

## POTENCIAIS PEDAGÓGICOS DO ANIME “HATARAKU SAIBO (CELLS AT WORK!)” PARA O ENSINO DE IMUNOLOGIA.

Sandra Leticia Silva dos Santos<sup>1</sup>  
Raphaela dos Reis Maia Vasconcelos<sup>2</sup>  
Jedna Kato Dantas<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

O uso de desenhos animados, histórias em quadrinhos, filmes e documentários como ferramenta para facilitar o ensino, não é algo novo no nosso dia-a-dia. Segundo VLQ Carneiro (2001, p. 18) a televisão e os desenhos animados estão presentes em nosso cotidiano desde muito cedo e pesquisas indicam que crianças ficam mais tempo diante da TV do que em sala de aula, sendo assim informadas pela televisão sobre assuntos a qual antes tinham acesso apenas por meios familiares e professores.

No ensino de Ciências, os filmes (incluindo também os outros tipos de animações e documentários) apresentam um papel significativo na divulgação e disseminação de conceitos científicos, sob os mais diversos enfoques, de forma multidisciplinar e contextualizada, pondo em circulação e aproximando conceitos sobre ciência ao cotidiano das pessoas. (DE SOUZA e GUIMARÃES, 2013 p. 3). Contudo ainda há uma grande discussão envolvendo a utilização de desenhos animados para o ensino, principalmente por serem considerados como “infantis demais.”

No Brasil, uma animação bastante conhecida e estudada timidamente são os animes e mangás. As animações japonesas, conhecidas popularmente como Animes (palavra derivada do inglês *Animation*) foram introduzidas na televisão brasileira logo no início da década de 1960, fazendo parte da infância de milhares de pessoas por todo o mundo. Graças a títulos como Dragon Ball, Pokémon, Naruto e Cavaleiros do Zodíaco, eles se tornaram populares e influentes. De acordo com Meireles (2001, p. 6) existe nos mangás (tipo de história em quadrinho japonesa e constantemente relacionado com os animes) uma forte combinação de misticismo, arquetipismo, religiosidade e cientificidade, combinação esta que nós, adultos, não esperamos encontrar em “coisas para crianças”, como normalmente consideramos as histórias em quadrinhos em geral.

Existem diversos pontos a favor da utilização desse material pelo professor de ciências: popularidade entre os jovens, dinamismo na linguagem, facilidade de acesso ao material (encontrado em diversas plataformas online), variedade temática, ludicidade, cognitivismo, uso de discursos combinados entre o vídeo e imagem e debates que relacionam ciência, tecnologia e sociedade (VON LINSINGEN, 2008 p. 1), inclusive para o ensino de Imunologia que é o enfoque deste trabalho e que apresentam grandes dificuldades para a fixação dos alunos em sala de aula. Então surge a indagação: por quê não utilizar esta forma de arte como estratégia didática? Afinal, estamos falando de um material com qual o aluno já possui familiaridade (historias em quadrinhos), é escrito obrigatoriamente de uma forma fácil e acessível. (TESTONI e ABIB, 2003 p. 1)

Como possível ferramenta facilitadora analisamos o anime denominado como Hataraku Saibo (Cells At Work!). Se trata da adaptação de um mangá com o mesmo nome, produzido pela David Production e exibido em 07 de julho de 2018 com 13 episódios e 1 OVA (Original Video Animation). A história gira em torno do corpo humano, representado como um mundo cheio de cidades e com cerca de 37,2 trilhões de células antropomórficas

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Tecnologia e Ciências do Pará – IFPA, seandraleticia@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Tecnologia e Ciências do Pará – IFPA, raphaela.maia1@gmail.com

<sup>3</sup> Professor orientador: Mestra – Universidade Federal do Pará, jednakato@hotmail.com

que trabalham juntas infinitamente e diariamente para administrar aquele mundo. Todos os dias eles lutam para remover e resistir contra células patogênicas, como germes e bactérias, que tentam invadir o corpo; os personagens são representações humanizadas das células presente no corpo, além de ilustrar de forma sucinta os sistemas do corpo humano. O seguinte trabalho tem como proposta analisar suas potencialidades pedagógicas para o ensino de imunologia.

