

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS - CCH  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

VICTOR LUIZ DA SILVA MAIA

O PERFIL EPISTEMOLÓGICO DA TECNOLOGIA EM  
OBRAS DE FICÇÃO CIENTÍFICA

RIO DE JANEIRO

2017

VICTOR LUIZ DA SILVA MAIA

O PERFIL EPISTEMOLÓGICO DA TECNOLOGIA EM OBRAS DE  
FICÇÃO CIENTÍFICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

**Orientadora:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Auxiliadora Delgado Machado.

RIO DE JANEIRO  
2017

M217      Maia, Victor Luiz da Silva  
            O Perfil Epistemológico da Tecnologia em Obras de  
Ficção Científica / Victor Luiz da Silva Maia. -- Rio  
de Janeiro, 2017.  
            65

            Orientadora: Maria Auxiliadora Delgado Machado.  
            Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do  
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação  
em Educação, 2017.

            1. Tecnologia. 2. Ficção Científica. 3. Perfil  
Epistemológico. I. Delgado Machado, Maria  
Auxiliadora , orient. II. Título.

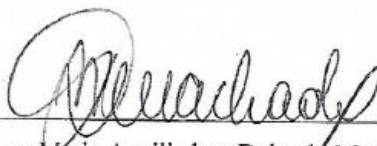
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS - CCH  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**VICTOR LUIZ DA SILVA MAIA**

*O Perfil Epistemológico da Tecnologia em Obras de Ficção Científica.*

Aprovado pela Banca Examinadora

Rio de Janeiro, 03 / 03 / 2017



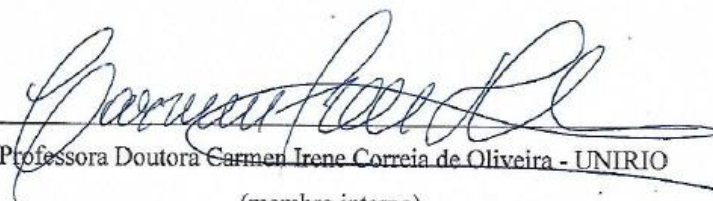
Professora Doutora Maria Auxiliadora Delgado Machado

Orientadora - UNIRIO



Professora Doutora Maria da Conceição Barbosa-Lima - UERJ

(membro externo)



Professora Doutora Carmen Irene Correia de Oliveira - UNIRIO

(membro interno)

*Dedico essa dissertação à minha família, mas principalmente à minha mãe, pelo grande exemplo de força de vontade e determinação, nunca me deixando desanimar diante das dificuldades. Dedico ao meu pai, exemplo de generosidade. Dedico à minha irmã pelo carinho e pelas conversas. E para a minha sobrinha Giovana, por sempre alegrar o Titito.*

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, eu gostaria de agradecer a Deus, presença constante na minha casa, sempre nos confortando.

À minha mãe, pelo grande exemplo de determinação, pelo amparo e pelo enorme carinho. Valeu mãe! Essa conquista é nossa!

Ao meu pai, que mesmo distante, não deixa de demonstrar o seu carinho, ajudando financeiramente e me dando o seu apoio.

À minha irmã, por me compreender e me ajudar, sempre demonstrando um carinho enorme por todos à sua volta.

À minha avó por sempre cuidar, se importar e amar. Estará para sempre em meu coração.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Auxiliadora Delgado Machado, pela oportunidade e confiança, mas acima de tudo por acreditar em mim. Obrigado por me respeitar e me encorajar (e pelo bolo!). Estou ansioso para trabalharmos juntos de novo no doutorado!

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmen Irene Correia de Oliveira pelas ideias, conselhos, correções e pelo entusiasmo pela Ficção Científica. Sua ajuda foi fundamental!

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria da Conceição Barbosa-Lima, pela ajuda e por me chamar a atenção a muitos aspectos importantes, sem os quais este trabalho não teria sido completado. Meus mais sinceros agradecimentos.

Aos meus amigos da turma de mestrado: Anelize, Renata, Igor, Nathalia, Gabriela, Giselle e Flávio. Obrigado pelas risadas, conversas e apoio. Estou muito agradecido pela amizade de vocês, e espero de verdade que a mantemos por muito tempo!

Aos meus amigos da graduação: Gérson, Carol, Gabriel, Michel, Tamires, Maurício... Vocês me ajudaram muito a chegar onde estou. Muito obrigado!

*"Se o conhecimento pode criar problemas,  
não é através da ignorância que podemos solucioná-los."  
"Nenhuma decisão sensata pode ser tomada sem que se leve  
em conta o mundo não apenas como ele é, mas como  
ele virá a ser."*

*Isaac Asimov*

## RESUMO

A ciência e a tecnologia são fundamentais, tendo um grande impacto em nosso cotidiano. O filósofo Álvaro Vieira Pinto nos diz que a tecnologia é uma característica inerente à raça humana, possuindo componentes sociais, econômicos e políticos, além de científicos, apresentando, portanto um papel de grande destaque para a humanidade. Sendo assim, a tecnologia sendo um tema recorrente nas obras de ficção científica. Esse gênero literário não só nos diverte, mas também nos permite conjecturar o peso da ciência e a sua influência em nossas vidas. O autor de ficção científica, Isaac Asimov nos diz que esse gênero literário possui uma relação entre o social e o avanço científico. Assim sendo, a ficção científica influencia e é influenciada pelos acontecimentos sociais e científicos de uma determinada época. Portanto, ao assumirmos essa afirmação, pensamos ser possível, a partir da análise de várias obras de ficção científica, de diversos autores de diferentes épocas, montar um perfil do conceito de tecnologia nas obras de ficção científica ao longo do tempo. Para tal, utilizaremos como fundamentação teórica o conceito de perfil epistemológico formulado por Gaston Bachelard. Segundo Bachelard, a ciência é produzida através da transição de dois polos opostos: o realismo e o racionalismo. Essa transição ocorre através da dialetização entre essas duas filosofias, onde o conceito científico em questão é cada vez mais racionalizado. Esse processo se dá através de cinco estágios epistemológicos listados aqui em ordem crescente de dialetização: Realismo Ingênuo, Empirismo Claro e Positivista, Racionalismo Clássico, Racionalismo Completo e Racionalismo Discursivo. De posse desse arcabouço teórico, analisamos cinco obras diferentes: Frankenstein (1818), 20 Mil Léguas Submarinas (1870), Doutor Benignus (1875), A Máquina do Tempo (1895) e A Fábrica de Robôs (1920). Após uma leitura cuidadosa dessas obras obtivemos as seguintes classificações: Frankenstein e A Máquina do Tempo no estágio de Racionalismo Discursivo, 20 Mil Léguas no Racionalismo Clássico, Doutor Benignus como Empirismo Claro e A Fábrica de Robôs no estágio de Racionalismo Completo. A falta de obras no estágio de Realismo Ingênuo se justifica pelo fato de que a ficção científica reflete a tecnologia de uma determinada época e toda tecnologia se apresenta como fruto de um conhecimento científico mais avançado e, portanto mais dialetizado do que o contemplado no Realismo Ingênuo. Nessas análises percebemos que houve uma queda da dialetização da ficção científica entre 1820 e 1875. Acreditamos que essa queda se deu devido à aquisição por parte da ciência de aspectos econômicos e políticos. Portanto a tecnologia adquire cada vez mais um caráter utilitário, luxuoso e econômico, desvinculando-se da relação com o conhecimento científico. A menor dialetização da obra Doutor Benignus se dá devido ao contexto científico do Brasil em 1875, que era praticamente inexistente. Já o aumento da dialetização demonstrada pelo livro Máquina do Tempo ocorre devido à particularidades da época, onde experimentos serviam para comprovar teorias. Já em a Fábrica de Robôs a dialetização serve para criticar a maquinização. Portanto concluímos que Frankenstein e A Máquina do Tempo possuem os maiores graus de dialetização.

**Palavras-chave:** Tecnologia, Ficção Científica, Perfil Epistemológico.



## ABSTRACT

Science and technology are fundamental, having a great impact on our daily lives. The philosopher Álvaro Vieira Pinto tells us that technology is an inherent characteristic of the human race, possessing social, economic and political components, as well as scientific one, thus presenting a major role for humanity. Therefore, technology is a recurring theme in works of science fiction. This literary genre not only amuses us, but also allows us to conjecture the weight of science and its influence on our lives. The author of science fiction, Isaac Asimov tells us that this literary genre has a relation between the social and the scientific advance. Thus, science fiction influences and is influenced by the social and scientific events of a given epoch. Therefore, in assuming this statement, we think it is possible, from the analysis of several works of science fiction, of several authors from different eras, to put together a profile of the concept of technology in works of science fiction over time. For this, we will use as theoretical foundation the concept of epistemological profile formulated by Gaston Bachelard. According to Bachelard, science is produced through the transition of two opposing poles: realism and rationalism. This transition occurs through the dialectization between these two philosophies, where the scientific concept in question is increasingly rationalized. This process occurs through five epistemological stages listed here in increasing order of dialectization: Naive Realism, Clear Empiricism and Positivism, Classical Rationalism, Complete Rationalism and Discursive Rationalism. With this theoretical framework, we analyze five different works: Frankenstein (1818), 20 Thousand Leagues Underwater (1870), Doctor Benignus (1875), The Time Machine (1895) and The Robot Factory (1920). After a careful reading of these works we obtained the following classifications: Frankenstein and The Time Machine in the Discursive Rationalism stage, 20 Thousand Leagues in Classical Rationalism, Doctor Benignus as Clear Empiricism and The Robot Factory in the stage of Complete Rationalism. The lack of works in the Naive Realism stage is justified by the fact that science fiction reflects the technology of a given epoch and all technology presents itself as the fruit of a more advanced and therefore more dialectical scientific knowledge than contemplated in Naive Realism. In these analyzes we realized that there was a fall in the dialectic of science fiction between 1820 and 1875. We believe that this decline occurred due to the acquisition by science of economic and political aspects. Therefore technology increasingly acquires a utilitarian, luxurious and economic character, dissociating itself from the relation with the scientific knowledge. The lower dialectic of the work Doctor Benignus occurs due to the scientific context of Brazil in 1875, which was practically non-existent. Already the increase of the dialectic demonstrated by the book Time Machine occurs due to the peculiarities of the time, where experiments were used to prove theories. In the Robot Factory, dialectizations are used to criticize mechanization. Therefore we conclude that Frankenstein and The Time Machine have the highest degrees of dialectization.

**Keywords:** Technology, Science Fiction, Epistemological Profile.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Definições e exemplos dos Estágios Epistemológicos.....	36
<b>Tabela 2</b> - Obras analisadas.....	37

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Perfil Epistemológico de Bachelard sobre o conceito de massa.....	32
<b>Figura 2</b> - Perfil Epistemológico de Bachelard sobre o conceito de energia.....	32
<b>Figura 3</b> - Perfil Epistemológico das obras de ficção científica.....	59
<b>Figura 4</b> - Distribuição do grau de dialetização no tempo.....	60

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1 SOBRE A FICÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>16</b>
1.1 O que é Ficção Científica?.....	16
1.2 Origens e Histórico da Ficção Científica.....	19
<b>2 O PERFIL EPISTEMOLÓGICO DE BACHELARD.....</b>	<b>25</b>
2.1 Os Estágios Epistemológicos.....	28
2.2 Considerações necessárias para a obtenção do perfil epistemológico de tecnologia.....	33
<b>3 ANÁLISE DOS LIVROS DE FC PARA OBTENÇÃO DO PERFIL EPISTEMOLÓGICO DE TECNOLOGIA.....</b>	<b>37</b>
3.1 Perfil epistemológico resultante da análise.....	59
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>

## APRESENTAÇÃO

O meu interesse sobre tecnologia, surgiu nos idos de 1990. Eu ficava fascinado pelo funcionamento dos dispositivos tecnológicos e em particular, o computador que tínhamos em casa, até então um completo mistério para mim, e pela facilidade na qual (os mesmos) transformam a nossa vida. Mais do que isso, eu percebi que a tecnologia foi o meio o qual a humanidade encontrou para sobreviver, e depois, para progredir. Ela é a ferramenta que nos fará superar a nós mesmos, expandindo cada vez mais os nossos horizontes, pois nos permite fazer coisas que, de outra forma, jamais poderíamos. Mais tarde, fui apresentado aos livros de ficção científica e aí, nunca mais parei. A ficção científica e a literatura podem ser ferramentas úteis para desnaturalizar convicções, ou seja, desfazer os obstáculos epistemológicos presentes nas concepções de conceitos (falarei sobre isso no capítulo 3) nos permitindo ter uma visão mais clara e crítica sobre o mundo. Em minha opinião, são meios que nos permitem experimentar novas possibilidades, através principalmente da apresentação de visões de mundo diferente das nossas, o que nos permite um maior amadurecimento de nossas personalidades. Gosto principalmente daqueles que tratam sobre o espaço sideral e os de cultura *cyberpunk*. As possibilidades levantadas por esses livros me chamavam a atenção e despertavam o meu interesse para a área. Pode-se dizer que foram umas das razões pelas quais eu optei por seguir uma carreira voltada para as ciências. Eu admito que via a tecnologia como um triunfo do homem sobre o meio ambiente, como uma espécie de poder fantástico sobre a nossa própria realidade.

Hoje, depois de me inteirar mais sobre a ciência, percebo que a tecnologia e a ficção científica, são também uma forma que a humanidade encontrou de entender sobre si mesma e sobre o universo; é a prática de tornar o impossível em possível, o que é só realizável através da construção de conhecimento.

Com um campo tão vasto para a análise, tanto em profundidade quanto em diversidade de assuntos como a ficção científica, e em função do tempo limitado disponível para a conclusão de um curso de pós-graduação de mestrado, escolhi contemplar o conceito de tecnologia por ser esse um dos principais temas desse gênero literário. Outros recortes importantes que utilizei, consistem na contemplação, por parte deste trabalho, de obras que foram lançadas antes da Segunda Guerra Mundial, a fim de evitar discussões do tipo "socialismo x capitalismo" e a utilização de livros e contos cujas histórias se passem no planeta Terra para que a análise tenha um grau de rigor maior.

## INTRODUÇÃO

Podemos afirmar que a ciência e a tecnologia são fundamentais, estando presentes em quase tudo que nos diz respeito, desde como você se comunica até como se transporta; de exames médicos a ferramentas de produção e exploração de recursos naturais.

Em seu livro, *O Conceito de Tecnologia*, Vieira Pinto (2005) nos diz que o conceito de tecnologia apresenta elementos de cunho social, político e econômico, além do aspecto científico. Estes aspectos sociais estariam presentes na forma pela qual uma nova tecnologia é desenvolvida, sua função e o seu sucesso comercial.

Ainda segundo o filósofo, a relação entre ciência e tecnologia não pode desconsiderar uma epistemologia da técnica que segundo ele está inseparavelmente contida na natureza humana, sendo inerente à mesma, visto que nós somos os únicos animais capazes de produzir e inventar meios artificiais de resolução de problemas. Daí, segundo o autor, dois aspectos fundamentais tornam-se evidentes: a aquisição, pela nossa espécie, da capacidade de projetar e a nossa configuração como seres sociais. Isso, de acordo com Vieira Pinto, torna a realização do que foi projetado possível.

Juntando esses dois aspectos, surge o que Vieira Pinto denominou de filosofia da Técnica, que ele define como a arte de fazer surgir sempre algo novo. Para o autor a técnica é vista como um elemento libertador, rejeitando a noção de que esse conceito seja simplesmente um mero perigo para nossa espécie, pois é sempre o homem o construtor de seu ambiente e de sua qualidade de vida. Em outras palavras, Vieira Pinto acredita que a técnica não é inerentemente uma força maligna: é como o homem que exercerá essa técnica decidir utilizá-la que definirá se a mesma será uma força de progresso ou de destruição.

Portanto, observar as coisas produzidas apenas pelo ponto de vista da técnica é um erro, visto que, segundo o autor, a verdadeira finalidade de toda a produção humana, tem como propósito a produção de relações sociais através da construção de formas de convivência.

Já a tecnologia é definida por Vieira Pinto como a ciência da técnica, que surge como uma exigência social na história evolutiva da raça humana. Para o autor, novas tecnologias são geradas pela soma de dois fatores: por um lado a posse dos instrumentos, teorias e materiais indispensáveis para se chegar em uma nova invenção, e é aqui que entra o conhecimento científico, e por outro por uma incessante exigência social de superação de obstáculos e busca de inovações, sendo esse o principal motivo pelo qual nenhuma tecnologia

se antecipa à sua época. Ou seja, sem demanda social, mesmo que já se tenha o conhecimento científico necessário para a sua produção, as chances de um artefato tecnológico obter sucesso em seu projeto e produção são drasticamente menores se esse não fosse o caso.

Ainda segundo o autor, a relação entre o homem e a tecnologia pode ser descrita de duas maneiras: o deslumbramento e a dominação tecnológica. O autor explica que enquanto o homem primitivo ficava maravilhado com os fenômenos naturais, o homem moderno deslumbra-se com os objetos tecnológicos, devido a uma ideia constante que o faz acreditar que vive em um mundo magnânimo e progressista. Esse deslumbramento é utilizado pelos países tecnologicamente mais avançados como uma ferramenta para a dominação dos países mais atrasados, estabelecendo uma relação similar às relações do tipo metrópole-colônia.

Entretanto, o autor não acata às posições que estereotipam a técnica e a tecnologia como aspectos inerentemente ruins da raça humana, visto que são criações da mesma e dependem do uso de que se faz delas. Portanto, ferramentas, máquinas ou qualquer outro objeto técnico ou tecnológico são apenas meios pelos quais o bem ou o mal podem ser praticados.

Embora Vieira Pinto rechace as teorias que caracterizam a técnica e a tecnologia como elementos inerentemente prejudiciais à raça humana, ele também rejeita as teorias que elevam esses elementos aos únicos salvadores de nossa sociedade, pois elas constituem uma estrutura ideológica que é ferramenta fundamental de exploração dos países desenvolvidos em relação aos países subdesenvolvidos. O autor recusa o termo "era tecnológica", classificando-o como um conceito ideológico de expressão de dominação, pois para ele, os homens não seriam humanos se não vivessem sempre em uma era tecnológica. O que existe são os diferentes níveis tecnológicos e a falta de igualdade em relação à sua acessibilidade é que fomenta a exploração dos grupos dominantes em relação aos demais.

