

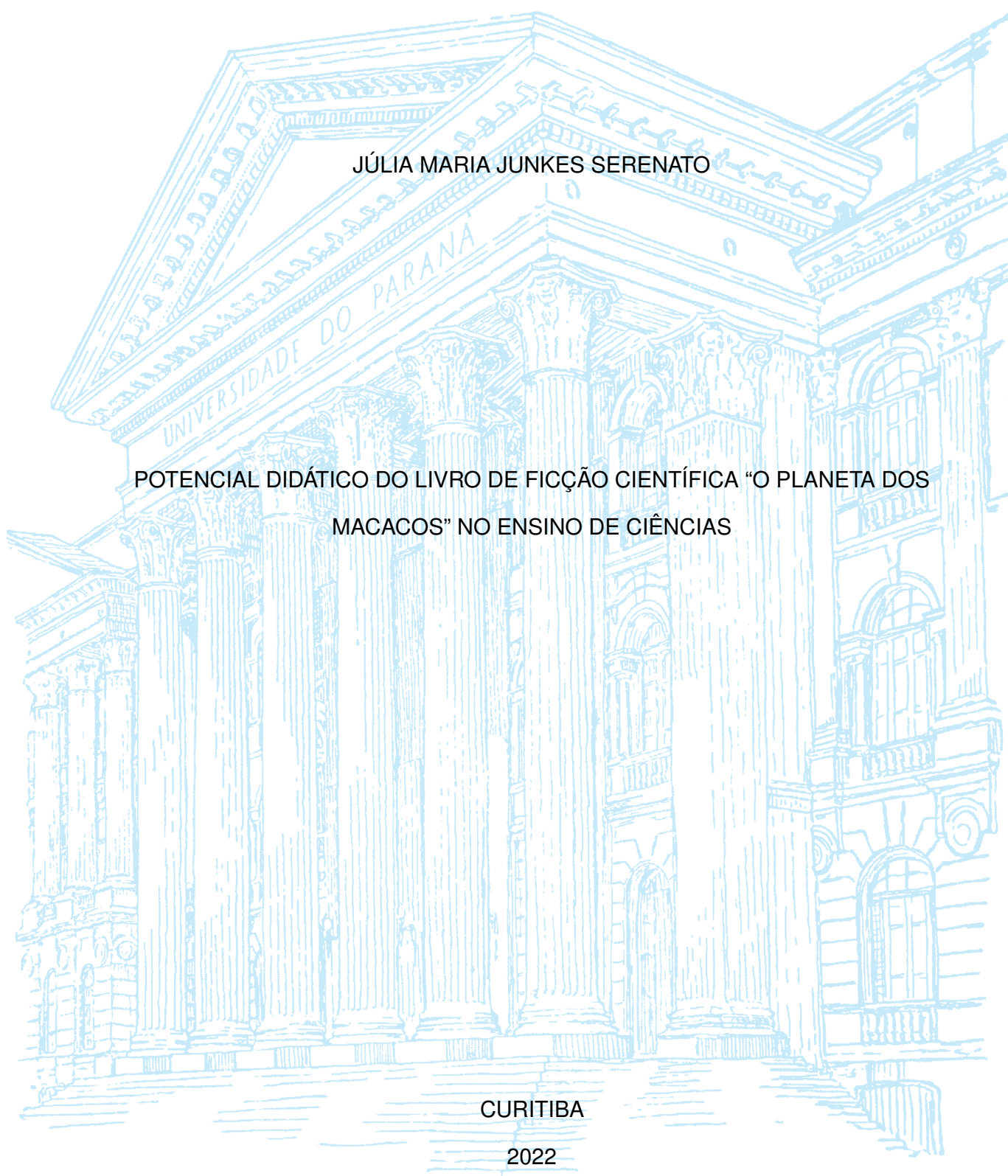
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JÚLIA MARIA JUNKES SERENATO

POTENCIAL DIDÁTICO DO LIVRO DE FICÇÃO CIENTÍFICA “O PLANETA DOS
MACACOS” NO ENSINO DE CIÊNCIAS

CURITIBA

2022



JÚLIA MARIA JUNKES SERENATO

POTENCIAL DIDÁTICO DO LIVRO DE FICÇÃO CIENTÍFICA “O PLANETA DOS
MACACOS” NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Júlio César David Ferreira
Coorientadora: Odisséa Boaventura de Oliveira

CURITIBA

2022

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Liliana e Juarez, que me propiciaram a melhor educação, me incentivaram e depositaram total confiança nas minhas decisões, confiaram em mim mesmo nos momentos difíceis e me ajudaram durante todo esse percurso.

À minha irmã, Luíza, pela sua amizade incondicional, por me acolher sempre e pela ajuda durante toda a minha formação.

Aos meus colegas de curso, a quem tenho a sorte de chamar de amigos, Maria Helena, Sthefanie, Carolina, Alessandra, Matheus, Ana Clara, Mateus Henrique, Larissa e Brenno, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

À minha amiga Ana Luiza por ser minha parceira de leituras e compartilhar comigo o gosto pela literatura, por ser um ponto de apoio nos momentos difíceis e sempre me incentivar a correr atrás dos meus objetivos.

Aos meus orientadores, ao professor Júlio e a professora Odisséa por acreditarem e incentivarem meu trabalho mesmo em meio ao meu desespero.

Aos professores, Bárbara e Leandro, pelas correções e contribuições que me permitiram apresentar um melhor trabalho.

Ao professor Leonir por todos os conselhos, pela ajuda e pelos ensinamentos durante o PIBID que contribuíram significativamente na minha formação acadêmica.

Às minhas colegas do PIBID, Arianne, Isabel e Yasmin, com quem compartilhei as vivências da licenciatura na escola, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como profissional.

Não poderia deixar de agradecer ao Inácio, meu cão, que de forma inconsciente me ajuda imensamente no meu dia a dia, trazendo alegria e leveza com sua forma genuína de amor.

Por fim, à UFPR, por me fornecer uma formação de qualidade e contribuir no meu processo de formação profissional.

Descobrir quem realmente sou - o significado de toda a minha existência - envolve
conhecer as possibilidades do meu futuro e também o meu passado, aonde estou indo
tanto quanto aonde já fui.

- Flores para Algernon

Daniel Keyes

RESUMO

A trama em que uma tripulação de terráqueos parte em uma viagem para desbravar o espaço e acaba deparando-se com um cenário inimaginável em um mundo onde os humanos não passam de selvagens subjugados pelas espécies dominantes de macacos, se apresenta como uma oportunidade de explorar o potencial didático que essa obra de ficção científica possui no ensino de ciências. A leitura do livro de literatura “O Planeta dos Macacos” na sala de aula agrega um caráter interdisciplinar ao ensino de ciências, contribuindo para que o educando forme uma rede de saberes a partir da interligação de seus conhecimentos prévios, dos conteúdos curriculares e do imaginário apresentado pela ficção. O principal objetivo deste trabalho é analisar o livro de ficção científica “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle buscando relações com conteúdos científicos e do currículo escolar, evidenciando a abordagem do conteúdo de evolução existente na obra. Para essa investigação foi proposta uma pesquisa do tipo bibliográfica. Apesar de a leitura do livro de Pierre Boulle não substituir o ensino de conceitos teóricos, a literatura se apresenta como uma grande aliada, fornecendo uma perspectiva diferente para o conteúdo, carregada de cenários sociais, históricos e culturais, proporcionando uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino de ciências e biologia. Evolução Biológica. Aprendizagem significativa. Recursos didáticos.

ABSTRACT

The plot where a team of earthlings sets out on a journey to discover space and ends up facing an unimaginable scenario in a world where humans are nothing more than savages subjugated by the dominant species of apes, presents itself as an opportunity to explore the didactic potential that this science fiction has in science teaching. Reading the literature book “The Planet of the Apes” in the classroom adds an interdisciplinary character to science teaching, helping the student to form a network of knowledge from the interconnection of their previous knowledge, curricular contents and imagination presented by the fictional book. The main objective of this work is to analyze the science fiction book “The Planet of the Apes” by Pierre Boulle, seeking relationships with scientific content and the school curriculum, evidencing the approach to the content of evolution existing in the book. For this investigation, a bibliographic research was proposed. Although reading Pierre Boulle’s book does not replace the teaching of theoretical concepts, literature presents itself as a great ally, providing a different perspective for the content, loaded with social, historical and cultural scenarios, providing meaningful learning.

Keywords: Teaching science and biology. Biological Evolution. Meaningful learning. Didactic resources.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – História evolutiva da Terra e o surgimento da vida	24
Figura 2 – Evolução humana ilustrada de forma linear	26
Figura 3 – Árvore filogenética de Primatas	31
Figura 4 – Comparação dos esqueletos de <i>Homo sapiens</i> e <i>Gorilla gorilla</i>	35
Figura 5 – Exemplo de mapa mental	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Categorias temáticas	21
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo geral	14
1.1.2	Objetivos específicos	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	A FICÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA	16
2.2	A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A LEITURA EM SALA DE AULA	17
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
3.1	CATEGORIAS DE ANÁLISE	20
4	O PLANETA DOS MACACOS E O ENSINO DE CIÊNCIAS	22
4.1	UM NOVO MUNDO	22
4.2	A ÁRVORE DA VIDA	28
4.3	A CIÊNCIA DO PLANETA DOS MACACOS	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A origem do gênero de ficção científica é atribuída por alguns autores às histórias de ida até Lua, do filósofo romano Luciano de Samósata (c. 120-190 d.C.), em que no mais famoso de seus contos, o personagem “detalha algumas das ‘coisas estranhas e maravilhosas’ acerca da vida na Lua e depois segue com seu navio pelo céu e de novo pelo oceano ([...] presumia-se que o Sol e a Lua estivessem dentro do alcance terrestre [...])” (ROBERTS, 2018, p.73).