## METODOLOGIA

Para a realização de pesquisa bibliográfica foram coletados artigos que utilizassem animes, mangas e filmes como ferramenta facilitadora de ensino, além de consultas ao livro “Imunologia Celular e Molecular” de ABBAS; LICHTMAN e PILLAI (2015) para comparar os conceitos inseridos na animação com a literatura. Foram analisados de forma qualitativa os 13 + OVA episódios do anime Hataraku Saibo “Cells at Work!” que é construída a partir da relação do objeto estudado e os indivíduos envolvidos, tendo base as experiências e criatividade do pesquisador, disponíveis no site CRUNCHYROLL 2019. Partindo da análise da animação foram destacados dois elementos para facilitar e fundamentar o uso do Anime no ensino de Imunologia. Sendo assim, os principais elementos identificados são: (1) Os personagens principais e suas funções no sistema imunológico: considerando que o cenário é o corpo humano e os protagonistas são as células que nele residem e (2) O Contexto dos Episódios e sua relação com a imunologia.

## DESENVOLVIMENTO

### **Primeiro Elemento da Narrativa: Os personagens e suas funções dentro do sistema imunológico.**

Na animação várias células do corpo humano (Neutrófilos, Glóbulos vermelhos, Plaquetas, Células T Citotóxicas, Células T auxiliares, Células T Reguladoras, Células NK, Células de memória, Eosinófilo, Basófilo, Célula B, Mastócito, Célula Dendrítica e entre outros) participam da construção das cenas como personagens ativos. Cada célula possui uma característica física específica, ilustrada de forma a facilitar a diferenciação durante o decorrer da narrativa. Mesmo que sigam os padrões de design comum em animes e mangás (formato dos olhos geralmente grandes e expressivos, desenho limpo sem traços extras) conforme citado em SILVA (2014, p 28-29), é importante ressaltar que a alteração de: modelo das roupas, cor dos olhos, corte dos cabelos fazem-se essencial para que cada personagem seja facilmente separado em suas categorias: personagens principais e personagens secundários. Neste trabalho focaremos nos personagens principais e as funções que são passadas ao telespectador ao decorrer dos capítulos, para poderem ser melhor analisadas posteriormente.

#### 1. Personagens Principais da Animação:

**Glóbulo Vermelho** – Os glóbulos vermelhos são ilustrados como personagens que trajam roupas em sua predominância vermelhas, possuindo um uniforme próprio. A cor de seus olhos e cabelos são variados. São vermelhos devido à alta quantidade de hemoglobina e tem como função transportar oxigênio e dióxido de carbono na corrente sanguínea. A Personagem considerada como uma das principais protagonistas se chama “AE3803” e tem como peculiaridade os cabelos em um tom vermelho com uma pequena mecha escapando do boné, olhos castanhos âmbar e estatura média. Sendo bastante conhecida por se perder com facilidade e ser desastrada, coisa que acaba sensibilizando seus espectadores.

**Glóbulo Branco (Neutrófilo)** – As roupas (uniforme padrão dos neutrófilos), a pele pálida e o cabelo dos neutrófilos são predominantemente brancos. Possuem como principal tarefa eliminar substâncias vindas do exterior do corpo, como vírus e bactérias, sendo que constituem mais da metade dos glóbulos brancos do sangue. O Neutrófilo retratado como um dos personagens principal é denominado como “U-1146” sendo sua maior característica distintiva os olhos negros e grandes.

## **Segundo elemento da narrativa: Contexto dos Episódios e sua relação com a imunologia.**

O anime contém 13 episódios lançados entre julho e setembro de 2018, exibidos no canal de televisão TOKYO MX (Tokyo Metropolitan Television Broadcasting Corporation) e em outros canais. Possui um OVA (Original Video Animation) que foi exibido no dia 26 de dezembro de 2018.

O Primeiro episódio é denominado como “Pneumococo” e tem como foco introduzir o telespectador no universo de Hataraku Saibo. A Glóbulo vermelha (AE3803) está entregando oxigênio e dióxido de carbono quando é atacada pela bactéria *Pneumococos*, antes de ser resgatada por um glóbulo branco (Neutrófilo). Contudo uma das bactérias conseguiu fugir, mas no final o Neutrófilo consegue derrotá-la utilizando o próprio sistema respiratório contra ela.