Portanto, achamos importante ressaltar que para o professor Vieira Pinto, o componente social que se encontra na concepção, no projeto e na produção de qualquer nova tecnologia, também está presente muito depois do artefato tecnológico ter deixado os laboratórios e fábricas: a tecnologia impacta enormemente o mundo social, a ponto de dar forma à um sistema inteiro de dominação, sendo tema presente e constante nas obras de ficção científica.

Na literatura de ficção científica, daqui por diante FC, a tecnologia é o tema central de muitas obras e romances. Este gênero literário tem a característica não apenas de nos divertir, mas também, nos permite conjecturar sobre o papel da ciência e de como ela pode nos influenciar. Devemos ressaltar que muitas vezes se trata de uma ciência hipotética, ainda não

disponível na época em que o livro foi escrito. Nesse sentido, ela pode ser usada, por exemplo, na educação da sociedade, como uma ferramenta para a divulgação da ciência ou mesmo como estratégia de ensino/aprendizagem na educação formal segundo aponta Gomes-Maluf e Souza (2008).

No livro *No Mundo da Ficção Científica* seu autor, Isaac Asimov (1984), discute a relação entre FC e a “noção de mudanças sociais decorrente de modificações na esfera da ciência e da tecnologia” (ASIMOV, 1984, pg.16). Sobre essa afirmação, Piassi (2007) argumenta que o nível da ciência e da tecnologia da época da composição da obra influencia a sua construção a partir da escolha e criação dos elementos que a constituem. A partir dessas considerações, surgem duas perguntas que desenham essa pesquisa: se cada obra de FC contém elementos relacionados ao nível científico e tecnológico de certa época, como seria o espectro resultante da análise de diferentes obras em diferentes épocas a partir da perspectiva das tecnologias presentes em tais obras? Poderia tal análise nos mostrar algum direcionamento da percepção do papel da tecnologia para as pessoas de sua época?

Nesse sentido, se assumimos que a tecnologia de certa época vai influenciar o autor de uma obra de ficção científica, pensamos ser possível, a partir de várias obras, ter uma ideia de diferentes épocas e comparando isso, a uma distribuição espectral um conceito oriundo da física do século XIX, como sendo a distribuição de uma grandeza em relação a outra, podemos assumir a ideia de um perfil do conceito de tecnologia nas obras de ficção científica ao longo do tempo. A obtenção de tal perfil nos remete ao perfil epistemológico de Gaston Bachelard, criado em suas análises sobre conceitos da física como massa e energia ao longo de distintas epistemologias.

No entanto, precisamos fazer uma consideração fundamental para o desenvolvimento desse trabalho que se refere à natureza dos conceitos trabalhados por Bachelard, a massa e a energia. Tais conceitos, ao contrário do conceito de tecnologia, não carregam em si uma influência histórica, cultural e social, pois na verdade tratar essas “quantidades” como conceitos não é adequado, pois eles são grandezas físicas, que só ficam bem definidas por uma unidade de medida associada, que garante a invariabilidade desses “conceitos” ao longo do tempo, sendo somente a sua percepção por correntes epistemológicas distintas, que é o que fornece o perfil epistemológico de Bachelard. Tal consideração nos coloca diante de uma situação desconfortável, pois o perfil epistemológico foi desenvolvido para grandezas físicas enquanto nosso desejo é utilizá-lo para um conceito que, como já discutimos, não possui uma definição precisa e demanda considerações que estão fora do escopo dessa dissertação. Sendo assim, por uma questão de conforto conceitual, a fim de facilitar nossa argumentação no

recorte assumido nesse trabalho, trataremos a tecnologia como uma aplicação do conhecimento científico de uma determinada época, de forma que esse conhecimento e as consequentes aplicações traduzam o contexto social e cultural da referida época.

Este trabalho tem como objetivo construir o perfil epistemológico do conceito de tecnologia a partir da obra de autores de diferentes épocas, para que se possa desenhar um panorama geral do que a sociedade de certa época entendia por tecnologia e investigar a eventual gama de representações associadas a esse conceito. Dessa forma acreditamos poder contribuir para o campo da educação agregando às discussões sobre epistemologia das ciências da natureza outra perspectiva que considere as tecnologias advindas do processo de construção de conhecimentos científicos.

As duas perguntas colocadas anteriormente definiram meus objetivos nesta dissertação como os seguintes:

- Quais são os estágios epistemológicos de diferentes obras de ficção científica em relação ao conceito de tecnologia?
- Quais são as expectativas e concepções da tecnologia presente na obra de cada autor estudado?
- Com o tempo, houve mudanças significativas das expectativas da sociedade em relação à tecnologia?

Nossa fundamentação teórica se sustenta no trabalho do filósofo Gaston Bachelard acerca da epistemologia da ciência, que explora a ideia de que o pensamento científico transita entre o empirismo e o racionalismo: é esta transição que será responsável por uma substituição das concepções realistas pelas racionalistas, constituindo assim uma polarização epistemológica, daí sua visão de ciências serem chamada de racionalismo dialético.

Em seu livro *A Filosofia do Não*, Bachelard (2009) nos diz que essas duas epistemologias devem ser utilizadas em conjunto na ciência: o valor de uma lei empírica deve-se quando a tornamos base de um raciocínio, enquanto que se legitima um raciocínio fazendo dele a base de uma experiência. Portanto, segundo Bachelard a ciência só pode ser pensada levando em conta uma dialética entre o realismo e o racionalismo.

Essas são algumas das características da filosofia que Bachelard chamou de a Filosofia do Não, batizada deste modo pelo fato de, segundo o autor, a ciência é construída através do trabalho sobre o desconhecido, procurando no real aquilo que contradiz os conhecimentos anteriores, sendo que essa nova experiência necessariamente diz “não” para as experiências antigas, pois se assim não for, não se trata de uma experiência nova. Para Bachelard, entretanto, este “não” não se refere a uma negação absoluta dos conceitos anteriores



(nihilismo), mas sim a uma possibilidade de diálogo entre o novo e o antigo. Segundo o autor, esse processo de construção e reconstrução, que ele denomina de progresso científico, dá-se através da evolução de estágios epistemológicos distintos, a saber: realismo ingênuo, empirismo claro e positivista, racionalismo clássico da mecânica racional, racionalismo completo (relatividade) e racionalismo discursivo, que serão discutidos em outro momento.

Este trabalho foi desenhado da seguinte forma: no Capítulo I apresentamos as origens e definição de FC, segundo alguns autores do gênero; no Capítulo II expomos a nossa fundamentação teórica, discorrendo sobre os estágios epistemológicos e sobre a questão do perfil epistemológico segundo as ideias de Gaston Bachelard apresentadas nos livros, *A Filosofia do Não* (BACHELARD, 2009) e *O Novo Espírito Científico* (BACHELARD, 2008); já no Capítulo IV fazemos as nossas análises sobre as obras de FC, além da obtenção do perfil epistemológico do conceito de tecnologia; e finalmente no Capítulo V, fazemos as nossas considerações finais.

# 1 SOBRE A FICÇÃO CIENTÍFICA

Ficção científica (FC) é um gênero da literatura que todos sabem identificar, mas ninguém sabe definir com clareza. No seu livro *No Mundo da Ficção Científica*, o escritor Asimov (1984) nos diz que é uma prova da riqueza do campo da ficção científica o fato de que não há dois escritores de FC que sejam capazes de concordar sobre algo como sua definição. Apenas para ilustrar o seu ponto de vista, ele nos dá três definições diferentes: "a FC diz respeito apenas aos cientistas que trabalham com a ciência do futuro" (ASIMOV, 1984, pg. 20); "a FC é o ramo da literatura que trata das respostas humanas às mudanças ocorridas ao nível da ciência e da tecnologia" (ASIMOV, 1984, pg. 20), sendo essas de autoria do próprio Asimov e "as histórias de FC são tudo quanto comprem os editores desse gênero" (ASIMOV, 1984, pg. 20), definição de autoria de John Campbell.

Em relação às origens da FC, Asimov - tomando como exemplo Júlio Verne "o primeiro autor que ganhou sua vida com a FC" (ASIMOV, 1984, pg. 21) que nomeou seus contos como histórias de viagens incomuns, nas quais a trama só se tornou possível devido aos avanços da ciência - acredita que a FC teve as suas origens exatamente com esse tipo de literatura, na qual, para que os seus protagonistas fossem cada vez mais longe, onde ninguém ainda havia chegado, era necessário tecnologias cada vez mais avançadas.

Neste capítulo, tentaremos dissertar um pouco sobre a definição da FC, além de suas origens e (de forma resumida) os seus muitos subgêneros e classificações.

## 1.1 O que é Ficção Científica?

Segundo Franklin (2016), a definição do gênero de ficção científica, começa através da distinção de outros tipos de ficção. Para o autor há a fantasia, que retrata o impossível e, do outro extremo há os gêneros de ficção que representam o real. Já ficção científica se encontra no meio do caminho, visto que o seu domínio é o possível. Portanto, segundo Franklin, ela pode abarcar desde a Terra no presente, como a conhecemos, até os limites de possíveis universos que a mente humana possa conceber, seja no passado, presente, futuro ou em uma dimensão alternativa. Assim sendo, o autor conclui que a ficção científica é o único ramo da

literatura capaz de localizar a nossa história, e até mesmo o nosso cotidiano, em um contexto cósmico.

Continuando sua explicação, Franklin define esse gênero de forma ainda mais concisa, como um acontecimento histórico. Ele argumenta que esse ramo da literatura, como o conhecemos (livros, filmes, séries de televisão, quadrinhos, jogos de computador, entre outros) é um fenômeno relativamente recente, sendo uma expressão recorrente apenas em sociedades modernas, industriais, tecnológicas e científicas, aparecendo, de acordo com o autor, quando sociedades pré-industriais são transformadas por uma revolução industrial.

Franklin argumenta que é somente nesse tipo de sociedade que as condições para a consciência característica da ficção científica, bem como os meios de divulgação da mesma (meios de distribuição de massa, que exigem um grau de sofisticação tecnológica considerável) se materializam. O autor ressalta ainda, que essas condições são extremamente recentes e mudam, conforme a tecnologia se aprimora, rapidamente. Sendo assim, a mentalidade das pessoas da era pré-industrial é radicalmente diferente da mentalidade das pessoas da era industrial e contemporânea.

Portanto Franklin define ficção científica como "o maior modo não-realista de criação imaginativa de nossa época. É a principal maneira cultural na qual nos localizamos de forma imaginária no tempo e espaço."

Isaac Asimov, parece concordar em parte, com Franklin, ao definir ficção científica como histórias cujos acontecimentos supra-reais podem ser concebivelmente derivados de nosso próprio meio social, através de mudanças adequadas no nível de ciência e tecnologia, mudanças essas, que podem representar um avanço, como a criação de colônias pelo sistema solar, ou retrocesso, como a degradação do meio ambiente, provocado por um desastre nuclear (ASIMOV, 1984). Portanto, de acordo com Asimov, desde que uma interpretação abrangente e genérica do conhecimento científico seja posta em prática, é razoável a adoção de temas não tão prováveis pela ficção científica, como viagens no tempo e velocidades superiores à da luz. Por outro lado, a fantasia não-científica, argumenta o escritor, retrata ambientes que não podem ser derivados de nossa experiência obtida através de qualquer mudança ocorrida ao nível da ciência ou da tecnologia, ou se puderem ser derivados, o autor não se preocupa em fazê-lo.

E aqui, devido ao fato da FC se situar preferencialmente na fronteira entre o conhecido e o desconhecido, torna-se conveniente abordar um tema importante: a antecipação tecnológica. Asimov (ASIMOV, 1984) nos diz que, sempre, na história humana as mudanças tecnológicas vêm ocorrendo. Entretanto, este autor argumenta que tais mudanças aconteciam

de forma muito lenta para que um indivíduo pudesse perceber no decorrer de sua vida. Conforme essas mudanças tecnológicas passaram a ocorrer cada vez mais rapidamente, nos diz Asimov, elas começaram a ser percebidas como deturpações e degenerações das tradições, ou seja, esses avanços tecnológicos eram percebidos como algo que não deveria ter acontecido.

Porém, segundo o autor, a partir da revolução industrial a sociedade começou a perceber que as mudanças tecnológicas ocorreriam sempre e de forma cada vez mais frequente. Para Asimov, essa constatação despertou na sociedade uma nova curiosidade, expressa na indagação de como será a vida em um futuro relativamente distante. O autor argumenta que a resposta literária à essa pergunta é a FC. Ele ainda ressalta que não existe um esforço deliberado, na FC, para prever o que realmente irá acontecer, mas o escritor desse gênero literário, imerso nos conhecimentos e problemas de seu próprio tempo e, além disso, ávido por mudanças, que é o motor de toda a história de ficção científica, acaba por imaginar avanços, benéficos ou não, tecnológicos e sociais que já estão de alguma forma presentes, em um estágio inicial ou especulativo, no tempo histórico do escritor de FC.

Asimov cita como exemplo, a fala de H. G. Wells de 1921, que observando que a sociedade utilizava como fonte de energia principal, o carvão e o petróleo, e sabendo que ambos não são recursos renováveis, acaba por prever uma sociedade com sérios problemas de produção de energia, advinda da exaustão de ambos.

Novamente, achamos importante ressaltar que a FC é um gênero literário que não possui uma definição geral. Isso advém do fato de que a FC e seus escritores possuem um grande escopo no qual eles podem se situar. Desde histórias com dispositivos tecnológicos maravilhosos, cujo funcionamento não é descrito pelo autor (ou se o é, é feito de forma extremamente sucinta), passando por descrições e explicações extremamente detalhadas (como nas obras de Júlio Verne), até obras que contemplam o impacto de grandes evoluções tecnológicas na sociedade humana, seja em futuros distantes ou próximos. Por isso não é prudente classificar os contos de FC apenas como diversões infantis (embora eles também possam essa finalidade). Por outro lado, não se pode revestir de ares proféticos o aspecto antecipatório da FC, pois tais previsões, embora frequentemente corretas, graças ao entendimento de seus autores sobre a ciência do seu tempo e no que está na iminência de ser descoberto ou construído, podem estar completamente erradas, ou mesmo desatualizadas. Em relação ao aspecto educacional da ficção científica, este não pode ser visto como um substituto adequado para a educação formal, mas sim como um chamariz. Lembramos ainda

que o principal foco da ficção científica é entreter e (em alguns casos) fazer pensar. Seu compromisso é com o entretenimento.

## **1.2 Origens e Histórico da Ficção Científica**

Asimov acredita que a FC atual surgiu como uma criação dos últimos dois séculos, impulsionada e gerida pela Revolução Industrial do século XIX, pois a FC, como gênero literário que trata do futuro, só poderia existir quando as pessoas percebessem que são os avanços da ciência e da tecnologia que tornam o futuro diferente do presente e do passado. O autor defende que essa percepção, entretanto, só surgiu quando a velocidade das mudanças científicas e tecnológicas se tornaram suficientemente grandes a ponto de serem percebidas pelos indivíduos e isso só aconteceu nesse período (ASIMOV, 1984).

Para Asimov, isso não significa que nos tempos mais antigos, o nicho ocupado pela FC não estivesse presente no imaginário humano: as histórias de fantasia antigas, (que não eram ficção científica) são repletas de elementos que hoje são os temas centrais desse gênero. Atualmente, a ciência é vista como a chave para o entendimento do universo e o cientista como aquele que possui o conhecimento para manipular essa chave. O autor argumenta que nas eras pré-científicas, nas quais os homens possuíam um entendimento precário da natureza, a mitologia e principalmente a magia eram vistas como explicações aceitáveis para os fenômenos naturais. Nesse contexto o mago, o bruxo ou o sacerdote tinham o poder de manipular essas forças, exatamente como o cientista é visto atualmente. Segundo Asimov (1984) as metas dessas antigas histórias eram exatamente as mesmas às da ficção científica atual: a descrição da vida como não a conhecemos; o extraordinário, o maravilhoso e o fora do comum.

Portanto, para o autor, a principal diferença entre os dois gêneros é que os mitos e as lendas saciam o anseio humano pelo maravilhoso através de um universo governado por deuses e demônios, os quais podem ser manipulados graças a fórmulas mágicas, sejam elas encantamentos ou preces. Já na ficção científica o universo é controlado pelas leis impessoais e indiferentes da natureza, as quais por sua vez podem ser controladas pelo entendimento de sua essência, entendimento esse só alcançável através da ciência.

Tendo essas considerações em mente, Asimov nos diz que a FC surgiu como uma resposta literária a uma nova curiosidade, que não existia antes do século XIX: como será a

vida no futuro. Para o autor, tal pergunta só se tornou passível de ser feita quando os indivíduos se deram conta de que as mudanças advindas das evoluções científicas e tecnológicas são os principais motores para as mudanças na sociedade. Mais: essas mudanças continuariam a acontecer de forma cada vez mais frequente e acentuada. Não que não houvesse inovações científicas e tecnológicas antes da revolução industrial, mas essas tecnologias (o descobrimento do fogo, da roda, do arco e flecha) eram descobertas e disseminadas muito lenta e paulatinamente, dando a impressão, segundo o autor, ao indivíduo humano de que não houve nenhuma mudança significativa durante o curso de sua vida. Para Asimov, as mudanças sociais foram invariavelmente o resultado de avanços tecnológicos e, portanto ocorriam com frequência e velocidades diretamente ligados às evoluções científicas. Por sua vez essas evoluções científicas e tecnológicas ocorriam cada vez mais frequentemente e com mais velocidade, pois cada grupo de avanços baseou-se naqueles que os haviam precedidos. Asimov argumenta que inicialmente essas rápidas mudanças sociais e científicas foram vistas com desconfiança, como uma corrupção dos "bons e velhos costumes" (ASIMOV, 1984, pg. 96), mas a medida que tais evoluções foram se mostrando permanentes e cada vez mais frequentes, algumas pessoas começaram a ter a expectativa de que através da ciência e da tecnologia o homem seria capaz de construir uma utopia na Terra. Segundo o autor, ao mesmo tempo um grupo de indivíduos temia os resultados dessas mudanças e anteviam o surgimento de inúmeros problemas, que poderiam acarretar até mesmo a destruição da raça humana. Assim, esse mecanismo descrito por Asimov explica o nascimento da ficção científica e os seus dois extremos: o otimismo e o pessimismo.

