IX Encontro Nacional de Ensino de Biologia
VII Encontro Regional de Ensino de Biologia MG/GO/TO/DF
Ensinar Biologia, ensinar vida: entrelaçando histórias, docências e afetos

MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS ACERCA USO DO ANIME "CELLS AT WORK"NO ENSINO DE BIOLOGIA

MAPEO SISTEMÁTICO DE PRODUCCIONES ACADÉMICAS SOBRE EL USO DE ANIME "CELLS AT WORK" EN EL TRABAJO EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA

Ana Flávia Silva Mesquita
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)
anaflaviamesquita@yahoo.com.br

Andressa Antonio de Oliveira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)
andressaloly@gmail.com

RESUMO
A série de televisão *Cells at Work* ou Hataraku Saibo foi notada como uma potencialidade para ser uma ferramenta para o ensino de biologia por professores da área. O trabalho tem como objetivo construir um panorama das pesquisas dos últimos anos com um Mapeamento Sistemático (MS) acerca da série como um recurso didático. A metodologia do MS seguiu a metodologia definida por Falbo (2018), que é organizada nas fases de: planejamento, condução e publicação dos resultados da Revisão Sistemática de Literatura; como resultados foram analisados 8 trabalhos que demonstram vantagens do uso do anime no ensino de ciências e biologia.

Palavras-chave: cells at work; ensino de ciências; educação; ensino de biologia; fisiologia.

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

Modalidade: pesquisa acadêmica

RESUMEN
La serie de televisión Cells at Work o Hataraku Saibo fue señalada como una herramienta potencial para la enseñanza de la biología por parte de profesores en el campo. El trabajo tiene como objetivo construir un panorama de las investigaciones de los últimos años con Mapeo Sistemático (MS) sobre la serie como recurso didáctico. La metodología MS siguió la metodología definida por Falbo (2018), la cual se organiza en las fases de: planificación, realización y publicación de los resultados de la Revisión Sistemática de la

Literatura; como resultados se analizaron 8 trabajos que demuestran ventajas del uso del anime en la enseñanza de ciencias y biología.

Palabras clave: cells at work; enseñanza de las ciencias; educación; enseñanza de la biología; fisiología.

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

Modalidad: investigación académica

INTRODUÇÃO

Após o surgimento da internet, na década de 60, a tecnologia passou a ser vista como pilar, sendo incorporada de forma gradativa, no cotidiano das pessoas, ao mesmo tempo que ocorriam as transformações de um mundo globalizado, os diferentes grupos sociais foram introduzidos à era digital. Dessa forma, o uso da internet e da tecnologia, também se estende ao cotidiano das crianças e adolescentes e representa, hoje, uma circunstância factual e vinculada (EINSENSTEIN; ESTEFENON, 2011; DORNELLES, 2005).

As produções cinematográficas, também foram impactadas pelas transformações da globalização e impactadas pelo mundo digital, os filmes que no passado eram uma particularidade do cinema, ganharam um novo formato, as *séries tv* que hoje estão disponíveis em diversos *streamings* na internet. A reprodução de obras cinematográficas ou outros formatos semelhantes como as séries de televisão na escola tem a finalidade de ajudar a escola a reencontrar a cultura, de forma, cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, lazer, a ideologia e os valores sociais são sintetizados em uma mesma obra (NAPOLITANO, 2010).

