

# A PRODUÇÃO DE CONTO DE FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

## THE PRODUCTION OF SCIENCE FICTION STORIES IN SCIENCE EDUCATION

BÁRBARA QUARTIERI DE AZAMBUJA <sup>\*1</sup>, RAFAEL KOBATA KIMURA <sup>†2</sup>

<sup>1,2</sup>Universidade Federal do Pampa, Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, 1650, Bagé, RS, CEP 96413-172

### Resumo

*Este estudo investigou a utilização de contos de Ficção Científica (FC) como uma ferramenta didática envolvente no ensino de ciências, especificamente no contexto das aulas de Física. Uma sequência didática foi planejada com base na obra "Alegria na Escola" de Georges Snyders, com foco no conteúdo de hidrostática, e aplicada em uma escola estadual em Bagé-RS. Esta sequência incluiu a leitura do clássico "Vinte Mil Léguas Submarinas" de Júlio Verne, atividades em grupo, um jogo de trilha e discussões sobre Física e interpretação da narrativa. Posteriormente, os estudantes foram desafiados a produzir contos de FC, inspirados nas ideias de Jacob Bronowski, como parte da investigação. Os dados coletados foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva, centrando-se em questões como o potencial didático da FC, a definição de FC pelos estudantes e a visão dos mesmos sobre a ciência. Os resultados revelaram que a produção de contos de FC mostrou ter um potencial significativo, proporcionando aos estudantes uma oportunidade de exercitar sua criatividade e compreender conceitos físicos dentro de contextos desafiadores e aventureiros. Como resultado, observou-se que alguns estudantes exploraram plenamente esse potencial, enquanto outros apresentaram narrativas menos entusiasmadas. Quanto à definição de FC, os estudantes expressaram interpretações variadas, desde uma extensão do material didático até um gênero que explora elementos extraordinários e aventuras exploratórias. Em relação à visão da ciência, os estudantes reconhecem seu valor no desenvolvimento tecnológico, mas tendem a personificá-la em estereótipos, retratando os cientistas como indivíduos estudiosos, inteligentes, porém muitas vezes solitários e excêntricos em relação a hidrostática por vezes deixam valhas de compressão visível no desenvolvimento das máquinas criadas.*

**Palavras-chave:** Ensino de ciências. Ficção Científica. Contos. Hidrostática.

\*barbaraquartieri111@gmail.com

†rafael.k.kimura@gmail.com

---

### Abstract

*This study investigated the use of Science Fiction (SF) stories as an engaging teaching tool in science teaching, specifically in the context of Physics classes. A didactic sequence was planned based on the work "Alegria na Escola" by Georges Snyders, focusing on hydrostatics content, and applied in a state school in Bagé-RS. This sequence included reading the classic "Twenty Thousand Leagues Under the Sea" by Jules Verne, group activities, a trail game and discussions about Physics and narrative interpretation. Subsequently, the students were challenged to produce SF short stories, inspired by the ideas of Jacob Bronowski, as part of the investigation. The collected data was analyzed using Discursive Textual Analysis, focusing on issues such as the didactic potential of SF, the students' definition of SF and their view of science. The results revealed that the production of SF stories showed significant potential, providing students with an opportunity to exercise their creativity and understand physical concepts within challenging and adventurous contexts. As a result, it was observed that some students fully explored this potential, while others presented less enthusiastic narratives. Regarding the definition of SF, students expressed varied interpretations, from an extension of the teaching material to a genre that explores extraordinary elements and exploratory adventures. Regarding the vision of science, students recognize its value in technological development, but tend to personify it in stereotypes, portraying scientists as studious, intelligent, but often lonely and eccentric individuals. In relation to hydrostatics, they sometimes leave compression troughs visible in the development of the machines created.*

**Keywords:** Science teaching. Science fiction. Tales. Hydrostatic.

---

## I. INTRODUÇÃO

A proposta deste trabalho é apresentar uma forma de utilizar a Ficção Científica (FC) nas aulas de ciências, em especial, para tratar de um tema de Física, como um modo de tornar as aulas mais atrativas, que estimulem o estudante a utilizar a sua imaginação e criatividade e que a aprendizagem possa ocorrer através dos caminhos da satisfação.

A FC é uma ferramenta de ensino capaz de 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 é uma forma especial de raciocinar, de fazer entender o mundo natural, suas leis e conceitos. Ela é capaz de promover no aluno um ponto de partida para refletir sobre as faculdades dos processos de aprendizagem, de estimular meios do aluno debater ciências e envolver se em uma leitura que permite a sensação de vivência.

Inicialmente, para construir uma atividade pedagógica que acabou por se tornar também um objeto de pesquisa, buscou-se pesquisar como envolver, projetar, desenvolver e avaliar uma intervenção didática.

O estudo é apresentado, destacando a pesquisa sobre o uso da Ficção Científica (FC) na educação, fundamentado em trabalhos anteriores e teorias de George Snyders, Jacob Bronowski e Luís Piassi. A metodologia empregada é a Análise Textual Discursiva (ATD), com coleta de dados das produções dos alunos após as intervenções da professora. O

desenvolvimento da sequência didática é detalhado, com a escolha da obra *Vinte Mil Léguas Submarinas* para embasar o conteúdo de hidrostática. Os resultados da ATD são apresentados em duas situações, seguidos das categorias e comunicações que revelam as interpretações dos alunos. Os resultados do questionário de satisfação dos estudantes são discutidos na seção seguinte, culminando nas considerações finais.