Entretanto, em 1818, na Inglaterra, Mary Shelley escreve a novela *Frankenstein*, considerada um marco, tendo inegável influência sob a subsequente ficção científica. Isso porque a história do criador e da criatura apoia-se em teorias científicas amplamente discutidas no início do século XIX, como a técnica do galvanismo e o trabalho de Francis Bacon (ALEGRETTE, 2010). “Mary Shelley, nessa obra, além de condenar o cientista ambicioso, critica duramente a ciência que deflagrou a sede de Victor por viajar em território proibido e perigoso, com terríveis consequências para si e toda a sua família” (LA ROCQUE; TEIXEIRA, 2001, p. 14).

Independente da origem exata desse gênero literário, a ficção científica se consolidou como uma importante forma de manifestação cultural da ciência. Para Piassi:

[...] é com a publicação de contos voltados para um público popular – sobretudo adolescentes – que a ficção científica ganha impulso nos anos 1920 e é pelas mãos de Hugo Gernsback e de Joseph Campbell, editores de algumas das inúmeras publicações em papel jornal vendidas aos milhares em bancas de jornais, que a ficção científica adquire não só seu nome, mas também uma identidade e uma qualidade que lhe conferirá características singulares como forma de criação literária (PIASSI, 2007, p.91).

Na atualidade, a literatura ficcional científica se popularizou rapidamente por meio de histórias em quadrinhos, do cinema e da televisão, tendo seu acesso facilitado às produções cinematográficas, na internet e nas plataformas de streaming, tornou o dia a dia rodeado pelo gênero. A ficção científica deixou de ser apenas uma literatura de nicho, voltada a um pequeno público, para ganhar espaço no gosto popular. No Brasil, a primeira publicação do gênero foi feita pela Editora Cultrix em 1958, na antologia *Maravilhas da Ficção Científica*

contendo contos de nomes conhecidos como H. G. Wells e Isaac Asimov.

Para Brake e Thornton (2002, p. 32) a ficção científica é uma forte ferramenta para examinar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, servindo de inspiração para novos direcionamentos no desenvolvimento científico e como forma de popularizar e disseminar ideias científicas.

Entender como a ciência e tecnologia chegam até o cotidiano não é algo fácil, ou mesmo percebido pela maior parte das pessoas, isso porque a complexa relação que possuem com a sociedade nem sempre é óbvia. É nesse sentido que a literatura se estabelece como um facilitador de conceitos antes muito restritos ao meio científico, um fenômeno cultural que incentiva uma maneira imaginativa de observar e interpretar o mundo, um “laboratório de novas ideias, de novas concepções a respeito da tecnologia e da sociedade humana” (TAVARES apud ROBERTS, 2018, p.13).

Ao mesmo tempo, a ficção científica atual é um reflexo da sociedade, sua popularização “indicando a necessidade que tem a arte de lidar com uma realidade social cada vez mais tecnológica, alienada e mediada” (ROBERTS, 2018 p. 631), sendo que a literatura tem a oportunidade de questionar cenários possíveis em realidades futuras, possibilitando uma reflexão sobre os caminhos que a sociedade pode tomar com a ciência e tecnologia.

Há tempos se defende que a utilização de recursos didáticos, tais como jogos, experimentos, vídeos, músicas, etc., pelo professor, no contexto escolar, torna a aula mais dinâmica e atrativa, contribuindo para a aprendizagem significativa e motivação do estudante (NICOLA; PANIZ, 2017). Isto se pensa em relação à presença de diferentes linguagens no ensino de ciências.

Neste contexto, a ficção científica tem sido empregada com diferentes vieses, podendo ser considerada uma forma de discutir a ciência de maneira ampla e oportunizar o debate de questões sociopolíticas e tecnológicas do conhecimento científico. Krasilchik, já dizia em 1988 que “a influência da ciência e da tecnologia está claramente presente no dia-a-dia de cada cidadão, dele exigindo, de modo premente, a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico” (p.57). Sendo assim, a presença da

ficção científica no cotidiano do educando pode facilitar o desenvolvimento de um senso crítico em relação à presença da ciência e da tecnologia em seu dia a dia.

A ficção científica é, entretanto, rejeitada por alguns cientistas por sua trama narrativa ser tecida não apenas por conceitos científicos, mas também por seu elóquio de caráter fantástico, envolvendo mundos inverossímeis (CONCEIÇÃO; PORTO; COUTO, 2020) e, portanto, acaba sendo por muito desprezada ou pouco valorizada na construção de atividades em sala de aula.

Todavia, um dos pontos que torna a ficção científica uma aliada do ensino de ciências e biologia é a facilidade de acesso e disseminação das obras, no cinema, literatura, teatro, animações etc., além de introduzir, contextualizar e problematizar conceitos e temáticas científicas (FERREIRA, 2016). Segundo Ferreira (2011), a ficção por meio da literatura, objeto de análise deste estudo, viabiliza situações em que o aluno possa buscar, além do prazer no ato da leitura, a capacidade de compreender no texto e no contexto, o diálogo da literatura e da ciência.

Ainda para Ferreira (2016, p.150), a leitura de ficção científica no âmbito do ensino de ciências pode proporcionar uma aprendizagem mais leve e atrativa, “oportunizando amplos processos de produção de sentidos para a ciência não somente no plano conceitual, mas na extensão sociocultural e sociopolítica do empreendimento científico”.

Assim, as narrativas de ficção científica abordam, geralmente, em seus temas, questões sociais relacionadas à ciência e da tecnologia e seu uso pode tornar-se uma ferramenta de contextualização para o aprendizado em ciências, além de possibilitar a interlocução com outras disciplinas, promovendo o debate entre os campos do conhecimento e trazendo aos educandos uma perspectiva totalizante dos conteúdos escolares.

Desse modo, considerando o caráter promissor da ficção em diálogo com o ensino de ciências, o problema desta pesquisa concentra-se em questionar como a obra “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle (1963) pode ser utilizada como motivadora de discussões, contribuindo assim para o ensino de ciências.

Pierre Boulle e O Planeta dos Macacos

Pierre Boulle nasceu em Avignon, na França, onde teve uma infância relativamente tranquila mesmo com os acontecimentos da 1ª Guerra Mundial. No início da vida adulta estudou na École Supérieure D'électricité, onde em 1933 se formou engenheiro. Após terminar os estudos, Boulle viajou para diversos lugares com a Península Malaia, onde trabalhou como técnico em plantações de seringueiras britânicas até 1939.

No sudeste da Ásia, durante a 2ª Guerra Mundial, Pierre Boulle trabalhou como agente secreto da resistência com o nome de Peter John Rule e ajudou o movimento de resistência francesa na China, Birmânia e na Indochina Francesa. Sua experiência nesse período o inspirou a escrever o romance “Le Sacrilège malais”, publicado na França em 1951. Suas experiências na Guerra influenciaram diretamente sua escrita e a construção do universo de seus livros, seus personagens e a relatividade do conceito do bem e do mal.

Foi em 1946, após seu retorno à França com o fim da Guerra, que Boulle começou a se dedicar à escrita, tendo uma carreira como escritor já consolidada no início da década de 1950. Mas foi em 1962 que o autor conclui aquele que se tornaria a mais famosa de suas obras: O Planeta dos Macacos. O livro mais tarde ganhou uma adaptação cinematográfica de grande sucesso, tendo quatro sequências para si.¹

A obra nos apresenta ao diário do jornalista astronauta, Ulysse Mérou, que embarcou como tripulante numa viagem espacial exploratória a convite do professor Antelle, até a estrela Betelgeuse. Junto a eles estão o médico Arthur Levain e o chimpanzé Hector. A jornada que para a Terra durará 350 anos, graças às leis da relatividade, é percebida em apenas dois anos para os tripulantes: um ano para a nave acelerar até a velocidade da luz, alguns minutos de deslocamento entre a Terra e o Sistema da estrela Betelgeuse e mais um ano para desacelerar.

Ao chegar, os viajantes aterrissam em um planeta muito semelhante à Terra, o qual batizam de Soror, o planeta irmão. Tardiamente, entretanto, descobrem que o planeta não só é habitado, como lá vivem macacos inteligentes que dominam e subjugam os

¹ As informações sobre a vida do autor foram retiradas do material complementar incluído pela Editora Aleph a edição de 2015 de “O Planeta dos Macacos” e do site Eurochannel

seres humanos, que nesse planeta não passam de uma raça selvagem e não demonstram nenhum traço humano dos quais os viajantes da Terra esperariam encontrar. Os macacos, por sua vez, vestem-se e comunicam-se de forma semelhante ao que é feito pelos seres humanos da Terra. Ulysse, o autor do diário, acaba sendo confundido com os humanos de Soror e é capturado por gorilas caçadores, levado a um laboratório, onde estes são utilizados em experimentos científicos sobre a inteligência humana.

Durante a caçada Ulysse, fugindo dos gorilas, se perde do professor Antelle e Arthur acaba morto. Juntamente do protagonista, Nova, a humana de Soror com quem os terráqueos primeiramente tentaram contato, também é levada ao laboratório.

No cativeiro, o jornalista entra em contato com alguns cientistas: a doutora Zira, uma chimpanzé, seu noivo, o também chimpanzé, doutor Cornelius e doutor Zaius, o orangotango intelectual e conservador que não vê com bons olhos a sapiência do humano. Ao mesmo tempo que tenta entender o funcionamento daquele estranho mundo, Ulysse esforça-se para provar que é mais inteligente do que os humanos nativos do planeta, e com a ajuda de Cornelius, ele consegue uma oportunidade para discursar diante dos cientistas símios e vários representantes da sociedade, que é bem dividida entre gorilas, que conservam seu gosto pela autoridade e pela caça, orangotangos, que são vistos como a ciência oficial e dotados de uma memória expressiva e chimpanzés, que parecem de fato formar a classe intelectual do planeta.