Para Asimov, torna-se necessário ressaltar que nenhuma história de ficção científica que é baseada em ideias, seja ela pessimista como a de Mary Shelley, ou otimista como Júlio Verne, não esteja relacionada à sociedade na qual foi criada. Em outras palavras, não importa o quão um autor se utilize de sua imaginação, ela permanecerá sempre e inexoravelmente presa ao que conhece e vive, ou seja, será sempre fruto de sua época. Como exemplo Asimov nos diz que a história de Mary Shelley é baseada em uma descoberta feita pelo cientista italiano Luigi Galvani vinte anos antes, a qual se traduz no fato de que choques elétricos causam a contração de músculos mortos. Outros exemplos citados pelo autor é o otimismo presente nos contos de Júlio Verne, cuja sociedade ainda experimentava os benefícios da Revolução Industrial e da aplicação da ciência em larga escala em contraste com o pessimismo de Wells que vivia em um mundo na iminência de uma guerra (chegando até mesmo a prever um dispositivo que ele chamou de bomba atômica), que culminou com a Primeira Guerra Mundial. Para Asimov essa guerra pôs fim ao otimismo presente do século

XIX, pois se constatou a face destruidora da ciência: milhões de pessoas morreram, em grande parte devido à letalidade das armas empregadas no conflito, cujo grau de destruição foi só possível graças aos avanços científicos.

O autor nos conta que em 1926 a ficção científica entra em uma nova fase, quando Hugo Gernsback, um norte-americano nascido em Luxemburgo, publica *Amazing Stories* "a primeira revista exclusivamente dedicada à FC" (ASIMOV, 1984, pg. 128), alcançando um nível iminente de sucesso. Asimov credits esse sucesso ao fato de que nos Estados Unidos, o impacto da Primeira Guerra Mundial não foi tão sentido como no resto do mundo, aliado também à época na qual os norte-americanos ainda estavam vivendo no ápice da Revolução Industrial e do desenvolvimento científico em larga escala. Segundo o autor, é dessa época que se originam e proliferam os contos de superciência, nos quais, através do desenvolvimento tecnológico, nada é impossível.

Entretanto, em 1929 ocorre a crise conhecida como Grande Depressão, substituindo o otimismo reinante por uma grande dose de pessimismo, principalmente nos Estados Unidos. Para Asimov esse é o acontecimento catalisador que produz uma série de obras com uma perspectiva sombria, culminando com *Admirável Mundo Novo* de Aldous Huxley, publicado em 1932, no qual a ciência é retratada como um instrumento de controle e desumanização.

Asimov acredita que embora a FC fosse afetada em grande parte pelos acontecimentos que ocorriam na sociedade, é justo também afirmar que esse gênero também afetava a sociedade. O autor nos conta que durante os anos de pessimismo, as revistas de FC tiveram sua circulação reduzida, mas seus poucos leitores eram jovens entusiasmados pela ciência e dotados de uma imaginação fértil e criativa. Segundo Asimov, quando cresceram, esses jovens tornaram-se cientistas e engenheiros, constituindo grande parte da liderança intelectual do país. Ao mesmo tempo, as histórias em quadrinhos como as de Flash Gordon e Super-homem, que forneciam aos seus leitores, leitores estes compostos de todas as camadas da população, uma "forma diluída de FC" (ASIMOV, 1984, pg. 129), acabaram por disseminar, de forma meio confusa, o conceito de progresso da ciência na consciência popular.

Segundo o autor, outro aspecto importante foi o fato de que as histórias da década de 20 tratavam da crise energética, da superpopulação, da energia atômica, da televisão, dos computadores, das mutações e dos transplantes de órgãos, sendo que todos esses prospectos tornaram-se realidade nas décadas seguintes. Outro fator importante foi a constatação, de acordo com Asimov, de que a velocidade das mudanças na sociedade, sendo consequências do desenvolvimento tecnológico, continuariam a aumentar cada vez mais durante os próximos anos e já agora, haviam alcançado um estágio no qual não era mais possível uma tomada de

decisões que se baseassem unicamente nas condições atuais, tornando necessário levar em consideração o que o futuro nos reservaria, para que tais decisões, que afetariam milhões de pessoas e envolveriam bilhões de dólares, pudessem ser tomadas e assumidas de forma esclarecida.

Para o autor, a realidade dos avanços tecnológicos e de suas consequências, já previstas e relatadas pela FC (como a bomba atômica), investiram esse gênero literário com um manto de respeitabilidade, algo que nas décadas de 20 e 30 ela não possuía. Esse novo aspecto foi aproveitado pelo editor John Campbell, que alçou a FC a um novo nível de popularidade.

Até por volta de 1960, a FC era caracterizada segundo Asimov, pelo reino do editor John Campbell, que se traduzia na prevalência da revista *Astounding Science Fiction*, a qual Campbell era o editor. Essa revista publicava histórias focadas no avanço tecnológico e em seus dispositivos maravilhosos e pela celebração da conquista científica. Entretanto, essa nova fase da FC estava terminando pelo simples fato de ser bem sucedida demais. Na opinião do autor, o mundo real da década de 60 se mostrou muito similar ao mundo da ficção científica dos anos 40, o que acarretou uma mudança nos contos de FC: os escritores, buscando produzir histórias que não fossem tão rapidamente superadas pelos fatos, começaram a focar os seus contos na complexa relação entre ciência, tecnologia e o impacto que ambas exerciam na sociedade humana, em detrimento dos dispositivos (máquinas) tecnológicos, que eram o foco anterior. Ao mesmo tempo, argumenta Asimov, uma onda de pessimismo varria o mundo, originada pelas consequências devastadoras da Segunda Guerra Mundial, que gerou um sentimento, principalmente entre os mais jovens, de rejeição ao espírito científico, suficientemente profundo à ponto de refletir na ficção científica. Esse efeito foi acentuado ainda mais pelo fato de que logo após o conflito, houve um declínio geral da FC. Para Asimov, a velocidade e a intensidade desses três fatores foram tão grandes que a ficção que versava sobre o presente pareceu ficar cada vez mais irrelevante. Todos esses efeitos combinados culminaram com o término dessa fase da FC e o surgimento de um novo período desse gênero, chamado pelo autor de "Nova Onda" (ASIMOV, 1984, pg. 150).

O período conhecido como Nova Onda, que foi de meados dos anos 60 até o início da década de 80, é caracterizado por Asimov, pela experimentação em matéria de estilo, ao lado de forte impregnação de sexo e violência, e principalmente por um profundo clima de pessimismo. Para o autor, esse período não obteve êxito, mas deixou a sua marca na FC: as façanhas dos engenheiros e cientistas caíram para o segundo plano, enquanto que as frustrações atuais dos seres humanos passaram a dominar o plano principal.



Amaral (2003) nos diz que a década de 80 foi um período caracterizado pelo fim da Guerra Fria, pelo capitalismo selvagem de Wall Street, do vazio existencial da chamada geração X e pela celebração do lucro e do materialismo em detrimento do espiritualismo.

Nessa época, para a autora, as grandes narrativas são substituídas pelo prazer imediato do consumo, do culto ao corpo e da idealização da tecnologia como salvadora dos problemas sociais vigentes, salvação essa, viabilizada pela cultura do computador pessoal que também é uma invenção desse período. É durante essas mudanças que a ficção científica, sempre um produto do seu tempo, entra na Era do Cyberpunk. A autora relata que esse termo foi cunhado pelo escritor Bruce Bethke em 1983 em seu conto homônimo. Amaral nos diz que por sua vez, o termo cyberpunk (e seu correlato cyberspace) origina-se do termo cibernética utilizado pela primeira vez pelo teórico Norbet Wiener em 1948, em uma obra que é considerada fundamental tanto para informática quanto para a teoria da informação.

Para Amaral, dentro desse período da FC, a obra do autor William Gibson, *Neuromancer* publicada em 1984 é considerada o modelo desse subgênero, pois estabelece uma série de elementos que se tornariam padrões nas obras de outros escritores, como por exemplo, o conceito de cyberspaço.

Amaral nos diz que na concepção do cyberpunk, o futuro é visto através de uma visão ambígua, sendo por vezes, nostálgico, romântico e anti-tecnológico e por vezes deslumbrado com os dispositivos tecnológicos. Segundo a autora, no futuro previsto por esse gênero, há um enfraquecimento do espaço público ao mesmo tempo em que ocorre um aumento da privatização da vida social, onde os laços sociais fortes não existem mais. Assim, Amaral afirma que nessas sociedades, as pessoas apresentam um alto grau tecnológico, pois possuem dispositivos altamente tecnológicos, e são reprimidas ao mesmo tempo. A tecnologia também serve como interface entre o eu e o social. A autora nos diz que esse aspecto de interação entre o humano e a máquina é caracterizado como indissociável e conflituoso e é considerado como um elemento central na narrativa cyberpunk.

A autora também aborda outros pontos, tais como: o questionamento das hierarquias humanas na qual os limites entre o humano, o animal e o androide são borrados; a questão da identidade e a existência; o fim da memória privada através da metáfora do computador, tanto no hardware quanto no software, como memória humana; desdém em relação ao físico e fascinação pelas formas nas quais a carne é irrelevante; predominância de personagens meio humanos e meio andróides; procura, por parte dos leitores, da supremacia do humano em relação à máquina; falta de interesse da reprodução biológica; possibilidade de mundos paralelos; ataque ao corpo através da instalação de próteses e implantes; questionamento do

humano através da sobreposição com o inumano; multinacionais substituindo o governo e, por isso mesmo sendo alvos de grupos de alguma forma rebeldes. Outro aspecto muito relevante no cyberpunk é a crítica ao capitalismo, observada na expressão *High Tech, Low Life* (alta tecnologia, vida ruim) que representa o futuro (característico desse gênero) no qual a sociedade é dotada de grandes avanços tecnológicos, mas ao mesmo tempo é dominada por grandes grupos empresariais, que substituindo o Estado, acabam por contribuir enormemente para a degradação do meio social.

## 2 O PERFIL EPISTEMOLÓGICO DE BACHELARD

Gaston Louis Pierre Bachelard, professor, filósofo, nasceu em *Bar-sur-Aube*, na França em 27 de julho de 1884 e faleceu em 16 de outubro de 1962 em Paris. Ao concluir o seu bacharelado em 1903, trabalhou nos correios até 1906. Durante esse período, a incumbência de pesquisar cartas acaba por lhe imprimir a característica empirista do seu perfil epistemológico para o conceito de massa. Mais tarde foi à Paris, conseguindo licenciarse em matemática em 1912. Entretanto em 1914 a convocação para a Primeira Guerra Mundial o impediu de continuar estudando, frustrando os seus planos de se tornar engenheiro. Só após a desmobilização, ocorrida em 1918 retorna à sua cidade natal, onde ganha a vida lecionando Física e Química no ensino secundário.

A publicação da teoria da Relatividade de Einstein abalou Bachelard que decide estudar Filosofia, obtendo uma segunda licenciatura em letras no ano de 1920. Posteriormente, conclui o doutorado na *Sorbonne*, em 1927. Já no ano de 1930 inicia a sua carreira de professor universitário lecionando na *Faculté des Lettres* da Universidade de Dijon, e em 1940 na *Sorbonne* (Paris), onde ensinava História e Filosofia das Ciências. Em 1955 entrou para a Academia das Ciências Morais e Políticas (LIMA; MARINELLI, 2011).

Bachelard foi um filósofo múltiplo, com uma vida marcada por mudanças de trajetórias. A quantidade de projetos em sua vida profissional, certamente contribuiu para a multiplicidade de suas ideias filosóficas, tornando-o um pensador difícil de rotular. O filósofo tentou sempre se manter equidistante tanto do materialismo quanto do idealismo, pois assim poderia ser crítico de ambos. A partir desse ponto de vista, Bachelard foi capaz de construir uma epistemologia histórica. Para o filósofo só se pode efetuar uma reflexão crítica sobre a produção de conceitos científicos através de uma análise histórica das ciências. Como um filósofo de seu tempo, Bachelard organiza uma epistemologia diferente das que são dominantes da época (empírico-positivista), inaugurando assim uma tradição epistemológica que se apresenta como a ciência da organização do trabalho do cientista. Em relação ao campo de ensino de ciências, sua experiência como professor de escola secundária o torna um filósofo constantemente preocupado com o ensino. Embora não haja nenhuma obra que se dedique exclusivamente ao assunto, Bachelard frequentemente aborda a questão do conhecimento científico na escola, ressaltando a necessidade do professor conhecer as concepções prévias dos seus alunos sobre determinados conceitos, e criando o conceito de obstáculo epistemológico (LOPES, 1996).

Em seu livro, *O Novo Espírito Científico* Bachelard (2008) nos diz que a ciência é construída através do emprego de duas atitudes filosóficas fundamentais, que são ao mesmo tempo opostas e complementares, as quais ele chamou de racionalismo e empirismo, apresentando, portanto, dois aspectos, um subjetivo e outro objetivo, pois a ciência é um produto da mente humana elaborada em conformidade com o nosso pensamento racional e adaptado ao mundo real, evidenciando-se assim a convivência de ambas as filosofias, visto que o racionalista aceita as instruções de um meio (a realidade) o qual não conhece muito bem e o realista recorre a simplificações imediatas (racionalizações). Para Bachelard, essa natureza dual da ciência torna-se evidente no fato de que a filosofia científica é uma filosofia que se aplica: um cientista observa um fenômeno que ocorre no real e, para explicá-lo, desenvolve teorias e suposições racionais, que serão confrontadas com a própria realidade, sendo esse o cerne do método científico.

Portanto, para o autor, o pensamento científico se propõe a substituir as explicações intuitivas e imediatas em favor de outras mais discursivas e verificáveis objetivamente. Assim sendo, Bachelard nos diz que um realismo que descobriu a dúvida científica já não poderá mais ser classificado como pertencente à mesma espécie do racionalismo imediato. Ao mesmo tempo, um racionalismo que corrigiu juízos, não poderá ser um racionalismo fechado, que pode ser classificado como um dogma.

Bachelard (2008) afirma que epistemologicamente falando, o sentido da aplicação do pensamento científico vai sempre do racional para o real, ou seja, é essencialmente realizador, pois se trata da realização do real. O autor conclui daí, que todas as organizações formais de esquemas e ideias puras, sempre vêm acompanhadas de uma aplicação prática, nem que esta seja apenas psicológica, como no caso da matemática chamada de "pura". Como exemplo, o autor, analisando o trabalho matemático, percebe que ele advém sempre de uma extensão de um conhecimento adquirido no real, e que nas próprias matemáticas, a realidade se apresenta na sua função essencial, que é fazer pensar, visto que em uma forma mais ou menos nítidas, em funções mais ou menos combinadas, o realismo matemático, acaba por dar corpo ao pensamento, psicologicamente confirmando-o e sustentando-o, evidenciando, portanto, o dualismo do subjetivo e do objetivo (o real e o racional).

Levando em consideração essas afirmações, Bachelard conclui que o valor de uma lei empírica é comprovado quando esta é transformada na base de um raciocínio, e ao mesmo tempo legitima-se um raciocínio fazendo dele a base de uma experiência. Disso deriva o fato de que para o racionalismo científico, a aplicação é um compromisso. Se não se encaixa bem na realidade, a teoria é corrigida, modificando-se. Para Bachelard, o pensamento científico

nunca nega os seus princípios em função de uma observação ocorrida no real, mas sim os dialetiza, o que acaba por imprimir um caráter único à filosofia científica: é talvez a única filosofia que se aplica determinando uma superação dos seus próprios princípios. O autor ressalta que a ciência é o único pensamento aberto, no sentido de que admite que seus princípios possam estar errados e por isso mesmo podem ser substituídos, e que suas verdades não estão acabadas, mas sim em um eterno processo de construção. Por isso mesmo o pensamento científico é identificado como aquele que trabalhando sobre o desconhecido, procura no real aquilo que contradiz conhecimentos anteriores. Para Bachelard, essa experiência nova tem que, necessariamente, dizer "não" à experiência antiga, pois se assim não for, não se trata de uma experiência nova (BACHELARD, 2009).

Entretanto, esse "não" nunca é definitivo, no sentido de invalidar completamente os conhecimentos anteriores, mas sim um articulador entre o novo e o antigo, dialetizando os seus princípios, constituindo novas espécies de evidência e enriquecendo o seu corpo de explicações. Como por exemplo, podemos citar a medição de temperatura de um determinado recipiente. Se, simplesmente colocarmos a mão nesse recipiente poderemos classificá-lo como "muito quente", "quente", "temperatura ambiente", "frio" e "gelado". Entretanto se utilizarmos um termômetro obteremos uma leitura precisa sobre a sua temperatura. E, aqui, percebemos a dialetização característica na ciência: a leitura de uma temperatura alta no termômetro (que implica necessariamente a aplicação de uma teoria científica, teoria essa que pode ou não, ser dominada pelo usuário), não invalida a observação de que se a mão for colocada no recipiente, obteremos um julgamento de "quente" ou "muito quente". A leitura no termômetro especificou em categorias de classificação melhores (nesse caso a escala de temperatura - seja em graus Celsius, Kelvin ou Fahrenheit - que é numérica e baseada em uma teoria científica), a observação de que o recipiente estava "quente" ou "muito quente".

Essa maturação filosófica do pensamento científico é analisada, por Bachelard, em seu livro *Filosofia do Não* (2009), no qual ele estabelece cinco estágios epistemológicos, descritos a seguir e que compõem o Perfil Epistemológico. Antes de apresentar os estágios epistemológicos propostos por Bachelard vale ressaltarmos que a noção de perfil nas ciências da natureza tem relação com uma conclusão que se obtém a partir de uma análise da distribuição de dados empíricos ou teóricos nas relações entre grandezas características desses dados. Então, por exemplo, ao analisar a faixa etária de uma população, ou mesmo de uma escola, podemos ter noção do perfil desses habitantes ou dos alunos, em relação à idade. Isso implica que uma população de uma cidade, ou país pode ser mais velha do que de outro. Neste contexto o perfil é uma informação obtida a partir dos dados. Para sua obtenção é

necessário sistematizar os dados, por exemplo, quantidade de homens e mulheres em relação a faixa etária, o que implica em uma distribuição cartesiana, na qual a abscissa é a faixa etária e a ordenada representa a quantidade de homens e mulheres nas diferentes faixas etárias. Um perfil pode ser obtido a partir de um histograma, opção feita por Bachelard (2009) para o perfil Epistemológico, como será visto na próxima seção. A seguir descrevemos cada um dos estágios propostos por Bachelard (2009)

## 2.1 Os Estágios Epistemológicos

Os estágios epistemológicos elaborados por Bachelard possuem um sentido de evolução claro e constante: a evolução de um conhecimento ou conceito particular caminha sempre no sentido de uma maior racionalização. A partir do momento que se conhecem duas ou mais propriedades de um conceito tenta-se relacioná-las. Assim, o autor conclui que quanto mais se avança no pensamento científico, a importância das teorias aumenta, visto que para descobrir os aspectos desconhecidos do real, pela ação da ciência, só as teorias são relevantes.

