

USOS DO ANIME “CELLS AT WORK” (HATARAKU SAIBOU): REFLEXÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

USOS DEL ANIME “CELLS AT WORK” (HATARAKU SAIBOU): REFLEXIONES PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y BIOLOGÍA.

Juan Carlos Oliveira

Faculdade de Formação de Professores - UERJ(FFP/UERJ)
juan.oliveiractf@gmail.com

Cecília Santos de Oliveira

Faculdade de Formação de Professores - UERJ(FFP/UERJ)
cecilia.santos.oliveira@uerj.br

RESUMO

A presente pesquisa reflete sobre o uso de animação *Hataraku Saibou*, ou *Cells at Work* como recurso didático no Ensino de Ciências e Biologia. Analisa-se 40 Formulários respondidos por graduandos e egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ. Evidenciam-se as possibilidades e limitações do uso do anime, como ferramenta didática para o ensino de Ciências e Biologia. A pesquisa destaca o uso do anime como possibilidade para a alfabetização científica e para a aproximação das linguagens cotidianas e científicas no interior das salas de aula.

Palavras- chave: Estratégia para o ensino; recursos didáticos; material audiovisual; Anime; *Cells at Work*.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: pesquisa acadêmica

RESUMEN

Esta investigación reflexiona sobre el uso de la animación *Hataraku Saibou*, o *Cells at Work*, como recurso didático en la enseñanza de las ciencias y la biología. Se analizan 40 formularios respondidos por estudiantes de pregrado y egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas de la FFP/UERJ. Se destacan las posibilidades y limitaciones del uso del anime como herramienta didáctica para la enseñanza de Ciencias y Biología. La investigación destaca el uso del anime como una posibilidad para la alfabetización científica y para acercar los lenguajes cotidiano y científico en las aulas.

Palabras clave: Enseñanza de Ciencias y Biología; recursos didáticos; animado; Células en el trabajo.

Eje temático: 2. Estratégias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología

Modalidad: investigación académica

INTRODUÇÃO

Este trabalho visa discutir as possibilidades de utilização de um anime como recurso didático no Ensino de Ciências e Biologia¹. Analisamos especificamente o anime Hataraku Saibou ou Cells at Work, escrito e ilustrado pela mangaka Akene Shimizu. A palavra *anime* designa as animações japonesas (SILVA, 2021), exibidas nas plataformas Crunchyroll e Netflix. Cells at Work mostra células antropomorfizadas vivendo aventuras dentro do corpo humano, que é representado por uma cidade. Todos os acontecimentos da trama têm como pano de fundo as funções orgânicas do corpo humano, desenrolando histórias voltadas à manutenção da saúde, mostrando especialmente a atividade de células sanguíneas e as atividades do sistema imune através de suas células de defesa que combatem micro-organismos invasores, que possivelmente são causadores de doenças. Destaca-se que nesta animação as características de cada personagem são desenvolvidas com base nas funções das células no organismo. Somadas às funções reais no corpo, as personagens possuem características físicas, como corpos grandes ou pequenos, fortes ou fracos, e comportamentais, como humor, ansiedade, frieza, agressividade, para dar alguns exemplos. Nos diferentes episódios do anime nota-se claramente a intenção de criar analogias com a fisiologia humana.

No Brasil, este anime se popularizou ao ser veiculado na plataforma Netflix e Crunchyroll que disponibiliza uma temporada com 12 episódios, de 24 minutos cada um. Considerando as características do próprio anime e partindo da percepção de que este pode se constituir um recurso didático interessante para as aulas de Ciências e Biologia, investigamos as visões de graduandos e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, da unidade de Faculdade de Formação de Professores (FFP/UERJ) acerca das possibilidades didáticas de uso e das limitações que podem dificultar e/ou restringir a utilização deste recurso.

Esse anime foi escolhido por tratar de conteúdos de fisiologia humana e imunologia, o que pode sugerir que este “além de explorar como um recurso tão diferente,

¹ A pesquisa aqui apresentada trata-se de um recorte da pesquisa de monografia do primeiro autor no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores.

inclusive culturalmente, poderia ser utilizado no ensino de ciências” (CAMPOS; CRUZ, 2020, p.719). Tomando como referência o questionamento: **como é possível utilizar o anime “Cells at Work” nas aulas de Ciências e Biologia?** Foi elaborada uma pesquisa qualitativa, através do uso de questionários via plataforma Google Forms.

O USO DE ANIMES E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

Um dos desafios da escola como espaço social é permitir a construção dos conhecimentos científicos por parte dos estudantes a partir da mediação com a linguagem dos mesmos. Para melhorar a aprendizagem dos estudantes e permitir a apropriação da linguagem científica, diferentes recursos didáticos são utilizados. No caso específico do ensino de Ciências, Eduardo Mortimer (1998 e 2019) aponta que uma das dificuldades de aproximação dos estudantes da Educação Básica com os conhecimentos científicos está na linguagem. Para o autor, há diferenças muito marcantes no uso da linguagem cotidiana, presente na vida dos alunos e da linguagem científica, trazida pelos professores por força da profissão e da formação acadêmica. A linguagem científica tem características que se distinguem da linguagem comum, “que muitas vezes a tornam estranha e difícil para os alunos e alunas” (MORTIMER, 1998, p.102). O autor explica que:

A linguagem científica congela os processos, transformando-os em grupos nominais que são, então, ligados por verbos que exprimem, relações entre os processos. A linguagem científica é, portanto, predominantemente estrutural, enquanto a linguagem cotidiana é linear, apresentando uma ordem sequencial que é estabelecida e mantida. Na linguagem científica o agente normalmente está ausente, o que faz com que ela seja aparentemente descontextualizada, ocultando a perspectiva de um narrador. Na linguagem cotidiana, o narrador está sempre presente. (MORTIMER, 2019, p.158).

