

ANIME "BORUTO: NEXT GENERATIONS" COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Lucas de Oliveira Lima ¹
Laís dos Santos Neri da Silva ²

RESUMO

Abordar conteúdos de Biologia com práticas lúdicas em sala de aula são fundamentais para estimular o desenvolvimento, autonomia e aprendizagem do aluno. Diferentes estratégias como jogos, aulas práticas, recursos audiovisuais etc. contribuem nesse processo. É importante salientar que em tempos de pandemia, as atividades educacionais sofreram mudanças significativas na transição do ensino presencial para o remoto. Atualmente, as aulas estão sendo realizadas no sistema remoto, presencial ou híbrido e isso exige do professor a capacidade de adaptação e implementação das ferramentas educacionais em suas aulas. Diante disso, o presente trabalho trata-se de uma proposta de utilização de episódios do anime *Boruto: Naruto Next Generations*, em aulas de Biologia que podem ser adaptadas para o ensino médio e superior. No desenvolvimento desse trabalho, selecionou-se quatro episódios, os quais abordam conceitos importantes relacionado as disciplinas de Bioética, Biologia Celular, Biologia Molecular, Biotecnologia, Genética e Evolução. Além disso, empregou-se a ferramenta digital online Edpuzzle para a criar vídeos interativos com adição de notas, observações, comentários e questionamentos que serão respondidos pelos alunos durante a exibição dos episódios. Disponibilizou-se um modelo da montagem de vídeos interativos que pode ser modificado e adaptado pelos professores de acordo com a temática da aula. Espera-se que o emprego de animes e do recurso didático Edpuzzle seja uma alternativa viável e de baixo custo a ser executada no ambiente escolar, possibilitando aos alunos a efetiva participação na construção do conhecimento e discussão de temáticas atuais além de assimilação de conteúdos difíceis e abstratos da Biologia.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem, Ferramentas digitais, Vídeos interativos, Edpuzzle.

INTRODUÇÃO

É notório que a educação passou por mudanças drásticas ao longo dos anos, abandonando aos poucos uma política autoritária centrada apenas no professor e passando a encarar o aluno como o sujeito ativo na construção do processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, apesar desses avanços na mudança de perspectiva, ainda persiste o formato tradicional de ensino, especialmente nas aulas de Ciências e Biologia, em que observa-se ainda

¹ Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Estadual do Norte Fluminense, Darcy Ribeiro - UENF. Atualmente professor do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IEMA. lucasoliveira0303@gmail.com;

² Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas e Mestra em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI.

a utilização do livro didático e o quadro branco como únicos recursos disponíveis (SANTOS et al., 2020).

Metodologias ultrapassadas e sem preocupação com o *feedback* dos alunos, torna o processo de ensino-aprendizado maçante, conduzindo a resultados negativos e desmotivantes tanto para os alunos quanto professores (NICOLA & PANIZ, 2016). Isso pode ser verificado no inexpressivo avanço, desde 2006, e dos baixos índices obtidos pelo Brasil na avaliação de letramento científico conduzida pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes-PISA (PISA, 2015).

Proporcionar o desenvolvimento de atividades educacionais atrativas para os discentes é uma tarefa árdua, principalmente no contexto de aulas remotas implementadas em decorrência da pandemia da Covid-19 (CUNHA, SILVA & SILVA, 2020). Desde o início da pandemia, as Secretárias de Educação de todo o país, traçaram planejamentos para continuidade às atividades escolares, utilizando plataformas *online*, vídeo-aulas gravadas e compartilhamento de materiais digitais por meio de aplicativos de comunicação (CIEB, 2020).

Essa nova realidade exigiu uma mudança urgente no modo de lecionar, não somente pelo fato dos professores e alunos estarem lidando com ferramentas antes não utilizadas frequentemente em sala de aula, mas também por requerer dos docentes uma abordagem inovadora e compromissada. As práticas lúdicas são estratégias promissoras para atenuar as dificuldades inerentes do ensino aprendizagem. Essas práticas referem-se a aplicação de metodologias de interação ativa entre os estudantes e o objeto de estudo, acarretando em uma aprendizagem efetiva em relação aos processos tradicionais e mecânicos de ensino (KNECHTEL & BRANCALHÃO, 2009).