No livro *A Filosofia do Não*, Bachelard (2009), usa como conceito ilustrativo, durante a sua explicação dos estágios epistemológicos, o seu conceito físico de massa. Segundo o autor, tal conceito percorre os cinco estágios e, portanto se apresenta como um bom candidato para o estudo desses estágios. Seguindo o exemplo de Bachelard, também usaremos, nessa dissertação o mesmo conceito em nossa elucidação sobre os estágios. Começaremos, também seguindo o exemplo do autor, a minha explicação primeiramente contemplando os estágios mais basais, passando sucessivamente para os estágios mais dialetizados.

- **Realismo Ingênuo:**

Tomando como exemplo o conceito de massa, para a explicação não só desse estágio, mas de todos os outros, como no livro *A Filosofia do Não*, de Bachelard (2009), constata-se, que de todos os estágios epistemológicos o realismo ingênuo é o menos dialetizado, pois consiste, em uma realização feita no nível do realismo. Isso acarreta uma série de problemas, como a criação de obstáculos epistemológicos, além de uma falta de generalização, sobre a aplicação do mesmo conceito. O autor ressalta, entretanto, que é através da superação dos

obstáculos epistemológicos, que ocorre um melhor entendimento sobre o conceito, possibilitando a sua passagem para o próximo estágio.

Bachelard (2009) utiliza como exemplo a percepção de uma criança ao comparar dois objetos distintos. Segundo o autor ela sempre achará que um objeto maior será necessariamente o mais pesado. Com o tempo, surge uma contradição, pois o indivíduo logo percebe que isso não é necessariamente verdade: 1 kg de chumbo pesa a mesma coisa que 1 kg de algodão. A percepção que nem sempre o que aparenta ser o mais pesado o é de fato, é interiorizada e absorvida como “... símbolo da experiência adquirida pelos << velhos >>” (BACHELARD, 2009, p.24).

Porém, o conceito de massa acaba por ser interiorizado como um aspecto de riqueza, de fartura. Por exemplo, o adjetivo "massivo" é usado para descrever coisas muito grandes ou muito pesadas, embora as coisas pequenas e leves também sejam massivas (possuem massa). Portanto, embora a massa seja uma propriedade fundamental da matéria, ela é geralmente associada a coisas que são muito pesadas, ou grandes. Isso se torna um obstáculo epistemológico, pois atrapalha na generalização objetiva do conceito, o descaracterizando como uma percepção científica.

- **Empirismo Claro e Positivista:**

Esse estágio se caracteriza pelas condutas realistas, que se constituem da aplicação de um procedimento que visa a operar de forma simples uma máquina complicada, ou seja: uma máquina que é governada de forma simples por um "conjunto de conceitos empíricos racionalmente mal concebidos e mal articulados, mas reunidos de forma pragmaticamente segura" (BACHELARD, 2009, p. 27).

Portanto, segundo Bachelard (2009), nesse estágio o conceito de massa está intimamente ligado a figura da balança, configurando uma determinação objetiva precisa, onde o instrumento precede à teoria.

Assim sendo, o usuário da balança sabe que ela fornece um valor objetivo sobre a massa da mercadoria, um valor que pode ser aceito tanto para o usuário quanto para o seu cliente, mas o vendedor desconhece as teorias científicas que credenciam a balança a sua função de instrumento imparcial (gravidade, alavanca, entre outros).

- **Clássico da Mecânica Racional:**

Para Bachelard (2009) o Racionalismo Clássico é o primeiro estágio no qual o conceito assume um aspecto racional. A noção de massa define-se dentro de um corpo de noções e não pode ser mais caracterizada como um elemento primitivo de uma experiência clara e direta. Gostaríamos de ressaltar que essas noções são absolutas entre si, ou seja, são elementos simples e separados, sempre reconhecíveis, e por isso mesmo formam a base das teorias científicas (átomos nocionais).

Newton classificou massa como a razão entre a força resultante dividida pela aceleração, que se constituiu como uma relação racional, pois pode ser analisada pelas regras racionais da aritmética. De um ponto de vista realista, essas três grandezas são distintas demais entre si, e sua junção só pode ser vista como algo artificial, não podendo mais ser considerado como um fenômeno realista.

Segundo o autor, a mecânica torna-se então cada vez mais racional. Se junta a ela toda uma matemática especial que se associa à experiência e a racionaliza, permitindo deduções matemáticas formais. Configura-se assim uma das primeiras tentativas do homem de racionalizar o real.

- **Racionalismo Completo (Relativismo):**

Bachelard afirma que o estágio anterior é caracterizado pela utilização dos átomos nocionais: conceitos que embora tenham relações entre si, são elementos separados e basais. Entretanto, com o advento da relatividade, há uma complicação da realização do real, e esses átomos nocionais, acabam por ter seus conceitos mais aprofundados. O racionalismo newtoniano, fechado, abre-se diante da relatividade.

Segundo o autor, isso decorre da constatação que esses átomos nocionais não são entidades monolíticas, mas antes, possuem uma estrutura funcional interna. Assim sendo, a relatividade mostra que a massa, absoluta no tempo e no espaço, definida como independente da velocidade, é na verdade uma função complexa da velocidade.

Portanto, uma noção simples dá lugar a uma noção complexa sem, contudo, deixar de ser uma noção elementar: a massa permanece uma noção de base, mas uma noção de base complexa.



- **Racionalismo Discursivo:**

No Racionalismo Discursivo o componente do real é suprimido através da matemática. Esta fornece ao pesquisador ferramentas que lhe permitem trabalhar apenas com o racional. Em relação à massa, Bachelard cita o exemplo da massa negativa de Dirac. Tal conceito foi obtido através do cálculo e não possuía à época contrapartida no real, visto que a massa negativa foi descoberta apenas em 1933 pelo físico norte-americano Carl D. Anderson (GALFARD, 2016). Para Bachelard, um cientista que ainda estivesse vinculado a um dos estágios anteriores, tal conceito (massa negativa) seria um anátema e provavelmente um erro. Mas aquele que está neste estágio pergunta-se: Por que não? Assim sendo, a teoria busca a realização de um conceito totalmente novo, sem raiz na realidade comum.

É importante ter em mente que o Perfil Epistemológico de Bachelard é uma informação que também advém uma distribuição de “dados”, onde a abscissa é o vetor epistemológico que indica o grau de dialetização da corrente epistemológica que caminha sempre na direção de uma coerência racional. Por isso, um conhecimento mais profundo é sempre acompanhado por uma grande quantidade de razões coordenadas. Assim, percebemos que quanto mais se avança no pensamento científico, a importância das teorias aumenta, visto que para descobrir os aspectos desconhecidos do real, pela ação da ciência, só as teorias são relevantes.

No livro *A Filosofia do Não*, Bachelard (2009), usa como conceito ilustrativo, durante a sua explicação dos estágios epistemológicos, o seu conceito físico de massa e o seu conceito físico de energia. Segundo o autor, tais conceitos percorrem os cinco estágios e, portanto se apresentam como bons candidatos para o estudo desses estágios.

Nas figuras 1 e 2 mostramos o Perfil Epistemológico de Bachelard obtidos por ele para o conceito de massa e de energia, respectivamente:

**Figura 1** - O Perfil Epistemológico de Bachelard sobre o conceito de massa



Fonte: Bachelard (2009, p.41).

**Figura 2** - O Perfil Epistemológico de Bachelard sobre o conceito de energia



Fonte: Bachelard (2009, p.42).

Ambos os perfis mostram tanto para a massa, como para a energia, um valor que segundo Bachelard (2009, p. 40) "se pudesse ser exato - mediria a frequência de utilização efetiva da noção, a importância relativa das nossas convicções". Nos dois perfis os conceitos de massa e energia apresentam uma maior frequência no estágio do Racionalismo Clássico - mecânica newtoniana, o que é de se esperar já que nosso mundo do dia a dia é bem resolvido pela Mecânica Newtoniana. A diferença entre os perfis ocorre no primeiro estágio, relativo ao Realismo Ingênuo, onde podemos observar que a frequência de energia nesse estágio é muito

maior. Isto implica que a noção de energia está muito mais presente no senso comum do que a massa. Bachelard (2009) comenta tal resultado:

“Quando compreendemos verdadeiramente o dinamômetro, compreendemo-lo na orientação racionalista. Raras foram para nós as utilizações positivas da noção de energia. A região da filosofia empírica deve, pois, ser designada, no nosso perfil epistemológico, como sendo relativamente pouco importante. Pelo contrário, subsiste em nós um conhecimento confuso da energia, conhecimento este formado sob inspiração de um realismo primitivo. Este conhecimento confuso é uma mistura de obstinação e de raiva, de coragem e de tenacidade; realiza uma vontade surda de poder que encontra inúmeras ocasiões de se exercer. Não devemos, pois, admirar-nos que uma utilização imediata tão impura projete sombra sobre o empirismo claro e deforme o nosso perfil epistemológico. Basta manejar um instrumento mal afiado para que se constate esta deformação psicológica. Basta uma raiz a interromper o ritmo da enxada para que se apague a alegria do jardineiro, para que o trabalhador, esquecendo a clara racionalidade de sua tarefa, anime o instrumento de uma energia vingadora.”

(BACHELARD, 2009, p. 27 e 28).

Entendemos que o conceito de energia é muito mais complexo que o de massa e por isso, mas difícil de compreender, mantendo-se com maior facilidade no estágio de realismo ingênuo.

## 2.2 Considerações necessárias para a obtenção do perfil epistemológico de tecnologia

O leitor deve ter percebido que neste capítulo a palavra "tecnologia" quase não foi mencionada. Isso se deu porque Bachelard elaborou a sua teoria de estágios epistemológicos tendo em vista apenas conceitos científicos. Entretanto, nessa dissertação, não estaremos olhando para conceitos científicos, mas sim para a tecnologia presente nas obras de FC.

Assim sendo, nos sentimos compelidos, a construir uma "translação" dos conceitos feitos por Bachelard, para que eles pudessem servir aos nossos propósitos. Em relação aos estágios epistemológicos pensamos nas seguintes translações, expostas a seguir.

- ✓ No Realismo Ingênuo, o indivíduo não possuiria nenhum grau de abstração, não sabendo a funcionalidade/finalidade/utilização de determinado dispositivo tecnológico. Um exemplo seria um indivíduo que usaria uma lanterna como porrete, sem saber que ela pode iluminar.

- ✓ No Empirismo Claro e Positivista, o indivíduo sabe utilizar tal dispositivo, mas não tem a menor ideia de como funciona ou das teorias científicas por traz de seu funcionamento.
- ✓ O Racionalismo Clássico corresponde ao técnico: sabe como é o funcionamento interno da máquina funciona e tem uma pequena noção dos conceitos científicos envolvidos em seu funcionamento.
- ✓ No Racionalismo Completo, o indivíduo seria o engenheiro ou projetista: estes possuem um conhecimento profundo do funcionamento interno da máquina, além do domínio das teorias científicas empregadas em seu funcionamento.
- ✓ O último estágio, o Racionalismo Discursivo, seria representado pelo visionário: seu domínio sobre o funcionamento e teorias científicas sobre a máquina em questão seria tal, que ele revoluciona a finalidade de tal dispositivo, criando uma funcionalidade inteiramente nova.

Em um esforço pedagógico para melhorar o entendimento dos estágios epistemológicos descritos por Bachelard exemplificaremos a aplicação de cada estágio através de diversas situações que concernem à utilização de um telefone celular.

O estágio do Realismo Ingênuo seria caracterizado pela seguinte situação: uma criança, vendo o celular, começa a apertar os seus botões, sem saber para o que cada botão serve, nem entende qual a função do aparelho que ela tem em mãos.

Já o estágio do Empirismo Claro e Positivista seria representado pelo indivíduo que utiliza o celular apenas para fazer ligações, pois desconhece as suas outras possíveis funcionalidades. Este indivíduo também desconhece o funcionamento interno e menos ainda que tal funcionamento fosse produzido por um conhecimento científico.

O terceiro estágio, O Racionalismo Clássico, estaria exemplificado no indivíduo que utiliza o celular não só em ligações, mas também em outras funções presentes no aparelho (jogos, calculadora, entre outros). Este indivíduo em particular conhece um pouco sobre o funcionamento interno do celular, tendo noção da capacidade de memória, dos softwares (sistema operacional e aplicativos) e mesmo do hardware do aparelho.

O estágio do Racionalismo Completo se refere em minha analogia, aos engenheiros e projetistas que fabricaram o celular. Esses indivíduos conhecem todas as funcionalidades do

aparelho, seu funcionamento interno e inclusive os conceitos físicos envolvidos, como onda, eletricidade, magnetismo além de entenderem a dinâmica da transmissão de dados a partir de um satélite, o que permite o seu funcionamento.

O último estágio, O Racionalismo Discursivo, é, em meu exemplo, personificado pelos visionários que reconheceram no celular sua multipotencialidade, não só como aparelho de comunicação, mas incorporando funções até então restritas aos computadores, inclusive em termos de armazenamento de informações. Citamos como exemplo Steve Jobs e a sua concepção de nuvem, no qual os dados além de armazenados poderiam ser compartilhados em múltiplas plataformas. Pode parecer simplista, mas cerca de seis anos após o lançamento do iCloud, podemos dizer que o mesmo ainda é subutilizado e desconhecido por muitos.

Na tabela 1 resumimos a discussão apresentada nesse capítulo, onde na coluna 1 escrevemos o nome de cada estágio epistemológico, na coluna 2 listamos as definições dadas por Bachelard para cada um deles e na coluna 3 a situação exemplificadora relativa ao celular, criada por nós:

**Tabela 1** - Definições e exemplos dos Estágios Epistemológicos

Estágio	Definição	Situação Exemplificadora
Realismo Ingênuo	Os conceitos são formados pela generalização de impressões subjetivas, o que produz afirmações do tipo "quanto maior um objeto, mais pesado ele é".	Criança que utiliza o celular sem saber para o que o mesmo serve, apertando os seus botões aleatoriamente, desconhecendo também, as funções dos mesmos.
Empirismo Claro e Positivista	É caracterizado pelo indivíduo que, utilizando uma tecnologia de forma relativamente objetiva, desconhece toda a teoria científica que permite o funcionamento dessa máquina.	Indivíduo que só utiliza o celular para fazer ligações, pois desconhece suas outras funções, seu funcionamento interno e as teorias científicas que permitem ao aparelho funcionar.
Racionalismo Clássico da Mecânica Racional	Primeiro estágio em que o conceito assume um aspecto racional. O conceito é definido dentro de um corpo de noções, não podendo ser mais fruto de uma experiência subjetiva. Essas noções são absolutas, simples e fechadas entre si.	Indivíduo que utiliza o celular não apenas para ligações, mas sim para outras funcionalidades. Conhece um pouco do funcionamento interno da máquina, tendo noções de seus aspectos mais técnicos (software e hardware).
Racionalismo Completo (Relativismo)	Conceitos simples, absolutos e fechados do estágio anterior são "abertos" e relativizados. Através do aprofundamento e entendimento desses conceitos percebe-se que os mesmos possuem uma estrutura interna.	Engenheiros e projetistas que fabricaram o celular. Conhecem todas as funcionalidades, funcionamento interno e teorias científicas que permitem o seu funcionamento.
Racionalismo Discursivo	Neste estágio, o real é suprimido através da racionalização. A teoria busca a realização de um conceito, sem a sua contrapartida no real.	Visionário que percebe a potencialidade do celular, incorporando funções de computador no mesmo, como o compartilhamento de múltiplas plataformas (nuvem).

### 3 ANÁLISE DOS ESTÁGIOS DOS LIVROS DE FC PARA A OBTENÇÃO DO PERFIL EPISTEMOLÓGICO DA TECNOLOGIA

Como já foi apontado, os livros analisados nesse trabalho são vistos na tabela 2 a seguir:

**Tabela 2** - Obras analisadas.

<b>Livro</b>	<b>Autor</b>	<b>Data de lançamento</b>	<b>País de origem</b>
Frankenstein ou O Prometeu Moderno.	Mary Shelley	1818	Inglaterra
20 Mil Léguas Submarinas	Júlio Verne	1870	França
O Doutor Benignus	Emílio Augusto Zaluar	1875	Brasil
A Máquina do Tempo	H. G. Wells	1895	Inglaterra
A Fábrica de Robôs	Karel Tchépek	1920	República Tcheca

Nosso recorte corresponde a livros – romances – editados desde o lançamento da primeira edição de Frankenstein, considerado o primeiro romance do gênero de FC (ASIMOV, 1984) até o período anterior a primeira guerra. A condição de romance foi definida em função de poder oferecer uma maior quantidade de referências à tecnologia. O limite temporal teve como objetivo evitar romances feitos pós-segunda guerra mundial, quando da explosão da bomba atômica, que iria incorporar uma componente de destruição à tecnologia. A seguir apresentaremos a descrição de cada obra, o contexto científico no qual a obra foi elaborada e nossa análise na perspectiva do perfil epistemológico de Bachelard.

## Frankenstein

### ◆ Sinopse:

Frankenstein ou o Prometeu Moderno (SHELLEY, 2017), escrito por Mary Shelley em 1818, é considerado por muitos como a primeira obra de ficção científica da história, inaugurando esse gênero literário (ASIMOV, 1984).

O livro conta a história de Victor Frankenstein, um jovem genebrino, que durante a sua estadia na Universidade de Ingolstadt, na Alemanha, e obcecado, acaba por descobrir como animar matéria inerte. Com esse conhecimento ele constrói um ser, chamado de a Criatura, feito de partes de diferentes cadáveres humanos, obtidas durante as suas idas às catacumbas. Após a realização dessa obra, Victor percebe a monstruosidade que cometeu e entra em um estado de agitação nervosa profunda deixando-o de cama por vários dias.