Ao demonstrar as diferenças entre as linguagens científica e cotidiana, o autor explica que o aluno nas aulas de ciências e biologia ao utilizar a linguagem científica, passa a habitar um mundo estranho ao seu valendo a pena, portanto, perceber as dificuldades de apropriação da linguagem científica pelos estudantes para minimizar as dificuldades de ensino e aprendizagem. Neste interim, compreendemos que é importante a utilização de novos recursos didáticos que busquem aproximar a linguagem científica da linguagem cotidiana. Assim, o uso de recursos midiáticos, como diferentes vídeos, histórias em quadrinhos, mangás e animes, podem se tornar veículos desta aproximação necessária entre alunos e professores, entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana.

Dentre esses recursos estão os desenhos animados, os mangás e os animes. Silva (2011) destaca que os mangás e os animes podem ser utilizados como ferramentas didáticas no ensino de ciências. Segundo a autora, a palavra *mangá* designa os quadrinhos japoneses e a palavra *anime* designa as animações japonesas. Ambas possuem algumas características estéticas que ora se assemelham, ora se distinguem. Os mangás apresentam personagens com olhos grandes, cabelos coloridos, linha de ação em grande quantidade, uso acentuado de onomatopéias, que integram a imagem e a linguagem escrita, despertam interesse nos variados leitores. Geralmente trazem aspectos psicológicos dos personagens. De maneira semelhante,

Os animes também apresentam características bastante próprias quanto à estética e narrativa, como a variedade enorme de temáticas e o desenvolvimento dos personagens. Quanto à estética, destacam-se os olhos grandes e expressivos e a representação das emoções, com simbolismos como a gotinha do lado do rosto em cenas de confusão ou constrangimento, veias saltadas quando o personagem está com raiva e outras expressões exageradas, que dão mais impacto na cena ou as deixam mais engraçadas (CAMPOS; CRUZ, 2020, p. 710).

Autores como Linsingen (2007), Silva (2011) e Campos e Cruz (2020) apontam as possibilidades do uso dos animes no ensino de Ciências. Reforçam que tais recurso podem facilitar a aprendizagem significativa dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas e motivadoras, já que possibilita a construção de uma educação mais aberta, compreensiva, motivadora, facilitadora, interdisciplinar e contextualizada, “principalmente quando utiliza recursos e estratégias que consideram a perspectiva dos estudantes, suas rotinas, sua cultura e seus conhecimentos sobre o mundo, a favor de um aprendizado mais autônomo e crítico” (RODRIGUES; ROCHA, 2018 *apud* CAMPOS; CRUZ, 2020, p.709). Para Lisingen (2007) aspectos como a popularidade entre os jovens, o dinamismo na linguagem, a facilidade de acesso ao material, a variedade temática, a ludicidade, o cognitivismo, o uso de discursos combinados entre o texto e a imagem e a facilitação de debates que relacionam ciência, tecnologia e sociedade, podem justificar e estimular o uso dos animes nas aulas de Ciências e Biologia.

No caso específico do anime “Cells at Work”, objeto deste estudo, alguns autores (SILVA, 2018; SANTOS, VASCONCELOS e DANTAS, 2019; CAMPOS e CRUZ, 2020) vêm demonstrando sua potencialidade no ensino de ciências e biologia, mais especificamente no ensino de conteúdos voltados à Fisiologia Humana. Para Silva (2018),

a forma de organização dos episódios e dos personagens podem tornar-se um facilitador e motivador na aprendizagem em Fisiologia. O autor destaca que:

[...] o referido anime se passa dentro do corpo do espectador tem como personagens principais um glóbulo vermelho (eritrócito), retratado como uma entregadora, e um glóbulo branco (neutrófilo), retratado como um tipo de policial, as plaquetas também são personagens recorrentes, retratadas como crianças que contribuem para a reconstrução do corpo quando ele é avariado, a trama traz diversas analogias de forma lúdica e dinâmica sobre as reações interna do corpo humano a variadas “ameaças” desde um simples arranhão ou uma reação alérgica ao surgimento de uma célula cancerígena (SILVA, 2018, p.3).

