14
1.2	Objetivos	16
1.2.1	Objetivo geral	16
1.2.1	Objetivos específicos	16
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Revisão de literatura	17
2.2	Referencial Teórico	18
3	METODOLOGIA	26
3.1	Metodologia de ensino	26
3.1.1	Georges Snyders: Pedagogia Progressiva	26
3.1.2	Lev. S. Vygotsky: Psicologia sócio interacionista da Aprendizagem.	29
3.1.3	Paulo Freire: Sócio-histórico-cultural	31
3.1.4	Paulo Freire e Lev Vygotsky: Intersecções Teóricas	32
3.1.5	Jacob Bronowski: O ato criador na arte e na ciência	33
3.2	Metodologia de pesquisa	35
3.2.1	Análise Textual Discursiva (ATD)	35
4	PROJETO DA PRODUÇÃO EDUCACIONAL	38
4.1	Participantes e local de pesquisa	38
4.2	Propostas didáticas	39
4.2.1	Autor escolhido: Júlio Verne	39
4.2.2	Conto escolhido: “ <i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i> ”	42
4.3	Planejamento das atividades	43
4.3.1	Atividade 1: Escrita de um conto de Ficção Científica	45
4.3.2	Atividade 2: Apresentação dos capítulos do livro “ <i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i> ”	45
4.3.3	Atividade 3: Jogo sobre o livro “ <i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i> ”	46
5	RESULTADOS PRELIMINARES: ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA ...	46
5.1	Conto 1: Explorando Nosso Oceano	46
5.2	Conto 2: O chute	54
5.2.1	O chute: (conto 2).....	54

5.3	A convenção	59
5.3.1	A convenção: (Conto 3).....	59
5.4	Conto 4 : Um Marciano Curioso	63
5.4.1	Um Marciano Curioso: (Conto 4).....	63
5.5	Conto 5: Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo.....	65
5.5.1	Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo (Conto 5).....	65
5.6	Conto 6: O conhecimento de Estyven.....	68
5.6.1	O conhecimento de Estyven: (Conto 6).....	69
6	Resultados: Análise Textual Discursiva	72
6.1	Conto 1: Explorando nosso oceano	73
6.1.1	Explorando nosso oceano: (Conto 1)	73
6.2	Conto 2: O chute	78
6.2.1	O chute: (Conto 2).....	79
6.3	Conto 3: A Convenção	81
6.3.1	A Convenção: (Conto3).....	82
6.4	Conto 4: Um Marciano Curioso	87
6.4.1	Um Marciano Curioso: (Conto 4)	88
6.5	Conto 5: Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo	93
6.5.1	Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo (conto 5)	93
6.6	Conto 6: O conhecimento de Estyven	98
6.6.1	Conhecimento de Estyven: (Conto 6)	98
7	Categorias e comunicações	100
7.1	Inclusão da Física em um mundo ficcional	100
7.1.1	Categoria “Hidrostática - Pressão”.....	101
7.1.2	Categoria “Hidrostática - Princípio de Pascal”.....	102
7.1.3	Categoria “Hidrostática - Vasos Comunicantes	103
7.1.4	Evolução do conto (Física).....	104
7.2	Abordagens de Ficção Científica.....	105
7.2.1	Categoria: Excêntrico	105
7.2.2	Categoria: Exequíveis	105
7.2.3	Categoria: Esclarecida.....	107
7.2.4	Evolução do conto (FC)	108
7.3	Abordagens de ciências.....	109

7.3.1	Categoria: Exploração	109
7.3.2	Categoria: Pesquisa	109
7.3.3	Categoria: Instrumental.....	109
7.3.4	Categoria: Enfadonha	110
8	Questionário de satisfação	110
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
	Referências	114
	Apêndice A – Plano de aula da primeira atividade desenvolvida	117
	Apêndice B – Plano de Guia de atividade desenvolvida	120
	Apêndice C – Plano de Plano de aula do jogo de trilha	121
	Apêndice D- Tabuleiro do Jogo “<i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i>”	124

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto, problema e questões de pesquisa

A proposta deste trabalho é apresentar uma forma de utilizar a Ficção Científica (FC) nas aulas de ciências, em especial, nas aulas de Física, como um modo de tornar as aulas mais atrativas e que estimulem o estudante a utilizar a sua imaginação e criatividade, de modo que a aprendizagem possa ocorrer através dos caminhos da satisfação. Considero a FC como uma ferramenta vantajosa para me auxiliar a alcançar objetivos na educação, como aumentar a motivação e o interesse dos estudantes, desenvolver atitudes positivas em relação às aulas de ciências, entre outros fatores que levam o estudante a levantar questionamentos críticos (MARTIN-DIAZ, 1992).

Usar a FC, além de ser uma maneira lúdica, inclui uma forma especial de raciocinar, de fazer entender o mundo natural, suas leis e conceitos, promove no estudante um ponto de partida para refletir acerca das implicações dos processos de aprendizagem, um método estimulante que abrange meios do estudante debater ciências e envolver-se em uma leitura que permite a sensação de vivência.

Para alcançar os objetivos de investigação, busquei pesquisar como envolver, projetar, desenvolver e avaliar uma intervenção didática. Essa pesquisa é apresentada no capítulo 2, na qual apresento uma busca na literatura por trabalhos que já utilizaram a FC na educação. Essa revisão bibliográfica contribuiu para que pudesse compor o referencial teórico, baseado nas teorias de George Snyders, Lev Vygotsky e Paulo Freire.

No Capítulo 3, apresento as metodologias de ensino e de pesquisa. As teorias utilizadas foram as de: Snyders, que fala sobre as alegrias simples e as alegrias ambiciosas, uma teoria que se pauta na busca que o estudante tem por sentir satisfação na aquisição de conhecimento; a teoria de aprendizagem vygotskiana, que se tornou um guia dos caminhos a serem tomados durante as aplicações; a teoria freiriana, que mostra que o ensino deve ser baseado no diálogo, tanto por parte do professor quanto por parte do estudante; e Bronowski, que fala sobre o ato criador na arte e na ciência. A metodologia de pesquisa utilizada foi o processo construtivo da Análise Textual Discursiva (ATD), ferramenta que vai de encontro com abordagens qualitativas.

Os dados inicialmente coletados, foram os contos de FC produzidos pelos alunos, que começaram com o esboço da história logo nas primeiras aulas. Desses contos, foram extraídas as percepções prévias dos estudantes sobre FC, ciência e sobre os objetivos didáticos da atividade.

No Capítulo 4, apresento como foi desenvolvida a sequência didática. Iniciei escolhendo um escritor de FC que viesse de encontro com o conteúdo que seria tratado em sala de aula; hidrostática, no caso. Foi escolhido o autor Júlio Verne, por apresentar e abranger todos os méritos, que seriam: tratar de hidrostática, meios socioculturais, ciências, ter um enredo de aventuras e descobertas; em suma, coerente com os temas das aulas e que agradasse os estudantes da faixa etária envolvida. Neste capítulo, serão encontradas também outras atividades que fizeram parte da sequência didática, como as apresentações, jogos e construções de contos.

No capítulo 5, apresento o resultado da ATD preliminar, ou seja, a análise da produção textual prévia dos estudantes a que trata dos primeiros tópicos de hidrostática como, por exemplo: pressão, pressão atmosférica e densidade.

No capítulo 6 exponho os resultados da análise posterior, mostrando como ficou a produção textual após as intervenções didáticas. No capítulo 7, exibimos as categorias e comunicações, nas quais mostro as interpretações e entendimentos a respeito da produção de contos. No capítulo 8, apresento os resultados do questionário de satisfação de atividades por parte dos estudantes.

Por fim, no último capítulo, apresento as considerações finais.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Investigar a produção de contos de Ficção Científica no ensino de ciências, em particular, nas aulas de Física, com a intenção de torná-las mais abrangentes, contextualizadas e atrativas, no sentido de discutir leis da natureza dentro de um contexto e instigar a curiosidade, a imaginação e a criatividade.

1.2.2 Objetivos específicos

O trabalho foi norteado pelas questões de pesquisa listadas abaixo, sendo as duas primeiras associadas às concepções prévias dos estudantes e a última a práticas alternativas no ensino de ciências.

- a) Qual a concepção de Ficção Científica que os alunos têm?
- b) Qual a visão que eles têm da ciência?
- c) Que vantagens e desvantagens didáticas existem quando eles constroem um mundo ficcional utilizando conceitos de Física?

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, serão apresentadas as teorias que fundamentam a pesquisa. Inicialmente, apresento o resultado da busca feita por trabalhos que aplicaram a FC na educação, dentre os quais selecionei alguns para compor a bibliografia básica. Ainda neste capítulo, destaco e discuto os aspectos dessa bibliografia que contribuem para a elaboração deste trabalho.

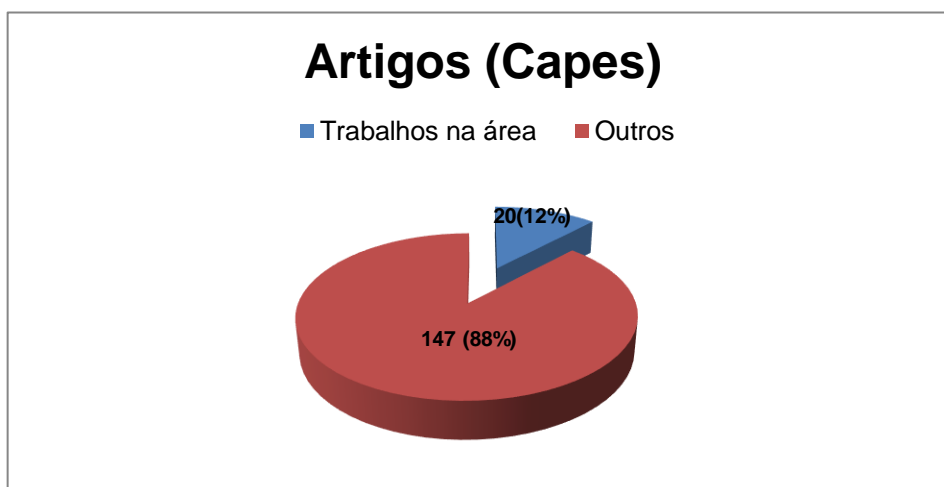
2.1 Revisão de literatura

Inicialmente, conduzi buscas na literatura por trabalhos que já utilizaram a Ficção Científica na Educação. A primeira foi realizada no Portal de Periódicos da CAPES¹, com o critério de pesquisa: “ficção científica”, tendo como resultado 167 artigos. Estes foram classificados em dois grupos:

- **Trabalhos na área:** São os trabalhos que tratam da Ficção Científica no contexto da Educação em Ciências.
- **Outros:** São os demais trabalhos que falam da Ficção Científica como gênero literário, filmico, aplicados em outras áreas de ensino, etc.

A Figura 1 apresenta graficamente a classificação dos resultados da busca.

Figura 1 - Resultados da busca por trabalhos no Portal de Periódicos da Capes.

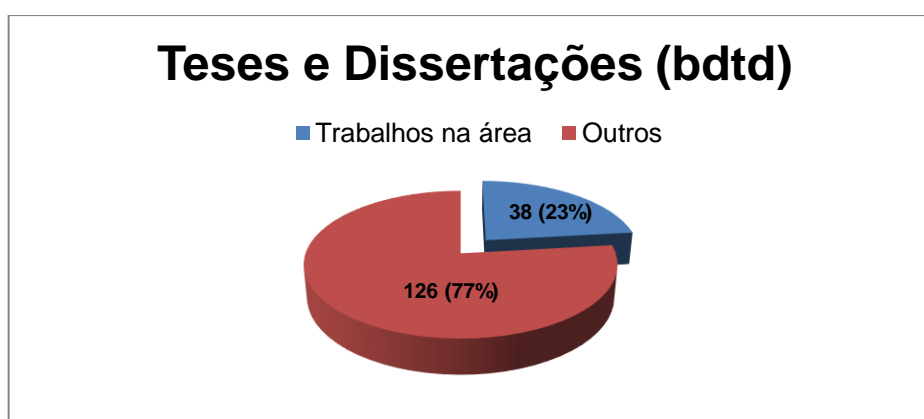


Fonte: Autora (2019).

¹www.periodicos.capes.gov.br

A segunda busca foi realizada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) ², com os seguintes critérios de pesquisa: “ficção científica” no título. A busca teve como resultado 164 teses e dissertações e estas foram classificadas, assim como os artigos do portal da Capes, em “trabalhos na área” e “outros”, resultado este apresentado no gráfico ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Resultados da busca por trabalhos na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações



Fonte: Autora (2019).

2.2 Referencial Teórico

Tendo em vista que este trabalho teve como foco a aplicação de atividades didáticas com o uso de contos de Ficção Científica, realizei a leitura dos trabalhos da área e selecionei quatro que utilizam a Ficção Científica na educação para compor o referencial teórico básico. Esses trabalhos estão relacionados no Quadro 1. Os respectivos trabalhos apresentam aplicações da FC com propósitos educacionais, tendo como base as teorias George Snyders, Lev Vygotsky e Paulo Freire do qual discorro com um maior aprofundamento no capítulo 3.

²bdttd.ibict.br

Quadro 1- Trabalhos do referencial teórico.

Título	Autor	Ano	Tipo de publicação
A Ficção Científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula.	PIASSI, Luís P.	2013	Artigo
A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências.	PIASSI, Luís P.	2015	Artigo
Física e Ficção Científica: desvelando mitos culturais em uma educação para liberdade.	OLIVEIRA, Adalberto A.	2010	Dissertação
Contato: A Ficção Científica no ensino de ciências em contexto sociocultural.	PIASSI, Luís P.	2007	Tese

Fonte: Autora (2019).

No artigo **“A Ficção Científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula”**, Piassi (2013) enfatiza o sentido de levar a Ficção Científica para as aulas de ciências. Ressalta a Ficção Científica como cultura de massas disseminada entre crianças e adolescentes, sendo um dos elementos da que é reconhecida como “Alegrias Simples”, do qual o estudante aprende através do lazer que a escola não pode ignorar, como destacam Shaw e Dybdahl (2000). O trabalho se apoia nos estudos de Georges Snyders (1988), sobre o qual discutiremos mais adiante, no capítulo 3.

A repercussão das obras de FC, se tornou referências simbólicas e vem repercutindo em diversos meios sociais. Professores e pesquisadores vêm sugerindo o uso da FC em sala de aula. Piassi (2013) ressalta em seu trabalho um trecho de Leroy Dubeck (2013) que aborda tópicos de ciências através do uso de filmes de FC:

[...] o uso de tais filmes podem ajudar os estudantes a aprender ciência de várias maneiras:

1. Os princípios científicos ilustrados ou violados em um filme serão melhor entendidos pelos estudantes do que se fossem apresentados apenas através das abordagens tradicionais. As fórmulas matemáticas e as descrições dos livros-texto frequentemente são confusas. É mais fácil, para os estudantes, entenderem princípios científicos abstratos quando eles são diretamente visualizados. Em suma, os filmes podem fazer o abstrato compreensível de uma forma atrativa.
2. Exibir um filme e discuti-lo aperfeiçoa o entendimento da ciência tanto como um processo racional quanto como um processo de descoberta. Isso auxilia os estudantes a aprenderem abordagens científicas de problemas e a identificar abordagens pseudocientíficas.

3. Os filmes, ao apresentarem a ciência em uma situação dramática e relacioná-la a questões socialmente significantes, tornam a ciência mais relevante aos estudantes.

4. Os filmes, muitas vezes, lidam com os temas científicos sob a perspectiva de muitas disciplinas. Conseqüentemente, o estudante não cientista vivencia a ciência em um contexto interdisciplinar. Isso é valioso porque, no “mundo real”, as situações raramente são restritas a uma única disciplina. (DUBECK e tal. 1993 p. 47)

Seguindo uma linha similar, Freudenrich (2000) defende que “uma das maneiras de estimular e manter o interesse em ciência é proporcionar um ambiente de contextualização para o aprendizado, e uma das mais poderosas e flexíveis contextualizações é o estudo da ficção científica”. Também traz a ideia da utilização de contos de FC. Ele propõe a leitura dos contos para discutir tópicos de Física Moderna. Martin-Diaz *et al.* (1992) também propõem o uso de contos. Em seu artigo, mostram uma atividade que serve de motivação para diversas análises. De acordo com os autores:

Acreditamos fortemente que a ficção científica pode ser uma ferramenta muito útil para nos ajudar a atingir alguns objetivos na educação científica como aumentar a motivação e o interesse dos estudantes, desenvolver atitudes positivas em relação à ciência, promover a criatividade dos estudantes e uma mudança crítica de mentalidade, etc. (MARTIN-DIAZ et al., 1992, p. 22)

Outros autores sugerem um catálogo com abordagem em sala de aula:

Quando se estiver abordando um tema particular de ciências, simplesmente descrever uma história de ficção científica que lance luz sobre aquele tópico. [...]

2. Atribuir a um aluno ou grupo de alunos mais adiantados a tarefa de ler uma história particularmente boa e então relatá-la à classe [...] logo após o tópico de ciência que a história envolve ser coberto. [...]

3. [...] Pegar uma história de ficção científica desatualizada ou que utilize ciência incorreta e então fazer com que os alunos discutam quais são os problemas. [...]

4. Atribuir a leitura de uma história curta como tarefa para casa, solicitar aos alunos que pensem a respeito dela e então dividi-los em pequenos grupos para responder questões sobre a história. [...]

5. [...] Fazer com que os estudantes selecionem uma história à sua escolha e façam uma análise da ciência nela presente. [...]

6. Após discutir um certo número de histórias de ficção científica durante o curso de um semestre, pode ser interessante encorajar os estudantes[...] a escrever as suas próprias histórias.(FRAKNOI, 2002, p.115,)

O artigo também evidencia que o ponto fundamental do trabalho seria o envolvimento, apreciação da leitura escolhida. Então, este seria o momento de maior tensão para o professor, no qual, além do olhar crítico para o conto, ele também precisa despertar no estudante a curiosidade. Uma das maneiras de se obter êxito seria escolhendo obras inovadoras e transformadoras. O professor também pode

incentivar o aprendiz a procurar seus próprios interesses dentro da Ficção Científica. Pois, este também é um processo de aprendizagem no qual o estudante aprende a identificar, analisar e possuir um senso crítico para suas leituras. Piassi (2013) conclui:

De uma forma ou de outra, é justamente na sensação estranha e prazerosa, que nos permite descobrir coisas novas a cada leitura e que nos induz a querer falar, a conversar com os outros sobre aquele filme ou livro, que encontramos a matéria-prima da dinâmica que uma obra é capaz de proporcionar. E é também no processo que leva o estudante a aprender a identificar, apreciar e analisar, cada vez com mais senso crítico e exigência, as obras que lhes apresentamos que está o avanço representado pelo processo de continuidade-ruptura de que nos fala Snyders (1988), desde a cultura primeira até a cultura elaborada. (PIASSI, 2013, p.166)

No artigo “**A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências.**”, Piassi (2015) mostra que a FC é um dos meios para se discutir ciências, podendo-se fazer conexões com o contexto social e possíveis futuros imagináveis. Para tal afirmação, o autor se apoia em alguns autores que justificam o uso da FC no contexto escolar. Dentre estes autores, Piassi (2015) ressalta o que diz a pesquisadora espanhola de educação científica, M. J. Martín-Díaz:

Acreditamos fortemente que a ficção científica pode ser um instrumento muito útil para nos auxiliar a atingir alguns objetivos na educação científica, tais como elevar a motivação e o interesse dos estudantes, desenvolver atitudes positivas perante a ciência, ajudar a criar conflitos cognitivos e promover a criatividade e o questionamento crítico. (MARTÍN-DÍAZ e tal., 1992, p. 22)

No trecho, Piassi (2015) enfatiza quatro diferentes categorias de razões para o emprego da FC:

- (1) **Motivação** – O uso da ficção científica se justifica por um suposto interesse que ela é capaz de despertar nos estudantes.
- (2) **Atitudes** – A ficção científica é vista como uma forma de produzir uma relação positiva do estudante com a cultura e o conhecimento científicos.
- (3) **Cognição** – A ficção científica auxiliaria os estudantes no processo de aprendizagem de conceitos científicos.
- (4) **Habilidades** – Algumas habilidades, tais como a criatividade e o pensamento crítico, consideradas importantes na educação científica seriam incentivadas pelo uso da ficção científica. (PIASSI, 2015, p.784)

Por outro lado, Andrew Fraknoi (2002) diz que a experiência da leitura de uma situação fictícia supera o aspecto meramente informativo, ao colocar o leitor na própria cena dos acontecimentos, e, dessa forma, pode representar uma importante contribuição ao aprendizado: “uma coisa é entender em princípio que o dia e a noite

na Lua duram cerca de duas semanas terrestres, outra, bem diferente, é ler sobre um astronauta do futuro abandonado na Lua, para o qual isso se torna uma questão de vida ou morte” (FRAKNOI,2002, p. 113). O autor não só defende a leitura, mas a experiência que ela pode proporcionar através da FC e a motiva para novas descobertas e novos saberes, conforme o interesse do estudante.

Piassi recorre à razão do pedagogo francês Georges Snyders (1988) que propõe que a escola deve ser um espaço da cultura primeira, reconhecida como “alegrias simples”, do qual o estudante aprende através do lazer. Seria pela cultura primeira, uma forma de instigá-lo a buscar novos conhecimentos, aprofundando-se em outros âmbitos técnicos ou procurar orientações daqueles mais experientes, o que Snyders (1988) passa a chamar de “alegria ambiciosa” ou cultura elaborada. Snyders (1988) descreve:

Há formas de cultura que são adquiridas fora da escola, fora de toda auto formação metódica e teorizada, que não são o fruto do trabalho, do esforço, nem de nenhum plano: nascem da experiência direta da vida, nós a absorvemos sem perceber; vamos em direção a elas seguindo a inclinação da curiosidade e dos desejos; eis o que chamarei de cultura primeira. (SNYDERS, 1988, p. 23)

O pedagogo francês se preocupa também com os conteúdos escolares e as vincula a questões da cultura, da satisfação, da alegria e do prazer trazendo o seguinte trecho:

Para dar alegria aos alunos, coloco minha esperança na renovação dos conteúdos culturais. A fonte de alegria dos alunos, não a procuro inicialmente do lado dos jogos, nem dos métodos agradáveis, nem do lado das relações simpáticas entre professores e alunos, nem mesmo na região da autonomia e da escolha: não renuncio a nenhum destes valores, mas conto reencontrá-los como consequência e não como causas primeiras.(SNYDERS, 1988, p. 13)

Brake e Thornton (2003) também trazem características que reforçam que a FC envolve os leitores em um mundo fictício dando-lhes uma sensação de vivência.

[...] a ficção científica não existe apenas como um gênero de textos e filmes interessantes, mas como um fenômeno cultural que incentiva uma forma imaginativa de observação e interpretação do mundo. (BRAKE E THORNTON, 2003, p.791).