## II. APORTE TEÓRICO E REVISÃO DE LITERATURA

Primeiramente, foram conduzidas buscas na literatura por trabalhos que já utilizaram a Ficção Científica na Educação. A primeira foi realizada no Portal de Periódicos da CAPES, em 2019, 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. 20 artigos foram selecionados.

**Outros:** São os demais trabalhos que falam da Ficção Científica como gênero literário, fílmico, aplicados em outras áreas de ensino, etc. 147 artigos se encaixaram neste grupo.

A segunda busca foi realizada na Biblioteca Digital de Teses Dissertações (BDTD), com os seguintes critérios de pesquisa: ficção científica no título. A busca teve como resultado 164 teses e dissertações e estas foram classificados, assim como os artigos, em trabalhos na área (38 trabalhos) e outros (126).

Tendo em vista que este trabalho teve como foco a aplicação de atividades didáticas com o uso de Ficção Científica, foram selecionadas, a partir dos trabalhos da área, quatro que utilizam a Ficção Científica na educação. Esses trabalhos estão relacionados no Quadro 1.

Título	Autor	Ano
A Ficção Científica e o Estranhamento Cognitivo no Ensino de Ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula	PIASSI, Luís P.	2013
A Ficção Científica como elemento de problematização na educação em ciências.	PIASSI, Luís P.	2015
Física e Ficção Científica: Desvelando mitos culturais em uma educação para a liberdade.	OLIVEIRA, Adalberto A.	2010
Contato: A Ficção Científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural	PIASSI, Luís P.	2007

**Tabela 1:** *Trabalhos do referencial teórico*

A partir destes trabalhos, foram adotadas outras três referências: Piassi e Pietrocola (2009), Snyders (1988) e Bronowski (1998). O conjunto composto por essas 6 referências foi utilizado como guia tanto na construção da sequência didática, quanto na análise dos resultados.

O artigo de Piassi (2013) ressalta a importância de integrar a Ficção Científica no ensino de ciências, que ela faz parte da cultura popular e pode ajudar os alunos a entender conceitos abstratos, mostrar a ciência como um processo de descoberta e torná-la mais relevante ao relacioná-la a questões sociais. Piassi destaca o trabalho de Dubeck (2013), que defende o uso de filmes de Ficção Científica para ensinar ciências, enfatizando sua capacidade de facilitar a compreensão e visualização de princípios físicos, bem como sua abordagem interdisciplinar. Além disso, Piassi enfatiza a importância do envolvimento dos alunos e da escolha de obras inovadoras para despertar a curiosidade e o interesse dos estudantes pela Ficção Científica.

No artigo "A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências", Piassi (2015) defende a Ficção Científica como uma ferramenta valiosa para discutir temas científicos, permitindo conexões com o contexto social e futuros imaginários. Ele conclui que sua introdução na educação representa uma forma adicional de aprendizado, destacando sua capacidade de elevar a motivação dos estudantes, promover atitudes positivas em relação à ciência e ampliar sua compreensão do mundo real.

Oliveira (2010) destaca o uso da Ficção Científica como ferramenta educacional, baseando-se em teorias de Paulo Freire e Lev Vygotsky. Ele descreve o Projeto "Ficção Científica - Atividade 1", incentivando os alunos a fazer perguntas com base na leitura de livros do gênero. O autor reconhece a importância de problematizar as narrativas para estimular novas perspectivas ao destacar que os alunos se empenharam em compreender a narrativa e pelo interesse demonstrado em buscar conhecimento. Na "Atividade 3: Contos criados pelos próprios alunos", os alunos se sentiram instigados ao criarem seus próprios contos, mostrando capacidade de compreender e comunicar o conhecimento adquirido. Ele ressalta a Ficção Científica como ferramenta educacional para despertar o interesse dos alunos e promover a reflexão sobre temas científicos, mas destaca a necessidade de abordagens que incentivem a problematização e a liberdade de escolha dos estudantes para um aprendizado mais significativo.

O autor Piassi (2007) destaca o uso de filmes de Ficção Científica como ferramenta educacional, citando benefícios como o estímulo à participação dos alunos e ao pensamento criativo. Ele defende que a Ficção Científica promove a problematização e a investigação cultural ativa pelos estudantes, além de oferecer uma abordagem reflexiva sobre as influências da ciência e tecnologia em nossa sociedade. Piassi (2007) discute as dificuldades associadas ao uso desses filmes em sala de aula, enfatizando a preferência por abordagens que incentivem a participação ativa dos alunos. Destaca também o uso de contos de Ficção Científica como recurso didático, tais como as obras de Isaac Asimov. Piassi (2007) propõe duas possibilidades de atividades em sala de aula, destacando a caracterização dos elementos contrafactuais e estabelecendo marcadores binários para mapear as diferentes formas de construção literária em relação ao conhecimento científico. Esses marcadores são descritos no Quadro 2:

Piassi (2007) define ainda os polos temáticos como uma forma de identificar dentro da obra, um discurso socialmente construído. A análise de obras de Ficção Científica (FC) foca na identificação de posições implícitas sobre ciência e tecnologia. Enquanto algumas obras expressam preocupações ou medos em relação à tecnologia, outras veem-na como benéfica. Embora algumas obras possam apresentar múltiplas posições conflitantes, uma abordagem que identifica polaridades possibilita explorar questões relacionadas à ciência e à sociedade de forma mais profunda.