O autor destaca ainda que as cores vibrantes, os enredos dinâmicos podem prender a atenção dos espectadores e ressalta que o grande uso de representações e analogias podem ser pertinentes aos conteúdos propostos para a área de conhecimento Ciências da Natureza na Educação Básica, porém alerta que o uso do anime não funciona por si, cabendo ao professor contextualizar o tema, e identificar as divergências científicas (SILVA, 2018). Nesta mesma direção Campos e Cruz (2020) ao analisar os conceitos científicos presentes em um episódio do anime “Cell at Work”, também descrevem a potencialidade de seu uso no ensino de Ciências, destacando sua riqueza de personagens, cenários e objetos e situações que os envolvem. No que tange aos conhecimentos científicos destacam:

[...] que há uma quantidade surpreendente de pesquisa e estudo por trás da criação das histórias, dos personagens, dos cenários e seus designs. Apesar de um ou outro erro conceitual, como por exemplo, as hemácias carregando cestas de comida representando nutrientes - o que não acontece - ou a representação exageradamente maligna das bactérias e parasitas - que pode dar uma visão muito dualista de bem e mal para os organismos - a quantidade de informações que são passadas, tanto pelo narrador quanto pelas narrativas e recursos audiovisuais têm um grande potencial para ser utilizado dentro da sala da aula. (CAMPOS; CRUZ, 2020, p.720).

A partir desta perspectiva teórica, que considera o uso dos animes como elementos de facilitação da linguagem científica e aponta potencialidades de sua utilização no Ensino de Ciências e Biologia, investigamos os usos do anime “Cells at Work” na visão de licenciandos e egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ.

NOTAS METODOLÓGICAS DA PESQUISA:

O desenvolvimento desta pesquisa qualitativa ocorreu durante o cenário de isolamento social exigido na pandemia de covid 19. Assim, para chegar ao público alvo (licenciandos dos últimos períodos) e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ, foi elaborado um formulário eletrônico na plataforma Google Forms, contendo 20 questões: sendo 6 questões com múltipla escolha e 14 discursivas para uma percepção mais abrangente das respostas. Esse questionário foi disposto em grupos de professores egressos da FFP/UERJ e no grupo alunos do Departamento de Ciências da unidade na rede social Facebook, por meio de convite com uma breve apresentação da proposta, instruções sobre formas de acesso ao anime, e com o link do formulário disponibilizado.

Como interessa-nos uma avaliação do anime, foi solicitado que cada respondente assistisse ao menos ao primeiro episódio, uma vez que este é um episódio introdutório, onde as principais dinâmicas e personagens são apresentados. No caso dos licenciandos, foi pedido que respondessem somente alunos ao final da formação, uma vez que já tiveram experiências de estágios nas escolas. Com este tratamento metodológico foi possível obter 42 respostas, as quais foram avaliadas pelo pesquisador.

a) Apresentando o Episódio 1 e alguns personagens:

Nesta pesquisa é importante destacar o primeiro episódio de Cells at Work, pois ele faz parte da metodologia deste trabalho, uma vez que foi solicitado a todos os respondentes do questionário proposto que assistissem ao menos este episódio para se familiarizar com esta produção audiovisual. O episódio², intitulado “Pneumococcus”, é descrito a seguir:

Dentro de um corpo humano, um Glóbulo Vermelho, chamado AE3803(Figura 1), é resgatado de um ataque repentino de um grupo de bactérias Pneumococcus por um glóbulo branco, chamado U-1146 (figura 1). Mais tarde, enquanto AE3803 tenta encontrar o caminho para os pulmões para fazer a entrega, ela descobre que uma das bactérias escapou e está planejando um ataque aos pulmões, então ela e U-1146 se acompanham até os pulmões para perseguir tal bactéria. Ao chegar aos pulmões e se separar do U-1146, AE3803 descobre que Pneumococcus estava escondido em seu pacote o tempo todo, esperando para atingir os glóbulos vermelhos por seus nutrientes. No entanto, U-1146, que descobriu o plano da bactéria, chega a tempo e salva o Glóbulo Vermelho.

² Dados do episódio foram retirados dos sites da Netflix e Crunchyroll disponíveis para acesso público. As são disponíveis para acesso público, desde que citadas as fontes.

Neste episódio alguns dos principais personagens do anime são apresentados, como o glóbulo vermelho, cujo nome é AE3803, que é representado por uma jovem, que **AE3803**) que acabou de começar seu trabalho, carregando oxigênio, dióxido de carbono e diferentes nutrientes por todo o corpo (que é representado pela cidade). Ela conhece Neutrófilo (glóbulo Branco - **U-1146**) quando ele a salva de uma bactéria pneumococo atacante. Ela é desajeitada e se perde com frequência, mas está determinada a dar o melhor de sua capacidade. O Neutrófilo, segundo personagem principal é apresentado como um soldado cujo trabalho é matar patógenos que infectam o corpo. Apesar de sua ocupação violenta e implacável, ele é bastante suave e gentil. As plaquetas, responsáveis pela reconstrução do corpo após várias lesões, são descritas como crianças, devido por serem fragmentos celulares e atuam como equipe de construção e reparo dentro do corpo (cidade). Alguns personagens são apresentados na figura 1.