Piassi (2015) conclui dizendo que trazer a FC para a escola é mais uma forma de aprender, mas que o professor também deve preparar os estudantes para a aprendizagem informal, pois a ciência está presente em vários contextos da vivência

dos estudantes. E a FC pode ser um caminho especial de lhes mostrar a ciência presente em um contexto de fantasia, mas que potencializa o real.

Na dissertação de mestrado **“Física e Ficção Científica: desvelando mitos culturais em uma educação para liberdade.”**, Oliveira (2010) apresenta algumas aplicações da Ficção Científica com propósitos educacionais, tendo como base as teorias de Paulo Freire e Lev Vygotsky (que discutiremos mais adiante, no capítulo 3). Oliveira (2010) relata e analisa as experiências que foram feitas na escola que lecionou.

O Projeto “Ficção Científica- Atividade 1”, tinha como principal objetivo instigar os alunos a fazer perguntas. Cada aluno leu um livro e formulou dez perguntas quaisquer baseadas na narrativa. Além disso, deveriam informar a página que inspirou cada questão, indicar duas perguntas que mais lhes intrigaram e dizer o porquê da escolha. Finalizando o trabalho, eles diriam se gostaram ou não da história e por quê.

Oliveira (2010) relata que a atividade evidenciou que os estudantes se esforçaram para entender o que liam, e, pelo que diz Paulo Freire, o autor conclui que realmente buscaram saber mais, e que alguns vinham contar empolgados a história que haviam lido. Supõe-se que o escritor, nesse caso, era o sujeito mais capaz de que fala Vygotsky. Alguns dos alunos conseguiram evidenciar alguns erros que havia na leitura e outros relataram dificuldade e sonolência na hora de ler.

Na “Atividade 2: Um conto”, Oliveira (2010) realizou a leitura de um conto com mais de trinta páginas, lendo duas por dia, nos primeiros dez minutos de aula. E, no dia seguinte, antes da nova leitura, recapitulava a história, situando os alunos. Ao finalizar a leitura, ocorria uma discussão sobre o conto e solicitou como tarefa quatro atividades: 1º: baseadas em trechos selecionados, reorganizá-los com base na Tríade “se – então– portanto”; 2º: recontar a história, numa tentativa de testar a própria memória (foram três semanas de leitura); 3º: dizer se gostou ou não do conto e por quê; 4º: informar no conto o que mudariam no conto se fossem reescrevê-lo.

Oliveira (2010) concluiu, analisando somente a atividade 1, que elaborou a atividade preocupado com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, mas esqueceu de se preocupar com suas liberdades de escolha. Ao escolher FC, acreditava que seria suficiente para cativar os estudantes, mas que isso não ocorreu com todos, visto que a atividade não problematizava o conto de modo a cativar novas mentes.

Na “Atividade 3: Contos criados pelos próprios estudantes”, Oliveira (2010) relata, ao pensar nos contos de seus alunos, que as conversas que travaram durante os dias em que eles pensaram e repensaram para criá-los, parece que eles se sentiram suficientemente instigados como sujeitos cognoscentes, tornando-se capazes “de entender e comunicar o entendido” (FREIRE, 1996, p.119).

Na Tese de doutorado **“Contato Ficção Científica no ensino de ciências em contexto sociocultural.”**, Piassi (2007) enfatiza o uso de filmes de FC em aulas de Física e justifica por diversas razões o benefício desta ferramenta, citando um trecho de Marta I. Dark (2005):

Filmes são um recurso didático visual. Estudantes de física introdutória mostram um forte interesse em participar de atividade envolvendo filmes em contraposição a sessões de resolução de problemas em grupo. Finalmente, essas atividades encorajam o pensamento criativo e podem ser usadas para desenvolver habilidades de escrita. (DARK, 2005, p.463)

A autora defende o uso de contos em sala de aula como uma ferramenta útil para promover a criatividade e a criticidade na mentalidade de estudantes. Piassi (2007) diz que o que a FC tem a oferecer de melhor, o passo que julga fundamental, é investigar caminhos que levem a um processo de problematização, de investigação cultural ativa por parte dos estudantes. Uma forma para considerar a FC com elevada qualidade é verificar em que medida ela inova ao lançar luzes sobre como a ciência e a tecnologia afetam nosso modo de vida.

O uso da FC é um meio de tratar questões sociais e tecnológicas sem converter o ensino de ciências em um curso de tecnologia, focando-o como uma reflexão sobre o presente para pensar e agir no futuro. Nesta visão, Piassi (2007) acredita que a FC em sala de aula não é mais um mero artifício de métodos estimulantes, mas um elemento cultural que, por suas características próprias, possui um potencial privilegiado na abordagem de questões científicas. O autor cita em seu trabalho duas possibilidades de pontos de partida para elaboração de atividades em sala de aula:

Primeiro dele, que denominamos de caracterização dos elementos contrafactuais, parte do aspecto de superfície, dos elementos contrafactuais literalmente apresentados como tais, sem conotações alegóricas: os lasers são lares, os robôs são robôs, as naves são as naves e assim por diante, que é mais ou menos o senso comum que observamos nas diversas propostas de explorar conceitos e fenômenos através da fc. No entanto, ao invés de permanecer no exame de superfície nossa análise procurará revelar o processo construtivo que dá origem a esses elementos, ou seja, das intencionalidades do procedimento literário em sua apropriação do discurso científico. Procurará, portanto, evidenciar os diferentes processos

de construção literária e relacioná-los com suas implicações didáticas. (PIASSI, 2007, p.179)

O segundo caminho:

O segundo instrumento é o que chamamos de identificação dos pólos temáticos. Ao invés de se preocupar em identificar “visões distorcidas”, essa análise parte do pressuposto de que, sendo parte de um discurso socialmente construído sobre a ciência, a maior parte das obras de FC apresenta posições implícitas em relação à ciências e a tecnologia. Um filme como O Exterminador do futuro, por exemplo, que imagina um futuro onde os robôs irão dominar a humanidade, veicula uma preocupação ou um medo em relação a uma tecnologia. Uma obra de Júlio Verne, por outro lado, vê na tecnologia um caminho para um mundo melhor. Essa tomada clara de posições, evidentemente, nem sempre acontece, havendo obras em que múltiplas posições em conflito se sobrepõem, formando uma trama complicada. No entanto, ao procurar situar a obra como um todo e suas partes em um esquema de polaridades, torna-se possível, a nosso ver, fazer aflorar questões ligadas ao fazer científico e a relação entre ciências e sociedade que nem sempre são identificáveis em um exame superficial. (PIASSI, 2007, p.179)

Piassi (2007) relata que são inúmeras as possibilidades de escolha de filmes de FC para ser levado para sala de aula, mas destaca que é algo complicado e enumera alguns empecilhos para a utilização de filmes sendo: duração (como compensar esse investimento de tempo), a natureza superficial, o filme já exibir cenas prontas (o que não dá ao estudante a possibilidade de ele elaborar cenas em sua imaginação). Os empecilhos que levam a exibição de filmes em sala de aula podem ser mal vistos no contexto escolar. É preferível uma construção elaborada pelos próprios estudantes, na qual eles possam usar a imaginação e experiências de seu convívio social para explorar diversos meios.

O conto de FC como recurso didático, apresenta uma gama de possibilidades para seu uso em aulas de Física: ele pode ser usado para desenvolver conceitos, discussões no âmbito de conhecimento científico, relações sócio-políticas da ciência e da tecnologia. Isaac Asimov é um dos autores que em suas obras fornece elementos do ensino de ciências, sugestões de discussões elaboradas por ele ao final de cada história. Piassi (2007) destaca em sua tese o trecho em que Isaac Asimov utilizou na introdução de sua obra:

Em muitas histórias de ficção científica um princípio científico é deliberadamente distorcido, com a finalidade de tornar possível um determinado enredo. É uma realização que pode ser conseguida com pericia por um autor versado em ciências ou de modo canhestro por um outro autor menos versado na matéria. Em ambos os casos, mesmo no último, a história pode ser útil. Uma lei da natureza que é ignorada ou distorcida, pode suscitar mais interesse, algumas vezes, do que uma lei da natureza que é explicada. São possíveis os eventos apresentados na

estória? Se não são, porque não? E ao tentar responder a tal pergunta o estudante pode algumas vezes aprender mais a respeito de ciências, do que com uma série de demonstrações corretas feitas em sala de estudos. (ASIMOV, 1979, P.7)

Piassi (2007) complementa que o conto, por si só, possui aspectos específicos que merecem ser destacados e que os tornam particularmente interessantes para a sala de aula. O conto é mais prático e viável em relação a utilização do filme em sala de aula. Além de o conto exigir maior esforço de raciocínio, desenvolve as habilidades de leitura e respeito de tópicos científicos. A leitura dos contos pode gerar discussões e englobar os leitores a vários conceitos e instigá-los a procurar por novas relações com o mundo.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, a metodologia será apresentada em duas partes: na 3.1 as metodologias de ensino e na 3.2, as metodologias de pesquisa. A seção 3.1 apresenta as bases das teorias de aprendizagem que norteiam as nossas aplicações: Snyders, Vygotsky, Freire e Bronowski. Na seção 3.2 apresento a teoria metodológica e a construção da pesquisa deste trabalho, discutindo o processo construtivo da Análise Textual Discursiva (ATD) que vai de encontro com abordagens qualitativas.

3.1 Metodologia de ensino

3.1.1 Georges Snyders: Pedagogia Progressiva

A pedagogia progressiva de Georges Snyders tem como mérito frisar a alegria na escola, a satisfação que a cultura deve e pode proporcionar aos estudantes uma busca por realização, forma de prazer e motivação. Snyders (1988) referia-se à “escola de meus sonhos” como o lugar onde os alunos viveriam a verdadeira alegria escolar. Para ele a escola deveria inicialmente fazer as seguintes reflexões a respeito dos seus alunos:

O que é ensinado corresponde às expectativas dos alunos? Acolhe suas preocupações? Amplia sua experiência vivida? Quais relações são mantidas com as perguntas que eles fazem a si mesmos? (SNYDERS, 1988, p.190)

A escola preocupa-se com o volume de informações, com os resultados matemáticos e vem deixando de lado as discussões do fazer científico, do significado do conhecimento, relações entre ciência e sociedade. E a tendência é permanecer no plano dos conteúdos operacionais (PIASSI, 2007).

Snyders defende os meios de se aprender através dos caminhos da satisfação, ou seja, da cultura primeira, chamada por ele de “alegrias simples”. Como exemplo, o autor fala de uma pessoa se divertindo na água, de uma praia ou piscina, desfrutando um momento de lazer que é tão apreciado. Ou ainda, o interesse dos jovens em motocicletas, que representa valores como a liberdade, a vida ao ar livre, a sensualidade e o mundo técnico, as provas e desafios. Através desta satisfação causada pelo prazer, as pessoas começam a querer se aprofundar mais, seja o motoqueiro, a saber, mais sobre a mecânica da motocicleta, ou a pessoa na piscina, a querer aprender a nadar. Quando isso acontece, as pessoas passam a procurar a orientação daqueles que são mais experientes, que podem trazer um nível de conhecimento a um novo patamar que permite satisfações mais elaboradas, o que Snyders chama de “alegrias ambiciosas” ou “cultura elaborada”:

A satisfação que lhes propõe a cultura elaborada é essa satisfação que vocês começaram a viver na cultural primeira, o que você sente confusa, contraditoriamente, lufadas de otimismo, de confiança em si próprio, no mundo, no amor é isso pode tornar-se mais sólido na medida em que os elementos de satisfação não vão mais ser contrariados por cem outras infiltrações. (SNYDERS, 1988, p.88)

A cultura elaborada, ou também “alegrias ambiciosas” que nos fala o autor, está ligada às possibilidades de guiar a própria história, individual e coletivamente. A cultura elaborada também está ligada com o futuro, com as transformações que vão acontecendo no presente e, para o pedagogo, um dos papéis da escola é despertar no aluno essas “alegrias ambiciosas”, onde este otimismo pode ser visto como uma arma revolucionária:

A satisfação cultural, e por conseguinte as alegrias na escola, só pode existir se houver uma outra cultura diferente daquela que se dedica às vidas perdidas, ao culto do insucesso que vai entravar as esperanças e as possibilidades. O destino da escola age sobre a manifestação de uma cultura capaz de responder à expectativa, seria de felicidade nos jovens-essa expectativa que eles exploram através das formas múltiplas, matizadas de sua cultura e da nossa: dar um sentido à sua vida, encontrar razões para viver. (SNYDERS, 1988, p.77)

A noção de admiração revela-se frutífera e pertinente quando dizemos que o despertar do interesse e da motivação de estudante não pode ser dado por

um processo de maquiagem do conteúdo, mas pela essência do dado cultural, com um sentido sociocultural. Snyders relata que a ciência é a confirmação de um elo entre as coisas e o homem:

A existência da ciência é a confirmação de que existe um elo, um acordo entre as coisas e o homem. À medida em que o compreendemos, o dado deixa de ser uma massa esmagadora; confiança nas possibilidades de nele nos encontrarmos. A ordem que esperamos imprimir no mundo não é, portanto, sem relação com o mundo. Não estamos no exílio. (SNYDERS, 1988, p.51)

Estamos imersos em uma cultura que precisa inovar e preparar o estudante para as possibilidades de transformação, mas a transformação do conhecimento através das suas satisfações, daquilo que irá lhe proporcionar prazer em aprender e a escola é o lugar para ensinar o estudante a dar os primeiros passos. Snyders nos fala dessas inovações na cultura:

Passado, presente e inovação—cultura para criar o novo, novos modelos, novas relações sócias, forma-se tomando o destino nas mãos, em uma sociedade onde haja a possibilidade de tornar o destino nas mãos, onde valha a pena compreender o que se passa. (SNYDERS, 1988, p.50)

Levar a FC para a sala de aula me enxerta as ideias de Snyders, porque busco que o estudante sinta prazer e satisfação durante as aulas de ciências e que desperte da cultura primeira para a elaborada. Propiciar aos alunos “alegrias simples” partiria, em um primeiro momento, de uma leitura de um conto, uma forma atrativa e que, de certo modo, lhes proporcionem prazer, que o conto consiga convidar o aluno a refletir e a dialogar. O segundo momento, o da “alegria ambiciosa”, seria fazer com que o aluno consiga discutir acerca do conteúdo relacionado com a disciplina e que possam se aprofundar em outras questões, como as sociais e as culturais, de uma forma mais enriquecedora que despertem neles a vontade de se aprofundar no que leram.

A FC dentro do ponto de vista de Snyders (1988) pode ser vista como uma cultura:

A cultura não é uma soma de conhecimentos, um conjunto de obras a admirar, amar, degustar, mas simultaneamente obras e um modo devida e a procura de novos modos de vida; são os modos de vida inovadores que permitem tirar das obras toda força de inovação que elas contém, reciprocamente; é apoiando-se nas obras inovadoras que se vai fortificar os novos modos de vida.(SNYDERS, 1988, p. 68)

Tive o propósito de aguçar o interesse dos estudantes na leitura de obras de FC, pois acredito que utilizar a FC como ferramenta de ensino seja inovador e

compatível com ensino/aprendizagem no ensino de ciências. A FC, em suas obras, trazem riqueza e argumentos no enredo que tornam os conceitos científicos altamente contextualizados e favorecem a constituição de temas, ampliando as possibilidades de compreensão do leitor e potencializando a produção de sentidos no ato de leitura, ou seja, apoiando-se nas obras de FC, procurei definir um caminho cultural para fortificar o conhecimento de uma forma fascinante aos olhos dos alunos.

3.1.2 Lev. S. Vygotsky: Psicologia sócio interacionista da Aprendizagem

A interação social é, na perspectiva vygostkyana, o veículo fundamental para a transmissão dinâmica (de inter para intrapessoal) do conhecimento social, histórica e culturalmente construído (MOREIRA, 1999, p. 112). Devemos considerar o meio cultural em que o aluno está inserido, pois é a através da interação social neste meio cultural que leva aos mecanismos do desenvolvimento cognitivo.

O ser humano, segundo Vygotsky (2000), embora formado geneticamente por questões de ordem biológica, é um ser também formado por questões da sua cultura, do ambiente onde está inserido, com as pessoas ao seu redor e através destes mecanismos e das funções cognitivas que ele constrói a si mesmo da sua ação sobre a realidade. O sujeito não se faz de dentro para fora, não é um reflexo do que vê, é um resultado de uma relação com o meio.

Para Vygotsky (2000), o homem é um ser histórico-cultural, que é determinado a partir das interações sociais no meio onde realiza sua atividade, pois é na ação sobre a atividade que o pensamento humano opera e as funções mentais superiores se desenvolvem. A interação social envolve a comunicação, ou seja, a linguagem, que é o principal mediador na formação e desenvolvimentos das funções mentais. A ideia de mediação (instrumental e simbólica) estava intrinsecamente ligada à gênese histórico-cultural das funções psicológicas superiores, que não possuem somente uma origem natural, mas acima de tudo, uma história social (RIVIÈRE, 1985, p. 42). Pois, no desenvolvimento cultural da criança, a função, ou seja, lei da dupla formação, aparece duas vezes: primeiramente em nível social e, após, em nível individual.

Naturalmente, as ideias de Vygotsky sobre a formação de conceitos são interessantes do ponto de vista instrucional, mas, seguramente, o papel

fundamental do professor como mediador na aquisição de significados contextualmente aceitos, o indispensável intercâmbio de significados entre professor e aluno dentro da zona de desenvolvimento proximal do aprendiz, a origem social das funções mentais superiores, a linguagem, como o mais importante sistema de signos para o desenvolvimento cognitivo, são muito mais importantes para ser levados em conta no ensino. (MOREIRA 1995, p.120)

Nesse processo, o professor pode também aprender, na medida em que clarifica ou incorpora significados à sua organização cognitiva, mas, como professor, ele ou ela está em posição distinta do aluno no que se refere ao domínio de instrumentos e signos e sistemas de signos contextualmente aceitos, que já os internalizou, e que o aluno deverá ainda internalizar. Estes processos são também um intercâmbio de significados; tanto o professor como os alunos estão internalizando conhecimento e em processos evolutivos, e estes processos dependem da interação social com intenso intercâmbio de significados para o desenvolvimento de seres humanos cada vez mais capacitados.

O professor deve estar atento ao aluno, valorizar seus conhecimentos prévios, trabalhar a partir deles, estimular as potencialidades dando a possibilidade de este aluno superar suas capacidades e ir além ao seu desenvolvimento e aprendizado.

A teoria de aprendizagem vygotskiana, guia ao longo dos caminhos a serem tomados durante as aplicações, fazendo entender como estar atento ao aluno e promover suas capacidades de desenvolvimento. Assim, durante toda aplicação, o intuito foi estimular o estudante na construção de um conto de FC, que visasse estimular as potencialidades de cada aluno e respeitar as suas particularidades de identidade e de conhecimento prévio.

Para que o professor possa fazer um bom trabalho, ele precisa conhecer seu aluno, suas descobertas, hipóteses, crenças e opiniões, dialogando e criando situações nas quais o aluno possa expor aquilo que sabe. Assim, os registros e as observações são fundamentais tanto para o planejamento e objetivos quanto para a avaliação.

Tendo em vista a teoria de aprendizagem discutida, tive como propósito educacional vincular aplicações das quais, em um primeiro momento, foram extraídas as percepções prévias dos estudantes e como eles interagiram uns com os outros, partindo da premissa que esse desenvolvimento não pode ser entendido sem a referência do contexto social e cultural no qual ele ocorre.

3.1.3 Paulo Freire: Sócio-histórico-cultural

Freire (1985) caracterizou o ensino como uma massificação, e não como uma educação. E nos diz que essa massificação acabou garantindo uma sociedade opressora e fechada; um ensino alienante, estático, caracterizado pela imobilidade. Em essência, pela imitação. Existe o professor- que- sabe que ensina, e o aluno- que -não- sabe que aprende. O professor não dialoga.

O ensino, na visão de Freire, vê o aluno como uma tábula rasa a ser preenchida pelo professor. É um dirigismo fundamentado em depósitos, regidos por uma relação de antipatia, de desencontro entre indivíduos. Entre outras coisas, essa educação é caracterizada por um verbalismo vazio (OLIVEIRA, 2010), do qual não há reflexão verdadeira. Ele defende a transformação social na qual a escola exerce um papel fundamental nesse processo. Nas palavras de Freire: “O sonho é sonho porque, realisticamente ancorado no presente concreto, aponta o futuro, que só se constituem na e pela transformação do presente” (FREIRE E FAUNDEZ, 1985, p.71). O autor nos diz que os sonhos são possibilidades dadas pelo presente e que é parte fundamental da existência humana.

A vida humana é, entre outras coisas, a criação de sonhos possíveis, a luta por realizar, cristalizar esses sonhos possíveis, recriar novos sonhos possíveis à medida que esse sonho possíveis de alguma forma escape a sua realização absoluta. (FREIRE. 1985, P.71)

Paulo Freire diz que o modo de vida tem tornado indivíduos imaturos politicamente, passivos, carentes, inautênticos e alienados. Que a cultura, portanto freia a criatividade, a originalidade. É a “cultura do silêncio”. Freire defende que o homem deve ser sujeito de sua história. Que a educação deve ser uma força de mudança e de liberdade, respeitosa do homem como pessoa (OLIVEIRA, 2010). Que o homem deve ser ativo na própria biografia e não marionete biológica ou social. E que não pode ser um ser de adaptação, mas de integração.

Não apenas imita e se ajusta, mas cria em comunhão. Inventa e reivindica. Decide. Escolhe, humaniza a realidade e faz cultura. Assume a sua vocação ontológica e histórica, em suma: a ser mais.

A teoria de sua ação é oposta à teoria dominante. Não separa para oprimir, une para libertar. Não manipula para propagar sua ideologia. Organiza o diálogo para desmitificar e compreender o mundo e a situação dos homens, negando sua cultura para, em um diálogo respeitoso com outra cultura, enriqueceram-se todos, possibilitando a eterna libertação, a perene busca de uma estrutura social revolucionária, constante justa. (OLIVEIRA, 2010, p.40)

O ensino deve se basear no diálogo, tanto por parte do educador quanto por parte do educando, através do qual pretendemos através das aulas dialogadas, ensinar, receber, oferecer e buscar saber mais. Oliveira (2010) relembra uma citação de Freire (2005) que diz que “Ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho; os homens se libertam em comunhão” (FREIRE, 2005, p. 58).

Acredito que levar a Ficção Científica para a sala de aula seja um caminho estimulador e enriquecedor de fatos relacionados entre teoria e cotidiano. Além de promover o ensino de ciências a uma melhor aceitação pelos alunos, que muitas vezes a consideram monótona e que precisa ser apresentada de uma maneira simples, prazerosa e atrativa. Desse modo, procurei apresentar um caminho no qual o ensino de ciências fosse voltado para a construção, desenvolvimento e formação de um cidadão atuante com a sociedade, que possua instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade de seu cotidiano.