A figura 1 ilustra os polos temáticos sobre os quais recaem as obras (filme, livro ou qualquer outra forma de expressão artística), que tratam da ciência e tecnologia em seus enredos.

Traço	Descrição
[científico]	Refere-se a elementos contrafactuais que estão associados ao discurso científico. Por exemplo, uma arma laser é geralmente [+científica], enquanto um gnomo é, em geral, [-científico].
[sobrenatural]	Refere-se a elementos contrafactuais que têm origens não cognoscíveis de acordo com o pensamento lógico causal da ciência, como a magia, a mitologia e a religião.
[real]	Refere-se à atribuição (ou não) de um carácter de realidade presente ao elemento contrafactual, dentro do mundo empírico do autor e do "leitor implícito". A realidade do elemento fora do texto é irrelevante, o que importa é o discurso da obra que assume a realidade do elemento em pacto implícito com o leitor.
[extraordinário]	Refere-se a elementos contrafactuais que são considerados (ou não) como extraordinários em relação à percepção do leitor implícito.
[inusitado]	Refere-se a elementos contrafactuais que são considerados (ou não) como extraordinários na percepção dos personagens. Um elemento pode ser desconhecido pelos personagens, mesmo que não seja considerado extraordinário pelo leitor implícito.
[possível]	Refere-se a elementos contrafactuais que são assumidos (ou não) como possíveis com base no conhecimento científico atual. A criação literária leva em conta se o discurso pressupõe que o elemento seja factível de acordo com a ciência.
[explicado]	Refere-se a elementos contrafactuais para os quais a narrativa constrói (ou não) um contexto explicativo por meio de uma rede de relações ou encadeamento lógico, com base em premissas assumidas como científicas.
[conceitual]	Refere-se a elementos contrafactuais que são construídos (ou não) a partir de conceitos científicos bem delimitados e conhecidos pelo leitor implícito.
[conexo]	Refere-se a elementos contrafactuais apresentados (ou não) em uma continuidade lógica dentro do mundo ficcional.

**Tabela 2:** Marcadores binários para mapear as diferentes formas de construção literária em relação ao conhecimento científico



Figura 1: Pólos temáticos Fonte: autor.

A pedagogia progressiva de Snyders destaca a importância da alegria e satisfação na escola, proporcionando aos alunos motivação e prazer na busca pela realização. Ele idealiza uma "escola dos sonhos" na qual os estudantes experimentam uma verdadeira alegria escolar. Essa abordagem requer reflexões iniciais sobre os alunos pela escola. Levar a FC para a sala de aula se encaixa nas ideias de Snyders, porque busca levar ao estudante prazer e satisfação durante as aulas de ciências e despertar 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 intervenção didática apresentada neste trabalho, teve também como propósito aguçar o interesse dos estudantes na leitura de obras de FC que, 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, procurou-se definir um caminho cultural para fortalecer o conhecimento de uma forma fascinante aos olhos dos alunos.

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. Segundo o autor, a ciência e a literatura se desenvolvem juntas, sem aceitar entraves à imaginação e que a criatividade é um motor que impulsiona todas essas criações. Estimulada por Bronowski, o propósito da intervenção didática foi o de promover a construção de atividades que unem a ciência e a literatura, na crença de que a Ficção Científica é um caminho e uma ferramenta muito útil para potencializar a criatividade e a imaginação dos estudantes.



### III. METODOLOGIA DE PESQUISA: 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 (MORAES, 2003). A ATD pode ser compreendida como um ciclo, a Figura 1 a seguir ajuda na compreensão e na visualização deste ciclo.



**Figura 2:** Ciclo analítico com ATD. Fonte: autor.

Os contos de FC produzidos pelos estudantes foram analisadas pela ATD dos alunos sobre FC e ciências seja nas ações voltadas para a FC (como leitura e produção textual) seja nas outras atividades (aulas expositivas, jogos, entre outras). O leitor interessado em pode encontrar mais detalhes em (MORAES; GALIAZZI, 2008).

### IV. CONTEXTO DE APLICAÇÃO E PRODUTO EDUCACIONAL

Nesta seção, apresentamos o contexto de aplicação e a organização das aulas e seus objetivos de aplicação dentro de uma sequência didática.

As aplicações foram realizadas com 12 alunos do 2º ano do ensino médio de uma Escola Estadual, situada no centro da cidade de Bagé-RS. As intervenções ocorreram no ano de 2019; portanto, antes da pandemia e antes da implementação do Novo Ensino Médio. As aplicações foram realizadas por uma das autoras deste trabalho, com uma carga horária total de 17 horas-aulas, distribuídas ao longo de um bimestre, com o tema hidrostática.

Inicialmente, foi selecionado o autor de Ficção Científica Júlio Verne, com o livro Vinte

Mil Léguas Submarinas que aborda o conteúdo de hidrostática em uma história considerada adequada à faixa etária dos estudantes.

Vinte Mil Léguas Submarinas é um romance 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 romance é narrado por um dos protagonistas, o professor 45 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.

O livro adotado, foi a versão resumida Vinte mil Léguas Submarinas adaptação de Isabel Vieira, Série Recontar Juvenil escolhida pelo fato de o trabalho ser realizado com uma turma de 2<sup>o</sup> 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.

A partir do livro de FC, a proposta contou com mais 3 atividades, distribuídas em 17 horas-aula, conforme ilustra o Quadro 3. O conteúdo programático estava dentro do tema Hidrostática, constando: volume, massa, densidade e pressão; unidades de volume; princípio dos vasos comunicantes; princípio de Pascal; empuxo e peso aparente.