O Segundo episódio é denominado de “Arranhão” e acontece quando um corte aparece bem à frente do glóbulo vermelho. Os glóbulos brancos (neutrófilos) são os primeiros a chegar para combater as bactérias e os vírus que estão invadindo a ferida, sofrendo com inimigos como: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* e *pseudomonas*. Entretanto as plaquetas chegam para fechar o ferimento juntamente com redes de fibrinas e fatores de coagulação, provendo assim melhor eficiência para o extermínio das bactérias pelos glóbulos brancos.

O Terceiro episódio é denominado de “Influenza” e ocorre quando a Célula T Virgem está patrulhando o corpo por conta de uma proliferação do vírus influenza, porém como ele nunca teve contato com um antígeno ele encontra-se assustado e impotente. Logo o neutrófilo chega para socorrê-lo e em seguida surgem os macrófagos e células T citotóxicas para participar do campo de batalha. A Célula Dendrítica ajuda a Célula T virgem a se tornar uma célula T Efetora e com o auxílio da Célula B e seus anticorpos, depois de uma semana lutando contra o vírus, a batalha é finalizada.

O Quarto episódio é denominado de “Intoxicação Alimentar” e ocorre quando bactérias (*Vibrio parahaemolyticus*) aparecem próximas do estômago. O sistema digestório está entrando em colapso e o neutrófilo está no local junto com o eosinófilo (que não é muito eficaz na luta contra bactérias), lutando contra os microrganismos, todavia logo aparece o Parasita *Anisakis* e somente o eosinófilo pode derrotá-lo.

O Quinto episódio se chama “Alergia a Pólen de Cedro” e acontece quando uma massa de pólen de cedro invade o corpo humano. Logo uma reação alérgica acontece em longa escala; o neutrófilo encontra uma célula de memória que é responsável por guardar todas as memórias do sistema imunológico e aparentemente esse acontecimento (bastante colossal) já havia acontecido antes e era considerado uma lenda. Apesar disso, no final, a alergia passa e tudo volta ao normal.

O Sexto episódio se chama “Eritroblastos e Mielocitos” e mostra o glóbulo vermelho quando ainda era uma criança (eritroblasto) dentro da medula óssea vermelha. Para se tornar um glóbulo vermelho “maduro”, os eritroblastos trabalham duro e tem aulas com a professora Macrófago, no entanto quando ocorre um treinamento de evacuação por causa de bactérias, a protagonista se perde e encontra uma bactéria de verdade chamada *Pseudomonas*; o mielócito (glóbulo branco em maturação) tenta ajudá-la, contudo somente quando os Neutrófilos adultos chegam, o problema é solucionado.

O Sétimo episódio se chama “Célula Cancerígena” e acontece quando uma célula “inimiga” se passa por uma célula normal. A Célula NK, o Neutrófilo e a Célula T citotóxica lutam contra a célula que tem como objetivo entrar em metástase e se espalhar pelo corpo. Proliferada e infiltrada, a batalha só é findada quando todas as células do sistema imunológico participam da batalha que coloca em jogo toda a saúde do corpo humano.

O Oitavo episódio é denominado como “Circulação Sanguínea” e ocorre quando o Glóbulo vermelho (AE3803) precisa entregar dióxido de carbono pros pulmões e levar oxigênio para as células do corpo. Contudo como as rotas da circulação do corpo humano são bastante complicadas e a glóbulo vermelho não é boa com localização, ela se torna determinada a ir pela circulação sozinha e sem ajuda das suas senpais (células mais velhas que possuem mais experiência), todavia nas sombras, o Glóbulo Branco (Neutrófilo) a ajuda sem que ela saiba.

O Nono episódio é denominado de “Timócito” e se inicia quando, durante uma briga entre a Célula T citotóxica e a Célula T auxiliar, a Célula Dendrítica afirma que mesmo tendo papéis muito diferentes atualmente, antigamente eles eram colegas na escola do timo (lugar que as células passam para que haja a diferenciação).

O Décimo Episódio se chama “*Staphylococcus Aureus*” e acontece quando o corpo é invadido por diversas bactérias e os neutrófilos são responsáveis pelo primeiro ataque. No entanto essas bactérias conseguem produzir uma enzima e utilizar as fibrinas como uma barreira contra os ataques do neutrófilo; quando pensamos que a batalha já estava ganha pelo lado do inimigo, chegam os Monócitos que posteriormente (quando adentram a corrente sanguínea) se tornam macrófagos, destruindo todos os inimigos do corpo.