As ferramentas lúdicas podem ser adaptadas para os mais diversos conteúdos e englobam desde jogos, softwares educativos, aulas práticas e de campo, materiais diversos como maquetes, desenhos até recursos audiovisuais. Estes últimos incluem imagens, áudios, televisão, cinema e vídeo, os quais desempenham função educacional, visto que são elementos potencializadores de ensino devido a facilidade de difusão de informações e conhecimento (LISBOA, 2014).

Além disso, outros tipos de produções audiovisuais tais como filmes, séries, desenhos, quadrinhos e animes também exercem papel de facilitador entre o conteúdo ministrado pelo professor e a assimilação pelo aluno. Os animes, por exemplo, participam na construção do conhecimento, pois apresentam temáticas interdisciplinares associadas ao cotidiano de modo a estimular a interação e interesse do aluno, proporcionando o compartilhamento de experiências e desenvolvimento de um pensamento crítico e interligado com a realidade.

Boruto é um anime cuja história se passa em continuação do anime *Naruto Clássico* (estreado em 3 de outubro de 2002), e *Naruto Shippuden* (estreado em 15 de fevereiro de 2007). Destes, apenas *Boruto* continua em produção. Nesse anime, ficção e realidade se misturam e trazem consigo conceitos e discursos científicos que podem ser trabalhados em atividades didático-pedagógicas, tornando a aprendizagem significativa e contextualizada. Diante disso, o presente trabalho trata-se de uma proposta de utilização de episódios do anime *Boruto: Naruto Next Generations*, em aulas de Biologia que podem ser adaptadas para o ensino médio e superior.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho, selecionou-se quatro episódios do anime *Boruto: Naruto Next Generations*, de acordo com os termos e conceitos relacionados a Biologia. Realizou-se a decomposição do material audiovisual através da transcrição das falas, referentes a termos científicos, dos personagens. Em seguida, procedeu-se a etapa de interpretação para verificar se os conceitos citados no anime estão em consonância com a literatura.

Posteriormente, categorizou-se os termos presentes no anime de acordo com as disciplinas/áreas do conhecimento da Biologia. Esse procedimento visa organizar a distribuição do conteúdo conforme a necessidade da quantidade de aulas a serem ministradas seja no ensino médio ou superior.

Para auxiliar na implementação dos episódios nas aulas, empregou-se a ferramenta digital *online Edpuzzle*, que permite a criação de vídeos interativos por meio da adição de notas, observações, comentários e questionamentos diretamente no vídeo. Disponibilizou-se um modelo da atividade no *Edpuzzle* que pode ser modificada e adaptada pelos professores do ensino médio e superior de acordo com a temática da aula.

REFERENCIAL TEÓRICO

O avanço tecnológico, ocorrido nas últimas décadas, tem acelerado o desenvolvimento e divulgação da pesquisa científica. O acesso à informação tem sido uma barreira cada vez menor para a popularização do conhecimento científico, entretanto, é necessário que o sujeito/telespectador seja capaz de interpretar corretamente e ressignificar essas informações no contexto da sua realidade (ZATZ, 2011).

É de grande importância que através da educação os estudantes estejam aprendendo não somente o conteúdo pragmático das ementas, mas também adquirindo capacidade de aplicar o conhecimento adquirido em tomadas de decisões, tornando-se assim indivíduos responsáveis e críticos da realidade que os cerca (KRASILCHIK, 2004). Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013) determinam que é dever da escola, e, consecutivamente do professor, propiciar suporte para que os alunos se tornem cidadãos capazes de discutir temas de sua atualidade.

As mídias digitais, filmes, novelas, animes e/ou desenhos animados, como animes e mangás, são amplamente difundidas e representam um instrumento promissor na mediação do processo de ensino e aprendizado e contextualização com a realidade. De origem japonesa, a palavra “*mangá*”, é utilizada para se referir a histórias em quadrinhos, é designada por dois ideogramas: man (漫) que pode ser compreendido como “o que não é sério” ou “conteúdo humorístico”; e o ga (画) que significa “desenho” ou “imagem”, tendo sua tradução literal como “desenhos engraçados”. Já o termo “*anime*” pode ser interpretado como a “forma animada dos quadrinhos”, no Brasil, chamado por alguns como “desenhos animados” (ROCHA, 2008).