Baseando-se nos ideais de Freire, busquei também uma ligação com que Piassi (2007) nos fala sobre os futuros imagináveis e sobre as diferentes possibilidades de trabalhar com a Ficção Científica, que vai para além da discussão de conceitos. Relacionando-os tive a pretensão de abordar aplicabilidades em sala de aula que trouxessem características próprias, que possuem um potencial privilegiado na questão científica, ou seja, utilizando o conto de FC como recurso didático, posso desenvolver conceitos, discussões no âmbito de conhecimento científico, relações sócio-política da ciência e da tecnologia.

3.1.4 Paulo Freire e Lev Vygotsky: Intersecções Teóricas

A plasticidade cerebral, peculiaridade que Vygotsky e Freire acreditam que os seres humanos possuem, diferenciando-os de outros animais, mas que de nada serviria sem o estímulo social (OLIVEIRA, 2010).

O desenvolvimento cognitivo não é um processo passivo. A bem da verdade, a plasticidade é tamanha que nascemos em países diferentes, aprendemos línguas muito diversas: além de formas de pensar amplamente distintas. Tanto Vygotsky quanto Freire criticam a memorização mecânica, porque acreditam que o ser humano possui particularidades biológicas, mas que não são autossuficientes, que

ao agir e modificar a natureza, ele vai se modificando e alterando sua estrutura cognitiva e passa a ver de outra forma.

Freire e Vygotsky acreditam na valorização do conhecimento presente no dia-a-dia do ser, pois é quando ele consegue suas necessidades e seus desejos. Os dois educadores também valorizam a escola como intermediário de uma aprendizagem crítica e sistemática e que é decisiva para internalização da cultura. (OLIVEIRA, 2010) relata que é possível perceber também uma semelhança entre a função dos especialistas para Freire e a dos sujeitos mais capazes para Vygotsky. Para ambos, o papel dessa interação é a conscientização de nossa própria compreensão sobre as relações entre os sujeitos e destes para o mundo.

Durante as aplicações, instiguei os alunos a fazerem perguntas acerca do que leram. Observei com atenção, como eles expuseram a história aos seus colegas, como se comportaram frente a interpretações diferentes das suas, como conduziram as experiências adquiridas com a leitura, como a defenderam, se de uma forma positiva ou negativa, como recorreram a argumentos consistentes, como analisaram a ciência presente e como os fatos extrapolados foram vistos pelos alunos.

3.1.5 Jacob Bronowski: O ato criador na arte e na ciência

Jacob Bronowski tinha a opinião de que a arte e a ciência são atividades normais da vida humana. Ele caracterizava a arte e a ciência como um dom da ação orientada pela inteligência, fazendo uma comparação entre um físico e um poeta relatando as semelhanças entre ambos no seguinte trecho:

Um físico experimenta situações materiais, cujas propriedades ele não conhece inteiramente; um poeta procura encontrar seu caminho mediante situações humanas que não compreende completamente. Os dois aprendem ao experimentar, e ambos experimentam situações que precisam imaginar previamente. (BRONOWSKI, 1998, p.40)

O físico e poeta experimentam situações que foram instigados pelas suas imaginações não deixando de ser um processo de criatividade. A imaginação “significa simplesmente o hábito humano de produzir imagens mentais” (BRONOWSKI, 1998, p.26) e a criatividade é um motor tanto na ciência como na arte é o que nos diz Bronowski (1979) no trecho:

Em “O Espírito Criador”, propus-me mostrar que existe uma única atividade criadora, que se revela do mesmo modo nas artes e nas ciências. É errado

considerar a ciência como um registro mecânico dos fatos e é errado considerar as artes como fantasias antigas e individuais. O que torna cada homem, o que as torna a elas, universais é a marca do espírito criador. (BRONOWSKI, 1979, p.33)

O polonês expõe que a atividade criadora, que se desvela nas artes e do mesmo modo desvelada na ciência, parte de um espírito imaginativo e criador, que não é produzido de forma mecânica. Admite que, embora seja semelhante entre ambas, o ato criador não pode ser idêntico nas duas. Bronowski (1979) nos chama a atenção ao fato de que, ao contrário do que acontece nas relações das artes, muitos consideram natural que a atividade científica seja descrita como uma mera catalogação de fatos e observações:

O ato criador é semelhante na arte e na ciência, mas não pode ser idêntico nas duas; tende a existir uma diferença, assim como uma semelhança. Por exemplo, certamente que o artista na sua criação atribui uma dimensão de liberdade que está vedada ao cientista. Tenha insistido em que o cientista não registra simplesmente fatos, mas deve conformar-se com fatos. A sanção da verdade é um limite exato que o encerra de uma forma que não constrange o poeta ou o pintor. (BRONOWSKI, 1979, p.34)

A ciência, não se confunde com a atividade artística em relação à criatividade, pois a criação científica está limitada por dados empíricos e por coerência teórica, mesmo assim não é possível fazer ciências sem usar a criatividade e a imaginação. A imaginação passa a ser o fundamento central, do prazer, da possibilidade de explorar novas ideias e sensações, processo que vem da infância e que encontra manifestações maduras tanto na atividade artística como na científica:

A capacidade de traçar imagens que representem o que está ausente e de usá-las para experimentar situações imaginárias dá ao homem uma liberdade que nenhum animal tem. Essa liberdade tem dois aspectos distintos. Um deles é o prazer que os seres humanos sentem ao explorar o imaginário. Ao brincar, a criança é movida por esse prazer, e o mesmo acontece com o artista e também com o cientista. Nesse sentido, a ciência representa no fundo, uma forma de brinquedo. (BRONOWSKI, P.27)

O ato criador nada seria sem seu ingrediente fundamental a imaginação, entendida como um processo de criação e /ou recriação é importante não apenas para atividades artísticas ou para a ciência, mas para todo ato racional. Se mais pessoas soubessem que a imaginação é comum na arte e na ciência e que na ciência também é preciso uma grande imaginação, talvez a ciência tivesse um maior reconhecimento. Bronowski (1967) relata que a imaginação e a criatividade são

fundamentais tanto no fazer científico como no trabalho artístico e que ambas floresceram e desenvolveram juntas.

Descreveu a imaginação como faculdade de produzir imagens e de usá-las mentalmente, arranjando-as de diferentes modos. Esta é a faculdade especificamente humana, a raiz comum da qual se originam a ciência e a literatura que se desenvolvem e florescem juntas. Porque, de fato, elas se desenvolvem e florescem (ou definham) juntas: as grandes épocas da ciência são as grandes épocas de todas as artes, quando mentes poderosas as infundem de dinamismo, sem aceitar entraves á imaginação. Galileu e Shakespeare nasceram no mesmo ano e chegaram á grandeza na mesma época: enquanto um deles examinava a lua com o telescópio, o outro escrevia A tempestade. (BRONOWSKI, 1977 p.28)

Segundo Bronowski (1977) a ciência e a literatura se desenvolvem juntas, sem aceitar entraves á imaginação e que a criatividade é um motor que impulsiona todas essas criações. Jacob Bronowski além de retratar a cultura científica e literária com grande conhecimento e abrangência, nos deixa encantados com a sensibilidade com que escreve. Estimulada por Bronowski tive o propósito de promover a construção de atividades que uniram a ciência e a literatura, acreditando que a Ficção Científica é um caminho e uma ferramenta muito útil e que nos ajuda a atingir objetivos de potencializar a criatividade e a imaginação dos estudantes. Pensei em duas aplicações que promoveram a criatividade e a imaginação: (1) a leitura de um conto de Ficção Científica; (2) contos de FC criados pelos próprios estudantes.

3.2 Metodologia de pesquisa

3.2.1 Análise Textual Discursiva (ATD)

A Análise Textual Discursiva pode ser compreendida como um processo auto organizado de construção da compreensão; um processo metodológico de análise de dados que vai ao encontro das pesquisas de caráter qualitativo. Ela se utiliza de análises textuais e, também, da produção de outros textos engendrados a partir de entrevistas e observações realizadas ao longo do estudo, de modo a proporcionar uma imersão nos dados coletados para compreender e reconstruir os fatos (MORAES; GALIAZZI, 2011), valorizando o olhar do pesquisador.

A ATD é um ciclo constituído por três importantes fases: (1) a unitarização, (2) a categorização e a (3) comunicação. Nas três fases, o processo de análise se constitui em uma jornada complexa em que certezas se transformam em dúvidas,

caminhos se desviam e novos horizontes se configuram com suas realidades. (MORAES, 2003).

A unitarização é a primeira fase do ciclo da ATD; caracteriza-se por uma leitura cuidadosa e aprofundada dos dados, momento de separação das unidades significativas, ou seja, é o momento de desconstrução dos dados da pesquisa. Unitarizar é interpretar e isolar ideias de sentidos sobre a temática investigada. Compõe leitura sensível, atenta e cuidadosa dos textos e/ou discursos dos sujeitos da pesquisa, momento no qual o investidor em educação não pode deixar de assumir suas interpretações (MORAES e GALLIAZZI, 2006).

A prática de unitarização tem demonstrado que esta pode ser concretizada em três momentos distintos:

1. fragmentação dos textos e codificação de cada unidade;
2. reescrita de cada unidade de modo que assuma um significado o mais completo possível em si mesma;
3. atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida. (MORAES 2003, p.1995)

O processo de unitarização implica focalizar nos componentes do material selecionado para análise, é um processo de divisão que toda análise qualitativa desenvolve.

Com essa desmontagem e fragmentação do material analisado, proposita-se perceber, por meio da leitura e da significação realizada, os sentidos dos textos e/ou discursos em diferentes limites de seus detalhes, independentemente de compreender que um limite absoluto e findo nunca será alcançado. (MEDEIROS E AMORIM 2017, p.).

É o investigador em Educação que define em que medida fragmentará seu material, podendo, a partir disso, surgir unidades de análise de menor ou maior abrangência. (MORAES, 2003)

A categorização é a segunda fase do ciclo da ATD; caracteriza-se por um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes (MORAES, 2003). Constroem-se ao decorrer do processo categorias por meio dos elementos semelhantes, sendo a todo o momento possa se fazer mudanças e reorganizações num processo em espiral. Como afirma Moraes e Galiazzi (2006) no trecho:

As categorias não saem prontas, e exigem um retorno cíclico aos mesmos elementos para sua gradativa qualificação. O pesquisador precisa avaliar constantemente suas categorias em termos de sua validade e pertinência. (MORAES E GALIAZZI, 2006, P.125)

O processo de categorização pode ser concretizado em três momentos distintos:

1. Validade ou pertinência; A propriedade está ligada à representatividade das descrições e interpretações feitas dos dados por meio do conjunto de categorias (MORAES, 2003).
2. Homogeneidade: A propriedade diz respeito à homogeneidade, ou seja, as categorias de um mesmo conjunto precisam ser construídas a partir de um mesmo princípio, de um mesmo contínuo conceitual. (MORAES, 2003).
3. A não exclusão mútua; uma mesma unidade pode ser lida de diferentes perspectivas, resultando em múltiplos sentidos, dependendo do foco ou da perspectiva em que seja examinada. Por essa razão aceitamos que uma mesma unidade possa ser classificada em mais de uma categoria, ainda que com sentidos diferentes.

A comunicação é a terceira fase do ciclo da ATD; diz respeito à captação do novo emergente, ou seja, a construção de um metatexto pelo pesquisador tecendo considerações sobre as categorias que ele construiu. Moraes (2003) diz que:

Os meta textos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados. A qualidade dos textos resultantes das análises não depende apenas de sua validade e confiabilidade, mas é, também, consequência do pesquisador assumir-se como autor de seus argumentos. (MORAES, 2003, p. 202)

Nessa etapa do processo, o pesquisador se dedica em expressar suas intuições e novos entendimentos a partir da sua rigorosa e ostensiva análise dos dados. A validade e confiabilidade dos resultados de uma análise dependem do rigor com que cada etapa da análise foi construída, uma vez que uma unitarização e uma categorização rigorosas encaminham para metatextos válidos e representativos dos fenômenos investigados (MORAES, 2003).

A ATD pode ser compreendida como um ciclo, conforme descrevemos no instante anterior e as ilustrações da Figura 3 a seguir ajudam na compreensão e visualização deste ciclo.

Figura 3 - Ciclo analítico com ATD



Fonte: Medeiros e Amorim (2017, p.258).

Os contos de FC produzidos pelos estudantes constituíram os materiais que foram analisadas pela ATD, a partir da qual foram extraídas as percepções prévias dos alunos sobre FC e ciências e avaliadas as intervenções feitas em sala de aula, seja nas ações voltadas para a FC (como leitura e produção textual) seja nas outras atividades (aulas expositivas, jogos, entre outras).

4 PROJETO DA PRODUÇÃO EDUCACIONAL

Neste capítulo apresentaremos a organização das aulas, com os seus respectivos objetivos de aplicação, dentro de uma sequência didática. Para iniciarmos nossa proposta, escolhemos um autor de FC que se enquadrasse nos objetivos do trabalho e do conteúdo tratado em sala de aula; neste caso, buscamos um autor que tivesse escrito sobre hidrostática (conteúdo do 2º ano do ensino médio) em uma história que pudesse envolver os estudantes, ou seja, que tratasse de aventuras e descobertas, compatível com a idade que esses estudantes se encontram.

4.1 Participantes e local de pesquisa

Os participantes foram alunos, do 2º ano de uma Escola Estadual de Educação Básica, localizada no centro da cidade de Bagé, RS.

4.2 Propostas didáticas

4.2.1 Autor escolhido: Júlio Verne

Nesta seção, apresentamos um resumo da vida e obra de Júlio Verne pela óptica de Benítez (1990), que traz um relato bastante detalhado da vida e das características do escritor.

Jules Gabriel Verne Allotte, nascido na cidade de Nantes, na França, na Bretanha, na rua Olivier de Clisson, em IleFeydeau, em 8 de fevereiro de 1828. Era um homem de nariz reto, ainda mal acabado na ponta, olhos claros, cabelos castanhos ondulados e sempre despenteados.

Foi um homem curioso, autodidata, de uma imaginação privilegiada clara e intuitiva. Sua curiosidade é comprovada pelas milhares de horas que passou dentro de uma biblioteca lendo e estudando. Júlio Verne foi recebido, adulado e hospedado por príncipes, nobres e entre outros, mas por trás de tantas honrarias havia um sujeito vaidoso, fanfarrão e intolerável. Benítez (1990) caracteriza o gaulês, do qual descreveu heróis de audaciosas e humanitárias aventuras, como um neurótico e egoísta, que avaliava as pessoas pelo que possuíam e não pelo seu caráter e pelo que eram. Verne foi um burguês de nascimento e de criação, nunca considerou o ponto de vista dos mais pobres.

Júlio Verne desde criança era um apaixonado por livros e em especial por narrações de viagens e aventuras. Influência da senhora Sambain, sua primeira professora, que incentivou o seu espírito aventureiro e marítimo, contando as aventuras do marido capitão que desapareceu em uma de suas viagens. Isso foi um prato cheio para Verne que, aos seis anos, pôs-se a imaginar o homem preso em alguma ilha deserta, consumido pela saudade. O escritor cresceu e ainda manteve a paixão pelo mar e pelas ilhas, guardando o relato das histórias da doce professora, o que o levou mais tarde a escrever uma odisséia chamada "*A senhora Branican*".

Verne tinha inclinações por desenhar, admiração por Leonardo da Vinci e Michelangelo. Seus cadernos escolares eram cheios de caricaturas, histórias em quadrinhos e retratos bem elaborados. Os professores acreditavam que a pintura era o caminho que Verne seguiria, mas Verne também gostava muito de escrever, para ele, pintar e desenhar era algo que lhe permitia relaxar a alma, enquanto a escrita lhe deixava tenso. O escritor martirizava-se a cada livro, por não achar a palavra certa; cada livro era uma angústia. Sentia-se triste por não ser um estilista,

considerava sua escrita repleta de informações técnicas e científicas e não só por gostar do tema, mas porque assim disfarçava a carência de vocabulário.

Júlio Verne teve uma relação conflituosa com o pai, pois, para ele, a carreira literária do filho parecia irrelevante. Em 1848, Verne mudou-se para Paris por influência do pai com o intuito de estudar advocacia. Nessa época, em contato com grandes literatos, teve despertada a motivação para iniciar sua carreira como escritor.

Findando seus estudos jurídicos, e apesar da insistência do pai para que Júlio retornasse para casa e exercesse a profissão de advogado, Verne resistiu, mantendo sua vontade de se tornar um escritor. Escreveu uma carta para o pai do qual relatou que a literatura estava acima de tudo e que, com a advocacia, não poderia ter muitas esperanças de longevidade e o pai o lhe respondeu dizendo que a miséria era boa conselheira.

O escritor gaulês, com falta de recursos, obrigou-se a dar aulas de direito, a redigir cartas para soldados analfabetos e a refugiar-se em bordéis de amigas para obter um prato de comida quente. Com a saúde frágil, fortes dores de estômago e nevralgias faciais, que o deixavam dias e dias de cama, Verne ficou sem receber e esteve a ponto de retornar para casa e ceder às exigências do pai, quando foi surpreendido como cargo de secretário do teatro lírico. Passou a receber 100 francos por mês, com o que fez o destino de Verne mudar, e passou a escrever grandes sucessos. Aí nasce o Júlio Verne que conhecemos alguém que passa longas horas na Biblioteca Nacional, consultando livros, revistas e documentos de problemas científicos e históricos do momento. Um autor definida pela paixão febre doentia pelos detalhes, pela minuciosidade, pelas descrições exaustivas e rigorosamente exatas.

Júlio Verne foi um grande divulgador da ciência, responsável por previsões progressistas e consideradas por muitos, o pai da Ficção Científica. Viera (2005) relata que ele teve grande reconhecimento pelo sucesso de contos como “*Viagem ao centro da Terra*”, “*Vinte Mil Léguas Submarinas*”, “*A Volta ao mundo em 80 Dias*” e entre outras. Verne conquistou e continua conquistando leitores do mundo todo com seus contos fundamentados nos avanços científico-tecnológicos, sempre enredados por fascinantes histórias de aventuras e descobertas.

Júlio Verne foi escolhido por ser um autor de grande inspiração, que retrata em suas obras grandes aventuras carregadas de informações com a fundamentação

científica da época. Além da ciência retratada no mundo que Verne constrói, ele não deixa de falar da humanidade e de seu futuro com grande entusiasmo e esperança, antecipando em suas histórias os avanços tecnológicos que estavam para acontecer. No Quadro 2, apresentamos um breve resumo da vida e obra de Júlio Verne.

Quadro 2 - Acontecimentos relacionados à vida e obra de Júlio Verne.

(Continua)

Ano:	Acontecimentos:
1828	Nascimento de Jules Gabriel Verne
1829	Nascimento do irmão e confidente de Jules, Paul Verne
1833-1834	Júlio Verne começa a frequentar a escola (Escola da senhora Sambain, viúva de um capitão desaparecido no mar)
1840	Pierre Verne e a família se instalam em um apartamento mais amplo, no nº6 da rua Jean-Jaques Rousseau, em Nantes. No verão a família vai para mansão adquirida em Chantenay. Júlio Verne estuda no liceu de Nantes.
1844-1845	Júlio Verne conclui o segundo grau sem problemas
1847	Ingressa na faculdade. Escreve uma tragédia em cinco atos e em verso, <i>Alexandre VI (Bórgia)</i> .
1850	Primeira apresentação, no teatro histórico de Alexandre Dumas, de <i>As Palhas Quebradas</i> . Júlio Verne escreve um libreto, <i>A Milésima Segunda Noite</i>
1852	Júlio Verne se torna secretário do teatro lírico e se muda para o nº8 do bulevar de Bonne-Nouvelle.
1854	Morte de Jules Sevestre, diretor do teatro lírico. Júlio Verne se aproveita do fato para livrar-se de suas funções de secretário geral.
1857	Júlio Verne se casa com Honorine du Viane.

Quadro 2 - Acontecimentos relacionados à vida e obra de Júlio Verne.

(conclusão)

Ano:	Acontecimentos:
1862	Primeiro contrato com Hetzel.
1864	Júlio Verne escreve <i>“Da terra á Lua”</i> .
1869	Júlio Verne escreve <i>“Vinte Mil Léguas Submarinas”</i>
1871	Morte de Pierre Verne
1876	Doença de Honorine (esposa de Júlio Verne) e dificuldades com o filho Michel.
1904	Morte de Júlio Verne

Fonte: BENÍTEZ, J. J. **Eu, Júlio Verne**. (Adaptação dos autores)

4.2.2 Conto escolhido: *“Vinte Mil Léguas Submarinas”*

“Vinte Mil Léguas Submarinas” é um conto publicado em 1870, no qual Júlio Verne conta uma história de mundo de beleza e mistérios que acontecem ao fundo do mar. A bordo do submarino Nautilus, três homens são levados a uma viagem pelos oceanos da Terra. O conto é narrado por um dos protagonistas, o professor Aronnax, um pesquisador do Museu de História Natural de Paris. Os outros protagonistas são: o criado do professor e o canadense Ned Land, arpoador de baleias da Fragata americana *Abraham Lincoln*. Os três fazem parte de uma equipe enviada pelos EUA para caçar um monstro marinho que, segundo se dizia, atacava navios.

Os três passam por várias aventuras e, em uma delas, acabam descobrindo que o monstro que tanto os amedrontava era um submarino, o Nautilus, comandado pelo enigmático capitão Nemo, do qual acabam se tornando prisioneiros. Começa então uma viagem de dez meses pelos oceanos Pacífico, Índico, Atlântico e Mares Vermelho e Mediterrâneo, que vão desvendar belezas desconhecidas da fauna, flora, monstros marinhos, curiosidades e outros mistérios submarinos.

Trabalhei com o conto *“Vinte Mil Léguas Submarinas”* pelo fato do trabalho ser realizado com uma turma de 2º ano do ensino médio, que estudou o conteúdo de hidrostática (pressão, pressão atmosférica, empuxo, entre outros), tema bastante

presente na história. O modo como autor discute esses assuntos mostrou-se também apropriado, pois o autor utiliza em sua narrativa uma linguagem bilateral, em que o discurso científico se entrelaça com o literário.

4.3 Planejamentos das atividades

A proposta foi discutir a hidrostática a partir de um livro de FC contou com 4 atividades, distribuídas em 20 horas-aula, conforme ilustra o Quadro 3. Essa sequência didática foi idealizada para cumprir os objetivos de ensino e aprendizagem.

Quadro 3 – Conjunto de atividades da proposta.

Atividade	Horas-aula	Título	Conteúdo
1	8	Escrita de um conto de Ficção Científica.	Hidrostática: - Volume, massa, densidade e pressão;
2	8	Apresentação dos capítulos do livro “Vinte Mil Léguas Submarinas.”	-Unidades de volume; -Princípio dos vasos comunicantes; -Princípio de Pascal;
3	1	Jogo sobre o livro “Vinte Mil Léguas Submarinas.”	-Empuxo; - Peso aparente.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 4 – Objetivos educacionais da proposta.