O Décimo primeiro episódio se chama “Insolação” e se passa quando o corpo é consumido por um calor sufocante. Mesmo depois de promover suor, a temperatura não esfria e o sistema de termo regulação do corpo começa a falhar. Aproveitando da situação, a bactéria *Bacillus cereus* está fora de controle e devido os efeitos da insolação (como a desidratação), os neutrófilos não são capazes de trabalhar de forma eficaz. Apesar disso, quando as esperanças estão sendo perdidas, assim que é inserido na corrente sanguínea soro para repor a água perdida, os níveis de normalidade começam a voltar e a bactéria é eliminada.

O Décimo segundo e o décimo terceiro episódios são denominados como “Choque Hemorrágico”, divididos em dois capítulos, seguindo a mesma estória, apresenta o momento em que o corpo sofre um trauma tão grande que milhares de danos são causados e milhares de glóbulos vermelhos são perdidos. Não há células vermelhas o suficiente para transportar oxigênio para as outras células do corpo, no entanto o glóbulo vermelho nunca desiste e precisa fazer seu trabalho. Quando o mundo em que eles viviam parecia perdido, a temperatura corporal caindo de segundo a segundo, uma transfusão de sangue é realizada e assim, com mais células vermelhas, o oxigênio volta a ser distribuído. No final, as cidades (interior do corpo humano) voltam a ser reconstruídas aos poucos, e lentamente tudo vai voltando ao normal.

O Ova (Episódio extra da animação contendo uma história aparte do roteiro principal) denominado “Gripe Comum” ocorre quando uma célula normal, cansada de repetir a divisão celular, conhece uma célula “misteriosa” e começa a fazer travessuras com todas as outras células do corpo. Contudo mal ele sabia que aquela célula misteriosa estava na verdade infectada com o vírus da gripe, mas no final, as células do sistema imunológico conseguem lidar com o invasor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo VLQ CARNEIRO (2001, p. 7) “A educação deve se abrir para o mundo da televisão e toma-la como objeto de estudo, conhece-la, analisa-la e incorpora-la ao contexto pedagógico”. Assim, por ter como protagonistas principais os glóbulos brancos e vermelhos, o anime Hataraku Saibo consegue envolver transversalmente vários componentes presentes no corpo humano que podem ser usados como facilitador para o ensino da biologia.

Ilustrando de forma bastante inusitada os diversos sistemas do corpo (termorregulador, sistema digestório, sistema circulatório, sistema imunológico e entre outros) a animação consegue demonstrar de forma lúdica como cada reação necessita de uma reação,

evidenciando a necessidade de relacionar os sistemas em vez de utilizá-los separadamente durante o ensino. A caracterização dos personagens aproxima o espectador do desenho animado, como por exemplo: o Glóbulo Vermelho, mesmo não tendo um papel tão grande quando focamos no sistema imunológico, cativa o espectador e faz com que o mesmo crie uma ligação emocional de empatia; enquanto o glóbulo Branco (Neutrófilo) faz com que seus telespectadores se envolvam e queiram ajudá-lo a derrotar as antígenos que se infiltram no corpo humano, promovendo assim uma reflexão sobre a própria saúde. Quando analisamos os episódios de forma crítica, embora a linguagem utilizada seja simples, podemos destacar uma grande predominância de assuntos que envolvem as células imunes ou que desencadeiem uma reação do sistema imunológico.

A maioria dos capítulos analisados ilustrava a batalha que ocorre no nosso corpo quando uma bactéria ou vírus tenta invadi-lo. Podemos utilizar como exemplo o episódio 3 denominado de influenza, onde nele são transmitidas de forma bastante simples o trabalho em conjunto que é realizado pelo sistema imunológico quando o corpo é infectado por algum patógeno, assim é relacionado a elevação de temperatura, o ato de espirrar e suar para a destruição do microrganismo.