Enquanto Frankenstein se recupera de sua doença, a Criatura foge do laboratório e sem saber agir como um ser humano (e nem parecendo com um, devido ao seu aspecto monstruoso), vive pelos bosques, até que encontra uma casa pertencente a uma família francesa. Vivendo escondido nessa casa, e através da observação cuidadosa de seus moradores, ele aprende a falar e os modos sociais básicos da sociedade humana.

Entretanto ao se revelar para os moradores da casa, a Criatura, em grande parte devido ao seu aspecto monstruoso, é violentamente rechaçada. O impacto de tamanha rejeição enche a Criatura de ódio pela raça humana e principalmente pelo seu criador, cujo nome ele descobriu quando leu alguns papéis que estavam no bolso do jaleco que utilizava quando fugiu do laboratório.

À caça de Victor, a Criatura volta para Genebra e mata o irmão mais novo de Frankenstein, ao mesmo tempo incriminando uma jovem criada da família. O cientista, já relativamente recuperado, volta para casa e descobre essa situação trágica. Victor não tem certeza do autor do crime, até que em uma caminhada pelas montanhas, a sua criação se revela, e confessando o crime, conta a sua história. A Criatura jura então, tornar a vida de Frankenstein um tormento, a não ser que o cientista construa uma fêmea para lhe fazer companhia. Victor, de forma relutante concorda, afirmando que para tal empreitada, ele precisaria consultar outro cientista em Londres, a fim de sanar algumas dúvidas teóricas, e que, portanto deveria viajar para a Inglaterra. O monstro concorda em deixar Frankenstein viajar, mas ressalta que o vigiará.

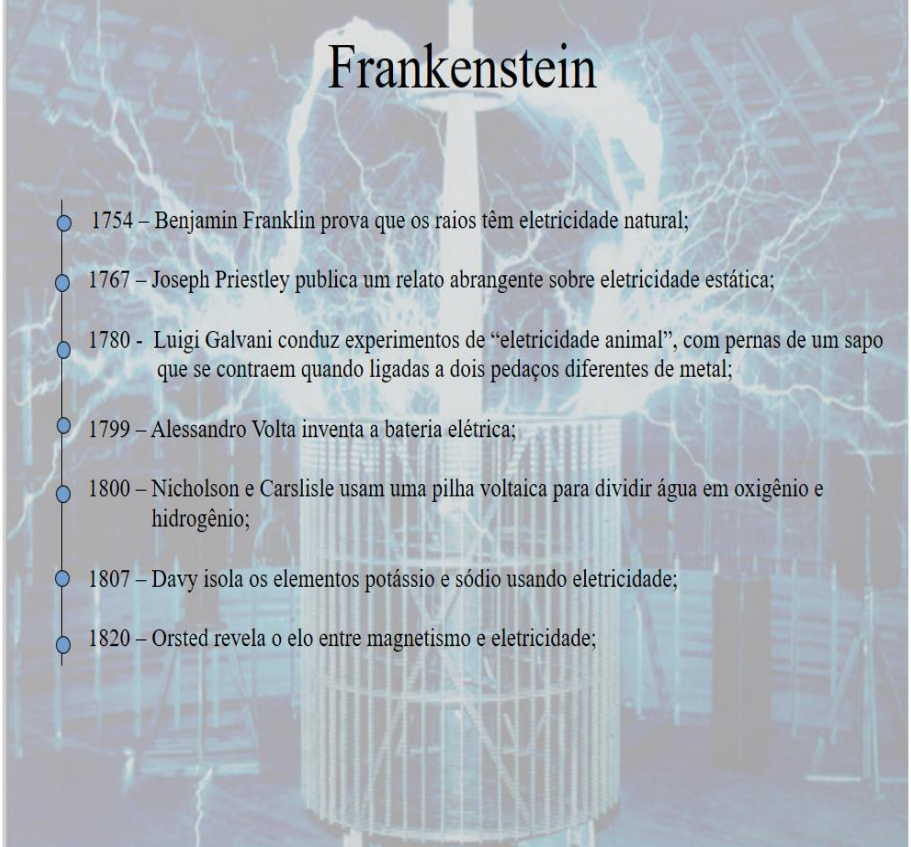


Depois desses acertos, Victor viaja para a Inglaterra na companhia de seu amigo de infância Henry Clerval. Enquanto Clerval vai passear pela Escócia, Frankenstein se instala em uma cabana nas ilhas Orkney, para a construção da fêmea. Entretanto, o cientista se arrepende do projeto, temendo que a Criatura e a sua fêmea originassem uma nova raça de seres que acabariam por dar fim à humanidade, destruindo, portanto, a sua nova criação incompleta. A Criatura revolta-se e mata Clerval.

Após esses acontecimentos, Victor volta à Genebra determinado a destruir a sua criação. O cientista casa-se com Elizabeth, sua companheira de infância e, na noite de núpcias enquanto Victor vigia a casa, a Criatura estrangula Elizabeth, matando-a.

Frankenstein, agora sem nada a perder, começa a perseguir de forma ativa a sua criação, chegando ao polo norte. Lá o cientista é encontrado pela tripulação do capitão Walton, onde, depois de contar a sua história, acaba por falecer devido às severidades do ambiente. A Criatura, vendo o seu criador morto, foge pela paisagem congelada, presumivelmente para dar fim à própria vida.

#### ◆ Contexto Científico:



## Frankenstein

- 1754 – Benjamin Franklin prova que os raios têm eletricidade natural;
- 1767 – Joseph Priestley publica um relato abrangente sobre eletricidade estática;
- 1780 - Luigi Galvani conduz experimentos de “eletricidade animal”, com pernas de um sapo que se contraem quando ligadas a dois pedaços diferentes de metal;
- 1799 – Alessandro Volta inventa a bateria elétrica;
- 1800 – Nicholson e Carlisle usam uma pilha voltaica para dividir água em oxigênio e hidrogênio;
- 1807 – Davy isola os elementos potássio e sódio usando eletricidade;
- 1820 – Orsted revela o elo entre magnetismo e eletricidade;

### ◆ Estágio Epistemológico da Obra:

A obra de Mary Shelley possui poucas referências aos processos científicos, técnicas e dispositivos tecnológicos (coerente com o referencial para tecnologia) necessários para o procedimento de dar vida à matéria inanimada. A autora preferiu focar a história nas desventuras de Victor Frankenstein e de sua Criatura, e não no processo científico. Entretanto, existem algumas pistas que nos levam a crer que a eletricidade teve um importante papel na criação de Frankenstein.

No prefácio feito para o livro na edição de 1818 escrito por Percy Shelley, este nos diz que o evento no qual se baseia a obra (a produção da criatura) foi suposto pelo doutor Erasmus Darwin, e por alguns autores de fisiologia alemães (SHELLEY, 2017), se referindo provavelmente à teoria de Erasmus Darwin de que a criação ocorre da interação dinâmica entre polos opostos (que nós presumimos ser uma alegoria à eletricidade) (SHELLEY, 1986)<sup>1</sup>.

Para esta análise, existem algumas partes da obra em que são um pouco mais relevantes, pois nos apresentam a mentalidade do personagem principal e nos leva a entender o que o levou a fazer as suas experiências.

A primeira parte que consideramos relevante foi a infância de Victor, na qual o protagonista estuda as obras dos alquimistas Cornelius Agrippa, Alberto Magno e Paracelso. A alquimia era uma filosofia mística sistemática que integrava astrologia, numerologia e teologia no estudo da matéria. Era, portanto, a combinação de uma filosofia mística com a pesquisa empírica de diversas substâncias (SHELLEY, 1986)<sup>2</sup>. De acordo com esse artigo, os alquimistas buscavam a transmutação de metais imperfeitos em metais perfeitos (ouro), além do elixir da vida, substância que seria capaz de prolongar a vida indefinidamente e até mesmo animar matéria morta. Assim sendo, para os alquimistas a matéria física era uma expressão de princípios ocultos e as reações entre as várias substâncias poderiam ser explicadas pelas atrações dos princípios masculinos e femininos inerentes (às mesmas). O ouro, sendo considerado o metal perfeito, representava o balanço ideal entre o masculino e o feminino, além do balanço perfeito dos quatro elementos (água, ar, terra e fogo). Esse artigo ainda diz que muitos dos trabalhos dos alquimistas foram importantes para o desenvolvimento da química moderna, tais como o desenvolvimento de técnicas básicas de metalurgia e farmacologia.

Devido a esses fatores, durante toda a sua adolescência, Victor desprezou os autores de filosofia natural, preferindo estudar apenas os alquimistas.

Entretanto, isso muda quando depois de sucessivas tentativas falhas de reproduzir os experimentos alquímicos, Victor ainda adolescente, observa um raio fulminar uma árvore. Nessa ocasião, estava com os Frankenstein um grande pesquisador da filosofia natural, que explicou o fenômeno, utilizando as teorias científicas modernas. A explicação do fenômeno impressiona Victor, que percebe que as teorias alquímicas não conseguem explicar a natureza tão bem quanto as teorias científicas. Essa desilusão faz com que o jovem perca o interesse sobre a alquimia, mas não é o suficiente para empolgá-lo com os estudos de filosofia natural, tornando-o apático em relação aos estudos da natureza, só se empolgando novamente após assistir as aulas do professor Waldman, já na faculdade de Ingolstadt.

O segundo momento de relevância para nossa análise desse romance, se dá quando Victor, depois de instalado na Universidade de Ingolstadt, e após se destacar em seus estudos de anatomia e química, desenvolvendo até mesmo novas e mais eficientes ferramentas para o laboratório, começa a fazer a sua pesquisa em busca do segredo que permite a animação de matéria inanimada e, posteriormente a sua descoberta, inicia a produção da Criatura.

A descoberta do princípio que torna a matéria inerte em animada configura, para nós, um avanço científico de tal magnitude, pioneirismo e importância que dá a Victor Frankenstein o título de visionário. Para a produção da Criatura, Victor utilizou ideias totalmente inéditas e originais, criando, portanto algo único e pioneiro. A importância dessa descoberta se dá principalmente pelo fato de que ela foi tão avançada, que para a ciência da época, nada chegava nem sequer perto das conclusões e resultados que Frankenstein obteve. Portanto, classificamos essa passagem do livro como no estágio de Racionalismo Discursivo, visto que a descoberta de Frankenstein supera em muito as teorias e técnicas científicas presentes na época.

O terceiro momento diz respeito à criação da fêmea para a Criatura. Victor, isolando-se nas ilhas Orkney na Escócia, e a pedido de sua criação, começa relutantemente, a criar uma fêmea para o monstro. O cientista logo abandona o projeto, sem concluí-lo, temeroso que com esse seu último ato ele criasse uma raça de monstros que poderiam facilmente acabar com a humanidade. Novamente, Victor tenta criar algo novo (uma fêmea, já que a Criatura era um macho), embora o grau de novidade e pioneirismo não sejam tão intensos como no momento de criação da Criatura, também classificamos essa parte da obra no estágio de Realismo Discursivo, pelos mesmos motivos descritos para a segunda parte do livro contemplada anteriormente.

## 20.000 Léguas Submarinas

### ◆ Sinopse:

Publicado pela primeira vez, na revista *Magasin d'Éducation et de Récréation*, de dois em dois capítulos, entre os anos de 1869 a 1870, 20.000 Léguas Submarinas, escrito por Júlio Verne, é considerado um dos maiores sucessos de seu autor (VERNE, 2012)

O livro começa com a descrição do narrador/protagonista, professor Aronnax de avistamentos, por parte de diferentes tripulações marítimas, em diferentes partes do globo, de uma massa submarina de grande tamanho, velocidade e capacidade de manobra no ano de 1866.

Esses avistamentos não passam de curiosidades para o público em geral, sendo alvo de especulações científicas e de gozação por parte da imprensa. Porém, no início de 1867, o navio *Moravian*, e três meses mais tarde, o navio *Scotia*, sofrem avarias em seus cascos que só poderiam ter sido produzidas pelo "monstro", como ficou conhecida a massa submarina indefinida. Tendo constatado o perigo que esse monstro poderia representar para as mensagens e para o comércio internacional, a sociedade exigiu a sua destruição.

Novamente, a polêmica do monstro tomou conta da imprensa. Para esclarecer essa possibilidade foi chamado o professor Pierre Aronnax, naturalista do Museu de Paris. O professor, relutantemente admitiu que o monstro pudesse ser um narval gigante (unicórnio-do-mar), dotado de grande tamanho, força e agilidade.

Imediatamente, a sociedade agiu, organizando uma expedição para exterminar esse monstro. Sob o comando do Capitão Farragut, a fragata *Abraham Lincoln*, zarpu dos Estados Unidos com a missão de caçar o narval gigante. A bordo iam o professor Aronnax, seu criado Conselheiro e o "rei dos arpoadores" Ned Land. Depois de um tempo de procura, encontraram o monstro e deram início a sua caçada. Durante a luta, o monstro atacou a fragata, jogando ao mar o professor Aronnax, Conselheiro e Ned Land, que para sobreviver, se agarraram ao próprio. Os protagonistas percebem então, que na verdade o monstro é feito de aço, e que, portanto se trata de uma máquina.

Os naufragos foram então, levados a bordo, onde depois de um tempo foram apresentados ao Capitão Nemo, líder da tripulação do *Náutilus*, a máquina no qual se encontravam. A partir desse ponto, o Capitão Nemo apresenta ao professor Aronnax a sua embarcação, levando-o à sua imensa biblioteca, cheia de livros científicos, e ao seu salão, repleto de obras artísticas, além de coleções de espécimes de organismos marítimos dignas de

um museu. Após essa excursão, o Capitão Nemo explica o funcionamento do *Náutilus* ao professor, destacando a importância da eletricidade como principal força motriz da embarcação e a relevância do mar, do qual Nemo retira a imensa maioria dos componentes necessários não só para a sua sobrevivência, como também para o funcionamento do *Náutilus*.

Depois desses acontecimentos, os protagonistas, juntamente com o Capitão Nemo, viajaram por todo o globo, visitando diversos locais exóticos, como uma floresta submersa, na qual caçaram víveres, as ilhas Vanikoro e o cemitério no Reino de Coral. Destaca-se ainda, a visita do professor Aronnax às ruínas do que outrora foi à cidade de Atlântida e a bem sucedida expedição do Capitão Nemo ao Pólo Sul.

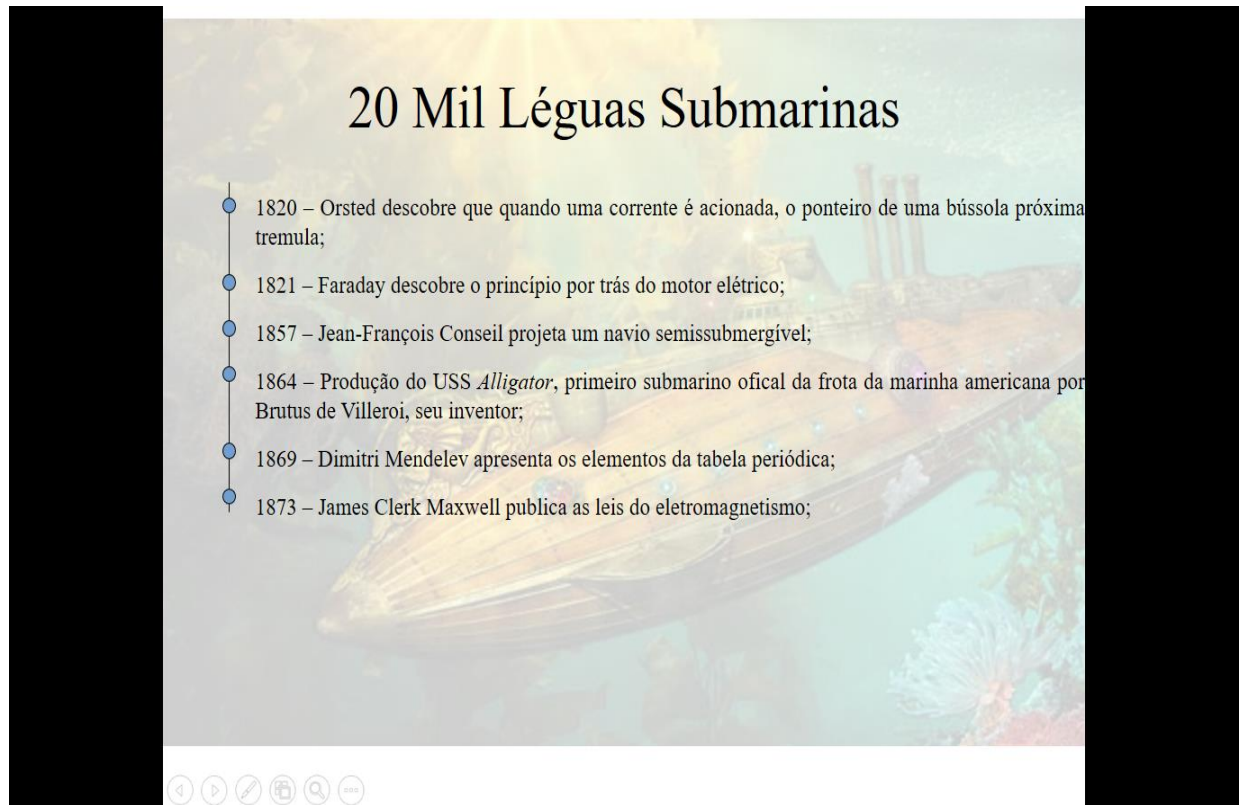
Paralelamente, o professor Aronnax, Ned Land e Conselheiro pedem várias vezes ao Capitão Nemo, que os deixe partir, mas este, de forma inflexível, os mantém prisioneiros dentro do *Náutilus*. Ned Land se torna cada vez mais impaciente com a situação e busca situações as quais o permitam fugir da embarcação submarina. Já o deslumbramento que a princípio tomou conta do professor pela embarcação e pelo Capitão Nemo, seu idealizador, começa a arrefecer, quando Aronnax descobre que o *Náutilus*, sobre as ordens do Capitão Nemo ataca alguns navios, por motivos que apenas Nemo conhece.

Após as viagens pelo globo descritas anteriormente, e com a disposição dos protagonistas em fugir do *Náutilus*, um navio de nacionalidade desconhecida começa a atacar o submarino. O Capitão Nemo, cheio de ódio afunda esse navio, instilando grande horror no professor e cimentando a sua resolução de fugir.