Objetivos de ensino	Geral:
	<ul style="list-style-type: none"> a) Ensinar através dos caminhos da satisfação; b) Despertar no aluno “alegrias ambiciosas”, ou seja, que através do que for trabalhado em aula ele tenha vontade de procurar mais informações sobre o tema trabalhado; c) Aguçar o interesse dos estudantes para a leitura de FC. d) Despertar a imaginação e a criatividade e) Incentivar o trabalho conjunto visando à interação social entre os estudantes.
	Específico:
	<ul style="list-style-type: none"> a) Definir um caminho cultural para introduzir o conhecimento de uma forma fascinante aos olhos dos alunos; b) Potencializar a produção de sentidos no ato de leitura, apoiando-se em obras de FC; c) Incentivar o uso de conteúdos relacionados à disciplina na elaboração pelos estudantes de um primeiro esboço do gênero conto; d) Identificar os conteúdos de física que os estudantes estão utilizando nas suas produções (contos) e como estes conteúdos são introduzidos e) Reconhecer na leitura do conto a física envolvida; f) Identificar como se constrói um conto, através da leitura;
Objetivos de Aprendizagem	Geral:
	Os estudantes deverão utilizar os conceitos físicos estudados dentro de uma abordagem de FC.
	Específico:
	<ul style="list-style-type: none"> a) Debater sobre os conceitos físicos estudados; b) Concluir a respeito dos conteúdos de física e relatá-los no conto; c) Conseguir utilizar corretamente os conceitos físicos abordados.

Fonte: Autora (2019).

4.3.1 Atividade 1: Escrita de um conto de Ficção Científica

O conto de FC foi feito gradualmente pelos estudantes ao longo das aulas, de modo que, a medida que o conteúdo de hidrostática foi sendo discutido, os estudantes tinham a oportunidade de fazer novas inserções em suas histórias.

Inicialmente foi feita uma aula introdutória com três momentos. No primeiro, os alunos foram convidados a participar como voluntários, da pesquisa. No segundo momento, os alunos foram instigados a pensar sobre a pergunta “*O que é Ficção Científica?*”. Após suas respostas, expliquei como a FC se espalhou por diversos meios, como ela se tornou conhecida e através de quais obras ela se tornou popular. Expliquei também uma das definições de FC, a de acordo com Isaac Asimov (1984). No terceiro momento, os alunos foram convidados a escrever um conto de FC, enfatizando que o conteúdo de Física (hidrostática) visto até aquele momento deveria aparecer no conto. No Apêndice deste trabalho, estão inseridos o plano de aula e o “GUIA DE ATIVIDADE: Como Escrever um Conto de Ficção Científica” (Apêndice a).

A segunda escrita do conto aconteceu após ministrar as aulas sobre os conteúdos de vasos comunicantes e Princípio de Pascal. Os estudantes tiveram a oportunidade de inserir em seus contos os dois temas trabalhados em aula com um prazo estipulado para a entrega, ou seja, com tempo para pesquisar e procurar outras fontes e com liberdade para inserir os tópicos nos contos de maneira livre.

A terceira escrita do conto foi opcional. Após serem ministradas as aulas sobre os conteúdos de empuxo e peso aparente, os estudantes tiveram a liberdade de escolher se deveriam ou não inserir os novos conteúdos em seus contos.

4.3.2 Atividade 2: Apresentação dos capítulos do livro “*Vinte Mil Léguas Submarinas*”

Na atividade 2 os estudantes tiveram contato com uma história de FC que tem por mérito servir de exemplo para a construção de seus contos. A turma de 2º ano foi dividida em grupos de leitura (duplas ou trios), cada um, responsável pela leitura de um dos capítulos do livro. Após a leitura, os estudantes apresentaram para seus pares o capítulo lido, sendo instigados a fazê-lo de forma criativa, demonstrando envolvimento com a leitura e buscando reconhecer a Física envolvida.

4.3.3 Atividade 3: Jogo sobre o livro “*Vinte Mil Léguas Submarinas*”

A atividade 3 foi aplicada no término do conteúdo de hidrostática, juntamente com a finalização das apresentações da atividade 2. Os estudantes foram convidados a participar de um jogo de trilha que abordava a história do livro e o conteúdo de hidrostática.

O objetivo desta atividade foi buscar que todos compartilhassem as suas leituras e que debatessem sobre os o conteúdo de hidrostática de uma maneira lúdica.

5 Resultados preliminares: Análise Textual Discursiva

Dou início à apresentação dos resultados, analisando os contos escritos pelos estudantes, tentando responder três questões que norteiam este trabalho: “como a construção de uma FC pode ser utilizada como ferramenta didática?”, “Qual a visão que os alunos têm da Ficção Científica?” e “Qual a visão que os estudantes têm da ciência?”. Esta primeira análise corresponde apenas à primeira parte do processo. Posteriormente, iniciaremos a unitarização e avaliaremos o “antes” e o “depois” das intervenções, visto que os contos passaram por processos de reescritas.

Cada seção corresponde a um conto, que é integralmente apresentada no início, destacadas em itálico.

5.1 Conto 1: Explorando Nosso Oceano

“Certa vez um cientista chamado Bastian, ele tinha um sonho de explorar o oceano porem ele sabia que isso envolveria muito estudo”. Então ele passou anos estudando.

Até que um dia ele recebeu uma proposta para uma exploração no oceano atlântico. Então quando ele entrou em uma profundidade muito alta, viu que a pressão que era exercida sobre o submarino era muito alta a ponto de que se ele saísse seria esmagado. “Quando ele voltou para superfície focou nos estudos de pressão e gravidade.”

5.1.1 Explorando Nosso Oceano: (Conto 1)

Nessa primeira análise, apresentada no Quadro 5, buscamos identificar no texto elementos que remetem ao conteúdo de Física estudado até o momento da

criação do conto. Essa análise busca identificar a apropriação desses conceitos, uma vez contextualizados em um cenário fictício de uma FC.

Quadro 5 - Inclusão da Física em um mundo ficcional

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q5F1	Ele tinha um sonho de explorar o oceano...	Nestes trechos, os estudantes enfatizam a exploração do oceano. Essa ênfase é a primeira inclusão do conteúdo estudado (hidrostática) no conto, contextualizando a história com um local onde muitos dos fenômenos físicos da hidrostática são evidenciados.
	Ele recebeu uma proposta para uma exploração do oceano Atlântico	
Q5F2	entrou em uma profundidade muito alta, viu que a pressão que era exercida sobre o submarino era muito alta	Neste trecho, os estudantes relacionam intuitivamente o Princípio de Stevin, que estabelece que a pressão da água é proporcional à profundidade. Em conversa posterior com os autores do texto, verificou-se que essa concepção é de fato intuitiva, pois os mesmos não souberam relacioná-la com a equação matemática que descreve o princípio.

Quadro 5 - Inclusão da Física em um mundo ficcional

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		<p>O submarino é um veículo apropriado para ser usado no fundo do mar, cujos princípios de funcionamento envolvem vários dos conceitos estudados em sala de aula. Os alunos conseguiram buscar por um elemento que aborda esses conceitos. Cabe ressaltar que nesse primeiro momento os alunos não haviam trabalhado com a história “<i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i>”, ou seja, a ideia de colocar um submarino na história partiu dos próprios estudantes.</p>
Q5F3	<p>a ponto de que se ele saísse seria esmagado.</p>	<p>Neste trecho, o estudante relaciona a pressão alta a uma percepção sensorial, dando concretude aos conceitos físicos quando colocados em um contexto, mesmo que esse contexto seja imaginativo.</p>
Q5F4	<p>Focou nos estudos de pressão e gravidade.</p>	<p>Novamente, o estudante estabelece uma relação como princípio de Stevin, demonstrando compreender que existe uma relação entre pressão e gravidade.</p>

Fonte: Autora (2019).

Nessa segunda análise (Quadro 6), o olhar é direcionado para a identificação de características de Ficção Científica, orientada pela pergunta “qual a concepção de Ficção Científica que os alunos têm?”.

Quadro 6 - Abordagens de Ficção Científica

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q6F1	Certa vez um cientista chamado Bastian	Neste trecho, os estudantes colocam como personagem principal um cientista, acreditando que, colocando um na historia, faça com que ela se torne uma FC. O cientista personifica a ciência, em uma associação direta que faz do cientista um alguém que tem um pensamento científico, que esteja preparado para encarar algo novo, que desafia suas experiências como um desafio para modificar algo no futuro.
Q6F2	ele tinha um sonho de explorar o oceano porem ele sabia que isso envolveria muito estudo . Então ele passou anos estudando .	Neste fragmento, pode-se observar que os estudantes usaram a palavra “explorar”, o que nos leva a pensar que associaram a ciência a uma exploração, uma aventura, mas que para fazer esta exploração, precisa-se de um longo tempo de estudo. Este fragmento, associado ao primeiro, permite uma leitura analítica interessante:

Quadro 6 - Abordagens de Ficção Científica

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		os estudantes colocam como personagem um cientista que, para viver o seu sonho de explorar o oceano, dedica-se arduamente aos estudos. Esse percurso narrativo pode ser visto dentro do contexto das alegrias ambiciosas de Snyders. O desejo de conhecer melhor o oceano leva o cientista a estudar durante longos anos, ou seja, ele sai da cultura primeira (curiosidade) para uma cultura elaborada (um conhecimento mais complexo que dá um sentido à vida do cientista).
Q6F3	Até que um dia ele recebeu uma proposta para uma exploração no oceano atlântico.	Os estudantes dão ênfase à realização do sonho do cientista na forma de uma proposta. A proposta que os alunos evidenciam pode ser associada a um sonho de um dos estudantes em conhecer o oceano, retratam esse oceano como algo grandioso, como se uma exploração não fosse possível de ser realizada. Assim é possível perceber que eles veem a FC como um mundo em que é possível de se realizar fatos impossíveis.

Quadro 6 - Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q6F4	Então quando ele entrou em uma profundidade muito alta, viu que a pressão que era exercida sobre o submarino era muito alta a ponto de que se ele saísse seria esmagado .	Neste fragmento, os estudantes buscam tornar seu conto mais científico, inserindo conteúdos de hidrostática estudados em sala de aula. Nota-se que eles colocam os conceitos, de certo modo, equivocados (pois em uma profundidade muito alta, o pulmão humano sofre um colapso e não um esmagamento), superficialidade que é enfatizada por um toque irreverente e cômico. Este fato parece indicar que os estudantes veem a ciência abordada em uma FC com certo desprendimento, podendo ser tratada com um toque de humor ou sarcasticamente.
Q6F5	Quando ele voltou para superfície focou nos estudos de pressão e gravidade.	Os estudantes buscam tornar a FC factível e mais próxima da realidade. Parece fazer uma associação entre um reino fantasioso (fundo do mar) e um real (superfície), sendo um destinado à prática, à exploração, às aventuras e outro destinado ao estudo.

Fonte: Autora (2019).

Nesse conto apresentado no Quadro 7, buscamos a identificação de concepções trazidas pelos estudantes sobre o que é ciência. Qual a definição implícita de ciências que aparece no texto? Qual a visão que eles têm de ciência?

Quadro 7 - Abordagens de ciências

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q7F1	Certa vez um cientista chamado Bastian, ele tinha um sonho de explorar o oceano porem ele sabia que isso envolveria muito estudo .	<p>Neste trecho, os estudantes colocam o cientista como um estudioso e um explorador. Eles imaginam um cientista como alguém que pode realizar fatos inesperados, surpreendentes, alguém inteligente destinado a achar os porquês presentes na natureza. Nota-se neste início que os estudantes parecem enxergar este cientista como alguém solitário, desprovido de individualidade, pois não relatam características físicas, traços de personalidade ou relações afetivas mais profundas. Eles têm a visão de que um cientista é alguém obstinado e focado somente em ciências e descobertas.</p> <p>O fragmento também possibilita observar que os estudantes veem o oceano como um lugar misterioso, interessante, onde se pode explorar a natureza, um lugar de descobertas, passível de ser explorado.</p>

Quadro 7 - Abordagens de ciências

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q7F2	Então ele passou anos estudando .	Os estudantes apresentam neste trecho uma visão positiva da ciência, como o resultado de um processo longo de esforço e dedicação, ao mesmo tempo em que seria restrita a poucos entendidos da área. Consideram que a exploração de algo desconhecido não é somente uma aventura sensorial, de ver e ouvir, mas que também requer habilidades intelectuais.
Q7F2	Então quando ele entrou em uma profundidade muito alta , viu que a pressão que era exercida sobre o submarino era muito alta a ponto de que se ele saísse seria esmagado.	Neste trecho, os autores desenvolvem um cenário para inserir um terceiro elemento: o submarino. O que poderia vir a ser na concepção dos estudantes uma máquina tecnológica, onde é possível ao cientista fazer coisas que eles não seriam capazes de fazer sem a máquina. Assim, eles veem a tecnologia como algo positivo, que pode auxiliar o cientista a chegar em lugares impossíveis, mas cujo domínio não é fácil, por requerer muito estudo.
Q7F3	Quando ele voltou para superfície focou nos estudos de pressão e gravidade .	Os estudantes veem a ciência e sua teorização como algo a ser usado na prática (explorar o oceano, no caso),

Quadro 7 - Abordagens de ciências

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		para investigar, especular e que este só é possível se tiver uma obstinação um caminho, no caso eles destinaram o estudo para pressão e gravidade.

Fonte: Autora (2019).

5.2 Conto 2 : O chute

“Menino Ney jogava futebol á tarde e estudava pela manhã, certo dia ele estava na aula de física e sua professora estava explicando o conteúdo de velocidade, que é usado a fórmula $V = \frac{d}{v}$, e isso, ele ficou pensando sobre a velocidade de seu chute, e perguntou á professora o que ele precisava para saber á velocidade de seu chute.

Chegando ao treino ele pede para seu treinador medir a velocidade de seu chute que foi de 0,3s, e medir a sua distância que foi de 2m. Após isso ele colocou na formula e no dia seguinte. ”

5.2.1 O chute: (Conto 2)

Quadro 8 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q8F1	Menino Ney jogava futebol á tarde e estudava pela manhã, certo dia ele estava na aula de física e sua professora estava explicando o conteúdo de velocidade , que é usado a	Percebe-se que os estudantes se enganaram ao fazer o conto, pois a atividade exigia que fosse escrito um conto de Ficção Científica abordando o que foi estudado em sala de aula.

Quadro 8 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
	<p>Fórmula $V = \frac{d}{t}$, e isso, ele ficou pensando sobre a velocidade de seu chute, e perguntou á professora o que ele precisava para saber á velocidade de seu chute.</p>	<p>O assunto era hidrostática e os estudantes neste primeiro momento escreveram sobre mecânica. Ao falar de futebol, conseguiram contextualizar alguns conceitos físicos, com temas ligados a velocidade, distância e tempo, mesmo com alguns equívocos conceituais. Eles reuniram princípios científicos e os relacionaram a dois ambientes para desenvolver os conceitos: a escola e o campo de futebol. Pode-se dizer que um seria o campo teórico, na qual o menino aprende sobre as teorias, e o outro da prática, onde ele consegue enxergar os conceitos de mecânica.</p>
Q8F2	<p>Chegando ao treino ele pede para seu treinador medir a velocidade de seu chute que foi de 0,3s, e medir a sua distância que foi de 2m.</p>	<p>Neste fragmento, os estudantes enfatizaram como medir a velocidade, mas não declaram como foi feita essa medida. Percebe-se que queriam usar as unidades de medidas, mas ao escrever, comentem um erro ao colocar que a velocidade é 0,3 s</p>

Quadro 8 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		(indicando segundos quando o correto seria metros por segundo). Ao falar da distância usa a unidade corretamente, mas não descrevem como foram feitas as medidas.
Q8F3	Após isso ele colocou na fórmula e no dia seguinte	Os estudantes novamente cometem um equívoco, escrevem “fórmula” ao invés de “equação”. Deixam de declarar o resultado esperado e não demonstram como é que estes resultados se encaixam na equação e qual foi o resultado, e de que forma ele melhoraria o desempenho para se alcançar um melhor resultado.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 9 - Abordagens de Ficção Científica.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q9F1	Menino Ney jogava futebol á tarde e estudava pela manhã,	O conto aparenta retratar a realidade dos alunos, não recorrendo a nenhum elemento contrafactual típicos de Ficção Científica. Não falam de outro planeta, de futuro, de alienígenas, usam todo o contexto no cotidiano.

Quadro 9 - Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		Ao contrário do que é normalmente propalado, esses estudantes não veem os elementos contrafactuais como essenciais para caracterizar uma FC.
Q9F2	certo dia ele estava na aula de física e sua professora estava explicando o conteúdo de velocidade , que é usado a fórmula $V = \frac{d}{v}$,	Para os estudantes ao colocarem algo relacionado a ciências ou à Física já torna a história uma FC. Para eles, a FC está totalmente relacionada à disciplina da Física, e que para escrever uma FC é preciso ter conhecimento teórico, como a equação da velocidade.
Q9F2	Chegando ao treino ele pede para seu treinador medir a velocidade de seu chute que foi de 0,3s, e medir a sua distância que foi de 2m. Após isso ele colocou na formula e no dia seguinte	Os estudantes procuram elementos que comprovem as suas teorias, mencionam teorias encontradas dos livros didáticos. Mesmo que de uma forma equivocada, eles trazem a ideia de que FC é baseada em fatos científicos e que precisa ser abalizada pelos conhecimentos passados em um ambiente formal.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 10 - Abordagens de Ciências.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q10F1	certo dia ele estava na aula de física e sua professora estava explicando o conteúdo de velocidade , que é usado a fórmula $V = \frac{d}{v}$,	Pode-se notar que buscaram fatos científicos (como definição de velocidade) e reais (realidade de um menino que no contexto pode-se referir a um menino da dupla) para compor o enredo ou o sonho do estudante em ser jogador de futebol. Eles se imaginam como este personagem e incorporam o desejo de melhorar seu desempenho (velocidade do chute) através do conhecimento científico. Desse modo, os estudantes enxergam a ciência de um ponto de vista mais prático (em contraposição à visão mais filosófica da ciência). Cabe destacar que o texto apresenta o que Snyders escreveu sobre as alegrias ambiciosas, que diz que o desejo de se aprofundar mais em um assunto (mecânica, no caso) parte de uma alegria mais imediata (cultura primeira, representada pelo futebol).
Q10F2	Chegando ao treino ele pede para seu treinador medir a velocidade de seu chute que foi de 0,3s,	Os autores trazem a ideia que ciência busca compreender e controlar a natureza e, portanto seus princípios e leis devem funcionar.

Quadro 10 - Abordagens de Ciências

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
	e medir a sua distância que foi de 2m. Após isso ele colocou na formula e no dia seguinte	Veem a ciência também como uma relação de causas e consequências, dependente das teorias, de suas aplicações práticas e de observações (ou medições) bem feitas.

Fonte: Autora (2019).

5.3 Conto 3: A Convenção

“ Para entender o que vou lhe dizer você tem que fazer uma coisa antes, precisa acreditar no impossível, pode fazer isso? Ótimo!

A partir daqui acompanhe o que vou lhe contar e preste muita atenção nos mínimos detalhes.

No ano de 2079, o mundo não é o mesmo, eu vim no ano de 2020, como eu consegui vir até 2079, com a mesma idade que eu tenho em 2020?

Foi o seguinte:

Estava eu com 39 anos, sou físico, estudioso, amava muito meu trabalho, no início de julho de 2018 foi anunciada uma convenção (de físicos, cientistas, doutores, gênios de todas as áreas da ciência) que aconteceria em mansonville, seriam expostos vários experimentos, tecnologias e novas ideias que poderiam mudar o mundo que conhecemos.

A convenção foi marcada para 2020. Dia 25 de setembro, e claro que eu fui com toda empolgação, se eu soubesse o que iria acontecer, talvez eu nem tivesse ido!?

5.3.1 A Convenção: (Conto 3)

O conto não estava condizente com que foi proposto, então a análise sobre a inserção da Física estudada em sala de aula no conto não foi realizada.

Quadro 11 - Abordagens de Ficção Científica.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q11F1	Para entender o que vou lhe dizer você tem que fazer uma coisa antes, precisa acreditar no impossível , pode fazer isso? Ótimo!	Neste fragmento, os estudantes chamam a atenção para o que vai ser relatado, pois devemos dispensar algumas crenças sobre o saber científico vigente e passar a acreditar que o que parecia não ser real agora é possível. É como se o autor estivesse fazendo um preparo para os leitores acreditarem na inserção nesse conhecimento aproximando-os da nova realidade. Fica explícito nesse fragmento, que os estudantes veem a FC como estando no domínio do inatingível com o conhecimento atual.
Q11F2	A partir daqui acompanhe o que vou lhe contar e preste muita atenção nos mínimos detalhes .	O trecho traz uma atmosfera de mistério e parece tratar de uma realidade, na qual acontecem fenômenos ainda desconhecidos, gerando uma estranheza. Implicitamente, os estudantes parecem entender que o estranhamento faz parte de uma FC.
Q11F3	No ano de 2079 , o mundo não é o mesmo, eu vim no ano de 2020 , como eu consegui vir até 2079, com a mesma idade que eu tenho em 2020?	No fragmento os estudantes trazem situações que fogem do comum, do normal, exploram uma realidade diferente do seu conhecimento.

Quadro 11 – Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		Constroem uma nova realidade da qual sugerem que os efeitos humanos de uma ciência fictícia cause uma ruptura, trazendo a possibilidade de ir para o futuro sem envelhecer.
Q11F4	Estava eu com 39 anos, sou físico , estudioso, amava muito meu trabalho, no início de julho de 2018 foi anunciada uma convenção (de físicos, cientistas, doutores, gênios de todas as áreas da ciência) que aconteceria em mansonville , seriam expostas vários experimentos, tecnologias e novas ideias que poderiam mudar o mundo que conhecemos.	Nesta passagem, percebe-se que os estudantes têm uma ideia intuitiva do estranhamento cognitivo e enfatizam um dos contrafactuais bastante comuns da FC, que é a viagem no tempo.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 12 - Abordagens de ciências.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q12F1	Para entender o que vou lhe dizer você tem que fazer uma	Os estudantes no trecho ressaltam em acreditar no

Quadro 12 – Abordagens de ciências.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
	<p>coisa antes, precisa acreditar no impossível, pode fazer isso? Ótimo!</p>	<p>Impossível, o que nos leva a pensar que no decorrer da história irão induzir a física no meio impossível, pois a física para eles é uma ciência onde tudo é comprovado e explicado. Mas acreditam na possibilidade de ir para outro planeta o que seria o sonho que qualquer ser humano.</p>
Q12F2	<p>Estava eu com 39 anos, sou físico, estudioso, amava muito meu trabalho, no início de julho de 2018 foi anunciada uma convenção (de físicos, cientistas, doutores, gênios de todas as áreas da ciência) que aconteceria em mansonville, seriam expostas vários experimentos, tecnologias e novas ideias que poderiam mudar o mundo que conhecemos.</p>	<p>Neste fragmento, pode-se observar que os estudantes colocam um físico como alguém que ama muito o trabalho. Na imaginação deles ser físico, cientista ou alguém relacionado à área de ciência e alguém que vive somente dedicado ao trabalho e que esta a mercê de qualquer situação. É alguém que a qualquer momento pode mudar a história e descobrir coisas impressionantes, pois acreditam que os cientistas e envolvidos na área, estão sempre buscando vencer os limites do conhecimento científico e tecnológico atual, a fim de desfiar e ampliar seus conhecimentos.</p>

Fonte: Autora (2019).