Embora Cornelius, que é um chimpanzé, tenha convicção da sabedoria do protagonista, os orangotangos, que regem a sociedade, acreditam que ele finge entendimento da língua, apenas repetindo sons como um animal treinado, já que sua filosofia não lhes permite pensar em humanos inteligentes.

Inúmeras são as investigações feitas e novas descobertas arqueológicas, associadas a análises da memória residual em cérebros humanos, instiga preocupação nos macacos: prova-se que num passado distante, o planeta foi dominado pelos seres humanos, organizados em uma sociedade altamente tecnológica e que escravizara os macacos. Com o passar do tempo, entretanto, os humanos tornaram-se mais e mais descuidados e dependentes dos macacos, permitindo a revolta dos destes últimos,

levando-os a uma sociedade da forma como a que os tripulantes da Terra encontraram.

Alguns dos macacos rejeitam as novas evidências, enquanto outros as vêem como um sinal de que os humanos são uma ameaça e que devem ser exterminados. Para salvar-se Ulysse consegue fugir do planeta junto de Nova e do seu filho recém-nascido, regressando à Terra na espaçonave do professor.

Ao pousarem na Terra, mais de 700 anos depois do início de sua jornada para o tempo terrestre, os tripulantes descobrem que o planeta foi dominado por macacos inteligentes assim como os do planeta de onde haviam partido.

1.1 OBJETIVOS

Este estudo tem como propósito centrar-se nos conteúdos de Biologia e no potencial didático para o Ensino de Ciências da obra literária de ficção científica “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle (1963). Para tanto descreve abaixo seus objetivos.

1.1.1 Objetivo geral

Analisar os conceitos biológicos encontrados na obra “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle (1963); Identificar a abordagem de questões sociopolíticas da ciência e da tecnologia, bem como de elementos ficcionais e científicos na obra “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle (1963) possíveis de serem exploradas no ensino de ciências e biologia.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar os conceitos biológicos encontrados na obra “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle (1963);
- Discutir se a presença de conceitos científicos na obra de ficção científica “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle (1963) se enquadra como forma de divulgar a ciência;
- Analisar alguns dos conteúdos presentes na obra de ficção científica escolhida e que podem ser desenvolvidos em sala de aula;

- Apontar possíveis caminhos para a utilização da obra em aulas de ciências e biologia.

A relação estreita existente entre ficção e Ciência nos possibilita projetar diferentes possibilidades de futuro, mostrando-se um eficiente instrumento de reflexão sobre o papel da intervenção científica no mundo. Segundo Conceição, Porto e Couto (2020, p.3) “a Literatura possibilita à Ciência antever as possíveis consequências de suas decisões no âmbito da cultura e do contexto histórico da vida humana”.

A aproximação entre dois campos do saber, o literário e o científico, por meio da narrativa de ficção científica, além de trazer um caráter interdisciplinar para o dia a dia escolar, ainda se mostra um eficiente recurso didático em uma educação que visa a aprendizagem significativa e crítica.

O ensino de ciências, quando em uma visão interdisciplinar que desconsidere as rígidas fronteiras que dividem os campos de conhecimento, além de superar o isolamento dos conteúdos passa a considerar e discutir suas consequências sociais, políticas e culturais garantindo um aprendizado pleno e significativo (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Sob esse ponto de vista, Piassi (2012, p.210) afirma que a utilização de livros de ficção científica em sala de aula “permite entendemos o conteúdo escolar a partir de uma perspectiva que considera não apenas os aspectos conceituais e fenomenológicos das ciências, mas também a abordagem de temas ligados ao fazer científico e às relações que a ciência estabelece com outros âmbitos da cultura humana”. A literatura científica torna-se uma ferramenta de conhecimento facilitadora do entendimento das relações entre o estudo científico e a realidade (CHIMES; DA SILVA VIEIRA, 2021).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A FICÇÃO CIENTÍFICA EM SALA DE AULA

A abordagem da ficção científica em sala de aula vem sendo proposta por diversos professores e pesquisadores. Para Freudenrich (2000, p. 42) “uma das maneiras de estimular e manter o interesse em ciência é proporcionar um ambiente de contextualização para o aprendiz, e uma das mais poderosas e flexíveis contextualizações é o estudo da ficção científica”. A literatura possibilita que sejam exploradas diversas faces da Ciência, facilitando o entendimento de preceitos científicos, e projetando cenários possíveis do uso da Ciência. Para Ferreira (2011, p.45) “a produção de sentidos, processo importantíssimo na aprendizagem de conceitos científicos, tem caráter social e ocorre por vias discursivas entre os interlocutores”.

A narrativa permite desvendar os anseios e a visão de mundo dos atores sociais acerca das transformações que marcaram seu tempo. A Ciência, quando desvinculada das dimensões humana e social que desenham o imaginário coletivo, pode sucumbir a posturas científicas autoritárias e restritas aos espaços laboratoriais (CONCEIÇÃO; PORTO; COUTO, 2020).

Para Piassi (2013, p. 165) “precisamos ter um olhar de crítico e de professor: para reconhecer os méritos da obra em levar os alunos a reflexões que, ao mesmo tempo, façam sentido para eles, mas que, também, os levem a dar passos adiante”. A amplitude do gênero garante ao professor explorá-lo de forma vasta, a ficção científica não trata somente de robôs, máquinas e viagens ao espaço, de forma a abraçar diversas áreas de conhecimento e garantindo um caráter interdisciplinar ao seu uso em sala de aula.

Brake e Thornton (2003) consideram a ficção científica privilegiada na abordagem de questões socioculturais da ciência, existindo não apenas como um rico gênero de texto e filme, mas como um fenômeno cultural que encoraja uma maneira imaginativa de observar e interpretar o mundo. Assim, incorporar a ficção científica no ensino da ciência faz sentido se pudermos aproveitar todo esse potencial de inovação e questionamento, características intrínsecas ao gênero, e que são aquilo que ele tem de melhor a oferecer aos professores

de ciência (PIASSI, 2013).

A ficção científica possibilita a formação de cidadãos que compreendem a dinâmica e pluralidade da natureza e evolução da Ciência, mas também se desenvolvem criticamente e comunicam ideias sobre a ciência e seu contexto cultural. Para Piassi e Pietrocola (2009, p. 537) “a ficção científica, mais do que um possível recurso didático para o ensino de ciências, constitui um discurso social sobre a ciência”. Os autores propõem que a análise de obras de ficção científica vá além do tradicional “identificar os erros” utilizado comumente em sala de aula, a partir do exame dos elementos ficcionais estáticos que aparecem nas histórias, pela classificação em elementos contrafactuais, em que cada elemento recebe uma avaliação binária, sendo eles o científico, o sobrenatural, o real, o extraordinário, o inusitado, o possível, o explicado, o conceitual e o conexo. Tais elementos evidenciariam os possíveis caminhos epistemológicos que partem do conhecimento científico em direção ao discurso ficcional (PIASSI; PIETROCOLA, 2009).

São infindáveis os prazeres que o universo literário ficcional pode nos oferecer, independentemente de qualquer domínio conceitual. Entretanto, nossas experiências com a leitura de ficção científica no âmbito do ensino de Ciências, quando essa se torna um recurso para aprendizagem conceitual, enriquecem as interpretações e o sentido da obra (FERREIRA, 2011).

2.2 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A LEITURA EM SALA DE AULA

A inserção da literatura nas aulas de ciências contribui para a aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1963), em que novos conhecimentos interagem com os conhecimentos prévios do estudante adquirindo um significado.

Quando sua teoria foi apresentada, em 1963, as ideias behavioristas predominavam. Acreditava-se na influência do meio sobre o sujeito. O que os estudantes sabiam não era considerado e entendia-se que só aprenderiam se fossem ensinados por alguém. (FERNANDES, 2011 p. 1)

A literatura, mais especificamente a que é foco desse trabalho, a ficção científica, se apresenta como uma grande aliada da aprendizagem significativa na aproximação

de conceitos ao cotidiano, tornando-os mais acessíveis aos educandos e contribuindo para que sejam capazes de fazer a interação com novos conhecimentos, oportunizando o aprendizado através de outros meios que não o ensino tradicional.

No processo de aprendizagem significativa Moreira (2003) aponta os três principais conceitos nela envolvidos, o significado, interação e conhecimento,

[..] o significado está nas pessoas, não nas coisas ou eventos. É para as pessoas que sinais, gestos, ícones e, sobretudo, palavras (e outros símbolos) significam algo. [...] A interação referida antes é entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva com um certo grau de clareza e estabilidade [...]. O conhecimento, bem, o conhecimento é a linguagem; a chave da compreensão de um conhecimento, de um conteúdo, ou mesmo de uma disciplina, é conhecer sua linguagem (MOREIRA, 2003 p. 2).

A leitura de ficção científica em sala de aula não só contribui na superação de dificuldades na compreensão de conteúdos didáticos, como também promove a interdisciplinaridade,

a própria natureza interdisciplinar do ato de ler que envolve contribuições de diversas áreas. No caso da leitura literária, o ato de ler é influenciado por estratégias cognitivas, linguísticas, metalinguísticas, conhecimento do polígrafo literário, noção de gênero literário, estilo de época no qual o texto está inserido, enfim, um conjunto de noções determinantes na interação do leitor com o texto. (SILVA, 2005)

Independente da frente de conhecimento do professor é importante oportunizar situações na sala de aula em que o aluno possa não apenas aproveitar da leitura de forma prazerosa mas compreender como os conceitos se interligam, o diálogo dos conteúdos escolares com o texto lido. As relações produzidas nesse contexto terão impactos por toda vida do indivíduo não apenas no contexto escolar,

[...] a formação cultural do estudante não vai se encerrar quando ele finalizar seus anos escolares, pois o contato social continuará durante toda a vida do indivíduo; mas sua capacidade de seleção e crítica dos saberes que a sociedade difunde dependem em grande escala da memória de ações realizadas quando estudante. (ALMEIDA, DA SILVA & MACHADO, 2001 p.4)

Moreira (2003, p.8) diz que “para aprender significativamente, o aluno tem que manifestar uma disposição para relacionar, de maneira não-arbitrária e não-literal (substantiva), à sua estrutura cognitiva, os significados que capta a respeito dos materiais educativos.”