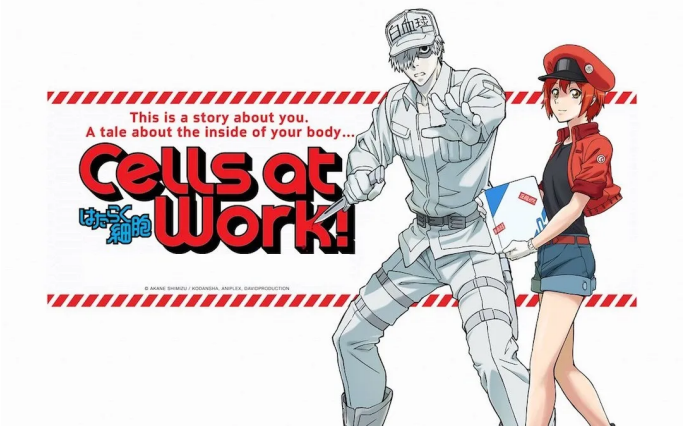
Ao reproduzir filmes no contexto escolar, entende-se que a função do professor é primordial a fim de desenvolver a função de promover ações mediadoras entre o conteúdo da obra e o estudante espectador para além do lazer, de modo a possibilitar ao estudante, uma leitura crítica que o ajude a interpretar e descobrir o conhecimento científico (NAPOLITANO, 2010). Assim, o professor pode estabelecer significados pautados em contextos que os alunos estão vivenciando, de acordo com as conjunturas em que são conectados os diferentes tempos históricos, espaços geográficos, culturais ou seja, o universo cultural do qual faz parte o alunado (SANTOS, 2019).

Nesse raciocínio, o universo cultural dos estudantes pode ser um fator facilitador para reter a atenção inicial e manter a motivação para os conteúdos curriculares, seguindo as mudanças culturais e sociais que exigem, também, um novo olhar sobre a escola, assim como o aprofundamento sobre a educação. Quanto ao universo de jovens brasileiros é comum que os animês e mangás sejam vistos frequentemente no cotidiano de jovens brasileiros por motivos variados. Tais fatos, transparecem em suas conversas, postagens nas redes sociais e, inclusive, nos eventos ligados diretamente à cultura pop japonesa de que muitos participam (SANTONI, 2017).

Corroboram com esse pensamento, Campos e Souza (2023, p.20), quando citam que "as novas tecnologias, o consumo e a influência da mídia marcam, modelam e constroem as subjetividades contemporâneas". Diante dessas diversidades, é necessário repensar ferramentas da psicologia que possibilitem interligar aspectos psicossociais característicos do próprio sujeito e favoreçam os processos de desenvolvimento, em especial no contexto escolar (CAMPOS; SOUZA, 2003, p. 20).

Corroborando com os trabalhos citados anteriormente, a série de televisão Cells at Work ou Hataraku Saibo (Figura 1) é adaptada a partir da publicação dos mangás ilustrados por Akane Shimizu a partir do ano de 2015. Atualmente, o seriado possui uma temporada dividida em treze episódios e distribuída pelo *streaming Netflix*. O enredo de *Cells at Work* tem como protagonista a Kesshouban um glóbulo vermelho antropomorfizado e outras células que a protagonista encontra (linfócitos, macrofágos, plaquetas) . Portanto, a série demonstra componentes do corpo humano e seu funcionamento fisiológico do mesmo ao decorrer da temporada, sendo uma possibilidade de conversa com o conteúdo proposto no currículo escolar das disciplinas de Ciências e Biologia.

Figura 1 - Personagens da série *Cells at Work* (Fig..1)



Fonte:Imagens de divulgação de Cells at Work (2022).

As potencialidades da série *Cells at Work* para dialogar com o ensino de ciências e biologia foram notadas por diversos professores da área, gerando, produções acadêmicas utilizando diferentes episódios da série para os conteúdos programáticos. Esse trabalho tem como objetivo construir um panorama das pesquisas dos últimos cinco anos com um mapeamento sistemático acerca da série como um recurso didático.

Um Mapeamento Sistemático (MS) pode ser definido segundo Falbo (2018) como uma revisão ampla dos estudos primários existentes em um tópico de pesquisa específico que visa identificar a evidência disponível no tópico pesquisado. Assim, um MS é um estudo de forma secundária que tem como objetivo identificar e classificar a pesquisa relacionada a um tópico amplo de pesquisa (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007; FALBO, 2018). Dessa forma, os resultados obtidos de um MS ajudam a identificar lacunas nesta área, capazes de sugerir pesquisas futuras e prover um guia para posicionar adequadamente novas atividades de pesquisa. Portanto, os MS visam prover uma visão geral de um tópico e identificar se há subtópicos nos quais mais estudos primários são necessários (FALBO, 2018).