O público brasileiro é um ávido consumidor de animações japonesas através de diferentes vínculos de comunicação como TV, internet, revistas, jornais ou eventos relacionados a cultura japonesa. A participação e inserção do universo dos mangás/animes no contexto nacional, de acordo com Scoville e Alves (2018), ocorreu em meados de 1990, com a publicação do mangá japonês “Lobo Solitário”. Atualmente muitos outros mangás e animes a exemplo de Naruto Clássico, Naruto Shippuden e *Boruto: Naruto Next Generations* são apreciados diariamente por um amplo público brasileiro.

Em *Boruto: Naruto Next Generations*, especificamente nos episódios nº 20 a 23 ocorre o desfecho da necessidade de Sarada (filha de Sakura Haruno e Sasuke Uchiha) conhecer seu pai. Ao mesmo tempo em que um novo personagem é incluído à história, autodenominado de Shin Uchiha. Os episódios trabalham principalmente o tema de vínculos paternos e maternos, entretanto, observa-se temáticas amplamente discutidas em aulas de Biologia no ensino médio e superior. Dentre os diálogos ocorridos no episódio nº 22 pode-se destacar os seguintes:

Sakura Haruno: Você não quer perder seu filho, quer?

Shin Uchiha: Meu filho? Não entenda errado. Essas crianças são apenas clones, criados cultivando meus dentes e nervos.

Sakura Haruno: Clones? Isso ... É bem à cara daquele homem.

Shin Uchiha: Isso mesmo. Meu mestre é o Orochimaru.

Ao citar o termo “clone” em seu diálogo, presume-se que os alunos possuam conhecimento prévio do significado desse termo. Todavia, a cena que ocorre nesse diálogo fornece pistas sobre o que é um clone, visualizado na presença de vários indivíduos com fenótipos iguais. De acordo com Hogemann (2013), clonagem pode ser definido como um conjunto de técnicas capazes de duplicar genes, tecidos, órgãos e seres vivos. Assim, um clone, seja uma cópia literal de um indivíduo pré-existente, é originado através da reprodução assexuada ou por intermédio de técnicas de biotecnologia, como a manipulação genética.

Seguindo o diálogo, temos:

Sakura Haruno: Que horrível. Mesmo que sejam clones, você não os criou como filhos?

Shin Uchiha: Eles são apenas réplicas que posso usar os órgãos. Nada mais que isso.

Não precisa ficar de luto. Uma criatura viva nunca morre de verdade.

Sakura Haruno: O que quer dizer com isso?

Shin Uchiha: Sem dúvidas, o corpo de todos seres vivos se decompõe com o tempo. Mas os genes das células reprodutivas vivem para sempre. Sem mudanças na forma da progênie. Esse é o sistema que chamamos de “vida”. E o que chamamos de morte? É só a expiração de um receptáculo corporal descartável.

Sakura Haruno: Você está errado! Está errado em pensar que os receptáculos são descartáveis! É neles que os sentimentos vivem. O que existe entre um pai e filho é muito mais que uma mera transmissão genética, é muito mais que isso!

É mais que notório que há uma discordância a respeito das opiniões dos personagens no que se refere ao assunto discutido entre ambos. Enquanto Shin Uchiha considera um indivíduo clonado como um ser meramente “artificial” e passível de utilização como matéria-prima para cirurgias e transplantes. Por outro lado, Sakura Haruno percebe o indivíduo como um ser humano, digno de sentimentos e direitos. Esse trecho revela aspectos e implicações bioéticas sobre a concepção de utilização e manipulação da vida (PESSANHA, LOUVEM & RANGEL, 2019), bastante comuns nas disciplinas de Bioética e Biotecnologia.

Além do fato de colocar em questão discussões bioéticas, o diálogo ainda dispõe de termos utilizados em assuntos normalmente explorados em disciplinas como Biologia Celular

e Genética. Ao Shin Uchiha descrever que “os genes das células reprodutivas vivem para sempre”, segundo essa concepção pode inserir o conceito de gene, definido como um

determinante hereditário de uma função biológica específica, ou seja, a unidade de herança (DNA) localizada em uma posição fixa do cromossomo, responsável por codificar um polipeptídeo (SNUSTAD, 2013) e que é transmitido para a próxima geração de indivíduos, ou seja, para prole, através das células reprodutivas ou gaméticas (SANDERS & BOWMAN, 2014).