Figura 1: Personagens de Cells at. Work



Glóbulo Vermelho



Glóbulo Branco



Plaqueta

Fonte: Netflix e Crunchyroll

Figura 2: Ação de defesa contra o *Pneumococcus sp.* (Episódio 1)



Fonte: <https://www.tribunnews.com/seleb/2021/10/18/anime-cells-at-work-hari-ini-tayang-di-tv-indonesia>

b) O uso do questionário na pesquisa:

O questionário utilizado nesta pesquisa possui um total de 20 questões abertas e fechadas voltadas ao uso de recursos audiovisuais na formação acadêmica para o Ensino de Ciências e Biologia e ao uso do anime “Cells at Work”. Este questionário foi formulado em blocos: *a)* perfil do respondente, *b)* questões referentes a experiência docente, caso possua, *c)* questões voltadas ao contato com recursos audiovisuais na formação acadêmica, *d)* questões voltadas ao contato com o anime e, *e)* questões voltadas às reflexões sobre o uso do anime como ferramenta didática. No âmbito deste trabalho, focalizamos principalmente as questões voltadas aos dois últimos blocos.

Figura 2: Questões referentes ao contato com o anime

Sobre o anime Cells at Work e seus usos no ensino: ✕ ⋮

Descrição (opcional)

11 - Você já conhecia o anime Cells at Work ? *

Sim

Não

12 - Qual personagem você mais gostou? Por quê? *

Texto de resposta longa

13 - Cite um fato marcante que você assistiu neste anime. E expresse sua opinião sobre o mesmo: *

Texto de resposta longa

Fonte: os autores.

Figura 3: Questões referentes ao possível uso do anime como ferramenta didática.

<p>14- Como você considera o uso de recurso de mídias áudio visuais (filmes, animações e afins) nas aulas de Ciências e Biologia? *</p> <p>Texto de resposta longa</p>	<p>17- Baseado nas suas experiências docentes e discentes, quais êxitos você esperaria obter com a utilização desse tipo de recurso didático? *</p> <p>Texto de resposta longa</p>
<p>15- Você já considerou o uso de animação japonesa (anime) como ferramenta didática? *</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p>	<p>18- Que conteúdos seria possível lecionar, a partir do uso deste anime? Em quais séries? *</p> <p>Texto de resposta longa</p>
<p>16- Você considera possível utilizar o anime Cells at Work como ferramenta didática nas aulas de Ciências e Biologia? *</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p>	<p>19- É possível identificar 'problemas conceituais' no episódio assistido? Quais? *</p> <p>Texto de resposta longa</p>
	<p>20- De acordo com as suas vivências quais as principais dificuldades seriam encontradas pelo educador que opta por esse tipo de abordagem? *</p> <p>Texto de resposta longa</p>

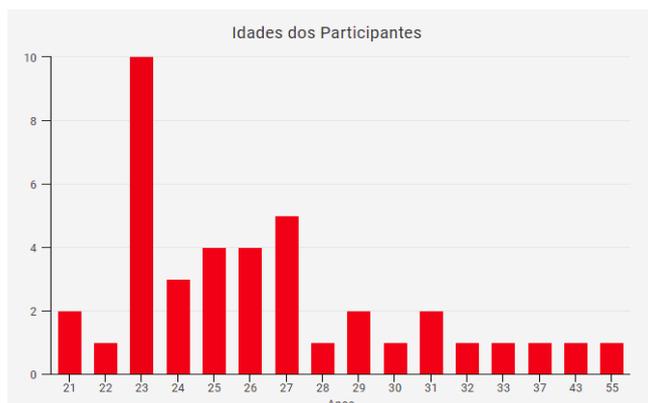
Fonte: os autores.

O questionário possui um seguimento fluido, de maneira em que, assim que acessar, o respondente entra em contato com uma breve apresentação da proposta seguida de um campo ao qual é solicitado o email dos participantes para casos dúvidas e necessidades de contato com os pesquisadores. Em seguida apresenta-se as disponibilidades do anime nos catálogos das plataformas Crunchyroll e Netflix. Após a apresentação da proposta e o convite para apreciação do anime, ao respondente é apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual se pede aos respondentes assinem a declaração de que estão cientes e autorizam o uso e divulgação de seus dados nesta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram respondidos 42 formulários. No entanto, nesta análise foram consideradas apenas 40 respostas, pois uma participante revelou não ter assistido ao menos o primeiro episódio do anime e outra, tratava-se de uma aluna ingressante no curso de Ciências Biológicas. Como, nesta produção, objetivamos exclusivamente a refletir sobre o uso do anime “Cells at Work” no Ensino de Ciências e Biologia, apresentaremos os resultados que focam esta análise a partir da resposta de licenciandos e professores da Educação Básica que sejam egressos do curso investigado.

Gráfico 1: Idade dos participantes da pesquisa



Fonte: os autores

É possível observar que as idades dos participantes variam se dispersando entre 21 e 55 anos. Sendo perguntados se efetivamente trabalhavam na Educação Básica, apenas 9 dos participantes (22,5%) responderam positivamente a pergunta, demonstrando que a maior parte dos participantes do estudo constituem-se de licenciandos (gráfico 2). Para os docentes, seis lecionam em escolas privadas e três em escolas públicas.