Atividade	Horas-aula	Descrição
1	8	Aulas expositivas dialogadas
1	8	Escrita de um conto de Ficção Científica
2	8	Apresentação dos capítulos do livro Vinte Mil Léguas Submarinas
3	1	Jogo sobre o livro Vinte Mil Léguas Submarinas

**Tabela 3:** Conjunto de atividades da proposta.

**Atividade 1:** Escrita de um conto de Ficção Científica:

Durante o decorrer das aulas, os estudantes desenvolveram gradativamente seus contos de Ficção Científica, tendo a oportunidade de incorporar novos elementos à medida que o conteúdo de hidrostática era abordado. A primeira etapa envolveu uma aula introdutória com três momentos distintos. No primeiro momento, os alunos foram convidados a participar voluntariamente de uma pesquisa. Em seguida, foram instigados a refletir sobre o conceito de Ficção Científica. Foi explicado como esse gênero se difundiu em diversas mídias e suas origens populares, incluindo uma definição de acordo com Isaac Asimov (1984). No terceiro momento, os alunos foram incentivados a escrever um conto de Ficção Científica, com ênfase na inclusão dos conceitos de Física (hidrostática) estudados até aquele momento.



A segunda fase de escrita dos contos ocorreu após as aulas sobre vasos comunicantes e Princípio de Pascal. Os alunos foram encorajados a incorporar esses temas em seus contos, com um prazo definido para a entrega, permitindo-lhes tempo para pesquisa e liberdade criativa na inserção dos tópicos abordados. A terceira etapa de escrita do conto foi opcional. Após as aulas sobre empuxo e peso aparente, os alunos tiveram a liberdade de decidir se desejavam ou não incluir esses novos conteúdos em seus contos.

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

Os alunos foram expostos ao conto de Ficção Científica que serviu como modelo para a elaboração de seus próprios contos. A turma do segundo ano foi organizada em grupos de leitura, compostos por duplas ou trios, cada um encarregado de analisar um dos capítulos do livro. Após a leitura, os alunos apresentaram seus respectivos capítulos aos colegas, sendo incentivados a fazê-lo de maneira criativa, demonstrando um comprometimento significativo com a leitura e buscando identificar os princípios físicos presentes na narrativa.

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

Ao final do estudo sobre hidrostática, coincidindo com a conclusão das apresentações da atividade anterior, os alunos foram convidados a participar de um jogo de trilha temático, que explorava tanto a trama do livro quanto os conceitos de hidrostática abordados. O propósito dessa atividade foi estimular a interação entre os estudantes, incentivando-os a compartilhar suas percepções da leitura e a discutir os princípios da hidrostática de forma lúdica e envolvente.

## V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisamos contos escritos pelos educandos com o objetivo de responder a três questões principais

1. Como a construção de histórias de ficção científica pode ser usada como ferramenta didática?
2. Que definição os alunos assumem implicitamente quando se referem à Ficção Científica?
3. Qual é a visão dos estudantes sobre a ciência?

Foram analisados os contos de Ficção Científica escritos pelos estudantes posteriormente às intervenções didáticas. Desta forma, a análise textual discursiva pôde dar pistas da influência das aulas na produção dos contos. Neste trabalho, dada a limitação de espaço, de um total de 6 trabalhos, serão apresentadas as análises mais detalhadas de dois contos, escolhidos pela riqueza da discussão que a análise textual discursiva pôde extrair.

**Conto 1 (C1): Um Marciano Curioso**

*Jeruzo, morador de Marte, cientista. Estava Jeruzo em seu escritório, finalizando seu automóvel capaz de viajar no espaço rapidamente, pois estávamos no ano de 2.500 e era comum marcianos inteligentíssimos visitarem a Terra, as pessoas já estavam acostumadas, inclusive, sempre nos ajudam em tudo que fosse necessário e sempre respondiam suas dúvidas e curiosidades. Jeruzo terminou seu automóvel e pôsse a viajar em direção a Terra, após uma longa e cansativa viagem, chegou. Jeruzo passaria um 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 dúvidas e curiosidades com a ajuda de vocês, meninas. Agora, preciso voltar...

- Está bem, Jeruzo, nós 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 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)

- 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, ansioso para contar aos seus amigos marcianos tudo àquilo que aprendeu aqui na Terra.

### **C1: A produção de contos de FC como ferramenta didática**

No trecho “- 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)” e também no trecho “- 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)”, percebe-se aqui, um diálogo bastante irrealista, forçado, para que atenda às expectativas da tarefa de incluir a Física na história. Neste ponto, parece que criação de uma história de ficção científica não se distingue de uma prova convencional, visto que o marciano faz a pergunta *Como funciona a pressão?* como se fosse uma questão avaliativa, sendo a resposta dada nos mesmos termos, de modo técnico e descontextualizado, de modo que não é possível saber se as estudantes de fato compreenderam o conceito ou apenas as reproduziram a partir da cópia de uma definição dada em um livro didático. Por outro lado, mostraram uma preocupação em passar os dados corretamente, atentando-se às formalizações matemáticas da pressão, do volume e da densidade; às unidades de medida e às suas padronizações, ainda que tenha

faltado um aumentando antes de a cada 10 metros.