A ciência está constantemente associada à leitura, e sua aprendizagem se dá em grande parte pela interpretação de textos (ALMEIDA; DA SILVA; MACHADO, 2001), a implementação de uma obra de ficção científica no contexto de sala de aula, contribui para a formação de uma rede de saberes construída por cada educando a partir da interligação de seus conhecimentos prévios, dos conteúdos curriculares e do imaginário apresentado pela ficção.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para este estudo, propõe-se uma pesquisa do tipo bibliográfica, ao investigar por meio de Análise do Conteúdo, a obra de ficção científica “O Planeta dos Macacos”, de Pierre Boulle (1963), buscando nela a relação com o conhecimento científico, bem como sua aplicabilidade como um recurso didático em aulas de ciências e biologia.

O trabalho terá uma abordagem qualitativa, analisando o livro acima especificado, construindo uma descrição do conteúdo da obra, bem como a seleção de alguns trechos, nos quais procurarei discutir as relações entre a obra de Pierre Boulle e o ensino de Ciências. Utilizando-me da análise de conteúdos de Bardin (1977), serão realizados os seguintes passos metodológicos:

- 1) análise do material buscando fragmentos que contenham conteúdos de Ensino de Ciências;
- 2) delineamento de paralelos e aproximações entre a Ciência e a narrativa de ficção;
- 3) relacionar alguns tópicos apresentados no livro ao conteúdo curricular e como estes podem ser trabalhados pensando em uma aprendizagem significativa.

Realizada a análise documental de caráter qualitativo, com a leitura do livro e a seleção dos trechos, será discutida as relações entre a obra e o ensino de ciências, buscando apresentar formas de utilização dessa literatura no universo escolar.

3.1 CATEGORIAS DE ANÁLISE

Inicialmente a leitura da obra foi feita de forma mais descomprometida com um método específico, buscando apenas determinar se haveria a oportunidade de investigação do problema da pesquisa: como a obra “O Planeta dos Macacos” de Pierre Boulle (1963) pode ser utilizada como motivadora de discussões e como pode contribuir para o ensino de Ciências?

A análise em si foi feita apoiando-se nos pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977),

Bardin distribui o conteúdo da obra em quatro partes distintas: i) história e teoria (perspectiva histórica); ii) parte prática (análises de entrevistas, de comunicação de massa, de questões abertas e de testes); iii) métodos de análise (organização, codificação, categorização, inferência e informatização das análises) e iv) técnicas de análise (análise categorial, de avaliação, de enunciação, proposicional do discurso, de expressão e das relações). (SANTOS, 2012 p. 383)

A partir de então, focando na categorização de Bardin, a análise do material teve como prioridade a seleção de fragmentos que possuísem relação com a ciência e contemplassem as seguintes categorias temáticas:

Tabela 1 – Categorias temáticas

Cenário	O tempo e o espaço construídos têm continuidade lógica e garantem a ambientação do leitor?
Interlocutores	Quem são os sujeitos e suas relações sociais, histórica e ideológica?
Científico	O fragmento selecionado possui a presença de conceitos/assuntos científicos, o discurso é construído por associação ao discurso científico ou não?

FONTE: A autora (2022)

4 O PLANETA DOS MACACOS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

4.1 UM NOVO MUNDO

A escolha da obra “O Planeta dos Macacos” para a análise ocorreu por se tratar de uma história que contém trechos entremeados por fatos científicos que permitem uma discussão não apenas sobre ciência, mas da história evolutiva humana e dos comportamentos que temos como sociedade. Além disso, essa é uma obra amplamente conhecida e de fácil acesso, portanto, facilitando, sua utilização em quaisquer que sejam as realidades em sala de aula.

A trama apresentada mescla diferentes áreas do conhecimento científico com a construção de um novo universo que, apesar de semelhante ao que conhecemos, em que os protagonistas podem respirar o ar, beber da água, e comer da vegetação do novo planeta, a ordem social é completamente nova. Indiretamente o autor também leva o leitor a uma reflexão de temas como a evolução humana, a existência de vida em outros planetas e o desenvolvimento de tecnologias.

Antes mesmo dos personagens aterrissarem no novo planeta Boulle fornece uma noção de Alfa de Órion e dos quatro planetas,

Um deles, o segundo a partir de Betelgeuse, movia-se numa trajetória análoga à nossa. Tinha mais ou menos o volume da Terra; possuía uma atmosfera que continha oxigênio e nitrogênio; girava em torno de Betelgeuse a uma distância igual a cerca de trinta vezes a da Terra até o Sol, recebendo uma radiação comparável à captada pelo nosso planeta, graças ao tamanho da supergigante e à sua temperatura relativamente baixa. (BOULLE, 2015, p.23)

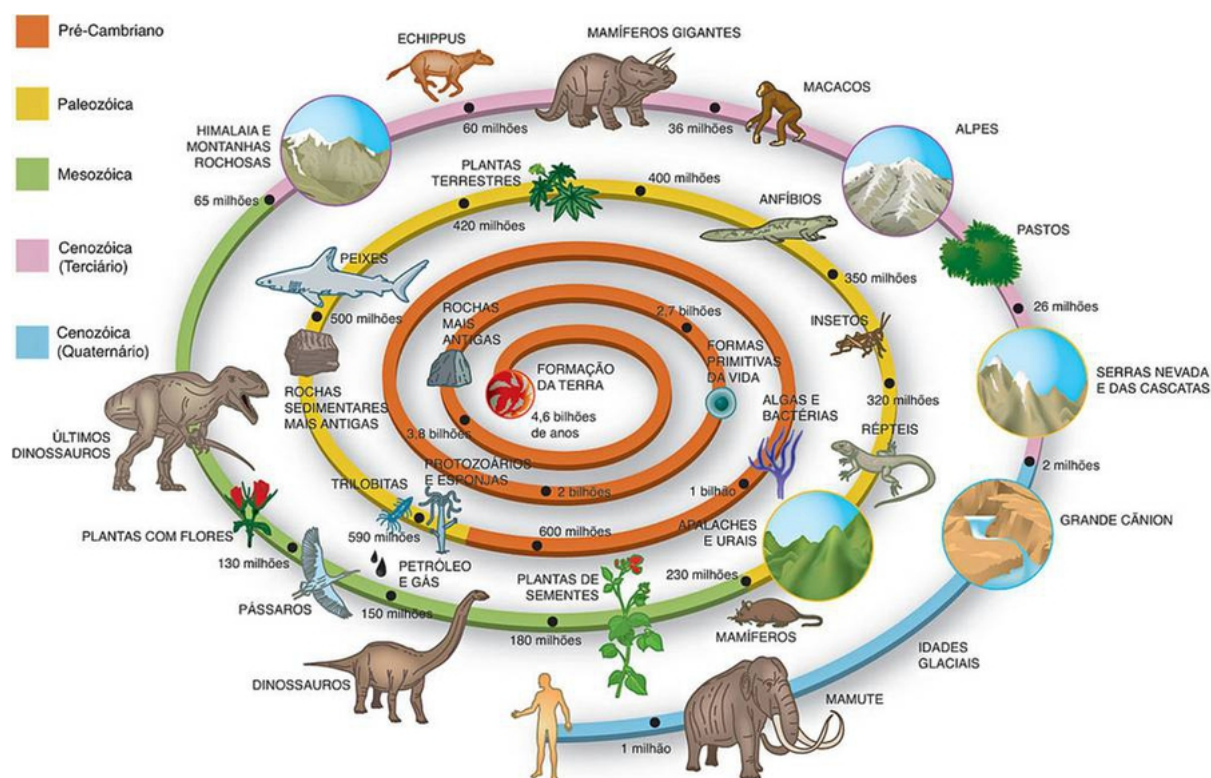
O fragmento oportuniza pensar na astronomia, nos processos de formação geológica do nosso planeta, nas teorias de formação do Sistema Solar, na amplitude do Universo e na existência de vida extraterrestre. A geografia desse planeta desconhecido, seu processo de formação, a composição mineral e as condições climáticas são apresentadas logo em seguida,

O planeta assemelhava-se à Terra. Essa impressão acentuava-se a cada segundo.

Eu agora distinguia a olho nu o contorno dos continentes. A atmosfera estava límpida, ligeiramente tingida por uma tonalidade verde-clara, tendendo às vezes para o alaranjado, um pouco como no nosso céu da Provença ao poente. O oceano era azul-claro, com gradações verdes. O desenho do litoral era bem diferente de tudo o que eu vira no nosso planeta, embora meu olho febril, sugestionado por tantas analogias, teimasse loucamente em encontrar similitudes também nesse caso. Mas a semelhança parava aí. Nada, na geografia, lembrava nosso antigo ou nosso novo continente. (BOULLE, 2015, p. 24)

É possível pensar na evolução da vida na Terra sob a ótica dos processos geográficos: como a biosfera se formou e se estabeleceu durante a história evolutiva do planeta, o soerguimento dos continentes, as formações oceânicas, as migrações, entre outros, que estão intimamente relacionados à forma como toda a vida se apresenta hoje, não apenas para o *Homo sapiens*. No livro, a geografia do planeta Soror não se parece em nada com a da Terra, todavia possibilitou o desenvolvimento da vida e dos organismos assim como na evolução terrestre (Figura 1). Em sala de aula é possível levar modelos do Planeta Terra e da sua evolução geológica para que os educandos visualizem e discutam como o planeta se formou e como a sua geografia se apresenta, fazendo um paralelo de como eles imaginam que poderia ser o Planeta Soror.