Gráfico 2: Porcentagem dos respondentes que trabalham como docentes da Educação Básica

4 - Trabalha como docente na Educação Básica?
 40 respostas

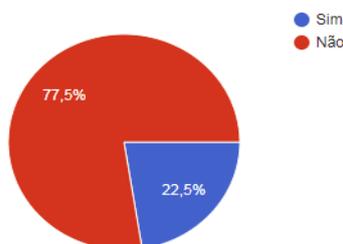
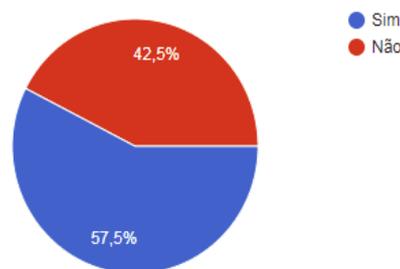


Gráfico 3: Porcentagem de respondentes que tiveram contato com o anime Cells at Work.

11 - Você já conhecia o anime Cells at Work ?
 40 respostas



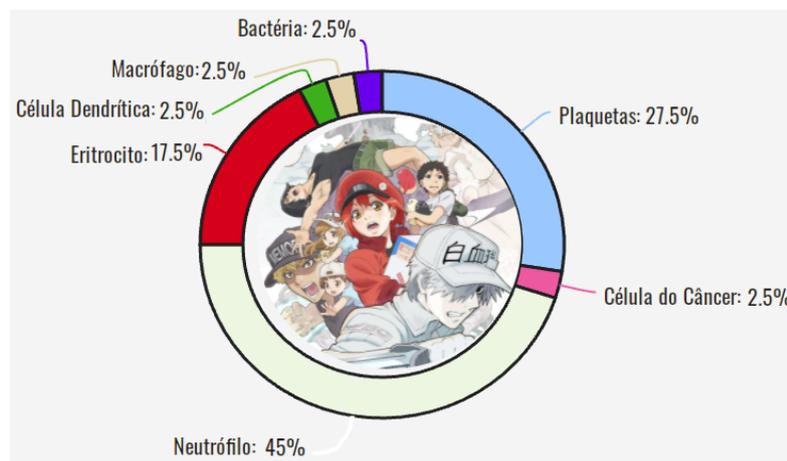
Ao serem questionados sobre os municípios onde os participantes trabalham, as respostas mostram que os participantes atuam predominantemente no município de São Gonçalo/RJ, e em 3 casos, simultaneamente com outros municípios do Estado do Rio de Janeiro, como São Pedro da Aldeia, Rio de Janeiro, Niterói, Maricá. Apenas 2 somente atuam em um município apenas, 1 em Tanguá e outro em Maricá. A maior parte dos respondentes possui experiência tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio.

Percebemos que a maior parte dos participantes da pesquisa (57,5%) já conheciam o anime estudado (gráfico 3). Diante deste fato, é importante lembrar o dado anterior sobre a idade dos participantes. Mesmo possuindo uma faixa etária considerada

grande (de 21 a 55 anos) percebe-se que o anime pode atingir o interesse de públicos de diferentes idades e que atualmente possui boa permeabilidade na cultura brasileira.

Na questão onde perguntamos qual personagem o respondente mais gostou e por quê, nossa intenção era compreender quais personagens mais chamaram atenção do espectador, e os motivos. A grande surpresa foi a variedade de respostas, sendo mencionados também personagens que não são considerados os protagonistas, e também personagens de outros episódios. Deste modo, 45% dos respondentes citaram o Neutrófilo, 27,5%, relataram maior identificação com as Plaquetas e 17,2% dos participantes relataram maior identificação com o Glóbulo Vermelho, outros 7,5% dos participantes apontaram, cada um, outras personagens; a Célula do Câncer, O Macrófago e a bactéria Pneumococo, por exemplo (gráfico 4).

Gráfico 4: Personagens de maior identificação pelos respondentes.



Fonte: os autores

Os diferentes motivos para afeição aos personagens são apresentados. Percebemos que as escolhas possuem motivos como o formato do personagem, com a ‘aparência fofinha’, a função ativa na defesa da célula, a forma didática como a personagem é explicada, as analogias presentes e até mesmo a personalidade divertida de alguns deles, conforme apresentado abaixo:

“As Plaquetas, porque elas são fofas.”
 “Amei o Neutrófilo por conta da personalidade branda, apesar de exercer um trabalho tão importante e "agressivo", como eliminar patógenos”
 “A glóbulo vermelho principal (fugiu o nome\numero), porque através do jeito engraçado dela foi possível perceber várias relações com os processos que ocorrem no nosso organismo”.
 “Eu gosto bastante do visual e do conceito dos Macrófagos, que são retratados como mulheres vestidas de "criadas" que usam diversos tipos de armas brancas, como os cutelos em suas batalhas. É uma visão bem criativa e forte dos personagens e seus papéis no organismo”.
 “AE3803, o fato de sempre entregar a caixa, achei uma ótima sacada!”

Destacamos que é interessante que a “fofura” das plaquetas é bem presente como justificativa para a escolha da personagem, junto com a personalidade calma e assertiva, porém combativa do Neutrófilo, e o quanto a Glóbulo Vermelha é animada e engraçada. Também destaca-se a estética mais “elegantes e sombrios” dos macrófagos. Nestas justificativas fica evidenciado que o de anime, que investe no desenvolvimento de personalidade dos personagens e nas diferentes caracterizações, podem abranger um grande leque de gostos distintos, podendo trazer interesses e motivações, caso este material seja utilizado como ferramenta educacional.