METODOLOGIA

A metodologia do Mapeamento Sistemático (MS) possui um recorte temporal dos últimos 5 anos (2018 a 2022) do presente trabalho segue definida por Falbo (2018), que é organizada em três fases:

I-Planejamento da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), II-Condução da Revisão Sistemática de Literatura e III-Publicação dos Resultados Sistemática de Literatura.

A fase de planejamento da RSL seguiu a organização da tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Organização da fase de planejamento da RLS (Tab.1)

Objetivo da RSL	Mapear e sintetizar a produção acadêmica científica nacional sobre o uso do Anime *Cells at work* no ensino de Biologia.
Recorte Temporal	2018 - 2022
Critérios de Inclusão e Exclusão Em relação aos critérios de inclusão e exclusão foram delineados alguns que possibilitasse atender as necessidades da pesquisa, bem como auxiliar na aproximação mais precisa das questões delineadas.	Os seguintes **critérios de inclusão** foram definidos: I-Estudos que possuam uma ou mais palavras-chaves definidas para busca; II- Estudos publicados entre 2018 a 2022; III- As fontes devem estar na web; IV- As fontes devem disponibilizar os trabalhos na íntegra.
	Para a exclusão: I- A inacessibilidade do estudo II-Trabalhos não identificados de acordo com os critérios de inclusão; III- Estudos apenas com resumos de pesquisa; IV- Estudos repetidos (se o estudo estiver disponível em diferentes fontes de busca, a primeira pesquisa será considerada).
Tipos de Documentos analisados (Tipologia)	Artigos (A), Monografias (M), Dissertações (D) Teses (T) e Livro Digital (LD)
Fontes de Busca	EDUCAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Periódico CAPES, *Google* Acadêmico
***Strings* de Busca**	"Cells at work" AND "ensino de Ciências" / "Cells at work" AND "Biologia" / "Cells at work" AND "ensino de Ciências" AND "Biologia"

Fonte: Autoras, 2023.

A fase 2 da metodologia adotada por Falbo (2018) é a condução da Revisão Sistemática de Literatura (RSL), a condução ocorreu de acordo com a tabela 2 a seguir. A tabela foi construída a partir dos resultados das buscas realizadas setorizadas em ordem do

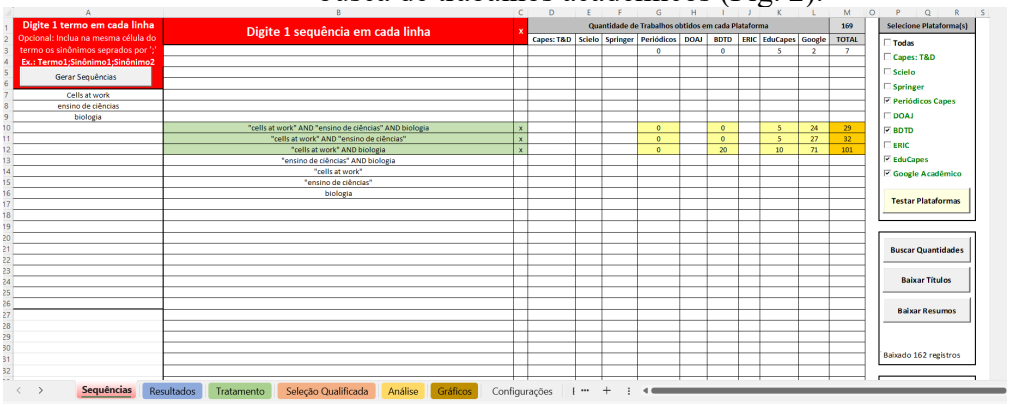
refinamento realizado, parâmetro de busca e quantitativo de trabalhos. Os resultados foram gerados automaticamente com o apoio da ferramenta digital Buscador de Trabalhos Acadêmicos (BUCAd v. 2.6.2) demonstrada na Fig.1 subsequente (MANSUR;ALTÓE, 2021).