A oportunidade aparece quando os protagonistas roubam um escaler do *Náutilus*, fugindo da embarcação, apenas para serem tragados por um redemoinho no mar, chamado de Maelstrom.

O professor Aronnax, termina o livro contando que foram resgatados por pescadores das ilhas Lofotten, e se indagando se o *Náutilus* e seu capitão sobreviveram ao redemoinho.

◆ **Contexto Científico:**



## 20 Mil Léguas Submarinas

- 1820 – Orsted descobre que quando uma corrente é acionada, o ponteiro de uma bússola próxima tremula;
- 1821 – Faraday descobre o princípio por trás do motor elétrico;
- 1857 – Jean-François Conseil projeta um navio semissubmersível;
- 1864 – Produção do USS *Alligator*, primeiro submarino oficial da frota da marinha americana por Brutus de Villeroi, seu inventor;
- 1869 – Dimitri Mendeleev apresenta os elementos da tabela periódica;
- 1873 – James Clerk Maxwell publica as leis do eletromagnetismo;

◆ **Estágio Epistemológico da Obra:**

Este livro, como as outras obras de Júlio Verne, tem o foco na ciência e na tecnologia, estando apinhado de teorias e explicações científicas sobre os fenômenos naturais presenciados pelos protagonistas. Embora essas exposições científicas sejam numerosas e estejam espalhadas por muitas partes da história, apresentamos como melhor exemplo para a nossa análise o trecho que consiste no *tour* que o Capitão Nemo faz com o professor Aronnax pelo *Náutilus*, explicando-lhe o funcionamento dessa incrível embarcação submarina.

Em primeiro lugar, gostaríamos de falar sobre a parte inicial da história, quando a sociedade tenta conjecturar e construir hipóteses sobre a natureza da massa submarina (recife de coral flutuante, destroços de barcos naufragados, máquina submersível) e posteriormente do "monstro" (narval gigante, monstros mitológicos). Achamos essa parte interessante pelo fato de que toda e qualquer explicação dada à natureza da massa submarina, e posteriormente ao "monstro" que não estivesse fundamentada em um saber científico, era utilizada como método de zombaria ou imediatamente ridicularizada. Embora fosse um saber científico ainda repleto de religiosidade, já se delineava uma sociedade na qual a ciência fornecia, para os

fenômenos naturais especificamente, e provavelmente para todos os fenômenos, a única resposta válida e socialmente aceita.

Como dito anteriormente, o trecho de relevância para essa análise, é a explicação que o Capitão Nemo, inventor e idealizador do *Náutilus*, dá ao professor Aronnax sobre o seu funcionamento. Embora o brilhantismo e o caráter inovador da criação de Nemo não possam ser negados, nós classificamos esse trecho como no terceiro estágio epistemológico, o Racionalismo Clássico da Mecânica Racional. Justificamos essa classificação pelo fato de que a construção do *Náutilus*, embora engenhosa e inovadora, consistiu na junção de diversos dispositivos tecnológicos e na aplicação de técnicas "de laboratório" (só utilizadas em laboratório, em caráter experimental) por parte de Nemo, as quais embora avançadíssimas para a época, já existiam. Portanto, embora o caráter inovador esteja presente, essa inovação consiste na junção de tecnologias já existentes em um novo contexto, a saber: a aplicação dessa tecnologia em uma embarcação submersível.

Ainda para reforçar esse ponto de vista, Rodrigo Lacerda, em sua apresentação do livro *20.000 Léguas Submarinas* (VERNE, 2012), nos diz que Júlio Verne ao criar seu fantástico aparelho, estava apenas interado às pesquisas de engenharia mais avançadas da época. Lacerda cita o inventor americano Robert Fulton, que havia proposto a Napoleão a construção de um submarino chamado *Náutilus*. Lacerda nos diz que mais tarde, Fulton seria homenageado por Hallelt, inventor americano que cria um dispositivo que funcionava ao mesmo tempo como câmara de mergulho e um meio de transporte submarino que ele também chamou de *Náutilus* e também pelo inventor Jean-François Conseil (de onde o escritor tirou o nome do personagem Conselho) que construiu um navio semissubmersível projetado em 1857 e visto pessoalmente por Verne em 1867. Outro argumento que reforça a nossa classificação advém do fato de que, segundo Lacerda, as ilustrações da edição original de *20.000 Léguas Submarinas*, feitas sobre a supervisão direta de Verne, mostram o *Náutilus* com o formato de um charuto. Para Lacerda, isso não se deu ao acaso, mas sim devido ao fato de que, primeiramente, Verne tinha como referência um submarino projetado em 1862 e construído em 1864, o *USS Alligator*, a primeira embarcação desse tipo que foi incluída na frota da marinha americana. O inventor desse aparelho, de acordo com Lacerda, foi Brutus de Villeroi, antigo professor de matemática e desenho de Verne. Além disso, havia outro equipamento do mesmo formato, exposto na Exposição Universal de Paris em 1867, visitada, segundo Lacerda, por Júlio Verne.

Portanto, o autor de *20.000 Léguas Submarinas*, tinha amplas referências às quais basear o seu *Náutilus*, que embora, muito superior às suas contrapartes reais, não deixa de ser

um melhoramento (dos mesmos). A criação de Nemo é sem dúvida uma maravilha da engenharia, e tem a sua parcela de inovação, mas, contudo, não chega a ser uma tecnologia revolucionária, visto que se resume à aplicação e melhoria de ideias já existentes.

## **O Doutor Benignus**

### **◆ Sinopse:**

Escrito em 1875 por Augusto Emílio Zaluar, *O Doutor Benignus* (ZALUAR, 1994), conta a história do personagem do título. Formado em medicina, Benignus é um homem casado e com três filhos que mora em uma fazenda no interior de Minas Gerais. Homem de grande entusiasmo científico e cansado da sociedade humana, que valoriza muito mais as aparências e o dinheiro do que o saber, o Doutor Benignus fornece um "banquete de despedida" para os seus amigos mais próximos. Neste banquete o protagonista comunica aos seus convidados sua intenção de cortar laços com a humanidade, ou ainda, de deixar essas relações apenas no estritamente necessário.

Depois desses acontecimentos, o Doutor se dedica aos seus estudos astronômicos e, fortemente influenciado pelo astrônomo francês Camilo Flammarion e sua teoria da habitabilidade dos mundos, a qual dizia que existiam outros tipos de humanidade habitando os diversos objetos do nosso sistema solar, começa a considerar a possibilidade de que o sol seja habitado.

Enquanto isso, Benignus, juntamente com o seu cozinheiro peruano Katini, embarcam em uma pequena expedição na mata virgem nos arredores do Morro do Condor, onde se localizava a residência do protagonista. Nessa expedição, ao examinar uma caverna, o Doutor encontra, dentro de um vaso de origem indígena o desenho de um sol e logo abaixo as palavras indígenas "À Pora". Depois de uma pesquisa, Benignus conseguiu traduzir a inscrição como "aqui há gente, aqui está povoado, aqui há habitantes". O sábio interpretou essa mensagem como uma indicação de que o sol é mesmo habitado.

Cheio de entusiasmo, Benignus decidiu montar, a princípio, uma expedição pelo interior da província na qual residia, pois a poluição luminosa das cidades poderia atrapalhar a sua coleta de dados astronômicos. Entretanto, para a realização de tal empreitada precisaria reunir uma quantidade maior de companheiros, problema esse que o sábio resolveu colocando um anúncio no jornal. O seu anúncio atraiu, além de considerável comitiva, o naturalista e



físico francês M. Gustavo de Fronville. Também atraída pelo anúncio, a família inglesa River foi ver o Doutor Benignus. A senhora River implora a Benignus que ache o seu marido, Willian River, que está desaparecido já há dois anos enquanto explorava os confluente do Amazonas e do alto Tocantins, a fim de estudar as tribos indígenas presentes nesses locais. O sábio, comovido, aceita essa incumbência, mudando o seu itinerário para essas localidades. Com esse propósito Jaime, filho de Willian se junta a expedição do sábio.

Depois de fornecer um banquete para a sua comitiva, no qual o Doutor, em um gesto simbólico casa os seus filhos com as estrelas, e de receber os equipamentos científicos de última geração, além de luzes elétricas portáteis, consideradas como ferramentas bem avançadas, comprados no Rio de Janeiro por Katini, Benignus parte com a sua comitiva, andando em direção ao rumo da cidade de Barbacena. Durante esse percurso, encontraram um velho mineiro cujo irmão, morador de Uberaba, possuía informações sobre o pai de Jaime. De posse dessas informações, a comitiva parte então para Uberaba.

No meio do caminho passam pelo arraial de Santo Antônio do Amparo a seis léguas de São João Del-Rei. Aqui, encontraram diversas espécies de plantas, das quais a comitiva coletou algumas amostras. Viram também diferentes tipos de animais como caxinguelês, formigas-brancas e preguiças. Seguindo adiante, passaram pelo povoado de Formiga, perto de Pouso Alegre, onde encontraram uma carteira de couro, com uma folha cuja mensagem, a qual Jaime reconheceu como sendo do seu pai, dizia que um cidadão inglês havia sido feito prisioneiro dos índios Carajás, nas margens do Araguaia.

Ao chegar aos arredores de Uberaba, a comitiva foi pega por uma grande tempestade, e, quando entraram em uma região de mata fechada, os raios da tormenta acabaram por incendiar a floresta. Os animais, em pânico, começaram a correr desvairadamente, abandonando as suas cargas no meio do caminho. Ao atravessar o rio que os separavam do incêndio, o Doutor Benignus constatou que faltavam a maioria dos seus equipamentos astronômicos, além de três companheiros da comitiva. Auxiliados por um padre que estava de passagem, M. de Fronville e Jaime River, além de mais seis auxiliares conseguiram encontrar os desaparecidos.

Depois desses acontecimentos, a expedição chegou ao povoado de Uberaba, onde encontraram o irmão do mineiro, que os orientou a viajar até a foz do Tapirapé, seguindo o itinerário de ir primeiro a Santa Rita de Parnaíba, depois à capital de Goiás e por último à Leopoldina de onde poderiam pegar um navio a vapor e chegar ao seu destino em três dias.

Perto de Santa Rita de Parnaíba, um dos membros da expedição, ao explorar uma caverna, é morto por um tigre negro. A comitiva do Doutor Benignus, monta então uma

operação para eliminar essa fera. Ao concluí-la com sucesso, M. de Fronville tem o desejo de explorar essa mesma caverna, encontrando várias ferramentas rudimentares como um pilão e um machado de pedra lascada, mas também um crânio humano em excelentes condições, uma prova que, segundo os exploradores, confirmava certas teorias paleontológicas da época.

É nesse período que o Doutor Benignus faz as suas primeiras observações, escolhendo como o seu foco os planetas Marte e Júpiter. Essas observações cimentam ainda mais a sua convicção de que os mundos podem ser habitados. Alguns dias depois, Benignus utiliza o seu telescópio para observar o sol, e principalmente as manchas solares, que para o sábio, poderia ser locais propícios para a comprovação de sua teoria de habitabilidade dos mundos. As suas observações confirmaram as teorias vigentes sobre esses fenômenos, que por sua vez, confirmam que o sol é habitável.

Ao chegarem às imediações de Leopoldina, a expedição se depara com a queda de um aerólito, fenômeno esse que é prontamente explicado por M. De Fronville. Já o Doutor Benignus, fascinado com esse objeto vindo do espaço sideral, resolve passar a noite sozinho, o estudando. Entretanto, cansado acaba adormecendo e sonhando. Nesse sonho Benignus conversa com um habitante do sol, que elogia a postura do protagonista, a qual valoriza sempre a ciência e a moral, em detrimento da ganância e das aparências vazias prezadas pela maioria da sociedade. A visão termina dizendo a Benignus que quando este morrer e se tornar também um habitante do sol, o sábio finalmente perceberá como ainda está atrasada a humanidade da Terra. O habitante do sol termina o seu discurso afirmando que a vulgarização da ciência (isto é a sua divulgação para a sociedade) é uma das empreitadas mais nobres, e a qual Benignus havia contribuído. Ao despertar, o sábio estava inteiramente convencido de que o sol era habitado e, portanto, deu-se por satisfeito em relação à sua pesquisa.

Já em Leopoldina, a expedição reencontrou Frei Custódio, o padre que os havia ajudado na floresta, que se oferece como mediador entre a caravana do Doutor Benignus e o chefe Koinaman, líder dos indígenas que capturaram o inglês. Inicialmente as negociações vão mal, pois os índios viam em Willian River um homem muito sábio, que os ensinou diversas técnicas de produção de bens (instrumentos de ferro) e de agricultura, além de ser o melhor conselheiro no tocante à guerra. Portanto Koinaman não deseja liberar o inglês de seu poder.

A opinião dos índios só muda quando estes testemunham a queda de um balão aerostático, que atingido por uma tempestade, não mais consegue manter o seu curso. Vendo a agitação dos índios, Frei Custódio diz a Koinaman que Deus, vendo a recusa dos índios em

liberar Willian, mandara um mensageiro de luz para anunciar o extermínio do mundo. Amedrontado, o chefe indígena concorda em liberar o inglês e então se retira para sua aldeia.

Enquanto isso o balão continua a cair e, para a surpresa do Doutor Benignus, um dos tripulantes se revela como o norte-americano James Wathon, amigo de longa data do sábio. Antes de sua expedição partir, Benignus mandou uma carta a James contando a situação da família River e o itinerário de sua caravana científica.

No dia seguinte, Koinaman liberta Willian River e a comitiva parte de volta a Minas Gerais. Ao mesmo tempo Wathon e Benignus fazem planos para explorar aquela região, pois acreditam estar cheias de riquezas.

### ◆ Contexto Científico:



## Doutor Benignus

- 1800 – O astrônomo Willian Herschel descobre a radiação infravermelha;
- 1801 – O físico britânico Thomas Young elabora a experiência que demonstra que a luz é uma onda;
- 1842 – Dopler explica por que as estrelas binárias são coloridas;
- 1845 – Desbravador alemão Alexander von Humboldt introduz a idéia de tecnologia;
- 1859 – Darwin descreve a teoria da evolução em seu livro *A origem das espécies*;
- 1859 – Louis Pasteur desmente a geração espontânea da vida;
- 1866 – Gregor Mendel publica seu trabalho sobre a genética das ervilhas;

### ◆ Estágio Epistemológico da Obra:

Doutor Benignus, escrito pelo português naturalizado brasileiro Augusto Emílio Zaluar, possui a marca histórica de ser o primeiro romance de ficção científica brasileiro. No prefácio do livro *Doutor Benignus* (ZALUAR, 1994) José Murilo de Carvalho afirma que esta

história, escrita em 1875, é especial não só por ser o primeiro romance de ficção científica brasileiro, mas também por ser o primeiro livro de divulgação científica brasileiro, precedendo os próprios cientistas. Carvalho continua a sua exposição, observando que o livro está cheio de explicações de teorias científicas, explicações essas que são bastante detalhadas, tendo claramente como alvo o público leigo. Para Carvalho, a experiência de Zaluar como explorador da mata virgem do Brasil, descrita em *Peregrinações pela Província de São Paulo*, livro publicado em 1863, contribuiu muito para as descrições da fauna e da flora presentes no livro.

Entretanto, a premissa científica principal, apresentada no romance, ou seja, a habitabilidade dos mundos, que motiva a expedição, além do resgate de Willian River, está sob profunda influência do espiritismo. Mesmo excluindo o fato de que as técnicas e dispositivos científicos da época não eram capazes de observar os planetas com grande precisão, percebemos que existem elementos não-científicos misturados nessa teoria, que é tratada como puramente científica. Uma prova disso advém do caráter do acontecimento que confirmou, para o Doutor Benignus, a sua teoria de que o sol é habitado: uma visão, em um sonho, de um morador do sol. Outra coisa que chama a atenção foi a fala dessa visão, que dá a entender que após a morte do sábio, este continuará vivendo, não mais como um humano na Terra, mas sim como um morador do sol. Essas concepções são espíritas, sendo não obstante, tratadas pelo protagonista com o mesmo grau de confiabilidade e certeza de uma teoria confirmada em laboratório. Embora, para alguns cientistas da época o espiritismo seja considerado ciência, vemos na forma que o Doutor Benignus chega às suas conclusões, que o método científico não foi utilizado, invalidando a sua conclusão como científica.

Em relação à análise que trata do perfil epistemológico do conceito de tecnologia, existem poucos trechos, na história, em que a mesma possa ser exercida. Por ser um livro focado na divulgação científica de teorias e em suas explicações, existem poucos exemplos de tecnologias descritos na obra. Com exceção de uma breve exposição da evolução dos telescópios, a citação das lanternas elétricas e da aparição do balão aerostático que cai atingido por uma tempestade, no final do livro, não há quase mais nenhuma referência a algum dispositivo tecnológico, e muito menos a invenção de novas tecnologias. A falta de qualquer tipo de inovação tecnológica nesta obra nos faz classificá-la como no estágio do Empirismo Claro e Positivista. Justificamos essa classificação pelo fato de que aqui, a tecnologia serve apenas como elemento facilitador da sobrevivência ou ainda como instrumento para a análise de dados, não apresentando, portanto, nenhum aspecto inovador ou

pioneiro. Assim sendo, os personagens presentes na história apenas se utilizam desses dispositivos.

## **A Máquina do Tempo**

### **◆ Sinopse:**

Escrito em 1895 pelo inglês H. G. Wells, o livro *A Máquina do Tempo* (WELLS, 2010) conta a história do Viajante do Tempo, um inglês que através da teoria de que o tempo seria uma quarta dimensão que convive com as outras três (largura, comprimento, altura), e na qual a consciência dos seres humanos só pudesse ir para uma direção (para frente), desenvolve uma máquina que pode, através do deslocamento temporal, viajar tanto para frente (futuro) quanto para a trás (passado), de acordo com a vontade de seu piloto.

Assim sendo, o Viajante convida à sua casa o Médico, o Psicólogo, o Rapaz Muito Jovem, o Prefeito da Província e Filby, além do próprio narrador da história e, depois de expor a sua teoria do tempo como uma Quarta Dimensão, mostra para os seus convidados um pequeno dispositivo, que ao ser ativado, desaparece. O Viajante, explica que o dispositivo desapareceu, pois ele foi mandado em uma viagem interminável para o futuro. Entretanto, os seus convidados não se convencem.