Quando questionados sobre fatos que chamam atenção dos respondentes houve também uma variedade de respostas. No entanto, o fato de os mesmos serem profissionais da área de ensino de Ciências e Biologia ou estarem em seu final de graduação, impacta estas respostas, pois direcionam o olhar tanto para as possibilidades de ensino quanto para os conteúdos representados nos episódios. Mais uma vez as respostas não se prendem ao primeiro episódio, o que demonstra que muitas pessoas do grupo estudado se interessaram pelo anime e assistiram aos demais episódios. Algo muito importante a ser observado nas respostas é como cada acontecimento marcante é identificado também por um conteúdo diferente que pode ser abordado, quase todas as respostas citam como determinado acontecimento fisiológico é representado em uma analogia a facilitar sua compreensão. Assim, percebemos que as respostas destacam tanto a forma didática e simplificada de explicação dos conteúdos em imunologia, quanto a fidedignidade na representação científica, como por exemplo, a origem dos glóbulos vermelhos e brancos, quanto a personalidade e função dos personagens. Destacamos algumas respostas:

“Achei muito interessante como eles mostram no desenho que tudo está acontecendo ao mesmo tempo num organismo”.
“O ciclo das hemácias e sua acurácia com a realidade orgânica, nascendo nos ossos, tendo alguns traços de falciforme e por isso a personagem principal ser tão irregular, a hemorragia e a homeostasia, são alguns bons exemplos dessa relação anime-realidade”.
“Quando o pneumococo é eliminado através do espirro, sendo capturado pelo Neutrófilo. Achei genial demais demonstrar de uma forma tão didática o quão fantástico e preparado o nosso corpo é quando se trata de combater invasores/patógenos e afins. O nível organizacional é extremamente bem apresentado pelo anime”.
“O momento em que o neutrófilo atravessou o vaso sanguíneo e explicou que eles são células transmigrantes, que podem atravessar as paredes dos vasos sanguíneos para alcançar seus inimigos”.
“Achei bastante violenta a cena que introduziu o glóbulo branco, muito sangrenta”.
“Me chamou atenção uma hemácia que não conseguia achar o caminho, que se perdia, que entrava onde não devia... Fiquei pensando se não daria uma ideia errada a quem assistisse. Além dela "andar" solitária”.

Outro aspecto que é interessante notar é que nem sempre os fatos marcantes dizem respeito a ‘qualidades’ do anime, mas também a outros fatores que devem ser considerados especialmente quando transformamos este em um recurso de ensino. Um exemplo mencionado são as cenas de combate pelo Neutrófilo, que usam recursos comuns nos animes, mas como caracterização de sangue, movimento, morte, mas que podem se traduzir em cenas violentas, o que pode fazer com que o anime não seja adequado para certas faixas etárias. Outro aspecto mencionado, que pode levar a um erro conceitual, é o fato da hemácia está sempre transportando ‘algo’ (nutriente ou gases O₂ e CO₂), sozinha, correndo e um pouco perdida, o que pode dar a entender que os processos são desenvolvidos por uma unidade de células e ao acaso.

Destacamos que 65% dos participantes já consideraram o uso de animação japonesa (anime) como ferramenta didática, 35% responderam que não, o que pode ter relação com as diferentes experiências docentes dos participantes. Alguns já atuam como docentes da Educação Básica, outros ainda estão em seu processo de formação. Na pergunta seguinte, é questionado se participante considera possível utilizar o anime “Cells at Work!” como ferramenta didática nas aulas de Ciências e Biologia, e majoritariamente, com 39 ou 97,5% dos participantes respondem afirmativamente, com apenas 1 ou 2,5% respondendo que não. Estes dados reforçam a permeabilidade do anime, e mostram que mesmo os que não o conheciam antes da pesquisa, consideram o uso do anime como um potencial instrumento didático, de maneira geral, e nas aulas de Ciências e Biologia.

Perguntamos sobre quais êxitos os participantes esperam alcançar com o uso dessa ferramenta, e percebemos que que o maior êxito possibilitado pelo uso dos animes nas aulas, na visão dos participantes é cativar a atenção dos alunos, mobilizá-los para o ensino, despertar seu interesse com a apresentação do conteúdo de forma lúdica. A proximidade com o conteúdo imagético pode ser compartilhada por professores e alunos. As respostas evidenciam uma ‘necessidade’ de aproximação com o cotidiano do estudante e com suas linguagens. Um fragmento que chama atenção, onde o respondente aponta que para o aluno é possível *“aproveitar o conteúdo de forma descontraída sem a necessidade de ficar imaginando como será a prova e como o conteúdo dado pode virar uma pergunta avaliativa”*, o que pode revelar uma necessidade de repensar as metodologias de ensino e aprendizagem dos conteúdos e seus respectivos processos avaliativos.