Tabela 2: Condução da Revisão Sistemática de Literatura (Tab.2)

Ordem do refinamento realizado	Parâmetros segundo Falbo (2018)	Quantidade de trabalhos identificados
1º	Expressão inicial de busca utilizando as Strings de Busca: "Cells at work" AND "ensino de Ciências" / "Cells at work" AND "Biologia"/ "Cells at work" AND "ensino de Ciências" AND "Biologia"	162
2º	Aplicação dos Critérios de Inclusão e Exclusão: Eliminação dos trabalhos duplicados	106
3º	Aplicação dos Critérios de Inclusão e Exclusão: Recorte temporal	51
4º	Aplicação dos Critérios de Inclusão e Exclusão: Leitura dos títulos e palavras-chave	17
5º	Aplicação dos Critérios de Inclusão e Exclusão: Leitura dos resumos	08

Fonte: Autoras, 2023.

Figura 2- Demonstração da ferramenta BUCAd v. 2.6.2 utilizada neste trabalho para a busca de trabalhos acadêmicos (Fig. 2).



Fonte: Print da Ferramenta BUCAd v. 2.6.2, 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões foram separados em 4 aspectos: trabalhos encontrados seguindo a metodologia supracitada, ano de maior publicação dos trabalhos, episódios da série que foram mais utilizados no trabalhos acadêmicos e como a série foi utilizada como recurso didático.

Os oitos trabalhos acadêmicos resultantes da metodologia de Falbo (2018) foram organizados na tabela 3 a seguir.

Tabela 3 - Resultado da Revisão Sistemática de Literatura (Tab.3).

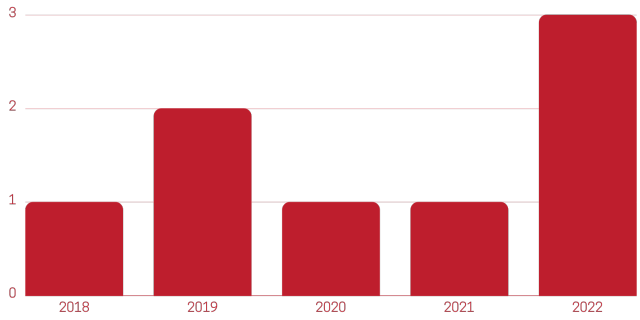
Nº	PLATAFORMA	ANO	TÍTULO	TIPOLOGIA	AUTORIA	TÍTULO DO LIVRO
1	EDUCAPES	2022	Análise do episódio "alergia a pólen de cedro" do anime "Cells at Work!": potencialidades para o ensino de imunologia	Livro digital	Kellen Rosa da Silva Ribeiro Priscilla Elias Ferreira da Silva, Fernando Lourenço Pereira	Educação e comunicaçã o: vivências e saberes – Volume II
2	EDUCAPES	2022	Biomathema: explorando o ensino-aprendizagem em biologia e matemática através de uma outra perspectiva	Livro digital	Laysa Emanuella Mendes Teotonio, Camilly Vitória de Oliveira Cruz, Keyla Senra Teixeira Rodrigues, Glaziele Campbell da Silva.	Educação em perspectiva: reflexões e aprendizado s – volume 1
3	Google	2021	Uso do anime Hataraku Saibou (Cells at Work!) numa proposta metodológica para o ensino de biologia	Artigo	Carina. Ioná de Oliveira Torres, Clecio Danilo Dias da Silva, Narita Renata de Melo Seixas, Priscila Daniele Fernandes Bezerra, Lucia Maria de Alemira	Revista Ludus
4	Google	2019	Utilização do anime Hataraku Saibou "Cells at Work! " como ferramenta de análise no ensino sobre câncer	Artigo	Raphaela dos Reis Maia Vasconcelos, Sandra Letícia Silva dos Santos, Jedna Kato Danta	CONEDU
5	Google	2018	Cells at Work: uso de animes no ensino de fisiologia	Artigo	Hiago Machado Silva	CONEDU