5.4 Conto 4 : Um Marciano Curioso

“Jeruzo, morador de Marte, cientista. Estava Jeruzo em seu escritório, finalizando seu automóvel capaz de viajar no espaço velozmente”.

5.4.1 Um Marciano Curioso: (Conto 4)

O conto não estava condizente com que foi proposto, então a análise sobre a inserção da Física estudada em sala de aula no conto não foi realizada.

Quadro 13 - Abordagens de Ficção Científica.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q13F1	Jeruzo, morador de Marte, cientista	No trecho, as estudantes colocam como protagonista um cientista , pois acreditam que ao colocar alguém que possui um pensamento científico faz com que a história seja de Ficção Científica.
Q13F2	Jeruzo estava em seu escritório , finalizando seu automóvel capaz de viajar no espaço velozmente	Na passagem, pode-se perceber que as estudantes projetam e expandem uma experiência banal, como no caso de um automóvel. Elas o projetam para uma área desconhecida para chegar em outro lugar do espaço interestelar, com a possibilidade de viajar entre as estrelas da nossa própria galáxia. Aqui, existe uma concepção implícita de extrapolação, de modo que intuitivamente, as estudantes imaginam que a extrapolação é um recurso da FC.

Quadro 13 – Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		<p>Para elas, a FC é uma maneira de moldar o ambiente e seus elementos de acordo com suas vontades, no caso, a vontade de viajar no espaço.</p> <p>No trecho, as alunas trazem também um cenário fictício que foge do trabalho em sala de aula, que seria o envolvimento para a hidrostática, mas trazem um tema bastante interessante que envolve a teoria geral da Relatividade de Einstein que permitem viagens no tempo, referindo-se a ela também quando falam “velozmente”, com a possibilidade de se viajar mais rápido que a velocidade da luz.</p>

Fonte: Autora (2019).

Quadro 14 – Abordagens de ciências.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q14F1	Jeruzo, morador de Marte, cientista	Neste fragmento, as alunas põem o cientista como um morador de Marte. Elas imaginam um cientista como

Quadro 14 - Abordagens de ciências.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		uma pessoa que pode vir a realizar fatos impressionantes, fantásticos por reconhecerem as teorias e os princípios da física.
Q14F2	Estava Jeruzo em seu escritório , finalizando seu automóvel capaz de viajar no espaço velozmente	Na passagem pode-se observar que as estudantes expõem um local pouco corriqueiro para o cientista desenvolver suas atividades experimentais, pois não mencionam um laboratório e sim um escritório. Imagina-se aqui que esse lugar seria ideal por acolher tecnologias informatizadas.

Fonte: Autora (2019).

5.5 Conto 5: Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo

“Betina manganês (Mn) é uma cientista excêntrica, dona de 25 gatos ocupa seu tempo em descobrir o que existe no centro da terra. Após anos estudando descobriu as diferentes propriedades da física e começou a utilizá-las para conduzir seu experimento: construir uma máquina que fosse capaz de utilizar a pressão da água para perfurar o solo e chegar ao seu destino.”

5.5.1 Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo (Conto 5)

Quadro 15 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q15F1	construir uma máquina que fosse capaz de utilizar a pressão da água para perfurar o solo e chegar ao seu destino .	Na passagem, as estudantes têm a proposta da construção de uma máquina que funciona por pressão, conforme visto em aula. A pressão é definida pela equação $p = \frac{F}{A}$ e sua definição pode ser enunciada como “a pressão exercida pela força que age sobre uma superfície é diretamente proporcional à sua intensidade e inversamente proporcional à área da superfície de contato”. No caso, compreendendo que a pressão é sentida é decorrente de uma força, as estudantes pressupõem que é possível usar essa força para perfurar o solo. Embora, essa aplicação não seja factível, esse fragmento mostra que as estudantes desenvolvem uma ideia intuitiva do que é pressão hidrostática.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 16 - Abordagens de Ficção Científica.

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q16F1	Betina manganês (Mn) é uma Cientista excêntrica , dona de 25 gatos ocupa seu tempo em descobrir o que existe no centro da terra .	As estudantes colocam como protagonista uma cientista , pois acreditam que eles são responsáveis pela aproximação do realismo da ciência feita nas obras de FC. Enfatizam o fato dela ser excêntrica, que tornaria a personagem mais interessante.
Q16F2	Após anos estudando descobriu as diferentes propriedades da física e começou a utilizá-las para conduzir seu experimento	No trecho podemos observar que as alunas evidenciaram a palavra descobrir , que nos leva a pensar que associaram a ciência a uma descoberta e que esta descoberta seria uma aventura. Para as alunas, a FC torna-se interessante por uma aventura típica da ciência, quando se busca descobrir fatos importantes.
Q16F3	construir uma máquina que fosse capaz de utilizar a pressão da água para perfurar o solo e chegar ao seu destino .	Nesta passagem, as alunas colocam como ponto central da história, um sonho da cientista que seria construir uma máquina e descobrir o centro da Terra. Nesse sentido, a FC se torna um espaço de simulação da realidade.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 17 - Abordagens de ciências.

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q17F1	Betina manganês (Mn) é uma cientista excêntrica , dona de 25 gatos ocupa seu tempo em descobrir o que existe no centro da terra .	No fragmento, as estudantes utilizam uma cientista excêntrica . A característica “excêntrica” não parece estar associada à um aspecto negativo, pois ela parece se identificar com a palavra, aparenta ter seu próprio estilo de vida e gostar muito de química como apresentado na passagem. Assim, mesmo tendo uma visão positiva da ciência, as autoras a associam à anormalidade, cujo gosto seria para poucos.
Q17F2	Após anos estudando descobriu as diferentes propriedades da física e começou a utilizá-las para conduzir seu experimento .	Na passagem as alunas apresentam uma visão positiva da ciência, como sendo o resultado de um esforço. Ao citar, a palavra “experimento” depois das descobertas teóricas, as autoras valorizam o conhecimento teórico, mas este deve ser corroborado pela prática.
Q17F3	construir uma máquina que fosse capaz de utilizar a pressão da água para perfurar o solo e chegar ao seu destino .	As alunas veem a ciência como algo a ser descoberto, para investigar e especular. No caso, elas destinam o estudo para descoberta do que há abaixo do solo.

Fonte: Autora (2019).

5.6 Conto 6: O conhecimento de Estyven

“Certo dia, um cientista chamado Estyven, tinha muita vontade de conhecer o oceano, mas até mesmo um burro sabe que, em uma profundidade muito alta, o risco de morte é eminente, pois, a pressão exercida no oceano pela água é muito alta. Mas como era muito renomado, Estyven recebeu uma proposta para explorar o oceano em um submarino.”

5.6.1 O conhecimento de Estyven: (Conto 6)

Quadro 18 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q18F1	<p>tinha muita vontade de conhecer o oceano, mas até mesmo um burro sabe que, em uma profundidade muito alta, o risco de morte é eminente, pois, a pressão exercida no oceano pela água é muito alta</p>	<p>Neste fragmento, observa-se que as alunas, de forma intuitiva, descrevem o teorema de Stevin. Considerada a lei fundamental da hidrostática, o teorema é descrita pelo seguinte enunciado: “A diferença entre as pressão de dois pontos de um fluido em equilíbrio é igual ao produto entre a densidade do fluido, a aceleração da gravidade e a diferença entre as profundidades dos pontos.” E sua equação é $p = p_{atm} + dgh$ e sua unidade de medida definida pelo sistema internacional (SI) é newton por metro quadrado ($\frac{N}{m^2}$). Percebe-se que as meninas a descreveram intuitivamente, pois essa análise é anterior às intervenções, sendo que elas só viram esta parte do conteúdo mais adiante.</p>
Q18F2	<p>Mas como era muito renomado, Estyven recebeu uma proposta para explorar o oceano em um submarino.</p>	<p>O nome do cientista Estyven, traz a lembrança o físico e matemático, Simon Stevin (1548-1620), contribuiu para o avanço dos estudos sobre a hidrostática.</p>

Fonte: Autora (2019).

Quadro 19 - Abordagens de Ficção Científica

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q19F1	Certo dia, um cientista chamado Estyven	Na passagem, as estudantes colocam como protagonista um cientista por acreditar que a presença deste na história faça como que ela se torne uma Ficção Científica.
Q19F2	tinha muita vontade de conhecer o oceano, mas até mesmo um burro sabe que, em uma profundidade muito alta , o risco de morte é eminente , pois, a pressão exercida no oceano pela água é muito alta	Neste trecho, as alunas tentam buscar fatos científicos com humor, inserindo conteúdos de hidrostática estudados em sala de aula, ao citarem que em profundidade muito alta, o pulmão humano sofre um colapso e que até mesmo um burro teria a capacidade de saber disso.
Q19F3	Mas como era muito renomado, Estyven recebeu uma proposta para explorar o oceano em um submarino .	As estudantes evidenciam a vontade do cientista em conhecer o mar, vinda de uma proposta de explorar o oceano, elas veem a FC sobre o olhar do cientista, como se fosse alguém que tem um pensamento científico, que está preparado para descobrir algo novo.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 20 - Abordagens de ciências.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q20F1	Certo dia, um cientista chamado Estyven	No fragmento, as alunas colocam um cientista como personagem principal, por acreditarem que este pode achar os porquês ocultos na natureza. Também se pode notar que elas veem um cientista como alguém sozinho, sem relações afetivas mais profundas, a não ser com seu interesse em conhecer o oceano. Focado somente em ciências e em descobrir os porquês presente nela.
Q20F2	tinha muita vontade de conhecer o oceano, mas até mesmo um burro sabe que, em uma profundidade muito alta, o risco de morte é eminente, pois, a pressão exercida no oceano pela água é muito alta	As alunas relacionam a ciência à descoberta, mas colocam o conceito através de um sarcasmo que parece desdenhar do estudo que há por trás de uma teoria que consideram muito fácil.
Q20F3	Mas como era muito renomado, Estyven recebeu uma proposta para explorar o oceano em um submarino .	Neste fragmento, as estudantes inserem o submarino o que pode ser vista por elas como uma máquina tecnológica, sem a qual seria impossível ao cientista realizar certos feitos.

Fonte: Autora (2019).

6 Resultados: Análise Textual Discursiva

Apresentaremos nesta seção a continuação da Análise Textual Discursiva da seção anterior da qual mostrava a análise dos contos escritos antes das intervenções didáticas. Nesta seção mostraremos a continuação, na qual, através de uma sequência de aulas planejadas de hidrostática, os estudantes foram aprimorando seus contos. Uma vez que a sequência didática incluía a leitura de um livro de FC, além de aulas de hidrostática, discuto de que forma a leitura alterou a visão que os estudantes tinham sobre FC e de que maneira as aulas impactaram na produção textual.

6.1 Conto 1: Explorando nosso oceano

“[...] Após anos de estudos Bastian se aperfeiçoou na teoria de Pascal, que era sobre a prensa hidráulica. Ele criou uma estrutura e colocou um líquido dentro do barômetro mediu a pressão igual em toda a estrutura, foi aí que Bastian deduziu que o princípio de Pascal e os vasos comunicantes estavam interligados. Para ter certeza de seu estudo, Bastian foi para a Amazônia ver o fenômeno pororoca, onde a água doce do rio e a água salgada do mar eram interligadas e com isso ele teve a conclusão de seu estudo. Baseado na teoria de pascal e dos vasos comunicantes, mas por mais que suas teorias e experiências fossem boas, a sua vida pessoal ia muito ruim, pois Bastian era fissurado em seu trabalho, mas aí Bastian resolveu viver sua vida e deixou a física para a nova geração que ele acreditava muito.”

6.1.1 Explorando nosso oceano: (Conto 1)

Quadro 21 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q21F1	Após anos de estudos Bastian se aperfeiçoou na teoria de Pascal , que era sobre a prensa hidráulica .	Neste trecho, os autores colocam ênfase a teoria de Pascal o que nos leva a pensar que o conto será desenvolvido

Quadro 21- Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		<p>usando as aplicações deste Princípio, e ainda destacam umas das aplicações mais interessantes da teoria de Pascal que ocorre em sistemas hidráulicos, como as prensas, elevadores, pontes ou em alguns freios automotivos. Esses sistemas têm a característica de multiplicar forças que é aplicada a um de seus êmbolos.</p>
Q21F2	<p>Ele criou uma estrutura e colocou um líquido dentro do barômetro mediu a pressão igual em toda a estrutura, foi aí que Bastian deduziu que o princípio de Pascal e os vasos comunicantes estavam interligados.</p>	<p>Neste fragmento, os estudantes tentaram relacionar o funcionamento do barômetro com os vasos comunicantes e o Princípio de Pascal. O barômetro ou barômetro de Torricelli é um instrumento usado para medir a pressão atmosférica. Este aparelho foi inventado pelo físico e matemático italiano Evangelista Torricelli, em 1643.</p> <p>Os estudantes não foram bem sucedidos ao descreverem o funcionamento do barômetro. Pois o barômetro é uma estrutura com um líquido dentro (Mercúrio)</p>

Quadro 21 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		e conforme a altitude, ou seja, em altitudes elevadas a pressão atmosférica diminui e em inferiores ela se eleva. E eles descrevem a medida da pressão em uma estrutura e não em um local.
Q21F3	Para ter certeza de seu estudo, Bastian foi para a Amazônia ver o fenômeno pororoca, onde a água doce do rio e a água salgada do mar eram interligadas e com isso ele teve a conclusão de seu estudo. Baseado na teoria de pascal e dos vasos comunicantes	Neste fragmento, os estudantes parecem querer evidenciar um fenômeno da hidrostática, mas a hidrostática também chamada de estática dos fluidos ou fluidostática, refere-se a água, que foi o primeiro fluido a ser estudado, assim, por razões históricas, mantém-se o nome e é a parte da física que estuda as forças exercidas por ou sobre fluidos em repouso .
Q21F4	Baseado na teoria de pascal e dos vasos comunicantes , mas por mais que suas teorias e experiências fossem boas, a sua vida pessoal ia muito ruim, pois Bastian era fissurado em seu trabalho, mas ai Bastian resolveu viver sua vida e deixou a física para a nova geração que ele acreditava muito.”	Neste fragmento, os estudantes demonstram considerar que a física é importante, mas que estudá-la é cansativo. E tentam colocar o cientista em outro caminho para viver a vida, como se um cientista não aproveitasse a vida e só se dedicasse aos estudos.

Quadro 22 - Abordagens de Ficção Científica.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q22F1	Após anos de estudos Bastian se aperfeiçoou na teoria de Pascal, que era sobre a prensa hidráulica.	No trecho, percebe-se que olhar dos alunos em relação à FC, encontra-se presente nos fatos científicos específicos. Abordam temas presentes no livro didático e no livro de leitura trabalhado em sala de aula. Enfatizam os anos de estudo de Bastian , que nos remete a lembrança do professor Aronnax , personagem do livro “ <i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i> ” que foi convidado para uma expedição por ser considerado um cientista famoso e estudioso. Observa-se no fragmento a relação entre o cientista e os estudos. O grifo entre ambos pode ser considerado como um meio para inserir o conteúdo trabalhado em sala de aula, mas também como eles veem as pessoas ligadas a áreas da ciência.
Q22F2	Ele criou uma estrutura e colocou um líquido dentro do barômetro mediu a pressão igual em toda a estrutura, foi aí que Bastian deduziu que o princípio de Pascal e os vasos comunicantes estavam interligados.	Nesta passagem, observa-se a presença do barômetro, instrumento utilizado para medir pressão, que teve ênfase no conto trabalhado em aula. O trecho do livro nos dizia o seguinte:

Quadro 22 - Abordagens de Ficção Científica.

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		<p>“A 15 de dezembro, deixamos o arquipélago da sociedade e a ilha do Taiti, a rainha do Pacífico. Logo vimos as ilhas Fuji, onde os selvagens mataram os marinheiros do navio união. Foi Tasman quem descobriu esse arquipélago no ano de 1643, o mesmo em que foi inventado o barômetro”.(Vieira, 2005,p.39). Este trecho despertou nos alunos um interesse, que podemos definir como certa “alegria ambiciosa”, mas com pouca profundidade, pois para torná-la real os alunos deveriam ter se envolvido mais sobre o funcionamento do instrumento. Acredito que a vontade dos autores era criar um instrumento que envolvesse o Principio de Pascal e os vasos comunicantes, em um aparato derivado do nosso próprio meio. No entanto, este mérito não foi alcançado, pois, ao serem vagos, acabam deixando incompreensível o funcionamento do barômetro e sua relação com os conceitos citados.</p>

Quadro 22- Abordagens de Ficção Científica.

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q22F3	<p>Para ter certeza de seu estudo, Bastian foi para a Amazônia ver o fenômeno pororoca, onde a água doce do rio e a água salgada do mar eram interligadas e com isso ele teve a conclusão de seu estudo.</p>	<p>Talvez os estudantes quisessem trazer para seu conto um fato que Júlio Verne utilizou, que seria a parte que recorre aos vasos comunicantes quando o capitão Nemo conversa com o professor e Ned Land::</p> <p><i>“[...] - Então, existe uma passagem?!- indaguei, incrédulo.</i></p> <p><i>- Sim, o túnel da Arábia. Começa em Suez e vai até o golfo de Pelusa.</i></p> <p><i>Conselho ficou feliz com a novidade, mas Ned Land não acreditou nela.</i></p> <p><i>- Um túnel submarino que liga dois mares! Imagine se isso é possível! ...”</i></p> <p>O parágrafo foi comentado pela dupla em sala de aula, que foi a apresentação de uma dupla de colegas. Eles demonstram no parágrafo que haveria alguns canais que estaria entre a água salgada e a água doce.</p>

Quadro 22 - Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		<p>Pode-se perceber que, para os alunos, citar fatos científicos, como um fenômeno da natureza que acontece num determinado lugar na Amazônia, torna a história uma Ficção Científica.</p> <p>Neste fragmento podemos notar a interação que ocorreu durante as apresentações dos capítulos do livro que levaram a dupla a escrever algo que se assemelhasse a com a apresentação dos colegas. Podemos concluir que “o sujeito não se faz de dentro para fora, não é reflexo do que vê, é um resultado de uma relação com o meio.”</p>

Fonte: Autora (2019)

6.2 Conto 2: O chute

chegou ao seu treinador e mostrou o resultado que deu $6,6 \frac{m}{s^2}$. Após o treino deste dia o menino sentiu uma dor de dente e teve que ir ao médico.

Chegando à sala do médico, ele se deitou na cadeira para o médico examinar sua boca. Ele perguntou como a cadeira fazia aquilo. O médico disse que tinha uma prensa hidráulica em baixo da cadeira.

6.2.1 O chute: (Conto 2)

Quadro 23 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q23F1	Chegando à sala do médico, ele se deitou na cadeira para o médico examinar sua boca. Ele perguntou como a cadeira fazia aquilo .	Neste trecho, os estudantes enfatizam o funcionamento da cadeira, que acontece graças ao Princípio de Pascal, que diz que a pressão de um fluido dentro de um sistema fechado é constante e ao aplicar uma força em determinado ponto concentrado, a pressão é transmitida igualmente em todas as direções de maneira proporcional.
Q23F2	O médico disse que tinha uma prensa hidráulica em baixo da cadeira.	A intenção era mostrar que o funcionamento da cadeira se assemelhava ao da prensa hidráulica, pois em sala de aula levei um experimento que demonstrava o funcionamento da prensa hidráulica. Neste dia os alunos deveriam seguir um roteiro em que havia a seguinte pergunta: <i>“Ao apertarmos um tubo de pasta de dente estamos fazendo uso do Princípio de Pascal? Cite dois exemplos do uso do princípio de Pascal”</i>

Quadro 23 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		Um dos exemplos citados pelos alunos foi a cadeira do dentista. Acredito que os alunos aproveitaram a ideia para inserir o exemplo no conto, mas foram mal sucedidos, pois interpretaram equivocadamente o princípio de Pascal como sendo o da prensa hidráulica.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 24 - Abordagens de Ficção Científica.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q24F1	Após o treino deste dia o menino sentiu uma dor de dente e teve que ir ao médico .	Neste trecho, os estudantes evidenciam uma dor sofrida pelo menino para levá-lo ao médico dentista. O que poderia estar associado a uma “ alegria ambiciosa ” devido ao fato de usar a ida ao medico para inserir o Princípio de Pascal em seu conto. Pode-se verificar que para os meninos FC está presente a tudo que tem um estudo por trás e que é comprovada cientificamente.

Quadro 24- Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q24F2	Chegando à sala do médico, ele se deitou na cadeira para o medico examinar sua boca. Ele perguntou como a cadeira fazia aquilo . O médico disse que tinha uma prensa hidráulica em baixo da cadeira.	Percebe-se que os alunos definem FC com elementos de ciência e tecnologia. Recorrem a uma máquina para tentar explicar o Princípio de Pascal.

Fonte: Autora (2019).

6.3 Conto 3: A Convenção

Não sei não, chegando à convenção, vi vários cientistas com suas invenções cheios de criatividade, com suas mentes brilhantes sendo acariciados pelos jurados e eu simplesmente levando uma recriação da prensa hidráulica, e muitas pessoas com apresentações de aceleradores de partículas, novos produtos químicos inovadores, máquinas e seus conceitos físicos impressionantes. Mas o que todos estavam esperando mesmo era o Dr. Roy Hort com sua máquina que poderia criar um buraco de minhoca, que seria capaz de talvez unir o multiverso e passado, presente e futuro, tudo de uma vez, estavam todos animados, mas a maioria não acreditava e só queria ver dar errado.

Na minha prensa hidráulica coloquei sobre uma de suas bases 3 pneus de aro 15 enquanto na outra só um pneu, expliquei aos jurados e tudo, porém eles não ficaram muito felizes nem muito interessados, mas acho que eu já esperava por isso, eles queriam coisas novas, não era o meu caso. Chegou à hora do Dr. Hort, estavam todos ansiosos, quando o Dr. Hort se apresentou e disse que essa sua invenção iria mudar o mundo ele a ativou e se abriu um buraco de minhocas mostrando a todos que estava funcionando, porém, algo deu errado e o buraco começou a se desestabilizar, pode ter sido pela pressão do local pois estávamos em uma instalação muito abaixo do nível do mar, o buraco começou a crescer e sugar tudo ali, inclusive eu, depois que passei por ele vim parar em 2079, porém

não sei quem veio junto, ou se alguém veio não sei se estou no meu universo ou em outro, a única coisa que sei é que fomos surpreendidos e agora não faça ideia de como voltar ou se ainda tenho como voltar. Preciso de ajuda!!!”