Perguntamos quais conteúdos seriam possíveis aplicar, a partir do uso deste anime, e em quais séries isso seria possível. Selecionamos algumas respostas que expressam a opinião dos licenciandos e egressos:

“Acredito que biologia celular, anatomia, imunologia e farmacologia, do 8 ano a 3 série”.
“Imunização\Sistema imunológico - 7º ano; Funções das células no corpo humano - 7º ano; Doenças e organismos patógenos que aparecem no anime - 6º e 7º ano”.
“É possível abordar células, bactérias, transporte de oxigênio e gás carbônico. Para o ensino fundamental de uma forma mais superficial e para o ensino médio abordando o sistema imunológico, as células de defesa de forma mais aprofundada”.
“Sistema imunológico, sistema circulatório, alimentação, sistema linfático”.
“São tantos! Desde os níveis de organização da biologia aos processos de mitose, meiose. Não só isso, podemos sair do organismo e fazer alusões às interações sociais, proporcionando uma interdisciplinaridade”.

“Sistema imunológico, sistema pulmonar, bactérias. (Isso só no primeiro episódio, acredito que nos demais seja possível explicar diversos fenômenos biológicos”.

Percebemos que muitos temas foram mencionados pelos respondentes, no entanto, eles voltam-se mais para a fisiologia humana, sendo mencionados conhecimentos de biologia celular, sistema imune, parasitologia, sistema circulatório, trocas de gases, dentre outros. Quanto as séries mais adequadas para o uso deste anime, os respondentes mencionam mais o 6º, 7º e 8º ano no ensino fundamental e o terceiro ano do ensino médio. Contudo um participante relata a possível não adequação para o ensino fundamental devido a cenas consideradas violentas, na defesa do organismo pelos neutrófilos.

Nas últimas questões foram abordadas possíveis dificuldades da aplicação deste anime como ferramenta didática, conceitualmente e frente a realidade contemplada pela experiência de cada participante. Em relação aos problemas conceituais os respondentes apontam:

“Não identifiquei problemas conceituais”.
“Sim, como o trânsito dentro do organismo que talvez pudesse ser feito nadando em plasma, mas isso deixaria o anime muito mais lento e sem sentido”.
“A ideia das plaquetas serem crianças podem confundir, já que criança é pequena ou formação para uma idade adulta, mas acho que seria bizarro colocar fragmentos de “pessoas células” andando por aí”.
“Uma coisa a se ressaltar é a aproximação a característica humana no anime, mas não o vejo como problema conceitual, faz parte da liberdade, não notei outros problemas conceituais”.
“Os problemas conceituais em sua maioria são resolvidos por meio de teorias e diálogos filosóficos, alguns conceitos podem ser entendidos de maneira confusa pelo olhar dos alunos, nesses casos o papel do professor em direcionar e narrar os conceitos e papéis se torna importante, não basta aplicar os episódios e esperar que os alunos entendam tudo que se fala nele, deve ter um preparo, um roteiro por parte do professor sobre quais pontos trabalhar, como trabalhar e onde trabalhar eles”.
“Sim, a presença de sangue, violência retratada e o traço da animação apresentado ao público presente em sala de aula”.

Notadamente, muitos respondentes não conseguiram observar problemas conceituais, ou quando repararam algum os compreenderam como uma adaptação do autor para uma situação ou uma analogia, quase uma licença poética para o desenvolvimento do anime. A estranheza em relação a ‘forma humana das células’ é relatada, e ainda a ausência de fluidos para a movimentação das células e a ideia de as ações serem individuais no organismo. Algumas respostas falam sobre a presença de sangue nas imagens como sendo inapropriado para o público ou para o conceito celular. Deve-se observar que a cultura japonesa trabalha com elementos de maneira diferentes do Brasil, o sangue nas cenas é um elemento gráfico que em geral passa uma intenção de potência ou de força de um sentimento ou ação.

Por fim, questionamos, de acordo com as vivências dos participantes, quais principais dificuldades seriam encontradas pelo educador que opta por esse tipo de abordagem. Percebemos que as limitações podem ser ordens estruturais e pedagógicas. Um aspecto citado é a aceitação da abordagem por parte da escola, e quando se diz escola, refere-se a todos os trabalhadores que compõem o meio escolar, como é citado diretamente nas respostas “*Aceitação de que aquilo realmente é aula e aprendizagem e não apenas perda de tempo (alegado por pais, alunos, outros professores e até mesmo a direção das instituições de ensino).*” ou “*A falta de cooperação da equipe pedagógica. É desanimador quando você planeja uma aula com todo empenho e não consegue colocá-la em prática.*”. Além dessas preocupações aparece com frequência a problematização de que o conteúdo não seja aplicado como um “tapa buraco” e assim se torne mais do mesmo, como uma distração para o estudante, que deve estar atento de que a atividade é didática. Neste mesmo sentido destacam a importância da “*coordenação da escola em aceitar esse tipo de método e os alunos em realmente assistirem a aula sem achar que horário vago por que é vídeo aula.*” Essas problematizações mostram uma preocupação referente a aplicação do recurso não seja subalternizada e sim parte da metodologia e dinâmica para a aprendizagem dos conteúdos científicos.