Já no trecho “ *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)*” e no trecho “ *- 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)*”, as estudantes buscam se aprofundar um pouco mais, sendo capazes de transcender os conceitos físicos para além de suas definições formais, tentando reproduzir na história o que lhes fez sentido nas intervenções didáticas, ainda que tenham apresentado dificuldades em se aprofundar nos temas ou apresentá-los em um contexto distinto do que viram nas aulas.

### **C1: Definições próprias de Ficção Científica**

No conto, as estudantes colocam como protagonista um marciano que é cientista, ainda que, pela história, percebe-se que tal caracterização funciona apenas como um rótulo para aproximar a história a uma Ficção Científica. De acordo com a definição de traços que definem os elementos contrafactuais de Piassi e Pietrocola (2009), o traço correspondente seria o [+científico], que busca uma associação ao discurso científico, no caso, personificando-o em um cientista, ao mesmo tempo que busca o traço [+extraordinário] ao colocá-lo como marciano, ainda que os dois traços não estejam associados a uma explicação, a um conceito ou se conectem logicamente à história ([ - explicado], [-conceitual] e [-conexo]).

Outro artifício que as estudantes utilizam para classificar a própria história como FC é inserir elementos extrapolativos. No caso, eles imaginam que a história se passa em um futuro distante em que marcianos visitam a Terra com frequência, época em que a tecnologia é avançada para criar automóveis capazes de viajar no espaço velozmente. Aparentemente, mesmo esses elementos extrapolativos servem apenas para tornar a história mais próxima de se parecer com uma FC, pois não faria diferença para o enredo, se o marciano fosse somente um transeunte curioso que fizesse perguntas (ainda que descabidas) no nosso próprio tempo.

### **C1: Visões das ciências**

Nas passagens *marcianos inteligentíssimos visitarem a Terra, as pessoas já estavam acostumadas, inclusive, sempre nos ajudam em tudo que fosse necessário e sempre respondiam suas dúvidas e curiosidades e Jeruzo, nós vamos lhe acompanhar, pois gostaríamos de ver seu automóvel, como você veio de Marte, ele deve ser bem diferente*, as estudantes mostram uma visão positiva da ciência, pendendo, no diagrama dos polos temáticos de Piassi (2007) para a euforia tanto no eixo filosófico-existencial quanto no material-econômico. Ao caracterizarem os marcianos como inteligentíssimos e dispostos a sempre a ajudar, as estudantes demonstram otimismo em contatos com civilizações extraterrenas, se contrapondo a visões distópicas de que o contato entre diferentes culturas sempre acaba em tragédias e destruições. No trecho *feliz por estar voltando para Marte com suas dúvidas e curiosidades resolvidas, ansioso para contar aos seus amigos marcianos tudo àquilo que aprendeu aqui na Terra*, as estudantes demonstram valorizar o conhecimento, independente de seu valor como gerador de tecnologia, mas como algo curioso, pelo qual vale a pena conversar e compartilhar. Quando as estudantes se referem, em diferentes momentos, ao automóvel que viaja velozmente do marciano, elas fazem a referência enaltecendo a máquina, caracterizando-a como interessante, seja por ser um meio de transporte muito rápido, seja por ser simplesmente diferente.

### **Conto 2 (C2): 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.*

*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.*

### **C2: A produção de contos de FC como ferramenta didática**

Bronowski (1998) diz que tanto o físico, quanto o poeta, em seus próprios termos, aprendem experimentando e ambos experimentam situações que precisam imaginar previamente. O conto *A descoberta do mundo subterrâneo* demonstra como a Ficção Científica é capaz de unir os dois mundos, da ciência e da arte, em um processo de experimentação e imaginação prévia. No conto, as estudantes têm a proposta da construção de uma máquina que funciona por pressão. No caso, compreendendo que a pressão sentida é decorrente de uma força, as estudantes pressupõem que, como a pressão é maior no fundo do mar, seria possível utilizar a força associada para fazer uma perfuração com mais facilidade do que na superfície. Embora haja um claro equívoco por parte das estudantes, é interessante notar que desenvolveram uma ideia intuitiva da pressão e que tentaram se apropriar dela aplicando-a em um contexto, criando em seus imaginários uma máquina que consideram revolucionária. Apesar da malfadada tentativa do ponto de vista conceitual, elas mostram um caminho alternativo na aprendizagem de ciências, baseado na imaginação, na criatividade, no anseio de ir além, mostrando que trabalhar com criação de contos pode tornar o ensino de física mais desafiador, menos mecânico e conteudista.

No fragmento (*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*) A menção aos 11000 metros faz referência a Fossa das Marianas, enquanto que a broca de diamante, é uma busca por tornar plausível uma máquina feita com um material rígido o bastante para realizar perfurações longas e profundas. Nesse sentido, ao tentar expandir o aprendizado de sala de aula, as alunas mostram como a produção de um conto de FC pode ser capaz de promover o que Snyders (1989) descreve como ruptura-continuidade, na qual as estudantes buscam se aprofundar no conhecimento adquirido em um primeiro momento, envolvendo-se com ele, saindo da cultura primeira para a elaborada.

Em (*Era pressão de 111 atm, seria tão grande que acabaria perfurando o solo com a broca*).

Percebe-se que as estudantes fizeram um cálculo para tentar deixar os 111 atm coerentes com os 11000 metros de profundidade, novamente aplicando um conhecimento adquirido em sala de aula em uma experimentação fictícia, porém, com a preocupação de que ela seja plausível. Esse tipo de preocupação, em que há um cálculo implícito, mostra que o ensino de Física, quando se trata de uma de suas maiores dificuldades que é a implementação do ferramental matemático para a compreensão dos fenômenos físicos, pode também encontrar um caminho na produção de contos.