6.3.1 A Convenção: (Conto3)

Quadro 25 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q25F1	<p>Não sei não, chegando à convenção, vi vários cientistas com suas invenções cheios de criatividade, com suas mentes brilhantes sendo acariciados pelos jurados e eu simplesmente levando uma recriação da prensa hidráulica, e muitas pessoas com apresentações de aceleradores de partículas, novos produtos químicos inovadores, máquinas e seus conceitos físicos impressionantes.</p>	<p>O primeiro ponto que podemos observar é a maneira que os alunos consideram a física, como algo incrível, capaz de transformar o meio pelo simples fato de se dedicar aos estudos. E se colocam com a capacidade de poder alcançar esse aprendizado, mas que ainda são iniciantes.</p> <p>Um dos objetivos da construção dos contos era a utilização dos conteúdos de hidrostática trabalhados em sala de aula. Neste trecho podemos observar a utilização do Princípio de Pascal que elaborou o seguinte Princípio:</p> <p>“Se um ponto qualquer de um líquido homogêneo e incompressível, em equilíbrio, sofre uma variação de pressão Δp, todos os pontos desse líquido serão submetidos a essa mesma variação.</p>

Quadro 25- Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		O princípio é encontrado em vários exemplos do nosso cotidiano.
Q25F2	Mas o que todos estavam esperando mesmo era o Dr. Roy Hort com sua máquina que poderia criar um buraco de minhoca , que seria capaz de talvez unir o multiverso e passado, presente e futuro, tudo de uma vez, estavam todos animados, mas a maioria não acreditava e só queria ver dar errado.	Neste trecho, os alunos foram além dos conteúdos trabalhados em sala de aula e abordaram a teoria sobre a dobra do tempo . O que se pode observar é que o trabalho despertou nos estudantes uma “cultura elaborada”, ou seja, os alunos por si só buscaram um recurso para ser inserido no conto que contribuiu para enriquecê-los e para motivá-los a estudar mais sobre o assunto. Percebe-se que a maneira como escrevem, eles demonstram interesse pela Física, mas acham que o que foi estudado em sala de aula não é interessante a ponto de poder ser explorado em uma aventura de FC
Q25F3	Na minha prensa hidráulica coloquei sobre uma de suas bases 3 pneus de aro 15 enquanto na outra só um pneu, expliquei aos jurados e tudo, porém eles não ficaram muito felizes nem muito interessados, mas acho que eu já esperava por isso, eles queriam coisas novas, não era o meu caso.	Neste fragmento, os alunos descrevem a prensa hidráulica e seu funcionamento de maneira rasa, pois parecem destacar a prensa hidráulica como um aparelho de força bruta, quando na verdade é um aparelho que parte do conceito de pressão.

Quadro 25- Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q25F4	<p>Chegou à hora do Dr. Hort, estavam todos ansiosos, quando o Dr. Hort se apresentou e disse que essa sua invenção iria mudar o mundo ele a ativou e se abriu um buraco de minhocas mostrando a todos que estava funcionando, porém, algo deu errado e o buraco começou a se desestabilizar, pode ter sido pela pressão do local pois estávamos em uma instalação muito abaixo do nível do mar, o buraco começou a crescer e sugar tudo ali, inclusive eu, depois que passei por ele vim parar em 2079, porém não sei quem veio junto, ou se alguém veio não sei se estou no meu universo ou em outro, a única coisa que sei é que fomos surpreendidos e agora não faça ideia de como voltar ou se ainda tenho como voltar. Preciso de ajuda!!!”</p>	<p>Enfatizam que o acidente ocorreu devido à pressão do lugar (mais alta, por estar abaixo do nível do mar), inserindo assim o conteúdo trabalhado em sala de aula.</p>

Fonte: Autora (2019).

Quadro 26 - Abordagens de Ficção Científica.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q26F1	<p>Não sei não, chegando à convenção, vi vários cientistas com suas invenções cheios de criatividade, com suas mentes brilhantes sendo acariciados pelos jurados e eu simplesmente levando uma recriação da prensa hidráulica, e muitas pessoas com apresentações de aceleradores de partículas, novos produtos químicos inovadores, máquinas e seus conceitos físicos impressionantes.</p>	<p>Os estudantes definem a própria história como Ficção Científica pelo fato de estar inserido na obra algum cientista ou professor. A razão deste pensamento pode ter sido a leitura do livro “<i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i>” ao trazerem o personagem Aronnax como um professor de historia que estuda e lê muito. No caso, eles vão um pouco mais longe, ao relacionarem ao cientista a capacidade de criar aparelhos e artefatos novos e conhecer leis físicas para entender seu funcionamento.</p>
Q26F2	<p>Mas o que todos estavam esperando mesmo era o Dr. Roy Hort com sua máquina que poderia criar um buraco de minhoca, que seria capaz de talvez unir o multiverso e passado, presente e futuro, tudo de uma vez, estavam todos animados, mas a maioria não acreditava e só queria ver dar errado.</p>	<p>Neste fragmento, verifica-se a existência de vários elementos fantásticos, ainda que corriqueiros na literatura de Ficção Científica. Desse modo, podemos perceber que, para os alunos, a Ficção Científica é um gênero que se baseia em extrapolações extraordinárias e feitos científicos que podem unir o passado, presente e futuro.</p>

Quadro 26 - Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q26F3	<p>Chegou à hora do Dr. Hort, estavam todos ansiosos, quando o Dr. Hort se apresentou e disse que essa sua invenção iria mudar o mundo ele a ativou e se abriu um buraco de minhocas mostrando a todos que estava funcionando, porém, algo deu errado e o buraco começou a se desestabilizar, pode ter sido</p>	<p>Neste trecho, os estudantes consideram a Ficção Científica como contendo elementos fantásticos e extrapolados, como viagens a outros mundos.</p>
Q26F4	<p>Pela pressão do local pois estávamos em uma instalação muito abaixo do mar, o buraco começou a crescer tudo ali, inclusive eu, depois que passei por ele vim parar em 2079, porém não sei quem veio junto, ou se alguém veio não sei se estou no meu universo ou em outro, única coisa que sei é que fomos surpreendidos e agora não faço ideia de como voltar ou se ainda tenho como voltar. Preciso de ajuda!!!”</p>	<p>Os alunos parecem querer utilizar um conceito embasado cientificamente. Assim, eles demonstram ter a visão de que na FC, as explicações devem ser coerentes.</p>

Fonte: Autora (2019).

6.4 Conto 4: Um Marciano Curioso

“pois estávamos no ano de 2.500 e era comum marciano inteligentíssimo visitarem a Terra, as pessoas já estavam acostumadas, inclusive, sempre ajudam-

nos em tudo que fosse necessário e sempre respondiam suas dúvidas e curiosidades.

Jeruzo terminou seu automóvel e pôs-se a viajar em direção em direção a Terra, após uma longa e cansativa viagem, chegou. Jeruzo passaria 1 dia aqui na terra, então, assim que desceu de seu automóvel, queria explorar o máximo que conseguisse. Enquanto andava no centro da cidade do Rio de Janeiro, Brasil; encontrou duas meninas almoçando do lado de fora de um restaurante, aproximou-se:

- olá, meninas! Me chamo Jeruzo, vim de Marte. Poderiam por obséquio me ajudar?

- Claro, nossos nomes são Estela e Nathali. O que precisa?(Estela)

-Como funciona a Pressão aqui na terra?

- A pressão é a força que algo exerce sobre uma determinada área. (Nathali)

-Exatamente! A pressão atmosférica ao nível do mar é de 1atm a cada 10 metros de profundidade. (Estela)

Jeruzo delicadamente sentou-se ao lado das meninas, olhou em volta, e sua atenção toda voltou-se para um copo de água, então, ele perguntou:

-Como vocês calculam o volume e a densidade da água?

- O volume é $l \cdot l \cdot l$, ou seja, largura vezes comprimento, vezes altura. E a densidade é a massa dividida pelo volume. (Nathali)

-E como a água chega até os copos?

- Através de canos interligados que percorrem toda a cidade, retirando água tratada(limpa) de lugares específicos e levando até as torneiras, que enchem os copos. Estes canos são um exemplo de vasos comunicantes. (Estela)

-Ah, agora eu entendi. Obrigada!

-De nada!(Estela)

-Merece!(Nathali)

- Bom, adorei a companhia de vocês! Mas já passei algumas horas aqui na Terra, resolvi muitas duvidas e curiosidades com a ajuda de vocês, meninas. Agora, preciso voltar...

- Está bem, Jeruzo, nos vamos lhe acompanhar, pois gostaríamos de ver seu automóvel, como você veio de Marte, ele deve ser bem diferente. (Nathali)

-Está bem, será um prazer!

No caminho até lá, eles passaram por uma oficina, onde uma máquina que levanta carros chamou atenção de Jeruzo. Então, ele perguntou:

-Como aquele homem (mecânico) consegue levantar um carro com tanta facilidade?
 - Isso vem do Princípio de Pascal, onde uma força (pequena) aplicada em um embôlo maior transmite-se por todo o lado interno da máquina e exerce uma grande força no embôlo menor, onde o carro levanta-se. (Estela)

-Que interessante! Obrigada!

Jeruzo, Nathali e Estela chegaram ao automóvel, elogiaram, despediram-se. Nathali e Estela continuaram seu caminho, felizes por terem ajudado um marciano curioso; Jeruzo também seguiu seu caminho, feliz por estar voltando para Marte com suas dúvidas e curiosidades resolvidas, ansiosos para contar aos seus amigos marcianos tudo àquilo que aprendeu aqui na Terra.

6.4.1 Um Marciano Curioso: (Conto 4)

Quadro 27 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q27F1	<p>Enquanto andava no centro da cidade do Rio de Janeiro, Brasil; encontrou duas meninas almoçando do lado de fora de um restaurante, aproximou-se:</p> <p>- olá, meninas! Me chamo Jeruzo, vim de Marte. Poderiam por obséquio me ajudar?</p> <p>- Claro, nossos nomes são Estela e Nathali. O que precisa?</p> <p>-Como funciona a Pressão aqui na terra?</p> <p>- A pressão é a força que algo exerce sobre uma determinada área. (Nathali)</p> <p>-Exatamente! A pressão atmosférica ao nível do mar é de 1atm a cada 10 metros de profundidade. (Estela)</p>	<p>No fragmento, as estudantes abordaram o conceito de pressão que é definida pela seguinte equação $p = \frac{F}{A}$ e sua definição pode ser constatada dizendo que a pressão exercida pela força que age sobre uma superfície é diretamente proporcional à força e inversamente proporcional à área da superfície de contato. As alunas foram bem sucedidas ao explicar o conceito de pressão e os demais conceitos abordados no trecho.</p>

Quadro 27 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q27F2	<p>Jeruzo delicadamente sentou-se ao lado das meninas, olhou em volta, e sua atenção toda voltou-se para um copo de água, então, ele perguntou:</p> <p>-Como vocês calculam o volume e a densidade da água?</p> <p>- O volume é l*l*l, ou seja, largura vezes comprimento, vezes altura. E a densidade é a massa dividida pelo volume. (Nathali)</p> <p>-E como a água chega até os copos?</p> <p>- Através de canos interligados que percorrem toda a cidade, retirando água tratada (limpa) de lugares específicos e levando até as torneiras, que enchem os copos. Estes canos são um exemplo de vasos comunicantes. (Estela)</p> <p>-Ah, agora eu entendi. Obrigada!</p>	<p>Este trecho é muito interessante, pois as meninas constroem todo um processo cognitivo para se chegar até os vasos comunicantes.</p> <p>O primeiro conceito adotado por elas é o de densidade $d = \frac{m}{v}$ definida como sendo uma medida de quanto a matéria se encontra comprimida em um espaço determinado, ou seja, densidade é a quantidade de massa por unidade de volume.</p> <p>Depois, utilizam um exemplo de vasos comunicantes, o encanamento de água.</p>

Fonte: Autora (2019).

Quadro 28 - Abordagens de Ficção Científica.

(continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q28F1	estávamos no ano de 2.500 e era comum marcianos inteligentíssimo visitarem a Terra, as pessoas já estavam acostumadas , inclusive, sempre ajudam-nos em tudo que fosse necessário e sempre respondiam suas dúvidas e curiosidades .	Nesta passagem, as alunas remetem a uma possível viagem no tempo. Colocam como algo comum no cotidiano das pessoas, assim como o convívio com seres de outro planeta. Trazem a ideia do marciano como alguém que precisa que coisas corriqueiras da Terra sejam explicadas. Nesse sentido, as alunas definem FC como contendo elementos contrafactuais, tal como a viagem no tempo e o marciano.
Q28F2	Enquanto andava no centro da cidade do Rio de Janeiro, Brasil; encontrou duas meninas almoçando do lado de fora de um restaurante, aproximou-se: - olá, meninas! Me chamo Jeruzo, vim de Marte . Poderiam por obséquio me ajudar? - Claro, nossos nomes são Estela e Nathali . O que precisa?(Estela) -Como funciona a Pressão aqui na terra? - A pressão é a força que algo exerce sobre uma determinada área. (Nathali) -Exatamente! A pressão atmosférica ao nível do mar é de 1atm a cada 10 metros de profundidade. (Estela)	As estudantes nesta passagem incorporam mais duas protagonistas na história. (sendo elas mesmas). O trecho pode estar vinculado com a ideia de que as meninas acreditam numa possível vida fora da Terra. E que esta ideia de contato com vidas diferentes é um desafio a ser enfrentado no futuro, pois consideram esses seres como mais evoluídos. Observa-se neste trecho que as alunas expõem a ideia que a FC pode tratar de acontecimentos derivados do nosso próprio meio, mediante mudanças.

Quadro 28 – Abordagens de Ficção Científica.

(Continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
	<p>Jeruzo delicadamente sentou-se ao lado das meninas, olhou em volta, e sua atenção toda voltou-se para um copo de água, então, ele perguntou:</p> <p>-Como vocês calculam o volume e a densidade da água?</p> <p>- O volume é $l \cdot l \cdot l$, ou seja, largura vezes comprimento, vezes altura. E a densidade é a massa dividida pelo volume. (Nathali)</p> <p>-E como a água chega até os copos?</p> <p>- Através de canos interligados que percorrem toda a cidade, retirando água tratada (limpa) de lugares específicos e levando até as torneiras, que enchem os copos. Estes canos são um exemplo de vasos comunicantes. (Estela)</p> <p>-Ah, agora eu entendi. Obrigada!</p>	<p>Neste fragmento, as estudantes criam um cenário fictício para expor as teorias trabalhadas em sala de aula. O que evidencia uma visão de que na FC é preciso evidenciar que os fatos são comprovados cientificamente. Os diálogos são um tanto quanto forçados, fruto da exigência de inserir os temas vistos em aula no contexto da FC.</p>
Q28F3	<p>Jeruzo, nos vamos lhe acompanhar, pois gostaríamos de ver seu automóvel, como você veio de Marte, ele deve ser bem diferente. (Nathali)</p> <p>-Está bem, será um prazer!</p> <p>No caminho até lá, eles passaram por uma oficina, onde uma máquina que levanta carros</p>	<p>As estudantes trazem nesta passagem o interesse de mostrar as diferenças entre os planetas, pois Marte possui características diferentes da Terra.</p>

Quadro 28 - Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
	<p>chamou atenção de Jeruzo. Então, ele perguntou:</p> <p>-Como aquele homem (mecânico) consegue levantar um carro com tanta facilidade?</p> <p>- Isso vem do Princípio de Pascal, onde uma força (pequena) aplicada em um êmbolo maior transmite-se por todo o lado interno da máquina e exerce uma grande força no êmbolo menor, onde o carro levanta-se. (Estela).</p> <p>-Que interessante! Obrigada!</p>	<p>O trecho traz a ideia de uma FC, com extrapolações mediante aos efeitos desta interação entre as meninas e o marciano. Também remetem a uma ciência comprovada cientificamente ao abordar conteúdos de hidrostática.</p>
Q28F4	<p>Jeruzo, Nathali e Estela chegaram ao automóvel, elogiaram, despediram-se. Nathali e Estela continuaram seu caminho, felizes por terem ajudado um marciano curioso; Jeruzo também seguiu seu caminho, feliz por estar voltando para Marte com suas dúvidas e curiosidades resolvidas, ansiosos para contar aos seus amigos marcianos tudo aquilo que aprendeu aqui na Terra.</p>	<p>O conto remete a uma FC, na qual as meninas definem o tema colocando fatos científicos reais para compor o enredo ficcional. Abordam também a possibilidades de ações que são encontradas nas obras de FC como viagens espaciais, viagens mais rápidas que a velocidade da luz e uma vida extraterrestre.</p>

Fonte: Autora (2019).

6.5 Conto 5: Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo

“[...] Havia um grupo de pesquisadores trabalhando com Betina em um navio, que funcionava como centro de pesquisas marítimas. Juntos eles construíram uma máquina que funcionava como elevador.

Era bem simples: havia um tubo com mais de 11000 metros que ia do casco do navio até o solo, o qual seria perfurado por uma grande broca de diamante.

Dentro do navio havia uma cápsula que se conectava com o tubo. No momento em que a cápsula saísse do navio, a água inundava o tubo fazendo uma pressão que empurrava a cápsula para baixo.

Era pressão de 111 atm, seria tão grande que acabaria perfurando o solo com a broca. Tudo deu certo.

A experiência ocorreu como o esperado e assim que ela perfurou o solo, foi empurrada com a força da água. Enquanto caía até o chão observava o mundo que ela descobriu que havia abaixo do nosso próprio mundo.

Tudo era divertido, arranha-céus, edifícios iluminados e outdoors, porém não deu tempo de observar muito, pois logo a cápsula atingiu o chão e se espatifou, jogando Betina para longe.

Após se recuperar Betina decide que é hora de explorar esse novo mundo no centro da terra.

6.5.1 Betina em: A Descoberta do mundo subterrâneo (conto 5)

Quadro 29 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q29F1	Havia um grupo de pesquisadores trabalhando com Betina em um navio , que funcionava como centro de pesquisas marítimas . Juntos eles construíram uma máquina que funcionava como elevador .	Neste fragmento, observa-se que as estudantes abordaram elementos que remetem a lembrança do que estudaram em aula ao abordar um ambiente que envolve fluido.

Quadro 29 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		(Água ao tratar de um navio) Também utilizam uma máquina que remete ao funcionamento de um elevador. No caso trata-se da abordagem do Princípio de Pascal .
Q29F2	Era bem simples: havia um tubo com mais de 11000metros que ia do casco do navio até o solo, o qual seria perfurado por uma grande broca de diamante .	Neste trecho, as estudantes falam da broca de diamante que faz pensar que existe um equipamento para todo este processo funcionar. Antigamente o equipamento de perfuração era girado por tração animal, usando-se basicamente gado para girar uma roda de madeira, hoje o equipamento rotatório é girado por uma mesa rotativa, conectada a uma haste oca e quadrada, chamada Kelly. Conectados a Kelly, temos o colar de perfuração, que exerce pressão e peso sobre a broca de perfuração, fazendo-a passar por sedimentos. Existem vários tipos de brocas de perfuração, mas o trecho faz utilização da broca de diamante que é mais forte em comparação às demais. Elas permitem perfurar superfícies extremamente duras. O trecho caracteriza uma pesquisa das meninas para se aprofundar no que foi visto em aula.

Quadro 29 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q29F3	Dentro do navio havia uma cápsula que se conectava com o tubo . No momento em que a cápsula saísse do navio, a água inundava o tubo fazendo uma pressão que empurrava a cápsula para baixo.	No caso, o trecho traz a ideia que somente a pressão da água seria suficiente para fazer a rotação e a perfuração do solo. Na realidade, quando a água inundasse o tubo, o primeiro efeito seria o contrário do aumento da força que empurra a cápsula para baixo, pois como a água é mais densa do que o ar e devido ao gradiente de pressão, aparece uma força contrária à da gravidade (o empuxo), tornando a força da cápsula sobre o solo mais baixa e não mais alta como as estudantes pressupõem.
Q29F4	Era pressão de 111 atm , seria tão grande que acabaria perfurando o solo com a broca. Tudo deu certo.	No trecho, percebe-se que as estudantes fizeram um cálculo para tentar deixar os 111 atm coerentes com os 11000 metros da cápsula.
Q29F5	A experiência ocorreu como o esperado e assim que ela perfurou o solo, foi empurrada com a força da água . Enquanto caía até o chão observava o mundo que ela descobriu que havia abaixo do nosso próprio mundo.	No fragmento, as estudantes trazem uma ideia equivocada. Ao descreverem que a força da água seria capaz de perfurar o solo.

Quadro 29 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		Tecnicamente, por causa do empuxo, a pressão da água cria uma força que empurra pra cima e não pra baixo como elas supuseram.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 30 - Abordagens de Ficção Científica.

(continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q30F1	Havia um grupo de pesquisadores trabalhando com Betina em um navio que funcionava como centro de pesquisas marítimas. Juntos eles construíram uma máquina que funcionava como elevador.	Na passagem percebe-se que as estudantes têm a visão de que a Ficção Científica é definida por tecnologias e fatos científicos por se referirem à criação de uma máquina e essa funcionar segundo Princípio de Pascal. Elas também trazem a ideia de um navio que funciona como um centro de pesquisa, o que remete ao estudo do livro “ <i>Vinte Mil Léguas Submarinas</i> ” que trazia um navio com velas de três mastros.

Quadro 30 - Abordagens de Ficção Científica

(continuação)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
		Quando abordam um grupo de pesquisadores nos faz lembrar o que diz Vygotski sobre o homem ser um sujeito histórico-cultural, que é determinado a partir das interações sociais no meio no qual se realiza atividades e onde começa a se desenvolver com o contato social.
Q30F2	A experiência ocorreu como o esperado e assim que ela perfurou o solo, foi empurrada com a força da água. Enquanto caia até o chão observava o mundo que ela descobriu que havia abaixo do nosso próprio mundo .	Nesta passagem percebe-se que as alunas definem FC como uma descoberta, algo que pode ser derivado do nosso próprio meio mediante adequadas mudanças. As mudanças se referem a cientista descobrir algo abaixo do nosso próprio mundo .
Q30F3	Tudo era divertido, arranha-céus, edifícios iluminados e outdoors , porém não deu tempo de observar muito, pois logo a cápsula atingiu o chão e se espatifou , jogando Betina para longe.	As alunas procuram no trecho deixar a FC mais próxima da realidade. Fazem uma associação entre um reino fantástico (um mundo abaixo do nosso próprio mundo) e uma real associação que lá existe coisas semelhantes à encontrada no nosso mundo.
Q30F4	Após se recuperar Betina decide que é hora de explorar esse novo mundo no centro da terra.	Neste fragmento, pode-se observar que os estudantes usaram a palavra explorar o que nos leva a pensar que, para elas, a ciência está relacionada com uma exploração.