Nº	PLATAFORMA	ANO	TÍTULO	TIPOLOGIA	AUTORIA	TÍTULO DO LIVRO
6	Google	2022	O uso do anime Hataraku Saibou como estratégia para ensinar imunologia	Monografia	Brisa Joplin Nunes Santos	Universidade Federal do Pará
7	Google	2019	Hataraku Saibou: análise da potencialidade de um animê para o ensino de fisiologia humana	Monografia	Ana Clara de Moura David	Universidade de Brasília
8	Google	2020	"Hataraku Saibou" para o ensino de bioquímica não presencial	Artigo	Bárbara Castro-Pimentel Figueiredo, Tatiana Sampaio da Silva	Revista de Ensino de Bioquímica

Fonte: Autoras, 2023.

Após a filtragem e tabulação dos trabalhos a serem analisados, houve um notável aumento no uso de anime nos anos de 2021 e 2022 (Gráfico 1), período pandêmico.

Gráfico 1 - Ano das produções acadêmicos envolvendo a série de TV *Cells at Work*



Fonte: Autoras, 2023.

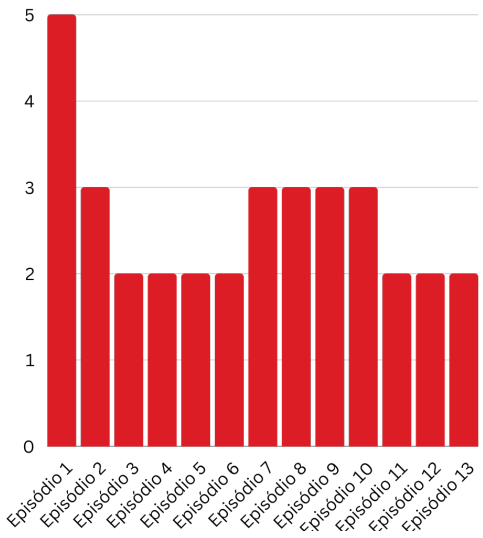
Esse crescimento no emprego do anime como uma ferramenta pedagógica pode ser atribuído à demanda por abordagens e técnicas educacionais inovadoras, visando a colocação do estudante como o protagonista do processo de aprendizado. Este acentuado destaque ocorreu principalmente com o retorno das aulas presenciais, um momento em que os professores precisaram reavaliar o seu papel no processo educativo, deixando de

ser os detentores exclusivos do conhecimento para se tornarem orientadores desse saber. Reforçando, os estudos de Napolitano (2010) e Pimentel (2011) que citam que a figura do professor ao utilizar recursos audiovisuais como estratégias de ensino deve ser provocar o diálogo entre os alunos e os filmes para além do lazer, proporcionando uma leitura mais crítica das imagens, constituindo-se em uma oportunidade de provocar o enriquecimento para o conhecimento científico.

Frequência do uso dos episódios nos trabalhos utilizados nesta RSL

O episódio 1 intitulado "Pneumococo" foi contabilizado como o de maior frequência de uso, sendo este episódio utilizado em 5 entre os 8 dos trabalhos analisados (Gráfico 2) a seguir).

Gráfico 2 - Frequência do uso dos episódios de Cells at Work nos trabalhos utilizados nesta RSL



Fonte: Autoras, 2023.

O episódio 1 em questão possui como enredo a ação heróica das células do sistema imunológico enquanto lutam contra as bactérias invasoras para proteger o corpo, sendo os principais conceitos abordados no episódios são os eritrócitos, neutrófilos, bactérias do tipo pneumococos e os mecanismos de defesa inata do corpo.