Outro ponto interessante do diálogo e a possibilidade de discussão em sala de aula sobre diferenciação celular, cujo conteúdo pode ser de difícil assimilação. No anime, esse conceito foi empregado com o intuito de enfatizar que as características passadas de uma geração de indivíduos para outra, é intrínseco de células reprodutivas ou gaméticas e não as células somáticas, relacionadas a quaisquer outros tipos de células envolvidas na constituição do indivíduo que não seja a gamética (GRIFFITHS et al., 2016).

Prosseguindo ao diálogo dos personagens, temos:

Shin Uchiha: Genes são a essência da vida. Os genes fracos morrem, e os genes fortes ficam e se misturam para criar seres mais fortes. Isso é a evolução.

Sakura Haruno: Você não entende nada da importância real de ser pai.

Shin Uchiha: Para a evolução, conflitos são essenciais para aumentar a seleção de genes superiores. Por meio de inúmeras batalhas, novos Ninjutsus e outras artes foram rapidamente aprimoradas. E ninjas mais fortes foram selecionados!

Antigamente, a organização conhecida como Akatsuki criou tais conflitos! Pelo bem da evolução humana eu vou recriar a Akatsuki e darei continuação aos desejos de Uchiha Itachi.

Ao citar o termo “evolução” e “seleção de genes superiores” o personagem claramente faz alusão a teoria da seleção natural descrita e postulada por Charles Darwin e Alfred Russel Wallace. O pensamento e discurso de Shin Uchiha em relação aos ninjas mais fortes e aptos, assemelha-se com as premissas da seleção natural descritas por Mayr (1988) com base nos escritos de Darwin, que são: 1) há uma vasta variabilidade nas populações e estas ocorrem naturalmente; 2) grande parte dessa variabilidade é perpassada de uma geração para outra, ou seja, são herdáveis; 3) o que permite uma espécie ter sucesso em sua permanência na terra é a capacidade que a mesma possui de herdar as características desejadas; e 4) o fato de uns terem e outro não tais características sendo perpassadas é o que constitui o processo de seleção natural.

Esta mesma linha de raciocínio pode ser visualizada em trechos escritos por Darwin, a seguir:



“Dei o nome de seleção natural a este princípio de conservação ou de persistência do mais capaz. Este princípio conduz ao aperfeiçoamento de cada criatura em relação às condições orgânicas e inorgânicas de sua existência; e, portanto, na maior parte dos casos, ao que podemos considerar como um progresso de organização. Todavia, as formas simples e inferiores persistem muito tempo quando bem adaptadas às condições pouco complexas (DARWIN, 1979, p. 125).”

O ensino de Evolução seja na educação básica ou ensino superior, enfrenta dificuldades e algumas percepções equivocadas de alunos e até mesmo de professores. Influências religiosas e crenças pessoais, principalmente aquelas relacionadas à teoria do Criacionismo, é um dos grandes contribuintes que impedem o desenvolvimento intelectual e crítico nesta área do conhecimento (OLEQUES, SANTOR & BOER, 2011; SOUZA & DORVILLÉ, 2014; SANTANA, NICOLLI & COSTA, 2019).

Desta forma, é necessário superar essas barreiras por meio da adoção de estratégias que trabalhem a Evolução no seu caráter científico, destituída de crenças pessoais, ou seja, distanciar-se um pouco do modelo no qual a sociedade vem sendo construída a tanto tempo, isso colaboraria para a construção crítica do conhecimento, pelos alunos, acerca dos processos evolutivos (PROTÁZIO, PROTÁZIO & LIMA, 2020; VIEIRA & ARAÚJO, 2021).

Nesse processo, o uso de recursos visuais, por exemplo vídeos ou animes, podem ser uma solução eficiente, pois são ferramentas que facilmente se relaciona com o cotidiano dos alunos. Além disso, esses componentes visuais atuam diretamente do desenvolvimento e aplicação do conteúdo, conforme preconizado pelo Programa Nacional do Livro Didático – PNLD (BRASIL, 2006).

Dando continuidade ao diálogo do episódio 22 temos mais um conceito de Biologia:

Sasuke Uchiha: Então me explique sobre o homem que se denomina Uchiha Shin.