Fonte: Autora (2019).

6.6 Conto 6: O conhecimento de Estyven

“[...] O submarino AL180 do capitão Arnold. Ele foi muito bem recebido pelo capitão e sua expedição ao oceano foi perfeita, quando voltou fez teorias sobre pressão.

Estyven fez um experimento com seringas conectadas por uma mangueira, onde havia um líquido dentro e a força exercida pelo seu dedo fazia com que o líquido estabelecesse uma pressão, que igualasse os líquidos dentro das seringas e chamou isso de “Prensa Hidráulica” e com isso ganhou vários prêmios.

Mas qualquer pessoa precisa de uma família, e como ele não tinha ninguém, acabaram morrendo de solidão.”

6.6.1 Conhecimento de Estyven: (Conto 6)

Quadro 31- Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q31F1	O submarino AL180 do capitão A Ele foi muito bem recebido pelo capitão e sua expedição ao oceano foi perfeita, quando voltou fez teorias sobre pressão .	A passagem demonstra um conceito de pressão, que veio decorrido a experiência do cientista presente ao mar. No caso, a pressão que elas se referem foi estudada em aula junto à prensa hidráulica. Esses dois temas formaram o material de estudo do cientista.
Q31F2	Estyven fez um experimento com seringas conectadas por uma mangueira,	Neste fragmento, as estudantes tentam demonstrar o funcionamento da prensa hidráulica. O conceito que elas tentaram explicar é o seguinte

Quadro 31 - Inclusão da Física em um mundo ficcional.

(conclusão)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
	onde havia um líquido dentro e a força exercida pelo seu dedo fazia com que o líquido estabelecesse uma pressão, que igualasse os líquidos dentro das seringas e chamou isso de “Prensa Hidráulica” e com isso ganhou vários prêmios.	<i>“O aumento da pressão exercida em um líquido em equilíbrio é transmitido integralmente a todos os pontos do líquido bem como às paredes do recipiente em que ele está contido”</i> . Este princípio é chamado de Princípio de Pascal e a prensa hidráulica é um dos exemplos em que se utiliza o princípio.

Fonte: Autora (2019).

Quadro 32 - Abordagens de Ficção Científica.

(continua)

ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q32F1	O submarino AL180 do capitão Ele foi muito bem recebido pelo capitão e sua expedição ao oceano foi perfeita, quando voltou fez teorias sobre pressão.	Neste trecho, observa-se a influencia do conto <i>“Vinte Mil Léguas Submarinas”</i> no conto das estudantes, ao recorrerem ao submarino e ao adotarem um capitão. O capitão possui um nome semelhante ao do professor citado no conto trabalhado em sala de aula. Percebe-se que as estudantes aproveitaram as mesmas ideias trazidas por Júlio Verne, se tornando o próprio livro lido uma referencia de FC.

Quadro 32 - Abordagens de Ficção Científica.

(Conclusão)		
ID do Fragmento:	Fragmento	Análise
Q32F2	Estyven fez um experimento com seringas conectadas por uma mangueira, onde havia um líquido dentro e a força exercida pelo seu dedo fazia com que o líquido estabelecesse uma pressão, que igualasse os líquidos dentro das seringas e chamou isso de “ Prensa Hidráulica ” e com isso ganhou vários prêmios .	No trecho, percebe-se que as estudantes têm a visão de que a Ficção Científica é definida por tecnologias e fatos científicos por se referirem à criação de um experimento e esse funcionar segundo o Princípio de Pascal.

Fonte: Autora (2019).

7. Categorias e comunicações

Nesta secção, os materiais textuais da secção anterior são classificados e organizados conforme seus sentidos e suas semelhanças. Apresento também, as minhas interpretações e entendimentos através das considerações sobre as categorias.

7.1 Inclusão da Física em um mundo ficcional

A categorização presente tem a importância de mostrar as vantagens e desvantagens didáticas quando os alunos constroem um mundo ficcional utilizando os conceitos de física. Mostraremos o agrupamento dos temas encontrados nos contos tanto como na análise prévia como na análise posterior e identificaremos a **profundidade** com que trataram a hidrostática relacionando com as aulas ministradas. A **profundida** referida será definida, conforme as adequações dos conceitos relatados na produção textual, se são coerentes e explicados de acordo os teoremas e princípios físicos e em seu nível de detalhamento.

7.1.1 Categoria “Hidrostática - Pressão”

Nas aulas de hidrostática, foi tratado o conceito de pressão pelo Princípio de Stevin, aulas ministradas pela professora anterior às intervenções deste trabalho. **Pressão** foi tema encontrado com maior evidência nos contos construídos previamente.

Os contos (1), (3), (4), (5) e (6) trataram da pressão. Os contos (1) e (6) são exemplos de contos que incluíram a física estudada dentro de um contexto, pois remetem a um lugar onde os fenômenos hidrostáticos são encontrados, o fundo do oceano (vide quadros Q5F1 e Q18F2). Nesses contos, vale destacar que os autores mencionaram o **Princípio de Stevin**, porém, de forma intuitiva, sem a compreensão da formalização matemática, pois, ao fazerem os cálculos de problemas que o envolvia, não sabiam como realizar as contas (Q5F2e Q18F1).

No conto (3) os estudantes não conseguiram incorporar a inclusão da física em um mundo ficcional, mas percebe-se que, após as aulas ministradas, e ao retomar a escrita do conto, eles conseguiram introduzir a pressão (Q25F1) através de exemplos citados na funcionalidade da prensa hidráulica. Algo semelhante pode ser observado no conto (5), que inicialmente não trataram do tema, mas na segunda versão, quando estenderam o conto, fizeram as devidas adequações, escrevendo sobre hidrostática. Cabe ressaltar ainda que o conto (5), na análise prévia, as estudantes não conseguiram escrever tópicos condizentes com a inclusão da física em um mundo ficcional, mas introduziram após a ministração das aulas, o conceito de pressão (vide Q29F1) de uma forma forçada no diálogo com o marciano; ainda assim, foram bem sucedidas ao explicar o conceito, ou seja, com profundidade. E relacionando o conto com o desempenho das alunas, percebe-se que a produção textual serviu como uma forma de reforço para as provas, do qual, após a realização deste, conseguiram um melhor desempenho nas avaliações.

Os contos (3) e (4) diferenciaram-se dos demais por conseguirem abordar o tema e ir além, demonstrando que os autores tinham um conhecimento mais profundo a respeito dos temas. Pela maneira como foram produzidos os contos, observa-se que os autores pesquisaram e introduziram conteúdos, além dos trabalhados em sala de aula. Estes casos apontam para as “alegrias ambiciosas” (ou “cultura elaborada”) descritas por George Snyders, ou seja, é possível dizer que a Ficção Científica despertou nos alunos transformações, interesses, que fez com que

eles buscassem mais respostas, seja por eles próprios ou buscando auxílio de alguém mais capaz.

Através da observação da escrita dos alunos, foi possível detectar algumas dificuldades encontradas pelos estudantes. Se por um lado, eles conseguiram relacionar a física a um ambiente na qual ocorreria com maior evidência o princípio hidrostático e souberam descrever o conceito de maneira correta, por outro, eles não conseguem relacionar os conceitos às equações matemáticas. Por isso, devemos usar esta ferramenta como um auxílio às aulas para esta se tornarem mais atrativas, ainda que as aulas mais tradicionais não possam ser inteiramente substituídas por este tipo de abordagem.

7.1.2 Categoria “Hidrostática - Princípio de Pascal”

Na aula, que referiu-se ao tema do Princípio de Pascal foram discutidos os conceitos e realizado uma experimentação que caracterizava o funcionamento da prensa hidráulica, circunstância que provocou entusiasmos e curiosidades dos estudantes.

O Princípio de Pascal foi o tema retratado em todos os contos e seguido dos exemplos discutidos em sala de aula, este é um dos principais princípios da hidrostática, estudado desde o século XVII, e dispõem sua utilidade bastante presente no cotidiano humano, onde os esforços tendem a ser minimizados. Vários equipamentos usam o benefício como elevadores, freios, macacos, direções hidráulicas e entre outros exemplos presentes no dia a dia.

Podemos dizer que os contos (1) e (2) tiveram boas ideias ao tratar do teorema, mas com **pouca profundidade**, pois quando apresentaram um modelo que envolvia o Princípio de Pascal em seu funcionamento, não souberam aplicar o conceito corretamente, nos quadros de unitarização Q21F2 e Q23F2 podemos ver que os alunos usaram como exemplo o barômetro e da cadeira do dentista, mas houve equívocos e não souberam se expressar corretamente, com isso verifica-se que eles sabem reconhecer o mecanismo que envolve a definição mas não compreendem a sua funcionalidade.

Os contos (3), (4), (5) e (6) apresentam uma **maior profundidade** ao relatarem o **Princípio de Pascal**, mostram apropriação ao colocarem em contextos exequíveis. Os contos expõem de modo correto a definição do teorema, mas repara-se que no conto (4) torna-se difícil para as autoras desenvolverem o tema dentro de

um contexto factível; tanto é, que trazem um diálogo entre personagens pouco crível, que não seria esperado entre seres humanos e um visitante de Marte, a não ser num ambiente escolar ou acadêmico; no entanto, introduzem o tema de modo correto e adotam lugares e ferramentas que podem usar a definição do teorema.

Os textos desta categoria mostram que a produção textual tem uma vantagem de mostrar que o aprendizado não é baseado apenas no acerto. A concepção de que o aluno não pode errar é típico do ensino tradicionalista, o que vai contra a minha crença pessoal de que o erro faz parte do processo de aprendizagem, sendo mais importante retomar o conteúdo de alguma forma e não desestimular o aluno em continuar tentando.

7.1.3 Categoria “Hidrostática - Vasos Comunicantes”

Na aula sobre os vasos comunicantes, foi apresentado o conteúdo referindo-se que são recipientes em formatos de U que são utilizados para analisar as relações entre as densidades de líquidos imiscíveis e executar estudos sobre a pressão exercida por líquidos. Foram desenvolvidos exercícios que abordavam o tema e citados exemplos que utilizamos no nosso dia a dia. Podemos observar que os contos que decorreram sobre o assunto foram os contos: (1) e (4). Os demais não incluíram o tema. O conto (1) **não demonstrou profundidade** ao relatar o tema (vide Q21F2), não foram bem sucedidos ao explicar os vasos comunicantes associando-o ao funcionamento do barômetro. O Conto (4) apresentou os vasos comunicantes com maior **profundidade**, evidenciou adequação ao conceito e utilizou exemplos pertinentes quando colocado em um contexto factível (Q27F2).

Percebe-se certa renúncia dos estudantes ao abordarem os vasos comunicantes em seus contos, pois esta foi à primeira aula conteúdista abordada pela estagiária. O que talvez não tenha sido muito proveitosa, indigesta pelos estudantes o que pode verificar-se a maneira como esta conduziu a preleção.

A exploração desta categoria permitiu aos pesquisadores aferir que os estudantes assimilaram o conceito de vasos comunicantes razoavelmente uma vez que houve pouca escolha da inserção do conceito nos contos. Nota-se que as preleções com experimentação são mais proveitosas os alunos tendem a se motivarem e participarem mais das aulas.

7.1.4 Evolução do conto (Física)

A produção de conto de Ficção Científica (FC) foi desenvolvida em dois momentos: no 1º momento, que constituiu a análise prévia, os estudantes deveriam abordar conteúdos como pressão, pressão atmosférica, volume e densidade; sendo estes trabalhados com os alunos por outra professora. O 2º momento, a utilizada na análise posterior, os alunos poderiam introduzir os temas como Vasos Comunicantes, Teorema de Pascal, Teorema de Arquimedes e Empuxo, temas trabalhados em sala de aula por mim. Este dois momentos foram utilizados para mensurar a evolução do conto.

No primeiro momento os contos demonstraram originalidade, e os alunos tentaram inserir elementos que os encantam e lhes despertam imaginação.

Os contos (1), (4) e (6) conseguiram inserir nas histórias a física em um mundo ficcional e estavam condizentes com o proposto. O conto (3) tratou da física, mas equivocou-se e não tratou da hidrostática neste primeiro momento. Os contos (3) e (4) não estavam condizentes com o proposto. Nesta primeira questão percebe-se que a construção textual em sala de aula permitiu a exploração e desenvolvimento de conceitos e fenômenos físicos estudados em aula ao associá-la a um contexto imaginativo.

Após a ministração das aulas, e após as apresentações dos capítulos do livro *“Vinte Mil Léguas Submarinas”* do Júlio Verne foi pedido que os alunos retomassem os contos e inserisse os conteúdos trabalhados no segundo momento.

Observa-se que, após a exposição das aulas e das atividades, os alunos conseguiram introduzir e relacionar a física a um contexto que envolvia a hidrostática. Muitos dos contos trazem a característica da história abordada em aula, como a exploração e descobertas no oceano, características semelhantes aos personagens do livro, como o capitão Nemo ou o professor. Os contos, aliás, recorreram com bastante frequência à figura do cientista. Chamou a atenção, os estudantes lembrarem das apresentações dos colegas e debaterem em aula na hora da construção do conto, como, por exemplo, para entender o funcionamento do barômetro, para lembrar de uma parte específica do livro (como a que falava dos vasos comunicantes que interligavam dois mares), ou como o capitão abastecia o submarino com oxigênio. Nota-se que apesar do conteúdo não ser fácil de ser

abordado em um conto de FC a leitura do livro ajudou os alunos a terem exemplos a recorrer.

Como já mencionado anteriormente, os estudantes tiveram um interesse maior por acrescentar nas histórias o Princípio de Pascal. Acredito que o principal motivo, foi o modo como a aula foi apresentada, com a demonstração de um experimento do Princípio de Pascal e o acompanhamento do guia do aluno. Com isso, podemos concluir que as iniciativas lúdicas em sala de aula potencializam a criatividade, a imaginação e contribuem para o desenvolvimento intelectual do aluno.

7.2 Abordagens de Ficção Científica.

A categorização desta seção tem a pretensão de verificar qual a concepção de Ficção Científica que os alunos têm. Exibiremos nesta categoria o conjunto asserções identificado nas histórias dos alunos, caracterizando a **profundidade** remetente ao tema FC.

7.2.1 Categoria: Excêntrico

Os contos dessa categoria definem elementos extraordinários na caracterização dos personagens ou de artefatos tecnológicos. Por exemplo, em muitos contos, os personagens são cientistas criadores de máquinas e de equipamentos utilizados para fazer algum tipo de pesquisa ou exploração fora do normal. Como podemos observar, os contos (1), (3), (4), (5) e (6) trazem cientistas como protagonistas. A inserção do cientista, na visão dos estudantes, torna naturalmente o conto em uma obra de FC, por acreditarem que eles são capazes de executar ações inusitadas, inesperadas, que são geniais e inteligentes e designados a obter respostas sobre os fenômenos físicos observados em nosso meio.

O Conto (1), (3), (4), (5) e (6) incluem na história a criação de máquinas ou equipamentos. O Conto (4) e (5) tratam com **profundidade**, pois, quando oferecem explicações sobre as máquinas ou fenômenos apresentados, o fazem com desenvoltura e detalhamento. O conto (4) traz a ideia de um automóvel marciano capaz de viajar rapidamente pelo espaço; a essa máquina extraordinária é dada autenticidade por pertencer a um marciano e este visitar a Terra normalmente como algo corriqueiro. Para as estudantes, a FC é vista como uma maneira de moldar o ambiente e seus elementos de acordo com suas vontades, no caso, a viagem pelo espaço. O conto (5) também possui estas características trazendo a FC como um

simulador de realidades. O conto traz uma máquina capaz de perfurar o solo com a pressão da água para chegar a um destino inusitado (vide Q30F2). O conto (3) demonstra profundidade ao caracterizar o cientista com mais detalhamento e ao dar explicações que mimetizam o discurso científico ao tratar de equipamentos destinados a ir para outras dimensões. Esse conto, em particular, fugiu um pouco do tema “hidrostática”, ainda que tenha mencionado uma prensa hidráulica, os autores enfatizam que a criação seria banal, indicando que os estudantes não veem a hidrostática como um fenômeno suficientemente extraordinário para compor uma FC. Desse modo, é possível afirmar que os autores consideram a FC como um gênero que necessariamente envolve fatos surpreendentes.

Os contos (1) e (6) **não demonstraram profundidade** e utilizaram instrumentos que já fazem parte do dia a dia e não demonstraram originalidade no contexto factível (ver Q32F2 e Q22F2).

7.2.2 Categoria: Exequíveis

Nesta categoria, os contos definem elementos realizáveis conforme o conhecimento científico, ou seja, para o conto ser classificado neste tópico, ele deve apresentar meios existentes que se moldem ao conhecimento de leis, por meio da inteligência em que se caracteriza a ciência. (ciência presente no cotidiano)

O conto (1), pode ser classificado nesta categoria, por apresentar a exploração no oceano, fato que pode ser considerado comum ao associar a uma viagem de navio e esta viagem tem como objetivo investigar o oceano contexto típico para evidenciar a hidrostática; os alunos conseguem definir com **profundidade** a representação nesta categoria. O conto (2) caracteriza o professor e o técnico de futebol, traz a ideia dos dois profissionais para defender o uso da mecânica no dia a dia, o que se percebe que relacionaram a um exemplo prático como jogar futebol a um conceito científico. Os demais contos evoluem-se mais em um mundo ficcional, não deixam de trazer exemplos do cotidiano, mas este se mistura mais em justificar através de exemplos que não são factíveis no cotidiano atual como o convívio com um marciano, a exploração ao centro da terra, a utilização de um buraco de minhocas e entre outros.

A visão de FC evidenciada nessa categoria é de que a FC não precisa de extrapolações (tecnológicas ou deslocamentos no tempo e no espaço), basta que a

ciência seja tratada (mesmo que seja uma ciência de sala de aula) para que a história possa ser considerada uma FC.

7.2.3 Categoria: Esclarecida

A categoria define elementos em que a descrição associa a contextos esclarecedores por meio da premissa científica. Nota-se que as produções trazem esta característica com **profundidade** (a profundidade, neste caso, é definida pelo modo com que os alunos apresentam uma ideia e as justificam) ou **pouca profundidade** (são vagos e não se justificam adequadamente com o que apresentam).

Todos os contos se classificam nesta categoria, mas os contos (1), (6) **não demonstram profundidade** ao buscar esclarecer as premissas científicas. Eles constroem um contexto para as explicações, mas elas não são esclarecidas adequadamente. O conto (1) evidência o efeito pororoca, mas não discutem a relação existente entre os vasos comunicantes, que a princípio seria a proposta dos autores, para relacionarem com o conto do Júlio Verne em um capítulo apresentado por um colega (ver Q22F3), o conto (6) trouxe o exemplo do experimento com seringas, para exemplificar o Princípio de Pascal, mas este não trouxe explicações na hora de descrever o teorema (vide Q32F2).

Os esclarecimentos são observados com **profundidade** nos contos (2), (3), (4) e (5) os quais conseguem explicar os princípios e teoremas conforme o contexto envolvido. Vale destacar o conto (2), que traz como personagens principais a professora e o treinador, pois acreditam que estes são capazes de esclarecer fatos presentes no universo em que vivem, associando-os à compreensão das leis física, ou seja, o controle da velocidade de seu chute (ver Q9F2 E Q9F3).

A presença das explicações mostra que os estudantes veem que uma FC tem também esse papel: a de explicar os fenômenos físicos. Essa característica foi enfatizada pela própria natureza da atividade, pois, uma vez que foi requisitado que as matérias ensinadas fossem incluídas nos contos, os estudantes naturalmente foram levados a crer que a FC precisa de explicações nas narrativas.

7.2.4 Evolução do conto (FC)

Nota-se através da **análise prévia**, que os estudantes consideraram que para um conto ser considerado uma FC, bastava a inserção de um cientista e falar sobre leis físicas. Neste requisito pode-se ver que os estudantes inseriram o personagem protagonista sempre em um ambiente de exploração e descobertas, muitas vezes recorrendo à ideia de usar o oceano como ambiente para a utilização dos princípios da hidrostática. Este fator ganhou ênfase na **análise posterior**, méritos das apresentações dos capítulos do livro *“Vinte Mil Léguas Submarinas”*. As produções posteriores às intervenções didáticas trazem semelhanças com a narrativa de Júlio Verne. Entre elas, a utilização do barômetro apresentada no conto 1 (Q22F2), a exploração e as descobertas, (contos 1 e 5), características dos personagens (contos 1, 2, 3, 4 e 6) e a utilização de um navio (no conto 6). A concepção dos estudantes sobre Ficção Científica mudou ao longo das aulas, pois, ao analisar as produções textuais prévias e as posteriores, percebe-se que os contos se tornaram mais complexos, inseriram máquinas e associaram o funcionamento destas ao conteúdo estudado em aula, também trouxeram a ideia de exploração do centro da Terra como um exemplo inusitado, lembrando o conto trabalhado em aula, que apresentava um submarino, algo não existente na época da produção da história (1869).

Fica evidente, portanto, que a leitura do livro *“Vinte Mil Léguas Submarinas”* impactou nas produções textuais, servindo muitas vezes de base para a continuidade da história ou como uma fonte de ideias para inserir os conteúdos estudados no contexto da ficção criada.

7.3 Abordagens de ciências

Essa categorização tem a finalidade de averiguar qual a visão de ciências que os alunos tem. A análise foi realizada somente na produção textual prévia.

Pelos contos, o cientista aparece muitas vezes como uma personificação da visão científica do aluno, sendo este muitas vezes retratado como um explorador, um estudioso, uma pessoa dedicada e também solitário. Em outros contos, a visão sobre ciências é destacada implicitamente nos diálogos e nas tentativas de inserir a matéria vista em sala de aula nos contos. Nesse sentido, aparece muitas vezes

como algo trivial, enfadonha ou mesmo como uma ciência instrumental, cuja serventia está na aplicação na construção de máquinas.

7.3.1 Categoria: Exploração

A categoria **Exploração** é definida por apresentar características que remetem a uma ação de investigação sobre um fato científico. Nos contos dessa categoria, (1 e 6), os estudantes falam de navegações e explorações oceânicas; ou seja, esses estudantes associam a ciência a uma vivência aventuresca, vendo que a ciência pode ser prazerosa no ato de explorar e descobrir por meio de experiências do inusitado. No conto (1), os estudantes descreveram o cientista Bastian como alguém focado em seus estudos que, após esta viagem, viu que precisava de ainda mais estudos para se aprofundar nas teorias e princípios, que foram posteriormente comprovados através da prática. Assim, percebe-se que os estudantes veem a ciência como algo difícil, resultado de um esforço intelectual contínuo e de longo prazo. Esses estudantes também parecem compreender a ciência como o resultado de especulações teóricas que são validadas pela experimentação. O conto (6) evidencia a exploração do oceano em um submarino e este como uma máquina tecnológica, mas ao explicar o funcionamento da máquina, são sarcásticos. Assim, parecem associar a Física aprendida na escola como sendo algo trivial e ultrapassada.