Ao assistir o episódio 1, os espectadores aprendem sobre o papel das células do sistema imunológico na defesa contra infecções enquanto podem desfrutar de uma narrativa animada e repleta de ação. Além disso, o episódio também oferece informações

educacionais sobre como o sistema imunológico funciona de forma simples e acessível, tornando-o útil para fins educativos e informativos.

Infere-se que um dos fatores para a maior recorrência do episódio 1 nos trabalhos acadêmicos é a complexidade da temática que envolve a dinâmica dos componentes do sistema imune ter sido apresentada de forma lúdica, visual e contextualizada propiciando o entendimento de forma facilitada. Segundo Silveira (2013) as disciplinas de Ciências e Biologia nem sempre despertam interesse nos alunos em vista da sua complexidade e a grande quantidade de conteúdo que na maioria das vezes são ensinados de forma que o aluno não consegue compreender os conceitos. Dessa forma, o docente ao analisar o conteúdo da série notando suas potencialidades por ser animação visual, animada, coerente e de fácil entendimento do sistema imune, o episódio torna-se uma ferramenta para complementar sua explicação sobre a temática do sistema imunológico.

Tabela 4: Diferentes metodologias empregadas na utilização do anime Cells at Work no ensino de Ciências e Biologia (Tab. 4).

Trabalho 1	Análise do episódio associando ao conteúdo.
Trabalho 2	Roda de discussão sobre o anime.
Trabalho 3	Discussão sobre os episódios com produção dos próprios mangás.
Trabalho 4	O trabalho trouxe um comparativo de como é na vida real e como o anime aborda.
Trabalho 5	Análise dos episódios levando em conta as analogias.
Trabalho 6	O trabalho não trouxe clareza em sua metodologia.
Trabalho 7	Análise do anime para a construção de um guia.
Trabalho 8	O anime foi usado como vídeo complementar nas aulas do conteúdo de bioquímica.

Fonte: Autoras, 2023.

A tabela 4 aponta a diversidade de maneiras de utilizar a série no ensino de ciências e biologia nos trabalhos acadêmicos, cada um a importância do papel professor para conduzir o debate entre os estudantes e a obra assistida no contexto escolar desejado, provendo o ensino aprendizagem da temática desejada. Diante do contexto inserido e do tema para realizar um debate ou o aprofundamento do tema a fim de conduzir o estudante

a sair da posição de um espectador passivo para uma visão mais crítica e científica do assunto. Essa visão tem o respaldo de Napolitano (2010, p.15), que assinala que "o professor deve atuar como mediador, não apenas preparando a classe antes do filme como também propondo desdobramentos articulados e outras atividades, fontes e temas" (p.15). Também, demonstram as potencialidades do diálogo entre o cinema e a educação, uma única série de televisão associada a diferentes formas de debater a obra como visto na tabela 4, demonstra como o cinema pode ser considerado uma ferramenta capaz aguça a percepção a torna mais ágil o raciocínio na medida em que, para entendermos o conteúdo de um filme, precisamos concatenar todos os recursos da linguagem fílmica utilizados no desenrolar do espetáculo e que evoluem com rapidez. Dessa forma, o diálogo educação e cinema pode ser um aliado dos docentes de diferentes áreas do conhecimento, incluindo o Ensino de Ciências (ALENCAR, 2017) .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do anime *Cells at Work ou Hataraku Saibou* nas aulas de biologia apresentam várias vantagens, algumas foram exploradas nos trabalhos analisados. O primeiro deles foi a visualização, a maneira visual que o anime apresenta é envolvente e de fácil visualização de conceitos biológicos. As imagens ilustram os processos complexos dentro do corpo humano de forma simplificada, tornando o conteúdo mais acessível. Outra ocasião benéfica analisada foi a potencialidade para o aprendizado lúdico já que os animes são entretenimento, e isso torna o aprendizado mais agradável e envolvente. Dessa forma, os alunos podem aprender sem sentir que estão estudando, o que melhora a retenção de informações.