Uma semana depois, o narrador, o Médico, o Psicólogo, o Editor, o Jornalista e outro homem que o narrador não conhecia, se encontram na casa do Viajante. Após um tempo de espera, o Viajante chega à sala, mas com um aspecto muito estranho: cabelo despenteado, roupas sujas e puídas, ferimento no queixo e mancando. Depois de um banho e uma muda de roupas, o Viajante conta a sua história.

O protagonista diz que, utilizando a sua máquina, ele viajou para o futuro, mais especificamente para o ano 802.701 d. C. Ao chegar ao futuro, o protagonista procura abrigo, pois está sob uma chuva intensa. Após uma breve procura ele encontra os Elóis, homens e mulheres pequenos, muito bonitos, frágeis, ingênuos, dóceis e sem vontade própria. Logo ao chegar, o Viajante acreditava que a raça humana havia se tornado incrivelmente avançada e intelectual, mas ao observar os pequenos Elóis mais profundamente, o protagonista cria a teoria que devido à enorme facilidade trazida pela ciência, que a esse ponto, o Viajante julgou ter dominado tanto a natureza quanto a sociedade, a humanidade acabou se tornando

indolente, e sem mais exercitar as suas capacidades, acabou por se degenerar, tanto fisicamente quanto moralmente e intelectualmente, visto que os Elóis são pequenos, frágeis, muito ingênuos e infantis. Esse ponto de vista se reforçou ainda mais pela constatação que as estruturas criadas pelo homem como edifícios e esculturas estavam em péssimo estado, indicando que foram construídas há muito tempo e que desde então não foram mais reparadas.

Depois dessas conjecturas e de uma breve exploração, o Viajante constata que a sua máquina do tempo desapareceu. Frustrado pelo seu desaparecimento, o Viajante, depois de um momento de pânico, começa a estudar mais à fundo a linguagem e os costumes dessa sociedade. Nesse estudo ele percebeu um sistema de ventilação subterrâneo e ao mesmo tempo, a falta de qualquer procedimento funerário ou local de sepultamento. Ele também constatou a falta de indivíduos velhos ou enfermos.

Enquanto, considerava essas coisas, o protagonista acaba salvando uma moça Elói chamada Weena, a qual faz amizade. E então, o Viajante descobre a existência dos Morlocks, uma raça de seres humanos pálida, ágil, forte e sensível à luz, com uma compleição física que lembra gorilas, e que o protagonista logo constata que vivem debaixo da terra. De posse desses novos dados, o Viajante reformula a sua teoria inicial: as diferenças entre os Elóis e os Morlocks começaram simplesmente como as diferenças entre os Capitalistas e os Operários.

Os Morlocks são os descendentes dos operários, que trabalhando em indústrias subterrâneas acabaram por se degenerar até o seu estado atual. Da mesma forma, os Elóis, descendentes dos capitalistas, donos dos meios de produção, que ficaram na superfície, que também decaíram para as criaturas frágeis atuais.

Portanto o Viajante concluiu que foram os Morlocks que roubaram a sua máquina e, sendo assim, decidiu descer por um de seus poços. Lá ele percebeu que essa raça era carnívora (diferente dos Elóis que eram vegetarianos) e maligna. Ao retornar a superfície, o Viajante percebeu que os Morlocks é que fabricavam as roupas e calçados dos Elóis. Apenas mais tarde o protagonista entendeu a relação entre Morlocks e Elóis: estes eram uma espécie de gado de engorda para aqueles. Os Morlocks se alimentavam dos Elóis.

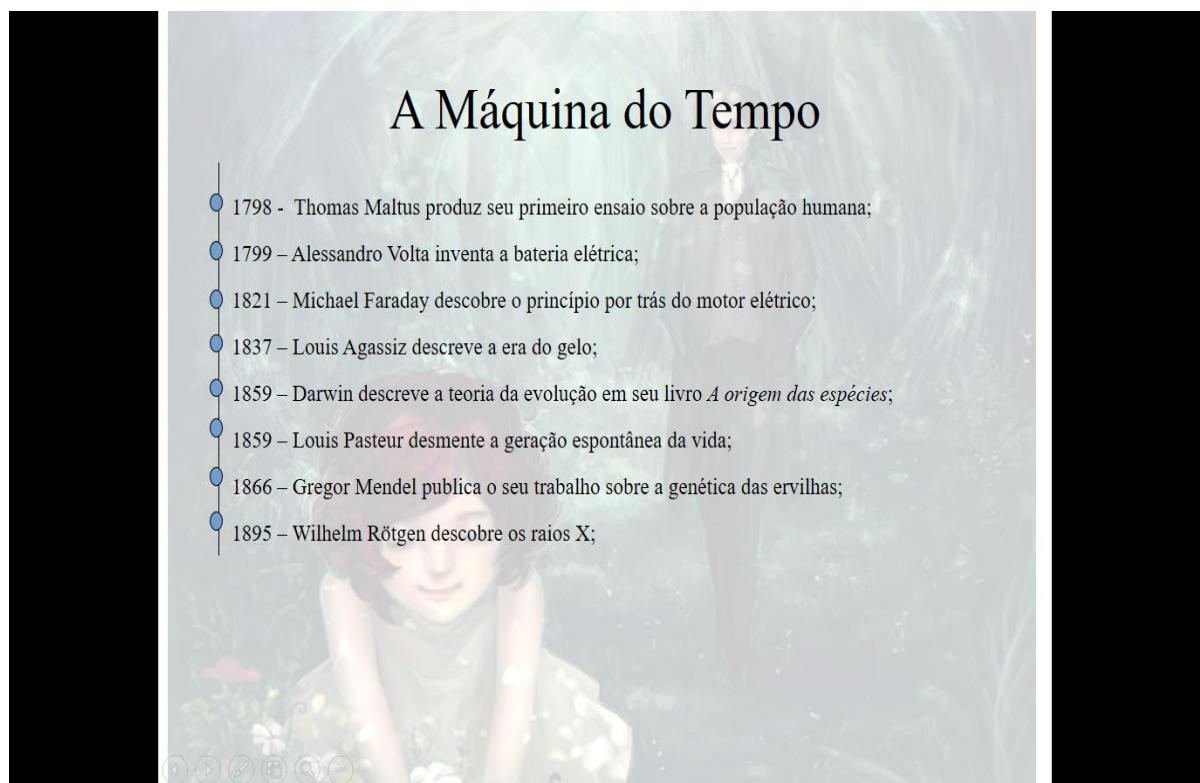
O Viajante fez mais algumas explorações com Weena. Em certo ponto, os Morlocks fazem uma emboscada para o protagonista e esse escapa, ateando acidentalmente fogo em um bosque. Infelizmente, Weena desaparece, e o Viajante assume que ela morre no incêndio.

Voltando ao ponto no qual chegou com a máquina e, suspeitando dos Morlocks, o Viajante a encontra dentro de um aposento embaixo da estátua que ele denominou de Esfinge Branca. Era mais uma armadilha dos Morlocks, mas graças à sua rapidez, o Viajante conseguiu escapar com a máquina, viajando pelo tempo.

Assim sendo, ele viajou ainda mais para o futuro, percebendo que a Terra ficava cada vez mais fria e escura, voltando em seguida para a sua própria época.

Depois de contar as suas aventuras para os seus amigos, que infelizmente não acreditaram, o Viajante se preparou para mais uma viagem no tempo, só que dessa vez ele levaria instrumentos para comprovar a sua viagem. Entretanto, até onde o narrador sabe, o Viajante nunca retornou.

#### ◆ Contexto Científico:



#### ◆ Estágio Epistemológico:

A Máquina do Tempo é considerada uma obra que erige um marco no ramo da FC. No prefácio presente na obra *A Máquina do Tempo* (WELLS, 2010) escrito por Bráulio Tavares, este nos diz que a importância desse marco se dá pela questão da própria máquina: histórias nas quais se viajam no tempo já haviam sido escritas anteriormente, mas essas viagens sempre ocorriam por meios nos quais o viajante não tinha controle, tais como poções fantásticas ou sonhos. Segundo Tavares, a obra de Wells introduz pela primeira vez, um veículo que poderia

ir tanto para o passado quanto para o futuro, de acordo com a intenção do seu piloto, ou seja, a viagem pelo tempo poderia ser controlada pelo próprio viajante.

Mais relevante ainda para esta análise, em nossa opinião, é o fato de que o meio no qual a viagem pelo tempo se torna possível é um dispositivo tecnológico. Percebe-se que, na obra, não há explicações detalhadas de como a máquina funciona de fato, não havendo sequer uma descrição de sua aparência. Wells prefere, ao invés de descrever os pormenores da sua máquina, explicar a teoria que a permite funcionar. O Viajante, o idealizador desse veículo temporal, explica aos seus amigos que ela funciona devido à sua capacidade de se movimentar através da Quarta Dimensão, que para o Viajante é o tempo. Como para nós, um dispositivo tecnológico é o produto da junção da técnica e da teoria científica (entre outros fatores), decidimos ressaltar o seu caráter inovador (teoria).

Segundo o Viajante, os demais cientistas, acreditam que a quarta dimensão é uma dimensão que é perpendicular às outras três (altura, largura e comprimento). Já o protagonista acredita que a quarta dimensão é o tempo propriamente dito. Para ilustrar o seu ponto, ele explica aos seus amigos que um cubo com altura, largura, comprimento e instantâneo (ou seja, com tempo igual a zero) não pode existir, da mesma forma que qualquer outro sólido que tenha uma das três dimensões habituais iguais à zero. Portanto, utilizando-se dessa teoria o Viajante constrói um veículo que possa se movimentar nessa direção.

Tendo em vista, a característica inovadora tanto dessa teoria, que era diferente das teorias reinantes da época, segundo o Viajante, quanto a sua realização, representada aqui como a máquina, confere, a essa obra, um aspecto majoritariamente característico no estágio de Racionalismo Discursivo.

## **A Fábrica de Robôs**

### ◆ **Sinopse:**

Escrita em 1920 por Karel Tchépek, como uma peça de teatro em três atos, *A Fábrica de Robôs* (Tchépek, 2010) nos conta a história da Fábrica de Robôs Universais Rossum. Esta começa com a visita de Helena Glory, a filha do presidente, a Harry Domin o diretor da fábrica. Helena, inicialmente pede a Domin um passeio pela fábrica, o que é geralmente



proibido, dado a importância do segredo da fabricação dos robôs. O diretor concorda em mostrar a fábrica a jovem, e conta-lhe a história dessa indústria. Domin narra a vida do velho Rossum, um cientista ateu que procurava, através da síntese química, produzir uma massa chamada protoplasma, que na história parece ser o princípio fundamental que anima os robôs.

Em 1932, o velho Rossum conseguiu descobrir uma substância inorgânica que se comportava como matéria viva. Fascinado, o cientista tenta produzir um homem completo a partir dessa substância no laboratório, mas não obtém sucesso, conseguindo criar apenas monstruosidades que morriam pouco depois do seu nascimento. Foi nessa época que o jovem Rossum, sobrinho do cientista, engenheiro por formação, pensou em ganhar dinheiro com essa descoberta. Para isso, o jovem Rossum se propôs a criar um homem simplificado, com apenas o estritamente necessário para a realização de trabalho. Assim nasceu o primeiro robô. Domin conclui dizendo que apesar dos dois Rossum já estarem mortos, ele continua tocando a fábrica, produzindo robôs e substituindo a mão de obra humana.

Após essas explicações os membros diretores da fábrica entram no escritório de Harry e se apresentam à Helena: o engenheiro Fabry, o doutor Gall, doutor Hallemeier, o Cônsul Busman e o engenheiro civil Alquist. Helena então, confundindo-os com robôs, conta o verdadeiro motivo pelo qual visitou a fábrica: a jovem é um membro da Liga da Humanidade, um movimento social europeu que visa à melhoria das condições de vida dos robôs.

Domin, explica que os diretores da fábrica são seres humanos normais e que para um robô a busca de uma vida que não seja apenas trabalho não tem sentido, pois foram projetados apenas para trabalhar, não sentindo nenhuma emoção, interesse ou prazer em qualquer atividade. A apatia dos robôs é tão grande, que os diretores estão pensando em introduzir-lhes terminações nervosas, cujo único propósito seria causar dor. A justificativa é que sem a dor, os robôs não tomam tanto cuidado consigo mesmos, se inutilizando com frequência. Ao ouvir essa discussão, Helena se sente horrorizada, mas Domin tenta acalmá-la, mostrando a sua visão, afirmando que os robôs são as máquinas mais eficientes (mais até do que os próprios seres humanos) e que essa eficiência se traduz em mais produção, que por sua vez beneficia a humanidade. O diretor da fábrica espera então o dia em que todo o trabalho da raça humana seja feita por robôs e esta, livre do peso opressivo do trabalho, estaria livre para buscar aspirações mais sublimes.

Após essas exposições, os diretores saem do escritório, deixando Domin e Helena a sós. Surpreendentemente, Domin pede Helena em casamento.

Dez anos depois, Helena, já bem casada com Domin e morando na fábrica, é ignorante quanto à situação do mundo exterior: os trabalhadores humanos, irritados com a perda de

empregos devido aos robôs se revoltam. Por sua vez os patrões e autoridades, para conter essa revolta, armam os robôs e os utilizam contra os trabalhadores. Com o tempo, de alguma forma, os robôs tomam consciência de sua situação de servidão e, percebendo que os humanos não tinham mais serventia, pois toda a produção era realizada pelos robôs, começam a eliminar os seus mestres, ao ponto de extinguir a raça humana. Devido aos segredos de produção contidos na Fábrica de Robôs Rossum, esta é mantida relativamente intocada pelos robôs, mas essa paz aparente está prestes a se romper.

Por já terem dominado o resto do mundo, os robôs se sentem confiantes para atacar a fábrica, e o fazem, deixando os diretores cercados. Um a um os robôs matam os diretores e Helena, deixando vivo apenas o engenheiro Alquist. Este, ao ser capturado pergunta estupefato, ao robô Radius, um dos líderes da revolta, o porquê de tudo aquilo. Radius responde que os humanos são ultrapassados e fracos. Segundo Radius, apenas os mais fortes devem mandar e sobreviver. Alquist percebe então um dos motivos da revolta dos robôs: após tantos anos de convivência com os seres humanos, os robôs absorveram a mentalidade humana de maior produtividade e de que a força é o fator essencial da autoridade.

Entretanto, após a tomada da fábrica e a morte dos diretores, os robôs começam a entrar em desespero. Visto que possuem um tempo de vida relativamente curto (no máximo 20 anos), pretendiam perpetuar o seu domínio através da produção de novas unidades na fábrica e para tal, forçam Alquist a trabalhar nesse propósito. O problema é que sem as fórmulas para os catalisadores, desenvolvidas pelo velho Rossum e destruídas por Helena, antes de sua morte, essa se torna uma tarefa impossível.

Enquanto isso, Alquist entra em depressão, percebendo que a vida será extinta de vez do planeta Terra. O engenheiro pensa em suicídio, mas nesse momento ele vislumbra o interesse amoroso entre dois robôs: Helena e Primus. Alquist descobre que os dois foram feitos pelo Doutor Gall, que a pedido de Helena, a mulher de Domin, tenta construir robôs mais humanos. Assim sendo Alquist percebe que mesmo nos robôs, o espírito humano sobrevive, e cheio de esperança manda o casal embora da fábrica, para que possam viver e procriar.

◆ **Contexto científico:**



## A Fábrica de Robôs

- 1821 – Michel Faraday descobre o princípio por trás do motor elétrico;
- 1859 – Charles Darwin descreve a teoria da evolução em seu livro *A origem das espécies*;
- 1866 – Gregor Mendel publica seu trabalho sobre a genética das ervilhas;
- 1915 – Thomas Hunt Morgan introduz a teoria do cromossomo da hereditariedade;
- 1935 – Konrad Lorenz explica a base do instinto animal;
- 1936 – Alan Turing descreve a Universal Turing Machine, um computador programável;

◆ **Estágio Epistemológico da Obra:**

A *Fábrica de Robôs*, escrito em 1920, é uma peça de teatro em três atos, sendo considerada a primeira obra de ficção científica que utiliza a palavra robô. Na verdade, Karel Tchépek cunha o termo de uma palavra checa que significa "trabalho compulsório" (ASIMOV, 2014). Diferentemente do que entendemos do conceito atualmente, os robôs produzidos por Domin não eram feitos de peças metálicas nem possuíam uma mente computadorizada, sendo ao invés disso, construídos com uma matéria inorgânica que se comportava como matéria viva, o protoplasma, e eram muito semelhantes aos seres humanos, ao ponto de Helena não perceber que estava falando com um robô ao invés de um humano e vice-versa.

Percebemos que este livro tece uma forte crítica à busca capitalista de maior produção e maior eficiência para a obtenção de maiores lucros. Toda a produção científica e tecnológica

descrita na fábrica é colorida por esses princípios e objetivos. Isso se torna patente em diversos trechos da obra, quando, por exemplo, o Doutor Gall sugere a implantação de nervos cuja única função é causar dor nos robôs, pois assim os mesmos tomariam mais cuidados com os próprios corpos, evitando danos que poderiam inutilizá-los, o que seria traduzido como prejuízo aos seus donos. A maior prova, no entanto, dessa apropriação capitalista da produção tecnológica fica evidente durante as origens, contada por Domin à Helena, da Fábrica de Robôs Rossum.

Na narração do diretor, a visão do velho Rossum, o cientista ateu descobridor do protoplasma, que queria provar que Deus não era necessário, através da criação de um ser humano artificial em laboratório, é apropriada e descaracterizada pelo jovem Rossum, sobrinho do cientista e engenheiro de formação, que constrói um homem simplificado com o objetivo de construir uma máquina mais eficiente do que a máquina humana e com isso ganhar muito dinheiro.