Figura 1 – História evolutiva da Terra e o surgimento da vida



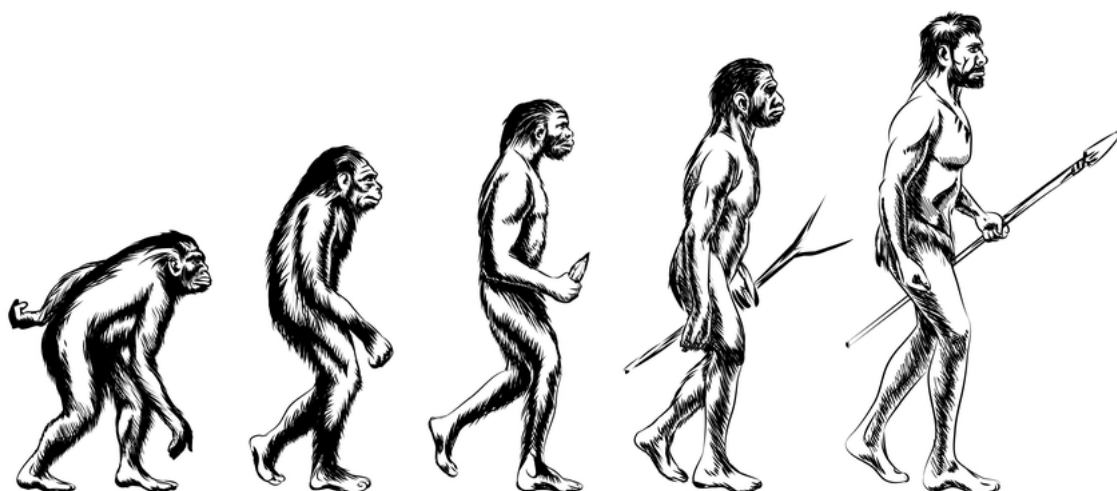
FONTE: Nogueira (2017)

É interessante notar que ao mesmo tempo que o recém descoberto planeta se assemelha tanto a Terra, também não se parece em nada na geografia, justamente por ter seu próprio processo de formação e eventos ao acaso que resultaram em uma estrutura única.

Isto vale para à Terra, temos à tendência de colocar os seres humanos e o ambiente no qual estamos acostumados como modelo, quando imaginamos vida extraterrestre. Comumente no imaginário popular encontram-se formas humanóides com peles verdes, e apenas algumas outras poucas diferenças com à nossa espécie, nos esquecendo que à vida fora da Terra pode existir em diversas formas e organismos. Para que à evolução humana chegasse até o que vemos hoje, o Planeta passou por processos climáticos, geológicos, evolutivos etc., durante milhões de anos, unindo eventos ao acaso, que por simples probabilidade não se repetiriam em outro planeta culminando no desenvolvimento da vida como conhecemos.

Talvez pareça absurdo pensar que a evolução humana ocorreu pela mera junção de fatores ao acaso, mas ao analisar a história evolutiva, nota-se que se não fosse pela união desses fatores, os seres humanos teriam evoluído de uma forma diferente. Cada fator aleatório foi decisivo para a consolidação do *Homo sapiens* como uma espécie dominante em relação às outras espécies do gênero *Homo*, para o aumento do volume cerebral e seu desenvolvimento cognitivo. A história evolutiva da Terra detalha quais foram as condições que permitiram o desenvolvimento da vida e a evolução dos seres tal qual se apresentam hoje.

Uma das falácias científicas mais difundidas e erroneamente associada à Teoria da Evolução proposta por Charles Darwin em “A Origem das Espécies” (1859), é a de que o *Homo sapiens* veio do macaco. Quem nunca viu a clássica imagem do macaco tornando-se gradualmente um ser humano (Figura 2)? Na realidade, as espécies apenas possuem um ancestral em comum, tendo evoluído separadamente com suas próprias trajetórias. A ideia de que a evolução humana ocorreu linearmente e não como a união de diversos eventos evolutivos é embutida no imaginário popular desde cedo, simplificando um processo complexo de milhões de anos, levando a mais erros e induzindo pessoas a negarem a Teoria da Evolução Biológica, utilizando-se de argumentos como “se viemos do macaco, por que não existem macacos virando humanos até hoje?” para invalidar esse processo.

Figura 2 – Evolução humana ilustrada de forma linear

FONTE: Imagem de macrovector no Freepik.com (2022)

A literatura aqui proposta, entretanto, nos dá liberdade para explorar cenários onde um mundo muito parecido com a Terra se desenvolveu isolado e totalmente desconhecido aos terráqueos,

O planeta era habitado. Sobrevoávamos uma cidade; uma cidade bem grande, de onde se irradiavam estradas ladeadas por árvores, pelas quais trafegavam veículos. Tive tempo de discernir a arquitetura geral: ruas largas, casas brancas, com longas arestas retilíneas. (BOULLE, 2015, p. 24)

O reino vegetal era até mesmo exuberante. Algumas daquelas árvores deviam ultrapassar quarenta metros de altura. O reino animal não demorou a aparecer sob a forma de grandes pássaros pretos, planando no céu como urubus, e outros menores, muito parecidos com maritacas perseguindo-se e gritando. (BOULLE, 2015, p. 26)

O autor desenha um cenário de fácil imaginação ao leitor, propondo diversos paralelos com o planeta Terra, da morfologia do planeta Soror às características da vida animal e vegetal do local:

Era o fim da floresta: distingi do outro lado uma planície coberta por plantações, do que pareciam ser cereais. A casa, com seu teto de telhas vermelhas, seus postigos

verdes e avisos numa tabuleta na porta, tinha o aspecto de uma estalagem. Percebi imediatamente que se tratava de um abrigo de caçadores. (BOULLE, 2015, p. 52)

Nosso veículo diminuiu o ritmo e constatei que havíamos chegado à cidade. [...] Passávamos por uma rua bem larga, ladeada por calçadas. Examinei os transeuntes com ansiedade: eram macacos. Vi um comerciante, uma espécie de quitandeiro, que acabava de armar o toldo de sua loja e se voltava com curiosidade para nos ver passar: era um macaco. Tentei distinguir os passageiros e o motorista dos veículos locomotores que o ultrapassavam: vestiam-se como em nosso planeta e eram macacos. (BOULLE, 2015, p. 59)

Com o avançar dos capítulos Boulle instiga ainda mais o leitor a tentar compreender não apenas a paisagem em que a trama se desenrola, mas em como a sociedade desse novo mundo se estrutura, como ela se originou e ainda até que ponto ela se parece com as sociedades atuais. O livro sutilmente convida o leitor a pensar sobre nossa sociedade, os avanços da ciência e em como chegamos até aqui. Mesmo tendo sido escrito nos anos 60 na França, em um contexto totalmente influenciado pelo pós 2ª Guerra Mundial, seus questionamentos acerca do futuro da espécie humana revelam-se atemporais.

Ao representar os macacos protagonizando situações corriqueiras do agir humano, o autor reflete o porquê dessas ações serem naturais a nós, e em que momento nos distanciamos de outros animais. Pierre Boulle se utiliza dos habitantes de Soror para criticar os hábitos de vida dos seres humanos. Com grande sutileza leva o leitor a enxergar a arrogância, o ego, os preconceitos, o medo da evolução e a negação do desconhecido na sociedade dos macacos, que nada mais é que uma extrapolação das sociedades humanas

Uma impressão geral prevalecia em todas elas: aqueles macacos, machos e fêmeas, gorilas e chimpanzés, não eram nem um pouco ridículos. Já mencionei que nunca me pareceram animais fantasiados, como os macacos amestrados exibidos em nossos circos. Na Terra, um chapéu na cabeça de uma macaca é um espetáculo engraçado para alguns; para mim, penoso. Não era o caso aqui. O chapéu e a cabeça combinavam, e não havia nada senão naturalidade em todos os seus gestos. A macaca que bebia num copo com um canudinho parecia uma dona de casa. Lembrei-me também de ter visto um dos caçadores tirar um cachimbo do bolso, enchê-lo metodicamente e acendê-lo. Pois bem, nada nesse ato chocara meu instinto, tão espontâneos eram os seus gestos. (BOULLE, 2015, p. 56-57)

Pensar nas sociedades humanas remete à sua importância para evolução da espécie. O sucesso evolutivo do *Homo sapiens* está intimamente ligado à formação e estruturação

de sociedades, o domínio do fogo, o cuidado parental apoiado pelo grupo, a transmissão dos conhecimentos e comportamentos, a caça etc. Entretanto, quando essa organização social deixa de ser uma estratégia de sobrevivência, como é constatada em diversas outras espécies sociais, para tornar-se a organização que hoje conhecemos? Quando adquirimos comportamentos que nos diferem tanto de outros animais e que soam como irrealis quando propostos para sociedades animais como as dos macacos de Soror? E por que os seres humanos foram capazes de formar grupos tão grandes sem que se estabelecesse um caos? Seria a cognição humana a resposta para tais perguntas? Eis aqui apenas algumas questões que devem ser discutidas em sala de aula, e que tendo como pano de fundo essa ficção literária, torna o aprendizado muito mais prazeroso e significativo, dando contextos a conceitos que, por vezes são difíceis, justamente pelo seu caráter abstrato.