A personificação de células foi notada como relevante, já que o anime tem como decisão editorial antropomorfizar as células do corpo, dando a elas personalidades e enredo, tornando-as personagens vividos. Dessa forma, facilita que os alunos se relacionarem com as células e entenderem seus papéis de forma mais concreta. A série, também, foi apontada como favorável ao quesito de compreensão dos processos biológicos complexos são explicados de maneira mais clara e visual, facilitando a compreensão. O ensino de biologia, também, se beneficia com a contextualização do anime ao colocar as células em situações reais e fornecer contexto, proporcionando o entendimento como esses processos se relacionam com a saúde e o bem-estar.

A motivação e conexão com o mundo real, também foram abordados, já que os animes são populares entre os jovens, o que pode motivar os alunos a aprenderem sobre biologia adicionados a conexão do conteúdo biológico com situações do mundo real, mostrando como os processos dentro do corpo humano estão relacionados com a saúde e as doenças. Por fim, a variedade de tópicos do anime, também acrescenta a temática educativo, já que inclui diversos sistemas do corpo humano como, por exemplo, o sistema imunológico, circulação sanguínea, sistema respiratório e muito mais. Isso o torna adequado para diversas aulas de biologia.

No entanto, é importante ressaltar que o uso do anime deve ser complementar ao currículo e que os educadores precisam selecionar cuidadosamente os trechos que são relevantes para os tópicos que estão sendo abordados nas aulas. Além disso, uma discussão e contextualização adequadas são essenciais para garantir que os alunos compreendam os conceitos biológicos de maneira precisa. Acreditamos que muitos outros professores têm utilizado o anime em suas aulas, porém a falta de publicações pode trazer uma imagem irreal do cenário do ensino de biologia associado ao uso de animes, como o *Cells at Work.*

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Sylvia Elisabeth de Paula. **O cinema na sala de aula: uma aprendizagem dialógica da disciplina História**. 2007. 156f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza-CE, 2007

CAMPOS, C. C. G; SOUZA, S. J. Mídia, cultura do consumo e constituição da subjetividade na infância. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 23, p. 12-21, 2003.

DORNELLES, L. V. Infâncias que nos escapam: da criança na rua à criança cyber. **Editora Vozes**, 2005.

EISENSTEIN, E.; ESTEFENON, S.B. Geração digital: riscos das novas tecnologias para crianças e adolescentes. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, v. 10, n. 2, p. 42-52, 2011.

FALBO, R. A. Mapeamento sistemático. **Retrieved October**, v. 7, 2018.

KITCHENHAM, B.A., CHARTERS, S., **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering.** Tech. Rep. EBSE-2007-01, Keele University, 2007.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. (Artigo Convidado) FERRAMENTA TECNOLÓGICA PARA REALIZAÇÃO DE REVISÃO DE LITERATURA EM PESQUISAS CIENTÍFICAS: IMPORTAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 10, n. 1, p. 8-28, 2021.

NAPOLITANO, Marcos. Como usar o cinema na escola. **São Paulo: Contexto**, 2010.

PIMENTEL, Maria da G. **O professor em construção**. Campinas: Papirus, 2011.

SANTOS, José Nunes. **Ciência, Cinema e Educação: Reflexões Sobre o Filme na Escola**. Paco e Littera, 2019.

SANTONI, P. R. **Animês e mangás: a identidade dos adolescentes**. 2017. 167 f. Dissertação (Pós-Graduação) - Universidade de Brasília - DF. 2017.

SILVEIRA, Mariana Leite da. **Dificuldades de aprendizagem e concepções alternativas em biologia: a visão de professores em formação sobre o conteúdo de citologia.** 2013. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.