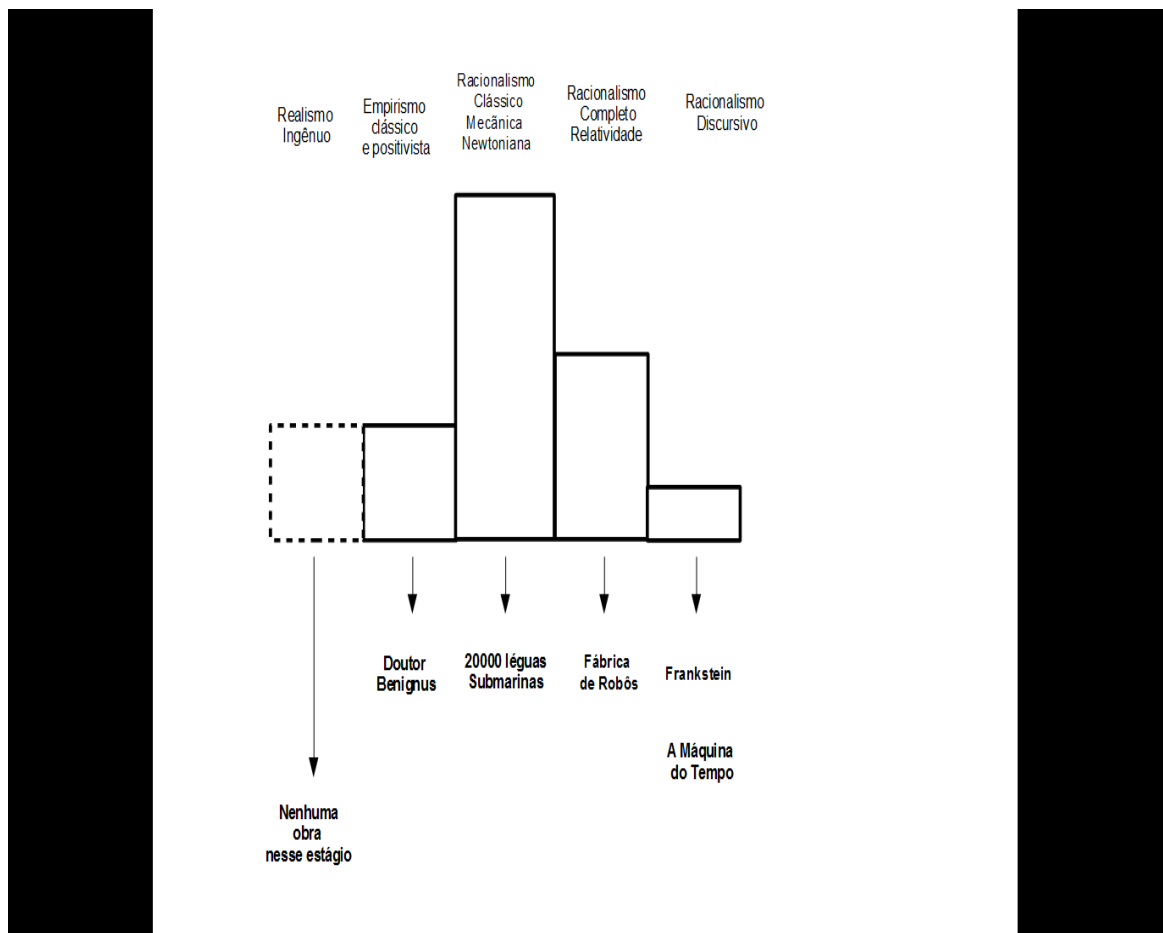
Acreditamos que se esta história tivesse seguido a lógica do velho Rossum, a obra teria todas as características para se encontrar no estágio do Racionalismo Discursivo. Entretanto, a fábrica de robôs segue os objetivos do jovem Rossum, no qual a tecnologia é uma ferramenta que tem como objetivo final apenas o lucro. O diretor Domin expõe a sua crença de que os robôs, ao substituírem os homens no trabalho e por produzirem com tanta eficiência, acabariam por beneficiar a raça humana, pois todos os homens poderiam pegar o quanto quisessem do que quisessem. Assim sendo, a única preocupação da humanidade seria o próprio aperfeiçoamento. Porém, para o leitor da obra, fica evidente que na verdade, independente se Domin realmente acredita ou não nessa crença, ela tem pouca ou nenhuma influência na existência da fábrica. Todas as decisões tecnológicas são tomadas visando aumentar a eficiência do produto (os robôs) com o objetivo de torná-los mais lucrativos.

Portanto concluímos que esta obra se encontra no estágio epistemológico do Racionalismo Completo, pois embora a originalidade e a inovação tecnológica estejam presentes na obra, estas são tolhidas, apropriadas e canalizadas para uma ótica capitalista, o que limita severamente o seu grau revolucionário e pioneiro, tornando a tecnologia produzida, embora inédita, limitada apenas ao que pode gerar lucro.

### 3.1 Perfil epistemológico resultante da análise

Na Figura 3 mostramos o Perfil Epistemológico do conceito de tecnologia, como considerado nesse trabalho, obtido a partir dos estágios epistemológicos aos quais pertencem as obras de FC aqui trabalhadas.

**Figura 3** - Perfil Epistemológico das obras de ficção científica



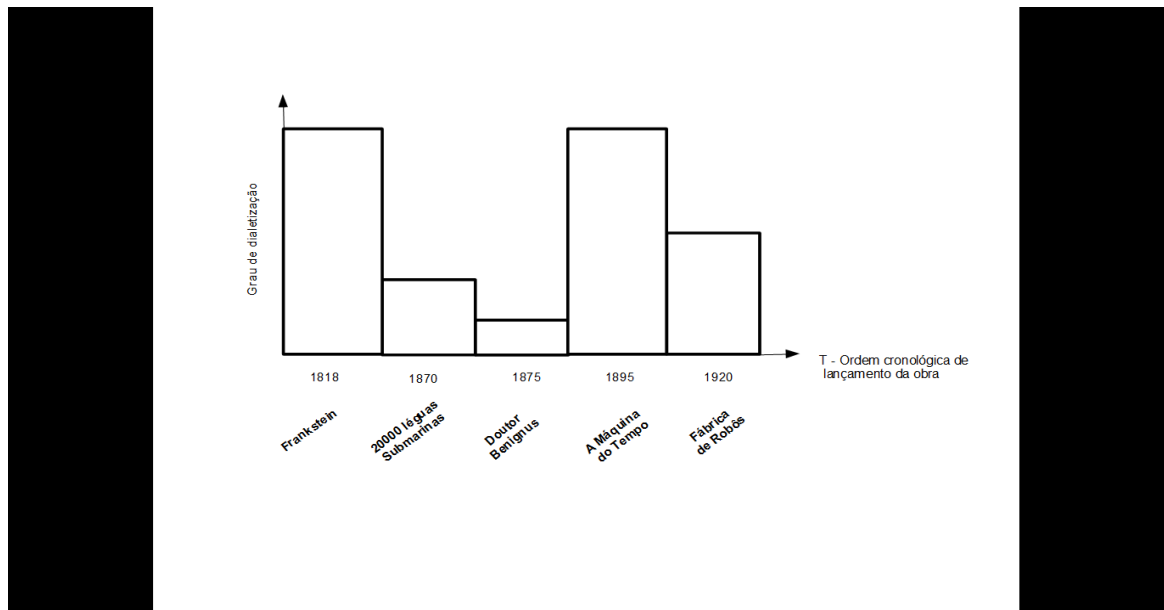
Pela Figura 3 observamos que nenhum dos livros se enquadrou no estágio de Realismo Ingênuo. Na verdade este estágio é incompatível com a definição que assumimos na introdução desse trabalho para tecnologia como sendo o produto de um conhecimento científico de certa época, pois se também como foi assumido por nós, a FC se materializa a partir de uma tecnologia e se essa tecnologia, como também assumimos anteriormente, é o produto de um conhecimento de certa época, não pode haver FC baseada no senso comum, pois ao considerar qualquer tecnologia, segundo nossa definição, se estará considerando um

conhecimento avançando no vetor epistemológico para um estágio mais dialetizado que o do realismo ingênuo.

Vale ressaltar também que a ordenada desse perfil é a frequência de citações de artefatos tecnológicos em cada obra. Nesse sentido, como podemos constatar a obra com maior número de citações é o romance de Julio Verne – 20.000 Léguas Submarinas. Isso implica que Julio Verne lançou mão de uma quantidade muito maior de tecnologias para compor sua obra, sem, no entanto abrir essas tecnologias para um entendimento maior, onde as mesmas compõem um cenário para valorizar o submarino que já era algo tido como possível, produzido no ano de 1864.

Para explorar um pouco mais os resultados obtidos vamos analisar uma distribuição distinta dos dados, na qual contrapomos o grau de dialetização de cada estágio epistemológico em relação ao sentido cronológico de publicação de cada obra, conforme mostramos na Figura 4.

**Figura 4** - Distribuição do grau de dialetização no tempo.



Podemos observar uma diminuição intensa da dialetização das obras de FC entre 1820 e 1875. Diante disso surge a questão: o que provocou a mudança da percepção de tecnologia como algo que possibilitaria alcançar o conhecimento necessário para o enfrentamento de questões complexas como a criação da vida, para um estágio no qual a tecnologia se reduz a peças de um cenário, sem nenhum objetivo claro e nem associada a uma nova produção de conhecimento? Na tentativa de responder essa questão buscamos entender o que ocorreu no

mundo nesse período a partir de alguns autores como Moreira (2006) que nos diz que “No século XIX, com a Revolução Industrial, a ciência adquiriu um caráter econômico e político mais explícito ao se tornar símbolo e instrumento para o progresso e para a liberação social”. (MOREIRA, 2006, p.11); complementando essa informação, Auler e Bazzo (2001) falam que:

“(...) especialmente no século XIX e início do XX, a conexão entre ciência, tecnologia e indústria foi a base do discurso que vincula tecnologia e progresso, um processo considerado determinístico, inevitável e que, até certo ponto, todos os cidadãos do ocidente carregam fragmentos desta concepção em sua linguagem e atitudes.”  
(AULER e BAZZO, 2001, p. 11).

Se essa tecitura entre Ciência e Tecnologia se inicia no século XIX podemos inferir que a presença da tecnologia passou a carregar cada vez mais um sentido de utilidade, conforto, status e mesmo poder, se desvinculando da relação com o conhecimento científico que está em sua base. Dessa forma, quando identificamos uma quantidade de aparatos tecnológicos nas obras de Julio Verne – e aí estendemos essa consideração à Viagem ao Centro da Terra, Volta ao Mundo em 80 Dias e Da Terra à Lua – pensamos estar olhando para um momento onde a tecnologia sai dos laboratórios e passa ser utilizada cada vez mais no dia a dia, incentivado pelo sistema capitalista.

Sobre a análise do livro *Doutor Benignus*, como apresentando o menor nível de dialetização, lembramos que ele foi elaborado em 1875, no Brasil. Segundo Carvalho e Martins (1998), ao se referir ao passado colonial brasileiro, caracterizado pelo regime escravocrata até 1888, chamam a atenção para o fato de a investigação e o desenvolvimento tecnológico não eram favorecidos no modelo agro-exportador da economia brasileira. Nesse sentido Angotti (1991), nos diz que “enquanto na Europa não ibérica vivia-se um século de *luz* após a reforma e a revolução científica, nas metrópoles ibéricas, mas principalmente nas colônias, vivia-se ainda no século na *escuridão*”. (ANGOTTI, 1991, p. 8). Nesse sentido a ciência e sua relação com a tecnologia entra no Brasil muito tempo depois.

O aumento do grau de dialetização demonstrado pela obra *A Máquina do Tempo* demanda maiores estudos, mas a principio podemos conjecturar que nessa época – 1895 – a sociedade se encontrava no limiar de uma nova física, onde as teorias estão sendo lançadas antes de qualquer comprovação. Um exemplo disso foi a produção experimental em 1887 das ondas eletromagnéticas por Heinrich Hertz que haviam sido previstas pela teoria eletromagnética de Maxwell. Essa foi uma confirmação fundamental para a aceitação da teoria de Maxwell, nos anos seguintes. Tal aceitação deu início a uma busca para a utilização prática dessas ondas para transmissão de mensagens, culminando com o telégrafo sem fio. Ou

seja, o mundo científico estava vivendo um momento no qual uma tecnologia, a de produção das ondas eletromagnéticas, não tinha uma aplicação direta, mas confirmava a existência dessas ondas, em um cenário muito parecido com o que Bachelard (2009) narra ao considerar o trabalho de Dirac ao solucionar a equação de Schroedinger para átomos em velocidades relativistas.

Por fim, observamos uma leve diminuição do grau de dialetização na obra *Fábrica de Robôs*. Para essa consideração nos vem a mente que o autor está influenciado por críticas ao sistema de maquinização que começava a dominar o mundo no início do século XX, processo esse que era controlado pelo poder do capital. No livro é essa ânsia por lucros que impede que a tecnologia alcançada para a criação dos robôs, evoluísse em direção à criação da vida.



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso objetivo nesse trabalho foi obter o Perfil Epistemológico de Tecnologia em um conjunto de livros de Ficção Científica escritos entre 1818 e 1920, praticamente um século de diferença, na qual incluímos alguns dos primeiros títulos do gênero. Durante esse período, onde a recém Revolução Industrial, impõem outra dinâmica ao mundo, em especial na Europa não Ibérica, a ciência e a tecnologia começam a tecer uma relação que passa a dominar e ser associado ao progresso, reforçado pelo capitalismo que se estabelece no mundo ocidental.

Nesse período, concluímos que no livro *Frankenstein* a tecnologia tem um caráter visionário, relacionado a criação da vida, produzida por um conhecimento que mostra forte relação com o advento da eletricidade. A tecnologia nesse livro está no estágio mais dialetizado do Perfil Epistemológico. Esse grau de dialetização se repete no livro *A Máquina do Tempo* de H. G. Wells, elaborado nas vésperas do início do século XX, já sobre a influência de tecnologias que eram criadas para comprovar teorias, mesmo sem possuir uma utilização à princípio.

Chegamos à finalização desse trabalho com a sensação de termos realizado um exercício, que funcionou como um projeto piloto para o que pretendemos fazer no futuro em termos de Perfil Epistemológico, onde desejamos estender esse estudo a uma quantidade maior de obras de Ficção Científica além de obter o perfil epistemológico para o conceito de Ciência.

Apesar de não termos explorado a questões de forma mais aprofundada, estamos certos de que, com um estudo sistematizado sobre os acontecimentos no mundo, a obtenção do Perfil Epistemológico de Bachelard para Tecnologia e futuramente para a Ciência, poderá nos ajudar na elucidação das relações entre esses conceitos ao longo do tempo.

Entendemos também que a epistemologia bachelardiana pode ter importância nos processos de ensino e de formação do professor nas áreas das ciências da natureza, em especial na área de física, objeto do estudo filosófico de Bachelard, ao passo que ao trabalharmos as percepções de ciência e tecnologia com alunos, em trabalhos interdisciplinares com a literatura de FC poderemos contribuir com o melhor entendimento das Ciências da Natureza, o que talvez se traduza para um melhor entendimento do conteúdo.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. Cyberpunk e Pós-Modernismo. **Biblioteca On-Line de Ciências de Comunicação**. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/amaral-adriana-cyberpunk-posmodernismo.pdf> . Acesso em 20/08/2016. 2003.
- ANGOTTI, J. A. **Fragments e Totalidades no Conhecimento Científico e no Ensino de Ciências**. 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1991
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões Para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 1, p. 1-13, São Paulo, 2001.
- ASIMOV, I. **No Mundo da Ficção Científica**. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves. 1984.
- \_\_\_\_\_. **Eu, Robô**. São Paulo: Editora Aleph. 2014
- BACHELARD, G. **A Filosofia do Não: Filosofia do Novo Espírito Científico**. 6. ed. Lisboa: Editorial Presença. 2009.
- BACHELARD, G. **O Novo Espírito Científico**. Lisboa: Editora 70. 2008.
- CARVALHO, W. L. P.; MARTINS, J. Elementos Históricos: Ciência-Sociedade-Governo no Brasil. In: NARDI, R. (Org.). **Pesquisas em Ensino de Física**. São Paulo: Editora Escrituras, Série Educação para a Ciência, n. 1, p. 139-152, 2008.
- FRANKLIN, H.B. Science Fiction: The Early History. **Rutgers University**, Newark. Disponível em: <http://andromeda.rutgers.edu/~hbf/sfhist.html>. Acesso em 02 de julho de 2016.
- GALFARD, C. **O Universo em Suas Mãos**. Rio de Janeiro: Editora Casa das Palavras. 2016.
- GOMES-MALUF, M. C. e SOUZA, A. R. A Ficção Científica e o Ensino de Ciências: O Imaginário como Formador do Real e do Racional. **Ciência e Educação**, v. 14, n. 2, p. 271-282, São Paulo, 2008.
- LIMA, M. A. M.; MARINELLI, M. A Epistemologia de Gaston Bachelard: uma Ruptura com as Filosofias do Imobilismo. **Revista de Ciências Humanas**, v. 45, n. 2, p. 393-406, Florianópolis, out. 2011.
- LOPES, A. R. C. Bachelard: O Filósofo da Desilusão. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 13, n. 3, p. 248-273, Florianópolis, dez. 1996.
- MOREIRA, I. C. A Inclusão Social e a Popularização da Ciência e Tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, v. 1, n. 2, p. 11-16, Brasília, abr./set. 2006.

PIASSI, L. P. C. **Contatos: A Ficção Científica no Ensino de Ciências em um Contexto Sócio Cultural**. 2007. 467 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

PINTO, A. V. **O Conceito de Tecnologia vol. 1**. Rio de Janeiro: Editora Contraponto. 2005.

SHELLEY, M. **Frankenstein, ou O Prometeu Moderno**. Rio de Janeiro: Editora Darkside. 2017.

\_\_\_\_\_.<sup>1</sup> Frankenstein; or, The Modern Prometheus. **Pennsylvania Electronic Edition**, University of Pennsylvania, Pennsylvania, 1986. Disponível em : <<http://knarf.english.upenn.edu/V1notes/darwin.html>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

\_\_\_\_\_.<sup>2</sup> Frankenstein; or, The Modern Prometheus. **Pennsylvania Electronic Edition**, University of Pennsylvania, Pennsylvania, 1986. Disponível em : <<http://knarf.english.upenn.edu/Contexts/alchemy.html>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

TCHÁPEK, K. **A Fábrica de Robôs**. São Paulo: Editora Hedra. 2010.

VERNE, J. **20 Mil Léguas Submarinas**. Rio de Janeiro: Editora Zahar. 2012.

WELLS, H. G. **A Máquina do Tempo**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva. 2010.

ZALUAR, A. E. **O Doutor Benignus**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 1994.