4.2 A ÁRVORE DA VIDA

Os viajantes terrestres ao aterrissarem no planeta com condições semelhantes à Terra, percebem que as semelhanças físicas com a Terra seriam as únicas, isso porque nesse planeta os seres humanos são selvagens subjugados por espécies dominantes de macacos. Mesmo diante de incontáveis provas da inteligência dos macacos em Soror e do convívio com os humanos selvagens o narrador ainda busca acreditar em outras possibilidades,

Será que os habitantes daquele planeta, as criaturas civilizadas que víamos nas cidades, haviam conseguido adestrar macacos de maneira a obter deles um comportamento mais ou menos racional, após uma seleção paciente e testes realizados em cima de diversas gerações? Afinal, na Terra, alguns chimpanzés conseguem executar truques espantosos. O próprio fato de possuírem uma linguagem talvez não fosse tão extravagante quanto eu julgara. Lembrava-me agora de uma discussão com um especialista a respeito do assunto. Ele me ensinara que cientistas sérios passavam grande parte de suas vidas tentando fazer símios falar. Sugeriam que nada na conformação desses animais opunha-se a isso. [...] Eu me agarrava obstinadamente a essa explicação, recusando-me com pavor a imaginar outra, mais simples; de tal forma parecia-me indispensável à minha salvação existirem verdadeiras criaturas conscientes naquele planeta, isto é, homens, homens como eu, com os quais pudesse me entender. (BOULLE, 2015, p. 57-58)

Sempre fazendo paralelos com o referencial da vida na Terra, a civilidade para Ulysse

parece algo totalmente improvável em seres que não os humanos, pois a posição em que é colocado, como de animal de caça, é para ele um ato rude. Mesmo que o ser humano atribua aos animais não humanos inteligência, a não consciência de si próprio parece justificar a caça e a exploração de outras espécies, o que não se justificaria a um “igual”, a um indivíduo consciente de si.

Esse fragmento faz referência a uma importante característica desenvolvida nas sociedades humanas, a caça coletiva, que muda o posição do *Homo sapiens* na cadeia alimentar:

Durante milhões de anos, os humanos caçaram criaturas menores e coletaram o que podiam, ao passo que eram caçados por predadores maiores. Somente há 400 mil anos que várias espécies de homem começaram a caçar animais grandes de maneira regular, e só nos últimos 100 mil anos – com a ascensão do *Homo sapiens* – esse homem saltou para o topo da cadeia alimentar. (HARARI, 2018, p.19)

Este aspecto tornou-se possível graças a reunião de *Homo sapiens* em grandes grupos e do desenvolvimento da capacidade de transmitir grandes quantidades de informações sobre o mundo a sua volta, suas relações sociais e seus mitos e crenças, possibilitando o planejamento e a realização de ações complexas, a coesão dos grandes grupos e a rápida do comportamento social (HARARI, 2018).

No planeta dos macacos as sociedades são representadas por indivíduos que podem ser separados em três grupos de interlocutores, os humanos da Terra, os humanos de Soror e os macacos. Os humanos da Terra além de serem a ótica narrativa, são apresentados logo nos primeiros capítulos, compreendidos pelo narrador, o jornalista Ulysse Mérou, o professor Antelle, idealizador da viagem interplanetária até a estrela Betelgeuse de Alfa Centauro, e o médico Arthur Levain.

Os humanos de Soror são selvagens, e como grupos animais, utilizam da socialidade como uma estratégia de sobrevivência, e que ao que se sabe durante a maior parte do livro, não seguiu os mesmos caminhos que as sociedades humanas da Terra. Nesta, a formação de sociedades com um grande número de indivíduos foi um dos fatores que contribuiu para a evolução do *Homo sapiens* para um animal auto-consciente.

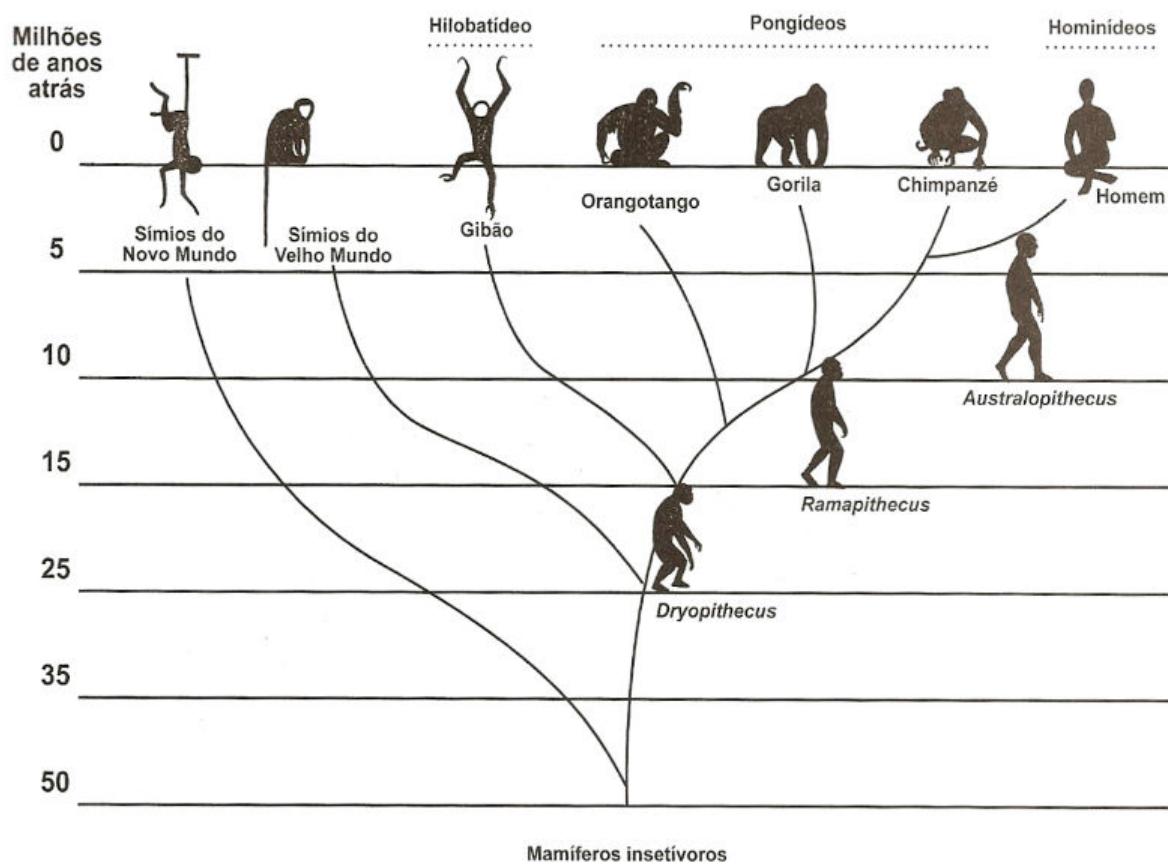
Por fim, os macacos de Soror, representados constantemente pela presença da dra. Zira e de seu noivo, o dr. Cornelius, cuja sociedade assemelha-se a dos humanos da Terra e sua estrutura básica se apoia na existência de

[..] três famílias distintas, você deve ter notado, cada uma delas com características próprias: os chimpanzés, os gorilas e os orangotangos. As barreiras raciais, que existiam em outros tempos, foram abolidas, e as polêmicas que suscitavam, apaziguadas, graças principalmente às campanhas realizadas pelos chimpanzés. Hoje, a priori, não existem mais diferenças entre nós. [...] ela desenhou a árvore genealógica do macaco, tal como os melhores especialistas a haviam reconstituído. Lembrava muito os esquemas que ilustram o processo evolutivo entre nós. De um tronco, que em sua base se perdia no desconhecido, diversos galhos destacavam-se sucessivamente: vegetais, organismos unicelulares, depois celenterados, equinodermos; mais acima, chegava-se aos peixes, aos répteis e aos mamíferos. A árvore prolongava-se com uma classe análoga à dos nossos antropóides. Nesse ponto, destacava-se um novo ramo: o dos homens. Este logo se interrompia, ao passo que o caule central continuava a subir, dando origem a diferentes espécies de macacos pré-históricos de nomes bárbaros, para finalmente atingir o *Simius sapiens*, representado pelos três vértices da evolução: o chimpanzé, o gorila e o orangotango. (BOULLE, 2015, p. 89- 90)

Desta forma, a sociedade dos macacos de Soror difere da sociedade dos humanos da Terra apenas nos agentes. Para os macacos, foi o fato de serem quadrúmanos (possuírem quatro mãos ágeis) um dos principais fatores para o desenvolvimento cognitivo. Esse fato serviu para que pudessem subir em árvores, permitindo-lhes assim conceber às três dimensões do espaço, ao contrário do ser humano que estaria apenas no solo, levando, portanto, os macacos à sabedoria.

A dra. Zira desenha para Ulysse o que o autor chama de “árvore genealógica dos macacos”, ou seja, um cladograma, importante ferramenta taxonômica no estudo da evolução. Darwin em suas anotações já havia proposto uma “árvore” que esquematiza a evolução das espécies. O uso de cladogramas e árvores filogenéticas em sala de aula auxilia a visualização de conceitos evolutivos que possam parecer abstratos aos alunos e, além disso, se opõe diretamente à ideia de evolução linear anteriormente apresentada (Figura 3).

Figura 3 – Árvore filogenética de Primatas



FONTE: ENEM (1998)

Na sociedade dos macacos também houve o desenvolvimento de crenças em divindades como as religiões, “o macaco é, naturalmente, a única criatura racional, a única que possui alma e corpo ao mesmo tempo. Os mais materialistas de nossos cientistas reconhecem a essência sobrenatural da alma simiesca.” (BOULLE, 2015, p. 88). Entre os símios há aqueles que acreditam que a evolução da inteligência se deu por uma intervenção divina, assim como as religiões humanas compreendem o surgimento da vida e da inteligência humana como um reflexo de uma divindade. A dra. Zira chega até a comentar que esquece sempre que Ulysse tem espírito, como um macaco. Para algumas religiões, o espírito é o que separa os seres humanos dos outros animais. O próprio protagonista ao ser tratado como um “mero” animal em cativeiro indigna-se: “os gorilas enfiaram na cabeça obrigar-me àquilo pela força e começaram a me desferir varadas, a

mim, Ulysse Mérou, um homem criado à imagem da divindade!" (BOULLE, 2015, p. 78).

A menção a ideias de divindade, espírito e religiosidade nesse contexto de um novo planeta reforça a necessidade que a humanidade tem de buscar entender o universo e explicar o mundo, seus fenômenos e a própria existência humana. A sociedade dos macacos de Soror é um reflexo da dos humanos da Terra, desta também se atribui valor sagrado aos fenômenos aos quais, naquele dado momento, não há conhecimento ou tecnologias para se explicar.