7.3.2 Categoria: Pesquisa

Esta categoria traz a visão que os estudantes veem a ciência, como um trabalho de Pesquisa.

O conto (5) carrega esta definição quando associam a ciência a realizações e descobertas perante a curiosidade da cientista em aplicar seus conhecimentos em pesquisas para descobrir o centro da Terra. (vide Q16F1)

7.3.3 Categoria: Instrumental

A categoria instrumental expõe a ideia de ciência através da criação de máquinas. Essa definição está presente nos contos (2), (4) e (5). No conto (2) os

meninos ligaram a ciência ao trabalho do dentista, que opera uma máquina que funciona através do teorema de Pascal. (ver Q24F2) No conto (4) as estudantes descrevem um automóvel marciano capaz de viajar no espaço velozmente, construído por um cientista que tem um local apropriado para realizar seus projetos. (vide Q13F2). O conto 5 também se encaixa desta categoria por apresentar a ideia que ciência precisa de tecnologia para desenvolver seus estudos, descrevendo em seus contos a criação de uma máquina que perfura o solo utilizando a pressão da água, a máquina tem a função de auxiliar no trabalho da cientista.

7.3.4 Categoria: Enfadonha

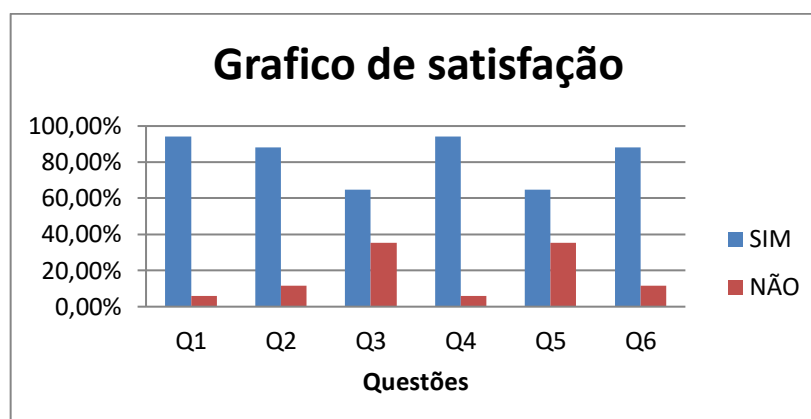
A categoria define a visão dos estudantes, a respeito do conteúdo trabalho em Sala de aula ser entediante para a produção textual e este recorreram a outros temas de interesse dos alunos.

O conto 3, relata que buracos de minhocas é que são legais, sendo a hidrostática de pouca atratividade.

8. Questionário de satisfação

Conduzimos um questionário para fim de avaliar a satisfação dos estudantes perante o trabalho, a pesquisa foi norteada pelas seguintes questões as quais deveria ser respondidas de forma objetiva sim ou não. As perguntas foram: (Q1) Você gostou de trabalhar com Ficção Científica nas aulas de ciências (Física)? (Q2) Você se sentiu motivado em aprender Física utilizando Ficção Científica? (Q3) Em algum momento ao ler o conto "*Vinte Mil Léguas Submarinas*" Você teve curiosidade de entender os conceitos físicos envolvidos no decorrer da história? (Q4) Escrever o conto ajudou você a revisar e a estudar hidrostática? (Q5) Você gostou de participar da construção audiovisual? (Q6) Você gostou de ler Júlio Verne? (Q7) Gostaria de trabalhar novamente com este método? O resultado da pesquisa esta apresentado no gráfico ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Resultados da pesquisa de satisfação dos alunos



Fonte: Autora (2019).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi elaborada uma sequência didática, com as respectivas atividades: Leitura do conto “*Vinte Mil Léguas Submarinas*” de Júlio Verne, Produção textual prévia e pós, ministrações de aulas e jogo de trilha, todas as atividades tinha como propósito ensinar hidrostática de uma maneira atrativa utilizando Ficção Científica.

A experiência vivida com a leitura do conto “*Vinte Mil Léguas Submarinas*”, possibilitou a compreensão do conteúdo estudado durante as aulas (conteúdo de hidrostática) de um modo distinto do convencional, aguçou a imaginação, permitiu a exploração e desenvolvimento de conceitos e fenômenos físicos estudados em sala de aula ao associá-las a um contexto imaginativo.

As 80 páginas do livro adaptado “*Vinte Mil Léguas Submarinas*” de Júlio Verne, geraram certo desconforto, pois a maioria dos alunos não tem o hábito de ler. Ainda assim é um indicativo de que esse tipo de ação pode ser um incentivo à leitura. É preciso ressaltar que a Física costuma ser uma matéria complicada para a maior parte dos estudantes e que, associada à pouca familiaridade com a literatura, torna difícil de aprofundar-se nos conceitos e ideias científicas que as obras de FC trazem. Talvez, adotar um conto menor tenha um maior sucesso.

Pela Análise Textual Discursiva, percebi que a produção textual em sala de aula se mostrou uma ferramenta útil, que promoveu a criatividade, aguçou a imaginação, permitiu a exploração e desenvolvimento de conceitos e fenômenos físicos estudados em sala de aula ao associa-la a um contexto imaginativo.

Analisando os contos, pude perceber as vantagens e desvantagens didáticas quando os alunos constroem um mundo ficcional. Um exemplo seria quando mencionaram o Princípio de Stevin de forma intuitiva, sem a compreensão da formalização matemática; no conto prévio descreveram o conceito muito bem, mas na hora de realizar os cálculos de problemas que envolviam esses conceitos, não sabiam como realizar as contas. Há contos em que os alunos pesquisaram e introduziam conteúdos, além dos trabalhados em sala de aula, Com a análise deste tópico consegui evidenciar que a produção textual tem uma vantagem de mostrar que o aprendizado não é baseado apenas no acerto, sendo importante o processo investigativo, a curiosidade e a contextualização. O ponto de vista de que não se pode errar é característico do ensino tradicional, o que vai contra meu pensamento

pessoal de que errar faz parte do processo de aprendizagem, sendo mais importante retomar o conteúdo de alguma maneira e não desestimular o aluno em continuar tentando.

Pela maneira como os estudantes abordaram a Ficção Científica, permitiu-me diagnosticar que eles têm a visão de que, ao inserir um cientista na produção textual, o conto se torna uma obra de FC, associando a esse personagem, que é caracterizado como sendo inteligente e designado a obter respostas sobre fenômenos físicos, à capacidade de executar ações inusitadas e inesperadas. Pude perceber também que a Ficção Científica, para os estudantes, deve explicar fenômenos físicos.

Ao analisar a visão de ciências que os alunos têm, percebi que os estudantes trazem o cientista como uma personificação da visão científica do aluno, sendo este muitas vezes retratado como um explorador, estudioso, uma pessoa dedicada e também solitária. Em alguns contos a visão sobre ciência é destacada implicitamente nos diálogos e nas tentativas de inserir a matéria vista em sala de aula.

Em suma, considero que a utilização da Ficção Científica em sala de aula foi um ingrediente atrativo e abrangente e discutiu as leis da natureza que despertou a imaginação e a criatividade. Por outro lado, não conseguiu instigar plenamente a curiosidade do aluno (pelo menos, não da maneira que eu esperava); a minha expectativa inicial é que os estudantes tivessem mais curiosidade no ler, se interessassem em saber o funcionamento dos instrumentos citados. Na produção dos contos senti que poderia trabalhar um pouco mais a questão da profundidade, pois, quando os estudantes tentaram inserir tecnologias e conceitos estudados em sala de aula, muitos falharam, por não conseguirem se aprofundar.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, B.; MÁXIMOS, A.. **Curso de Física V.1**, São Paulo 2010.
- ASIMOV, I. **No mundo da Ficção Científica**. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1984.
- ASIMOV, I. **Para onde vamos?** Título original: where do we go from here? São Paulo: Hermes, 1979.
- BENÍTEZ, J. J. **Eu, Júlio Verne**. Editora: Mercuryo, São Paulo, 1990.
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em:<<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>Acesso em: 11 de Junho de 2019.
- BRAKE, Mark et al. Science fiction in the classrom. **Physics Education**. Jan. 2003.
- BRONOWSIKI, J. **O olho visionário: ensaio sobre a arte, literatura e ciências**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.
- BRONOWSKI, J. **Ciências e valores humanos**. Belo Horizonte: Itatiaria; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.
- BRONOWSKI, J. **Um sentido de futuro**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.
- CAPES Portal de periódicos da capes. Disponível em <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>>Acesso em: 11 de Junho de 2019.
- DUBCEK, L. W. et. al. Finding Facts in Science Fiction Films. **Sci. Teach**. Apr. 1993.
- FRAKNOI, A. Teaching Astronomy with Science fiction: A Resource Guide. **Astronomy Education Review**. Jul., 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários á prática educativa** 41º reimpressão. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 46º Ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GARCEZ, A; DUARTE, R; EISERBERG, Z. Produção e análise de vídeo gravações em pesquisa qualitativas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.37, n. 2, p.249-262, maio / ago., 2011.

MARTIN DIAZ, M. J. et al. Science Fiction comes, into the classrom : Maelstrom II. **Phys. Educ.** 27,1992.

MORAES, R. Uma tempestade de luz : A Compreensão Possibilitada Pela Análise Textual Discursiva. **Ciências & Educação**, V9, N.2 P. 191- 211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstrutivo de Múltiplas Faces. **Ciências & Educação**, V.12, N.1 P. 117- 128, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, SP, v.34, n.2, p. 157-159, dez. 2008.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: E. P. U, 1999.

OLIVEIRA, A. A. Física e Ficção Científica: desvelando mitos culturais em uma educação para liberdade. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Educação, Instituto de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, São Paulo, 2010.

PEREZ, L. de M. Uma proposta de alfabetização Científica e Tecnologia sobre nanoestruturas em cosméticos. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2018.

PIASSI, L. P. A Ficção Científica como elemento da problematização na educação em ciências. **Ciências & Educação**, Bauru, v.21, n.3 p.783-798, 2015. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000300016&lng=pt&tlng=pt>Acesso em: 11 de Junho de 2019.

PIASSI, L. P. A Ficção Científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. **Ciências & Educação**, Bauru, v.19, n.1, p.151-168, 2013. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n1/11.pdf>>Acesso em: 11 de Junho de 2019.

PIASSI, L. P. **CONTATOS: A Ficção Científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**, 2007. 453 p. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

RIVIÉRI, A. **La Psicología de Vygotski**. Madrid: Aprendizaje visor, 1985.

SILVA, C. X. **Física aula por aula**. V. 2. 1ed São Paulo, 2010.

SNYDERS, G. **A Alegria na Escola**. São Paulo, Manole, 1988.

VIEIRA, I. **Vinte mil léguas submarinas**. [Adaptado da obra de] Júlio Verne. São Paulo: Escala Educacional, 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

APÊNDICES

Apêndice (a)- Plano de aula da primeira atividade desenvolvida

Plano de Aula Nº. 1 – Estágio Supervisionado em Física III

1 Identificação

Instituição campo de estágio	Escola Estadual de Educação Básica Prof. Justino Costa Quintana
Componente curricular	Estágio Supervisionado em Física III
Turno	Manhã
Turma/Série	2ºano /turma 24
Professor(a) Regente/Supervisor(a)	Ana Cláudia Wrasse Salazart
Estagiário(a)	Bárbara Quartieri de Azambuja
Professor(a) Orientador(a)	Vania E. Barlette
Provável data de implementação	05/04/2019
Tempo previsto	2horas-aula

2 Tema

Ficção Científica (FC) no Ensino de Ciências

3 Conteúdos específicos de ensino

Conteúdos de hidrostática vistos até o momento

4 Conteúdos específicos de ensino que são pré-requisitos

Pressão, pressão atmosférica, densidade, volume, entre outros

5 Objetivos de ensino

Objetivo geral:

- | |
|--|
| <p>a) Ensinar através dos caminhos da satisfação;</p> <p>a) Despertar no aluno “alegrias ambiciosas”, ou seja, que através do que for trabalhado em aula ele tenha vontade de procurar mais informações sobre o tema trabalho;</p> <p>b) Aguçar o interesse dos estudantes para a leitura de FC.</p> |
|--|

Objetivos específicos:

- a) Definir um caminho cultural para introduzir o conhecimento de uma forma fascinante aos olhos dos alunos;
- b) Potencializar a produção de sentidos no ato de leitura, apoiando-se em obras de FC;
- c) Incentivar o uso de conteúdos relacionados à disciplina na elaboração pelos estudantes de um primeiro esboço do gênero conto;
- d) Identificar os conteúdos de física que os estudantes estão utilizando nas suas produções (contos) e como estes conteúdos são introduzidos.

6 Objetivos de aprendizagem

6.1 Objetivo geral:

Os estudantes deverão utilizar os conceitos físicos estudados dentro de uma abordagem de FC.

6.2 Objetivos específicos:

- a) Debater sobre os conceitos físicos estudados;
- b) Concluir a respeito dos conteúdos de física e relatá-los no conto;
- c) Conseguir utilizar corretamente os conceitos físicos abordados.

7 Metodologia de ensino

7.1 Estratégias:

- a) Aula dialogada;
- b) Abordagem da FC;
- c) Abordagem da escrita do gênero conto.

7.2 Recursos:

- a) 1º momento do desenvolvimento da aula: Datashow; Slides;
- b) 2º momento do desenvolvimento da aula: Diálogo;
- c) 3º momento do desenvolvimento da aula: Guia do aluno sobre como escrever um conto; Lápis e papel.

7.3 Desenvolvimento da aula:

- a) *Momento inicial (ações para introduzir o aluno na atividade):*

No primeiro momento, os alunos serão convidados a participarem como voluntário, da pesquisa intitulada “Conto de Ficção Científica e Produção Audiovisual no Ensino de Ciências” no âmbito de Trabalho de Conclusão de Curso(TCC) que tem por objetivo investigar os possíveis usos da Ficção Científica dentro do ensino de ciências, e se justifica pela crescente necessidade de tornar as aulas de ciências, a Física em particular, mais atrativa e abrangente, no sentido de discutir, além das leis da natureza, as suas implicações na sociedade e no desenvolvimento humano.

b) ***Desenvolvimento (ações para executar a atividade, propriamente dita):***

No segundo momento, os alunos serão instigados a pensar sobre “***O que é Ficção Científica?***” após suas respostas a estagiária partir da explicação de como a Ficção Científica se espalhou por diversos meios, ou seja, como ela se tornou conhecida e através de quais obras ela se tornou popular, após explicar o que é Ficção Científica através da definição de Issac Asimov.

c) ***Momento final (ações para fazer o fechamento da atividade):***

O terceiro momento, os alunos serão convidados a escreverem um conto de Ficção Científica. Deverá constar no conto o conteúdo de física (hidrostática) visto até o momento.

8 Avaliação da aprendizagem


A avaliação será qualitativa e se dará por meio da **análise das observações** da estagiária sobre atitudes dos alunos durante o desenvolvimento da aula. O foco da análise será:

- a) sobre a **dinâmica adotada** para o desenvolvimento da aula, especificamente, analisar a contribuição da dinâmica adota para a troca de ideias e para a colaboração do conhecimento em sala de aula;
- b) sobre a **produção dos estudantes**, especificamente, se o conto escrito dos estudantes contém: os conteúdos de física estudados, e as percepções prévias a respeito de FC.




9 Referências

PIASSI, Luís P. C., Contatos: **A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**, 2007, 453p. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

Apêndice (b)- Guia de atividade desenvolvida

	ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA PROF. JUSTINO COSTA QUINTANA Rua Barão do Triunfo, nº670, Centro, Bagé/RS	
	Disciplina:	Física
	Professor:	Ana Claudia Wrasse Salazart
	Turma/Ano:	2º Ano /24
	Estagiária:	Bárbara Quartieri de Azambuja

GUIA DE ATIVIDADE: Como Escrever um Conto de Ficção Científica

	<h2>Como fazer um conto?</h2>
	
<p>Fonte: http://blogdivertido.blogspot.com/2013/06/como-fazer-um-conto.html</p>	
<h3>O que é um “conto”?</h3> <p>Bem ...podemos responder essa pergunta pensando na palavra “conto”... Eu “conto” alguma história! É isso aí! Fazer um conto é contar uma história.</p> <p style="text-align: center;">Então, vamos lá!</p>	
	<h2>Passos para escrever um conto:</h2>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pense numa história qualquer. Pode ser bem simples, mas lembre-se que você deve introduzir conteúdos de Física como pressão, pressão atmosférica, volume, densidade. 2. Comece falando em voz alta como se fosse contar para alguém. Escreva o que você disse. Este comezinho chama-se “introdução” ou “apresentação”. 3. Depois da apresentação, vem o “desenvolvimento” (ou complicação). Nesta parte aparece algo para resolver ou descobrir, por exemplo. Este problema chega ao máximo (clímax) e aí acaba de algum modo (desfecho ou conclusão). Pronto! Está feito o seu conto! 4. O conto pode ter “enfeites” que prendam a atenção do leitor. Alguns deles são: <ul style="list-style-type: none"> • Humor: A ironia é uma forma de humor meio disfarçada que pode deixar o seu conto mais charmoso. • Descrições: O leitor gosta de imaginar como é o personagem, o lugar, as sensações da história. “Desenhe” para ele, com palavras. 5. Calma! Falta só um passo: a “conclusão”, onde você vai dar um desfecho para seu conto de Ficção Científica. 	

Apêndice (c)- Plano de aula do jogo de trilha **“Vinte mil léguas submarinas**

Plano de Aula Nº. 5 – Estágio Supervisionado em Física III

1 Identificação

Instituição campo de estágio	Escola Estadual de Educação Básica Prof. Justino Costa Quintana
Componente curricular	Estágio Supervisionado em Física III
Turno	Manhã
Turma/Série	2ºano /turma 24
Professor(a) Regente/Supervisor(a)	Ana Cláudia Wrasse Salazart
Estagiário(a)	Bárbara Quartieri de Azambuja
Professor(a) Orientador(a)	Vania E. Barlette
Provável data de implementação	27/05/2019
Tempo previsto	1horas-aula

2 Tema

Hidrostática

3 Conteúdos específicos de ensino

Conteúdos de hidrostática e o conto “Vinte mil léguas Submarinas.”

4 Conteúdos específicos de ensino que são pré-requisitos

Pressão, pressão atmosférica, densidade, volume, vasos comunicantes, Princípio de Pascal, Empuxo e Princípio de Arquimedes

5 Objetivos de ensino

Objetivo geral:

- a) Ensinar através dos caminhos da satisfação;
- b) Despertar no aluno “alegrias ambiciosas”, ou seja, que através do que for trabalhado em aula ele tenha vontade de procurar mais informações sobre o tema trabalhado;
- c) Motivar os estudantes para um aprendizado em equipe.

Objetivos específicos:

- a) Definir um caminho cultural para revisar o conhecimento de uma forma fascinante aos olhos dos alunos;
- b) Incentivar o uso de conteúdos relacionados á disciplina jogando uma partida de jogo de tabuleiro.
- c) Identificar os conteúdos de Física e como os estudantes utilizam para poder responder as questões presentes no jogo.
- d) Potencializar a produção de sentidos no ato de leitura, apoiando-se no conto “Vinte mil léguas submarinas.”

6 Objetivos de aprendizagem

6.1 Objetivo geral:

- a) Saber aplicar o conhecimento sobre hidrostática respondendo as questões presentes no jogo;
- b) Correlacionar o conto com o conteúdo de hidrostática sabendo responder as questões de interpretação;
- c) Reconhecer conceitos científicos e instrumentos tecnológicos invenções que o autor usou no livro;

6.2 Objetivos específicos:

- a) Debater sobre os conceitos físicos estudados;
- b) Conseguir utilizar corretamente os conceitos físicos abordados no conto;
- c) Debater sobre os conceitos estudados ao responder todas as questões presente no jogo;
- d) Aplicar o conteúdo de hidrostática, ou seja, reconhecendo qual equação deve ser usada para solucionar a pergunta da carta;
- e) Testar seus conhecimentos executando os exercícios;
- f) Concluir a respeito do conteúdo de hidrostática utilizando fatos abordados no livro;
- g) Conseguir utilizar corretamente as unidades de medida nas questões presentes nas cartas.
- h) Mostrar a presença de conceitos físicos no contexto do livro ao responder as cartas do jogo.

7 Metodologia de ensino

7.1Estratégias:

e) Uso de um Jogo lúdico de tabuleiro, construído pela estagiária “Vinte mil léguas submarinas.”

7.2 Recursos:

a) 1º momento: Jogo de trilha; quadro branco e canetas

7.3 Desenvolvimento da aula:

d) **Momento inicial (ações para introduzir o aluno na atividade):**

No primeiro momento, os estudantes serão convidados a participar de um jogo que tem o objetivo de revisar o conteúdo de hidrostática a partir do conto “*Vinte Mil Léguas Submarinos*”.

Desenvolvimento (ações para executar a atividade, propriamente dita): Os estudantes deverão ler primeiramente as regras do jogo e segui-las durante o desenvolvimento do jogo de tabuleiro.

Regras do jogo:

1º Decide-se quem vai começar o jogo. (Quem obtiver o valor mais alto no dado)

2º O primeiro jogador lança o dado e avança o número de casas indicado na face do dado voltada para cima, começando a contar da casa **ÍNICIO**.

3º O jogador deve observar a cor da casa em que parou e retirar uma carta de acordo com a cor.

Se azul: Responda a pergunta conforme as alternativas, caso o jogador acerte a pergunta poderá jogar novamente senão permaneça na casa.

Se verde: Responda a pergunta e siga as instruções da carta;

Se vermelha: Responda a pergunta lembrando o que você estudou em aula e conto sobre hidrostática.

4º Vence o jogador que chegar ate a casa “Você Venceu.”

Momento finais (ações para fazer o fechamento da atividade): Organização da sala de aula.

8 Avaliação da aprendizagem

A avaliação qualitativa será por meio da análise das observações da estagiária sobre

atitudes dos alunos durante o desenvolvimento do jogo, tendo como foco da análise se a dinâmica adotada para o desenvolvimento da atividade contribuiu para a troca de ideias e para a colaboração do conhecimento em sala de aula. O aluno tem dificuldade em dialogar e executar os exercícios? O aluno tem dificuldade para imaginar as situações exemplos? De concluir sobre o conteúdo estudado e sobre a leitura do livro.

9 Referências

- Silva, Claudio Xavier da, Física aula por aula v2. 1. ed. São Paulo 2010.
- Alvarenga, Beatriz e Máximo, Antônio, Curso de Física v1. São Paulo 2010.
- Vieira, Isabel, Vinte mil léguas submarinas/Júlio Verne; adaptação Isabel Vieira; ilustrações Rogério Borges. São Paulo: Escala Educacional, 2005(Serie Reviver).

Apêndice (d)- Tabuleiro do Jogo “Vinte mil léguas submarinas”