Os conceitos, mesmo singelos, situam o aluno sobre os microrganismos e as doenças que eles podem causar. Cada célula do sistema imune é retratada com uma peculiaridade única, com cores e personalidades discrepantes para que assim haja uma facilidade na diferenciação. Os patógenos apresentados na animação, mesmo que não sejam totalmente fiéis a ciência em sua aparência, contém os principais pontos que geralmente são conhecidos pelas pessoas leigas. Enquanto assiste e se diverte com os personagens, o aluno é estimulado a desenvolver sua capacidade de análise, síntese, classificação, valoração, memória, entre outras atividades mentais. A característica cognitiva mais marcante a ser frisada, sem dúvida, é a imaginação. (VON LINSINGEN, 2008 p. 6)

Podemos dizer que seu principal potencial pedagógico se dá por conta da linguagem simples, dinâmica, obrigatoriamente fácil e acessível (padrão dos mangás), a animação estimula a cartase (queda do estresse por parte do leitor) e uma forte ligação com o cognitivo do indivíduo que se envolve com sua narrativa (TESTONI e ABIB, 2003 p. 1). Ademais, o assunto apresentado não é tratado completamente de modo científico, estimula os telespectadores, não se limitando apenas em conceituar e informar sobre doenças, mas, modificar ou incitar a mudança do comportamento do cidadão para ser capaz de promover a saúde individual, como hábitos higiênicos e hábitos alimentares, e a saúde coletiva, através de vacinação, armazenamento e descarte do lixo (SILVA, 2014 p. 15).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora possa ser utilizado como ferramenta facilitadora para o aprendizado de assuntos referentes a imunologia, o uso de desenhos animados (tanto ocidentais quando orientais) precisam sempre ter o controle e o encaminhamento do professor da disciplina.

A partir do trabalho de De Souza e Guimarães (2013, p. 103), entre os relatos dos professores que foram entrevistados na sua pesquisa sobre a utilização de filmes na sala de aula, estes sugeriram os seguintes encaminhamentos para que os filmes (ou no caso animações) pudessem ser atribuídos a um caráter educativo: (1) antes de iniciar: fazer a apresentação da sinopse, levantar pontos a ser observados e trabalho com questionários, para, segundo o professor, prender a atenção do aluno no conteúdo da disciplina; (2) durante o

filme (neste caso, desenho animado): parar para comentar pontos relacionados à disciplina. (3) após a exibição: discussão oral sobre os assuntos e relações com o conteúdo; se necessário confecção de relatórios (escritos ou orais); produção de história em quadrinhos com o objetivo de reforçar conteúdos e/ou produção de texto sobre o final do filme.

Sendo assim, ao utilizar qualquer ferramenta em sala de aula, o professor deve levar os alunos a refletir sobre os significados apresentados, de modo que os mesmos compreendam que as informações não são neutras, mas sim, carregadas de interesses políticos, sociais e econômicos, e expressam o contexto histórico social a que estão vinculadas. (DE SOUZA & GUIMARÃES, 2013 p. 106).

## REFERÊNCIAS

ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. *Imunologia Celular e Molecular*. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier LTDA. 2015.

CARNEIRO, Vânia Lúcia Quintão; FIORENTINI, Leda Maria Rangearo. *Tv escola e os desafios de hoje: módulo usos da televisão e do vídeo na escola*. 2001.

DE SOUZA, Fernanda Ribeiro; GUIMARÃES, Leandro Belinaso. *Filmes nas salas de aula: as ciências em foco*. **TEXTURA-Revista de Educação e Letras**, v. 15, n. 28, 2013.

HATARAKU SAIBO (CELLS At Work!) Episodios 1-14. Crunchyroll. 2019. Disponível em: <<https://www.crunchyroll.com/pt-br/cells-at-work>>. Acesso em: 06 de ago. 2019.

MEIRELES, Selma Martins. *O mito nas histórias em quadrinhos: um exemplo a partir dos mangás*. **Revista eletrônica Agaquê**, ano, v. 3, 2005.

SILVA, Larissa Rodrigues. *IMUNOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: Dos PCN às Matrizes de Referência*. Monografia de graduação. João Pessoa – PB; UFPB, 2014

SILVA, Samantha de Assis. *Os Animês e o Ensino de Ciências*. Dissertação de mestrado. Brasília – DF; Ensino de Ciências, UNB, 2011

TESTONI, Leonardo André; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. *A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física*. In: *Anais do IV ENPEC*, Bauru, SP, 2003.

VON LINSINGEN, Luana. *Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de ciências sob a perspectiva Cts*. **Ciência & Ensino** (ISSN 1980-8631), v. 1, 2008.