As crenças religiosas também atuam nas sociedades como um regulador social pela moral, moldando as noções de certo e errado, de bem e mal.

As religiões afirmam que nossas leis não são resultado de capricho humano, e sim determinadas por uma autoridade suprema e absoluta. Isso ajuda a tornar inquestionáveis pelo menos algumas leis fundamentais, garantindo, desse modo, a estabilidade social. (HARARI, 2018, p.220)

Através da religião, os membros se reconhecem e praticam a ajuda mútua, talvez elevando está a um dos mais importantes fatores responsáveis pelo controle dos grandes grupos. Todas as religiões desde seus primórdios possuem códigos de condutas morais que foram usados como forma controladora das massas.

A ética surge na história da humanidade como uma estratégia de organizar o pensamento sobre a adequação do viver humano. A capacidade de questionar a sua própria existência é uma das características que permite identificar a pessoa humana como tal. (GOLDIM, 2009, p.58)

A sociedade símia também desenvolveu arte e literatura, pois a arte nasce da necessidade de se comunicar e registrar. Quando ainda está aprisionado, Ulysse recebe livros da dra. Zira por onde as estuda:

Eu bem que queria assistir a um espetáculo ou visitar um museu, mas essas distrações ainda eram proibidas para mim. Apenas nos livros pude adquirir algumas noções das artes símias. Admirara reproduções de quadros clássicos, retratos de macacos célebres, cenas campestres, nus de macacas lascivas ao redor das quais esvoaçava um macaquinho alado ilustrando o Amor, pinturas militares da época em que ainda havia guerras, representando terríveis gorilas em uniformes suntuosos. (BOULLE, 2015, p.107-108)

A cada novo detalhe que o autor introduz sobre a sociedade dos macacos mais comum ao leitor ela se torna. A naturalidade e a similaridade com que ela se estrutura vão moldando o caráter sombrio do uso de uma espécie pela outra, causando um desconforto. O próprio protagonista, após algum tempo no convívio dos macacos inteligentes, passa a não mais distinguir as diferenças que antes o assustava e afastava dos símios:

Eu não poderia descrevê-lo melhor senão como um esmaecimento progressivo, no meu espírito, da natureza símia dos personagens que me cercavam, em prol da função e do papel que desempenhavam na sociedade. O maître, por exemplo, que se aproximou solícitamente para nos guiar até nossa mesa, eu via apenas como o maître, o gorila tendendo a se amenizar. Aquela velha macaca exageradamente maquiada apagava-se diante da velha vaidosa e, enquanto eu dançava com Zira, esquecia completamente sua condição para só sentir em meus braços a cintura de uma dançarina. A orquestra de chimpanzés agora não passava de uma orquestra banal, e os elegantes macacos da sociedade que trocavam chistes à minha volta se tornavam simples cidadãos. (BOULLE, 2015, p.122)

É interessante pensar também nessa questão da distinção dos indivíduos, agora não como diferentes dos seres humanos, mas como diferentes entre si. São necessários anos de treino para que um especialista saiba, através das características corpóreas únicas de cada indivíduo, identificá-lo. Para algumas pessoas é difícil até mesmo diferenciar comunidades humanas diferentes das suas. Assim no livro também ocorre “para a maioria dos macacos, um homem é um homem e nada mais. Eles não discernem as diferenças entre um indivíduo e outro” (Boulle, 2015, p.171).

Em sala de aula, temos nesses trechos um material que pode ser muito pertinente para discutir as percepções daquilo que torna um indivíduo único, que o caracteriza e individualiza, tudo sob a ótica da história que precedeu o humano moderno, os passos de milhões de anos para o estabelecimento da espécie no que vemos hoje.

4.3 A CIÊNCIA DO PLANETA DOS MACACOS

Durante o período em que está enjaulado no instituto de pesquisa símio, antes mesmo de estabelecer contato com a dr. Zira, Ulysse percebe após sua captura se tornou uma cobaia para pesquisas científicas, semelhantes a pesquisas que ele se lembra de ter lido sobre ou visto na Terra,

Tratava-se, no caso, de testar nos homens os reflexos que ele estudara nos cães. E eu, tão estúpido minutos antes, agora, com minha razão e minha cultura, não apenas captava o espírito daquele teste, como previa os que se sucederiam. Os macacos talvez estivessem agindo havia vários dias assim: apitos, em seguida apresentação de um alimento favorito, que estimulava a salivação no indivíduo. Após certo tempo, seria apenas o som do apito que causaria o mesmo efeito. Os homens teriam adquirido reflexos condicionados, segundo o jargão científico. (BOULLE, 2015, p. 67)

Aqueles demônios queriam estudar em nós, em mim, que me via misturado ao rebanho pela extravagância do destino, as práticas amorosas dos homens, os métodos de aproximação do macho e da fêmea, as maneiras como copulavam em cativeiro, para talvez compará-las com observações anteriores sobre os mesmos homens em liberdade. (BOULLE, 2015, p.76)

A revolta de Ulysse ao se descobrir como uma mera cobaia em um estudo científico levanta o questionamento da ética da ciência. Até que ponto a utilização de animais em experimentos se justificam? Muitos dos avanços na área da saúde devem-se à utilização de animais como modelos em estudos científicos. Todavia, é interessante que a ideia da utilização de um ser humano para estudos cause revolta, mas não a de animais tão próximos na linhagem evolutiva como os macacos.

Quando por fim o protagonista passa a tentar se comunicar com os macacos, treinando sua linguagem, é novamente visto como um animal irracional que possui apenas qualidades para imitação:

Eu escutando com atenção, decorar algumas palavras simples da linguagem símia e compreender seu sentido. Treinava a pronúncia quando Zira passava em frente à minha jaula, parecendo cada vez mais estupefata. [...] Havia me escutado como quem escuta um papagaio. Percebi que chegavam a um consenso, atribuindo meus talentos a uma espécie de instinto e a uma grande aptidão à imitação. (BOULLE, 2015, p.74-75)

E mesmo após o contato estabelecido e o vínculo com a dra. Zira desenvolvido, Ulysse ainda se vê chocado com as justificativas símiadas ao uso de humanos nos estudos, mesmo que essas se assemelhem as próprias justificativas dadas pelo ser humano, no processo inverso:

O cérebro do homem, como toda a sua anatomia, é o que mais se aproxima do nosso. É uma sorte a natureza ter colocado à nossa disposição um animal no

qual podemos estudar nosso próprio corpo. O homem é útil para muitas outras de nossas pesquisas, que você conhecerá aos poucos. . . Neste exato momento, executamos uma série extremamente importante. (BOULLE, 2015, p.98)

O utilitarismo da vida animal fica claro nesse fragmento. Muito se aprendeu sobre o cérebro humano pelo estudo de macacos, dada sua proximidade evolutiva (Figura 4) e o compartilhamento de mesmas sequências genéticas entre as espécies. Assim, os macacos se tornaram modelos ideais para a ciência que busca compreender o comportamento humano, sua evolução e quais caracteres a possibilitaram.

Figura 4 – Comparação dos esqueletos de *Homo sapiens* e *Gorilla gorilla*



Museu de Zoologia da Universidade de Cambridge (2018)

A ética na ciência busca justificativas para embasar as escolhas morais que os cientistas fazem, refletir o custo dos impactos em prol de avanços, avaliando até onde se pode ir. Admitir que o ser humano também é parte da natureza e possui interações ativas com o meio, podendo alterar não apenas seu próprio destino mas de outros animais e de toda a natureza, dá um caráter mais profundo a essas reflexões.

O personagem principal é convidado pelos chimpanzés, os cientistas do planeta Soror, a visitar os laboratórios de pesquisa encefálica e ver de perto algumas das linhas de pesquisa que estão sendo desenvolvidas por eles. Ao deparar-se com seus iguais, em jaulas, tendo comportamentos erráticos devido às cirurgias realizadas de forma experimental no cérebro de indivíduos outrora saudáveis, Ulysse fica extremamente perturbado,

Não consegui reprimir o grito. Todos os macacos se sobressaltaram e voltaram os olhos reprovadores na minha direção. Cornelius, que acabava de chegar, deu um tapinha amigável no meu ombro.

– Reconheço que esses testes são excessivamente chocantes para quem não está acostumado. Mas pense que, graças a eles, nossa medicina e nossa cirurgia realizaram progressos imensos de um quarto de século para cá. Esse argumento não me comovia em nada, assim como tampouco a lembrança que eu tinha do mesmo tratamento aplicado a chimpanzés num laboratório terrestre. (BOULLE, 2015, p. 158) .

A ética na ciência, no contexto do Mundo atual, transpassa questões apenas científicas. Com os avanços tecnológicos das últimas décadas, o ser humano é capaz não só de manipular a existência da vida como alguns de seus aspectos. Selecionar geneticamente caracteres do genoma de um feto é contra a bioética e coloca a humanidade em risco de cometer novamente erros do passado, como a disseminação de ideologias de superioridade racial e eugenistas.

Além disso, não é possível prever se haverá e quais serão os impactos a longo prazo das interferências humanas em outros seres e em nossa própria espécie. É fundamental considerar as múltiplas alternativas possíveis e é à isso que a ética na ciência se propõe.

Discutir as questões éticas da ciência na sala de aula compreende a busca pelo senso crítico do educando, oportunizando o olhar para o contexto em que se insere e a identificação de conflitos éticos no seu dia a dia para além do contexto escolar.

Uma possibilidade de trabalhar a bioética na sala de aula juntamente com o livro “O Planeta dos Macacos” é por meio de mapas mentais (Figura 5), desde a apresentação de um mapa pronto, pela construção coletiva no quadro ou individual, onde os educandos tenham a liberdade de tecer relações entre obra, o conteúdo e o cotidiano.