### **C2: Definições próprias de Ficção Científica**

O conto das estudantes apresenta uma rica variedade de traços de Ficção Científica. Além de muitos traços do tipo [+científico], como o fato da protagonista ser uma cientista, cujo sobrenome é o nome de um elemento químico, apresenta o traço [+sobrenatural] no final do texto, quando Betina se depara com uma cidade inteira no interior da Terra. De particular importância, ao menos do ponto de vista do ensino, estão os traços [+explicado], quando as estudantes esmiuçam a máquina inventada pela cientista e o modo como ela foi posta em prática; [+conceitual] ao utilizar os conceitos de sala de aula, como o Princípio de Stevin para justificar a alta pressão em grandes profundidades marítimas e [+conexo], ao imaginarem um maquinário que, no contexto da história, seria eficaz e inovador.

### **C2: Visão das ciências**

As estudantes utilizam uma cientista *excêntrica* que tem 25 gatos como protagonista. Ainda que à primeira vista possa parecer uma visão pejorativa de uma cientista, o contexto do conto parece mostrar que a palavra excêntrica não está associada a uma anormalidade indesejada, mas a um estilo muito próprio de quem não se molda a padrões e que decide perseguir um estilo de vida pouco usual. Assim, mesmo tendo uma visão positiva da ciência, as autoras a associam ao incomum, cujo gosto seria para poucos.

No trecho (Após anos estudando descobriu as diferentes propriedades da física e começou a utilizá-las para conduzir seu *experimento*), as alunas apresentam novamente uma visão positiva da ciência, como sendo o resultado de um esforço que requer uma longa preparação. Ao citar, a palavra *experimento* depois das descobertas teóricas, as autoras dão a entender que valorizam o estudo teórico, mas que este deve ser corroborado pela prática.

Ao citar que (Havia um grupo de pesquisadores trabalhando com Betina em um navio), as estudantes demonstram ter a percepção de que a ciência é o resultado de uma construção coletiva e colaborativa, uma visão que se contrapõe à ideia difundida de uma ciência individualista, calcada na genialidade de um único pesquisador.

As estudantes frequentemente citam palavras relacionadas à (*descoberta*), à (*exploração*) e à (*experimentação*), revelando uma visão eufórica da ciência, que investiga, revela mistérios, mas que precisa ser colocada em prática para ser validada e aplicada.

### **Categorias e comunicações**

Nesta seção, os materiais textuais, de um total de seis, são classificados e organizados de acordo com seus sentidos e semelhanças em resposta aos três questionamentos que direcionaram a análise dos textos (potencialidade didática da FC, definição implícita de FC e a visão da ciência). Uma vez que na seção anterior foram apresentados integralmente apenas dois contos, no Quadro 4 são apresentados os demais contos, com seus títulos e um breve resumo.



ID	Título	
C1	Um Marciano Curioso	
C2	A Descoberta do Mundo Subterrâneo	
C3	Explorando Nosso Oceano	
C4	O Chute	Menino Ney c
C5	A Convenção	No ano de 2079, o protagonista, um físico de 39 anos, p
C6	O Conhecimento de Estyven	

**Tabela 4:** *Resumo dos contos produzidos pelos estudantes*

Em resposta à pergunta Como a construção de histórias de FC pode ser usada como ferramenta didática?, os contos foram categorizados de acordo com uma visão geral obtida a partir dos elementos unitários extraídos de cada conto.

De acordo com as premissas adotadas para a sequência didática, encerrada com a produção dos contos, a atividade envolvendo a FC deveria incentivar o desenvolvimento da imaginação e da criatividade, fazendo-se uso da intersecção da arte ciência típica de uma FC. Desse ponto de vista, os contos podem ser divididos em dois grupos:

- **Imaginativos:** Neste grupo, ao qual fazem parte os contos C2, C3, C5, os contos apresentam como característica uma inserção do tema hidrostática tratada em sala de aula contextualizados dentro da história, normalmente associado a uma aventura, buscando uma extrapolação dos conteúdos abordados em sala de aula para aplicá-los em ideias que os autores julgam inovadoras. Os contos parecem ser mais fluidos, e os autores parecem sentir-se à vontade com a atividade, desenvolvendo a história ao mesmo tempo que inserem o tema no enredo.
- **Literais:** Os literais, representados pelos contos C1, C4 e C6, parecem ter uma fluidez menor, mais voltados para o cumprimento de uma tarefa escolar fastidiosa. Desenvolvem muito pouco o enredo, e inserem o tema hidrostática de modo mais mecânico, com enunciações técnicas provavelmente advindas de livros didáticos

As duas categorias apontam para os méritos e dificuldades da implementação da atividade. Considerando que a A Alegria na Escola de Snyders (1988) foi uma base para a construção do conjunto de atividades, o primeiro grupo parece ter sido bem inserido na ideia da alegria ambiciosa, em uma busca de ir além, em uma busca por satisfação, imersão na atividade e aprofundamento nas questões que envolvem a ciência, seja do ponto de vista conceitual, seja do ponto de vista social, de discutir, ainda que implicitamente, os impactos que a ciência pode ter na vida das pessoas. Por outro lado, no grupo dos literais, a atividade parece se diferenciar pouco das abordagens mais tradicionais, normalmente criticado por não envolver o aluno e promover um aprendizado mais mecânico.