Outras preocupações são mais estruturais, como a falta de recursos audiovisuais nas escolas, o que inviabiliza de antemão, qualquer intenção do uso desse tipo de ferramenta didática, a falta uma dublagem nos episódios, já que o material disponível nas plataformas de exibição até a data do fechamento deste trabalho somente se apresentam com a opção legendada, o que, devido a ação muito dinâmica, e a complexidade dos

termos abordados torna um obstáculo para a melhor compreensão do conteúdo, e também torna o anime menos inclusivo. As respostas evidenciadas nesta análise permitem compreender o anime “Cells at Work!” como um recurso potente para o Ensino de Ciências e Biologia, mas que de maneira geral, requer cuidados metodológicos e didáticos, a fim de minimizar as limitações e os possíveis erros que possam chegar aos estudantes da educação básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste presente trabalho, refletimos sobre o uso do anime como recurso didático no ensino de Ciências e Biologia. O anime é um tipo de mídia audiovisual comum a professores e alunos, elemento bastante comum nos hábitos de consumo de cultura brasileira. Partimos do anime “Cells at Work!” para pensar que estes recursos podem ser importantes ferramentas na alfabetização científica dos estudantes, e na aproximação das linguagens cotidianas e científicas. Motivações como o uso de um recurso que desperte o interesse dos estudantes da educação básica também direcionam os olhares desta pesquisa.

Na análise das respostas de licenciandos e egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ percebemos uma maturidade dos respondentes ao refletirem sobre o uso do anime Cells at Work no Ensino de Ciências e Biologia. Não houve um ‘deslumbramento romântico’ por uma técnica/ferramenta didática inovadora por parte dos participantes; todos foram capazes de problematizar tanto a mídia, quanto às estruturas materiais e dinâmicas pessoais necessárias para a utilização deste recurso. Problemas como a falta de equipamento de audiovisual nas escolas, falta de um consenso e aceitação da prática por parte da equipe pedagógica e comunidade escolar e a necessidade de estruturação de prática didática com o anime para que ele não fosse só mais um recurso banal, aparecem pungentemente como preocupações dos participantes, algo que precisamos aprofundar nos debates pedagógicos da área de Ensino de Ciências e Biologia.

De outro modo, os participantes apontam também as potencialidades do uso do recurso, como os conteúdos tratados, a forma como os personagens são desenvolvidos, as funções de cada personagem e as conexões com os conteúdos científicos. Em muitos momentos é evidenciado a necessidade de diálogo entre os professores e alunos, de modo a diminuir as limitações e/ou erros conceituais presentes no anime.

Desta maneira, podemos considerar que a questão levantada anteriormente sobre como é possível utilizar o anime em questão no Ensino de Ciências e Biologia foi respondida ao longo da pesquisa. Os resultados apontam que uma multiplicidade de conteúdos e práticas podem ser desenvolvidas tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. No entanto, destaca-se que o uso do recurso deve fazer parte de um planejamento didático e não utilizado como única metodologia para a apreensão de determinado conteúdo. Consideramos que esta pesquisa pode ser ampliada, quando possível, para percebermos como os estudantes da educação básica recebem este tipo de recurso no ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAMPOS, T. R.; CRUZ, D. M. Análise de conceitos científicos presentes no anime Hataraku Saibou. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 12, n. 27, p. 703–723, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n27p703-723. Disponível em:

<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/8595>

LINSINGEN, L. V. Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de ciências sob a perspectiva CTS. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov 2007.

LISBOA, I. A. (2012). **O uso do desenho animado como recurso didático Filme Rio**. Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, Brasília.

MORTIMER, E. F. As chamas e os cristais revisitados: estabelecendo diálogos entre linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. In: SANTOS, W. L. P. (in memorian); MALDANER, O. A.; MACHADO, P. F. L. (Orgs.). **Ensino de Química em Foco**. 2.ed- Ijuí: Edidota Unijuí, 2019, p.157-173.

MORTIMER, E. F. Sobre Chamas e Cristais: uma linguagem cotidiana, uma linguagem científica e o ensino de ciência. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.). **Ciência, Ética e Cultura na Educação**. Editora Unisinos, 1998, p. 99-118. Disponível em: <https://bit.ly/2VBtwmz>.

SANTOS, S. L. S.; VASCONCELOS, R. R.M.; DANTAS, J. K. Potenciais pedagógicos do anime “Hataraku Saibou (Cells at Work!)” para o ensino de imunologia. **Anais do VI Congresso Nacional de Educação**, 2019, p.1-6.

SILVA, A. A. L. **Sobre fãs de anime no Brasil e caminhos socioafetivos do entretenimento a partir de produção audiovisual autoral: relato crítico.** 2021. 100 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História da Arte). UNIFESP, Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Guarulhos.

SILVA, H. M. Cells at work: uso de animes no ensino de fisiologia. **CONEDU Congresso Nacional de Educação.2018** p.1-10.

VASCONCELOS, R. R.M; SANTOS, S. L. S.; DANTAS, J. K. Utilização do anime Potenciais “Hataraku Saibou (Cells at Work!)” como ferramenta de análise no ensino sobre câncer. **Anais do VI Congresso Nacional de Educação, 2019, p.1-6.**