Figura 5 – Exemplo de mapa mental



FONTE: A autora (2022)

Ao fim, sem ter escolha a não ser viver naquele mundo novo em que está o protagonista, que se vê em uma posição de relativa segurança, transforma a experiência que está vivenciando em uma espécie de estudo de caso, com um olhar científico para as situações. Ao mesmo tempo, em que seria objeto de estudo para os chimpanzés, estuda seus comportamentos, sua linguagem, e procura compreender como essa sociedade se estruturou e como esta estrutura se mantém a mais de dez mil anos como dominante.

A curiosidade talvez seja a chave para explicar o motivo pelo qual a inteligência evoluiu. Embora no final da trama o autor nos revele que dez mil anos antes os humanos de Soror eram como os humanos da Terra, e que a sociedade entrou em declínio, ocorrendo então a ascensão dos símios, a curiosidade e a pesquisa se mantiveram. Os macacos, que por imitação, construíram uma sociedade dominante, sabem da importância de compreender as questões que ainda formam lacunas em sua história evolutiva, e por esse motivo, também construíram laboratórios e linhas de pesquisa científica.

Não ficam dúvidas de que o conteúdo privilegiado pela introdução da obra “O Planeta dos Macacos” no ensino de ciências, é a evolução biológica. A evolução geológica da Terra, a quebra da percepção da evolução humana linear, os instrumentos nos quais a biologia evolutiva se baseia, a reprodução dos seres vivos e até mesmo a ética na ciência podem ser trabalhados através de capítulos e fragmentos do livro.

A leitura da obra completa não precisa ocorrer necessariamente na sala de aula, entendendo o curto tempo que os professores dispõem, entretanto, existe a possibilidade desta ocorrer no contraturno, ou em casos onde existe um tempo dedicado especificamente a isto pela escola. É possível estabelecer metas de leitura conjunta, resgatando fragmentos dos trechos até então lidos durante as aulas. Trabalhando junto destes com recursos didáticos como imagens, vídeos e filmes, modelos didáticos, jogos, etc.

Dessa forma, esses fragmentos são de grande utilidade para que se pense, em sala de aula, sobre os valores éticos que envolvem a ciência. Quais são os limites que se impõe às pesquisas científicas, o que é lícito ou não, e quais alternativas são possíveis para viabilizar tais pesquisas, sem danos a outros seres, são apenas alguns tópicos que podem ser abordados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que, atualmente, muito se fala sobre os mecanismos da aprendizagem, e a importância de se apresentar o conteúdo escolar de forma significativa e contextualizada, por parte dos professores, para que o aluno possa apropriar-se realmente do conhecimento. Neste sentido, o uso de recursos didáticos variados e, preferencialmente interdisciplinares, não só é desejado, como amplamente necessário.

Assim, a presente monografia teve como principal objetivo apresentar a possibilidade da utilização do gênero literário ficção científica, e mais especificamente do livro O Planeta dos Macacos, de Pierre Boulle, em sala de aula, como um recurso privilegiado no ensino das ciências e da biologia.

Para isso, no primeiro capítulo foi feita uma introdução ao tema, apresentando-se, de forma resumida, a origem da ficção científica, na qual a obra aqui apresentada se insere, bem como um apanhado geral dos dados biográficos do autor, bem como uma pequena sinopse do enredo do livro.

Ainda neste capítulo deu-se uma melhor delimitação do problema de pesquisa, objetivos e justificativa, em que fica claro não só a possibilidade, mas principalmente, a legitimidade da utilização deste romance, no âmbito escolar.

No capítulo 2, trago a fundamentação teórica, tanto do uso da ficção científica na sala de aula, quanto do ideal de aprendizagem significativa, que nortearam a minha pesquisa.

Em seguida, no terceiro capítulo, apresento os procedimentos metodológicos, assim como as categorias de análise por mim utilizadas na condução do trabalho.

E finalmente no capítulo 4, apresento três exemplos de conteúdos escolares constantes no livro, cuja leitura pode servir como base para a discussão e aprendizagem dos mesmos, junto aos alunos, utilizando-me da análise de fragmentos do livro.

No primeiro exemplo me ative aos elementos de construção do novo mundo (planeta Soror), em paralelo com a Terra, tais como os processos geológicos que contribuíram para o desenvolvimento da vida, e como a história evolutiva de todos os seres vivos são importantes para o estabelecimento da espécie humana nos moldes hoje observados.

Já no segundo exemplo, sugiro o questionamento do que faz dos seres humanos,

e em paralelo, dos macacos da literatura, a espécie dominante em cada um dos planetas, e como reconhecer as ferramentas de análise evolutiva e o passado das espécies é importante.

Por fim, no terceiro exemplo procurei discutir algo que o autor introduz constantemente na narrativa de forma sutil: a ética da ciência e a justificativa do uso de outras espécies para esse propósito.

Durante a exposição e análise dos trechos selecionados ficou evidente como a abordagem da evolução humana em sala de aula mediada pelo livro “O Planeta dos Macacos” está atrelada a outras áreas do conhecimento, pois não apenas a interdisciplinaridade se faz presente com a literatura, mas também em conteúdos da geografia, da arte, da sociologia, da física e da história, entre outros.

Finalmente, a obra de ficção científica perpassa a função de um mero recurso didático no ensino e na aprendizagem de ciências e biologia, sendo uma opção metodológica que privilegia a ampliação da formação científico-cultural dos estudantes. Portanto, a presença da literatura em sala de aula, independentemente do componente curricular, pode enriquecer tanto a compreensão dos conceitos científicos, tornando-os mais próximos à realidade do educando, quanto desenvolver o senso crítico e o gosto pela ciência.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da; MACHADO, J. L. M. Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 1, n. 1, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4180>. Acesso em: 23 ago. 2022.

AUSUBEL, D. P. Cognitive Structure and the Facilitation of Meaningful Verbal Learning. *Journal of Teacher Education*, v. 14, n. 2, p. 217 – 22, jun. 1963. ISSN doi:10.1177/002248716301400220.

ALEGRETTE, Alessandro Yuri. *Frankenstein: uma releitura do mito de criação*. 2010. 125 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91524>>.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70. 1977.

BRAKE, M.; THORNTON, R. Science fiction in the classroom. *Physics Education*, v. 38, n. 1, p. 31–34, 20 dez. 2002.

BOULLE, P. *O planeta dos macacos*. Aleph, 2015.

BOULLE, P. *Planet of the Apes*. Éditions Julliard, Paris. 1963.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 684, 2009. ISBN: 978-85-7014-048-7 692.

CHIMES, F. G.; VIEIRA, V. S. A FICÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS. *Acta Scientiae et Technicae*, [S.l.], v. 9, n. 1, jul. 2021. ISSN 2317-8957. Disponível em: <<http://w>

www.uezo.rj.gov.br/ojs/index.php/ast/article/view/323>. Acesso em: 25 ago. 2022. doi: <https://doi.org/10.17648/uezo-ast-v9i1.323>.

CONCEIÇÃO, V. A. DOS S.; PORTO, C. DE M.; COUTO, E. S. Frankenstein: quando a Ficção Científica questiona a Ciência. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 26, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Matriz de referência ENEM. 1998.

EUROCHANNEL. Quem foi Pierre Boulle? | Euro Cinema | Portuguese - Eurochannel. Disponível em: <<http://www.eurochannel.com/pt/Quem-foi-Pierre-Boulle.html>> . Acesso em: 20 ago. 2022.

FERNANDES, E. David Ausubel e a aprendizagem significativa. *Revista Nova Escola*, v. 20, dez. 2011. Disponível em: <abril.com.br/david-ausubel-aprendizagem-significativa-662262.shtml> Acesso em 30 ago. 2022.

FERREIRA, J. C. D. Aproximações entre a obra de Júlio Verne e o ensino de física. 2011. 90 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/92244>>.

FERREIRA, J. C. D.. Ficção científica e ensino de ciências: seus entremeios. Dissertação (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1884/43213>>.

FREUDENRICH, C. C. Sci-fi science. *The science teacher*, v. 67, n. 8, p. 42, 2000.

GOLDIM, J. R. Bioética complexa: uma abordagem abrangente para o processo de tomada de decisão. *Rev. AMRIGS*, p. 58-63, 2009.

HARARI, Y. N. Sapiens: História breve da humanidade. Elsinore, 2018.

KRASILCHIK, M. Ensino de ciências e a formação do cidadão. Revista Em aberto, Brasília, v. 7, n. 40, 1988.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. Ensino de Ciências e Cidadania. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p.

LA ROCQUE, L.; TEIXEIRA, L. A. Frankenstein, de Mary Shelley, e Drácula, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 8, p. 11-34, 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-59702001000200001>>.

LEVIN, Luciano. Tudo é ficção científica. Com Ciência [online]. 2014, n.160, pp. 0-0. ISSN 1519-7654.

MOREIRA, M. A. Linguagem e aprendizagem significativa. In: Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi, AL, Brasil. 2003.

NICOLA, J. A.; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. InFor, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

PIASSI, L. P. C. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. Ciência & Educação (Bauru), v. 19, p. 151-168, 2013.

PIASSI, L. P. C. Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. DOI: 10.11606/T.48.2007.tde-10122007-110755.

PIASSI, L. P. C.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. Educação e pesquisa, v. 35, p. 525-540, 2009.

Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-97022009000300008>>

ROBERTS, A. Verdadeira História Da Ficção Científica. Editora Seoman, 2018.

SANTOS, F. M. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenhas, Revista Eletrônica de Educação UFSCar v. 6, n. 1, p. 383-387, mai. 2012.

SILVA, I. M. M. Literatura em sala de aula: da teoria literária à prática escolar. Anais do evento PG letras, v. 30, p. 514-527, 2005.

TAVARES, B.; Prefácio. In: ROBERTS, A. Verdadeira História Da Ficção Científica. Editora Seoman, 2018.