Com relação aos conteúdos abordados, seria benquisto que os assuntos tratados em sala de aula adentrassem os contos que, por sua vez, fossem tratados com a maior profundidade e retidão possível. Assim, as diferentes unidades unitárias, podem ser agrupadas por assunto tratado e grau de profundidade com que foram tratadas.



- **Volume, densidade e pressão:** Os três parâmetros foram estudados em aula e foram citados ao longo dos contos, porém, sem grande aprofundamento, citando os de passagem ou como uma definição técnica de livros didáticos.
- **Princípio de Stevin:** Alguns contos criados pelos alunos abordaram o princípio, conseguindo incorporar a Física estudada em aula em um contexto, normalmente associado ao aumento da pressão nas profundezas marítimas. Neste grupo, destacam-se os contos C2 e C5 que incorporaram o princípio em um enredo mais rebuscado, demonstrando uma compreensão mais profunda do tema, ainda que, em C2, percebesse uma falta de clareza e de entendimento do empuxo.
- **Princípio de Pascal:** As citações ao princípio ocorreram em alguns contos, normalmente demonstrando uma compreensão de que o princípio é amplamente empregado para elevar objetos pesados com pouca força. As menções ao Princípio de Pascal, normalmente enunciada sem equívocos e mencionando a sua validade prática, demonstram também que as aulas de Física com atividades práticas acabam sendo efetivas para o aprendizado dos estudantes.
- **Vasos Comunicantes:** Foi citado algumas vezes, sem que se tenha uma percepção clara de que o conceito foi realmente compreendido. O conto C1, por exemplo, os vasos comunicantes são relacionados com a distribuição de água por meio de canos, porém, sem maiores explicações.

Não aparecendo em nenhum dos trabalhos qualquer menção a outro assunto tratado nas aulas: empuxo e peso aparente.

São várias as motivações elencadas na literatura especializada para o uso da FC no Ensino de Ciências. No entanto, a maioria se refere a obras, como livros ou filmes, cuja definição formal de Ficção Científica é desimportante. No entanto, uma vez que a proposta do presente trabalho é propor aos estudantes que eles mesmos criem as suas FCs, é relevante entender o que os estudantes assumem implicitamente como Ficção Científica. Em resposta à pergunta Que definição os alunos assumem implicitamente quando se referem à Ficção Científica?, foram utilizados dentre os fragmentos unitários selecionados os principais traços descritos no Quadro 2.

**1. Explicados:** as explicações de leis e conceitos foi frequentemente utilizado pelos estudantes, seja para cumprir o desafio proposto pela professora pesquisadora de incluir a Física estudada em suas histórias, seja por uma visão de que uma explicação de um conceito científico iria ser suficiente para caracterizar a história como uma Ficção Científica. Alguns contos apresentaram o traço [+explicado] em todo o enredo, porém, negligenciaram ou trataram apenas marginalmente os demais traços.

**2. Extraordinários:** neste grupo, os contos exploram elementos extraordinários ([+extraordinário], [+inusitado]), como máquinas fora do comum. O conto C1 destaca um carro marciano que viaja pelo espaço, enquanto o conto C2 mostra uma máquina de perfuração. Desta categoria, destaca-se o conto C3 que inicia a sua história falando de hidrostática, porém, caracterizando-a como banal e sem graça, alterando posteriormente o foco da história para um transportador que utiliza um buraco de minhoca para viagens interdimensionais.

Neste conto, parece haver uma definição implícita por parte dos estudantes que a Ficção Científica deve abordar apenas a Física de fronteira, não fazendo sentido caracterizar uma história como FC se a ciência abordada for já bem estabelecida ou não puder ser extrapolada em um campo especulativo.

**3. Conceituais:** nesta categoria, os contos apresentam elementos baseados no conhecimento científico atual, moldando-se às leis científicas vigentes. O conto C3 explora o oceano, relacionando-a à hidrostática de forma profunda. O conto C4 relaciona assuntos de cinemática e dinâmica com o futebol, como exemplo prático.

**4. Conexos:** nesta categoria, os contos conectam conceitos científicos à história, sendo o centro da história dada por um desafio científico, como desenvolver uma nova máquina, entender um fenômeno ou apresentar um trabalho em um congresso.

Com relação à pergunta qual a visão que os estudantes têm da ciência?. Entender qual a relevância que os estudantes dão à ciência, auxilia no entendimento tanto do próprio teor dos contos produzidos, como também ajuda a identificar desafios referentes ao ensino de ciências.

Assumindo os polos temáticos de Piassi (2007), como referência, podemos analisar os contos a partir de 2 categorias:

- **Tecnologia:** Todos os contos, de alguma forma, associam diretamente a ciência com a tecnologia, seja por meio de máquinas inovadoras ainda inexistentes, seja por explicações sobre o funcionamento de máquinas presentes no cotidiano. Essa característica mostra-se dominante em todos os contos. Nessa linha, a visão da ciência é sempre do tipo eufórico, enaltecendo o valor das máquinas na facilitação das atividades humanas.
- **Ciência Pura:** Alguns contos apresentaram uma visão disfórica da vida de um cientista, em particular os contos C3 e C6, que apresentaram um cientista como protagonista e este era triste e solitário; o conto C5, apresenta um cientista que se considera medíocre por não estudar algo novo. O conto C1, apresenta uma valoração da ciência de modo não explícito, retratando um cientista-marciano como alguém curioso e gentil. O conto C2 apresentou o cientista em uma visão eufórica, ainda que tenha assumido que a excentricidade faz parte desse tipo de profissional. A maioria dos contos (C1, C3, C5 e C6) valorizam a ciência como um trabalho de extenso esforço intelectual, reconhecendo que a pesquisa científica requer anos de preparação, porém, enquanto alguns alunos associam esse esforço a uma vivência aventuresca e prazerosa, outros a veem como algo difícil, cujos bons resultados são obtidos às custas de sacrifícios da vida pessoal. Por fim, há ainda um conto (C6), em que os alunos explicam o funcionamento de uma máquina com sarcasmo, associando a Física aprendida na escola como algo trivial e ultrapassado.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela Análise Textual Discursiva, foi possível perceber que a produção textual de FC em sala de aula foi uma ferramenta útil, promovendo em muitos casos a criatividade, estimulando a imaginação e permitindo a exploração e o desenvolvimento de conceitos

e fenômenos físicos estudados em sala de aula, ao associá-los a um contexto imaginativo. Ainda que a efetividade não tenha sido absoluta, havendo casos em que se notou a persistência de problemas clássicos em aulas de Física (como a mecanicidade, conteudismo e falta de interesse), a atividade mostrou que a produção de contos de FC possui um enorme potencial.

A pesquisa mostrou ainda alguns caminhos que podem explorar esse potencial, elevando-o a melhores resultados. Primeiro, o próprio contexto de aplicação pode ser mais bem preparado. Nitidamente, uma abordagem interdisciplinar, envolvendo também outros componentes curriculares escolares, tais como o Português, Inglês, Matemática ou Biologia, enriqueceria a atividade. Ademais, ainda dentro das melhorias no contexto de aplicação, cabe dizer que houve dificuldades ao ministrar as aulas pois sempre havia alguma atividade da escola que dificultava dar o seguimento das atividades. Outras melhorias sugeridas envolvem: trabalhar mais o próprio conceito de Ficção Científica, pois alguns estudantes apresentaram dificuldades de se apropriar das ferramentas que tornam esse gênero literário tão poderoso para aprender e entender ciências; diversificar os processos produtivos, tais como novelas gráficas, animações, teatralização, entre outros. Sobre este último, a pesquisadora-educadora ainda propôs, ao término dos contos que fosse produzidos uma animação. Todos os vídeos foram feitos em forma de desenhos animados.

Um ponto que certamente merece atenção é a formalização matemática: nos dois contos apresentados (C1 e C2) houve uma certa preocupação por parte dos estudantes de inserir, explícita ou implicitamente, a matematização dos conceitos tratados. No entanto, foram inserções pontuais, não aparecendo nos demais contos.

Por fim, a produção de contos tem a vantagem de mostrar que o aprendizado não se baseia apenas em acertos, sendo importante o processo investigativo, a curiosidade e a contextualização. O conto C2, considerado um excelente trabalho, apresentou um claro equívoco conceitual; contrastando com a visão vigente de que, em Física, não se pode errar, sem considerar que o erro e as reflexões que envolvem a sua correção, faz parte do processo de aprendizagem.

Com relação à satisfação dos alunos, foi feito um questionário com perguntas que foram respondidas de forma objetiva (sim ou não). As questões abordadas 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) Ao ler o conto "Vinte Mil Léguas Submarinas", você teve curiosidade em entender os conceitos físicos vistos na história?

Q4) Escrever o conto ajudou você a revisar e estudar hidrostática?

Q5) Você gostou de ler Júlio Verne?

Q6) Você gostaria de trabalhar novamente com esse método?

Os resultados da pesquisa são apresentados no gráfico na Figura 2.

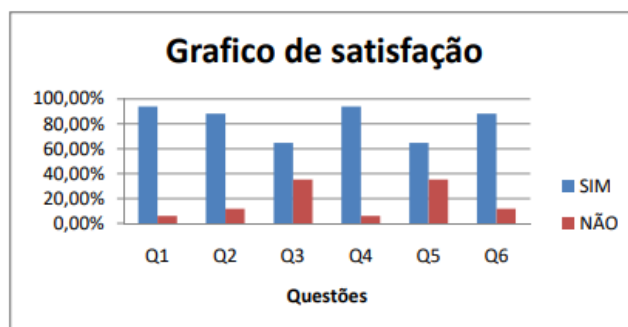


Figura 3: Resultados da pesquisa de satisfação dos alunos. Fonte: autor.

## 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: Mercury, São Paulo, 1990.

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Disponível em: <<http://bdtd.ibict.br/vufind/>>. Acesso em: 11 de Jun. de 2019.

BRAKE, Mark et al. Science fiction in the classroom. Physics Education. Jan. de 2003.

BRONOWSKI, 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: Itatiaia; 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 Jun. 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. de 2002.

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. de 2011.

MARTIN DIAZ, M. J. et al. Science Fiction comes, into the classroom : 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. *Revista de Estudos Universitários*, Sorocaba, SP, v.34, n.2, p. 157-159, dez. 2008.

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

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.

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=S151673132015000300016&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132015000300016&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 11 de Jun. 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>>. Acesso em: 11 de Jun. 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.

PIASSI, L. P., PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. *Educação e Pesquisa*, 35(3), 525-540, 2009. ISSN: 1517-9702. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oaid=29812452008>>. Acesso em: 9 de Jun. de 2023.

RIVIÉRI, A. La Psicologia 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.