Orochimaru: Ele saiu em uma jornada sozinho, mas é um de meus antigos experimentos. Shimura Danzo, o homem contra quem vocês dois já lutaram ... seu braço direito veio do Shin.

Aquela criança possuía uma qualidade peculiar. Seu corpo não rejeitava quaisquer tipos de transplantes de tecido. Ele era o melhor objeto de estudo para clonagem.

Naruto Uzumaki: Clonagem?

Orochimaru: Simplificando... Ele era um clone das sombras que nunca desaparece.

Naruto Uzumaki: Um clone que nunca desaparece? E quando você morrer, o que acontece com ele?



Orochimaru: Se você quer que ele desapareça, a sua única opção é mata-lo.

Naruto Uzumaki: Humanos não são coisas tão simples assim.

Orochimaru: Humanos são muito mais simples do que você imagina. Os humanos são praticamente escravos dos seus genes. Você é um exemplo disso, Sasuke. O motivo pelo qual sua filha se parece com você é porque seus genes foram passados para ela. Tudo que existe sobre ela são dados gravados nos genes dela.

Como citado inicialmente por Shin Uchiha e ressaltado agora por Orochimaru, um dos principais motivos para se produzir tantos clones no arco do anime, refere-se à disponibilidade de material para transplante, quando necessário. Essa prática pode ser descrita como um procedimento cirúrgico em que um órgão, tecido ou parte deles, é retirado de um indivíduo X (doador) e implantado em um indivíduo Y (receptor) (BRASIL, 2019).

Na literatura existem alguns tipos de transplantes: o autotransplante ou também reconhecido como transplante autólogo, ou seja, a transferência do enxerto de um local para outro no mesmo indivíduo (comumente realizado com pele). O alotransplante ou transplante alogénico que ocorre com a transferência entre indivíduos diferentes, mas da mesma espécie (humano X para humano Y). Por fim, temos os xenotransplantes ou transplantes xenogénicos, quando a transferência de enxertos é realizada entre indivíduos de espécies diferentes (GARCIA et al., 2015).

O Brasil é o segundo país que mais realiza transplantes de órgãos e tecidos do mundo, ficando atrás somente dos Estados Unidos (MAGALHÃES et al., 2017). Há um sistema próprio para esse tipo de procedimento, o Sistema Nacional de Transplante de Órgãos, responsável por captar e distribuir os órgãos doados, sendo realizado em 90% por instituições públicas (BRASIL, 2019).

Como pode-se observar, a partir de trechos dos episódios de anime *Boruto: Naruto Next Generations*, inúmeras informações, dialogadas com a realidade, podem ser levantadas e discutidas em sala de aula. Isso proporciona um ambiente de ensino mais atrativo e estimulante para a contextualização de temas importantes que envolvam sociedade e ciência que, em geral, passariam despercebidos pelos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta para essa atividade pedagógica centra-se em um conjunto de quatro

episódios sequências, nº 20 a 23. Os diálogos descritos e discutidos no tópico anterior estão todos contidos no episódio nº 22. É recomendado que o professor oriente os alunos sobre quais episódios estão sendo utilizados e que é optativo assistir todo o enredo para maior compreensão do anime. Dependendo da disponibilidade dos horários nas turmas ou do tempo estabelecido para a atividade, o professor pode ajustar a metodologia a ser utilizada, optando-se por apresentar todos ou somente um dos episódios.

É importante destacar que, em apenas um único episódio (nº 22) sete conceitos de cunho científico relacionados a Bioética, Biologia Celular, Biologia Molecular, Biotecnologia, Genética e Evolução apareceram na trama. Os termos abordados foram: clones, genes, células reprodutivas, progênie, evolução, seleção de genes superiores e transplantes de tecidos. Essas palavras-chave podem ser discutidas juntas em uma única aula, como método de revisão segundo a temática da disciplina e objetivo do professor.

Essas temáticas podem ser trabalhadas no ensino superior, utilizando-se de trechos do episódio conforme as disciplinas para iniciar uma discussão em sala de aula, por exemplo. No ensino médio, por sua vez, o professor pode utilizar o episódio inteiro como uma ferramenta de revisão ou como método avaliativo, pois, em geral, esses conceitos tendem a ser abordados em um único capítulo do livro didático.

Através da ferramenta digital *Edpuzzle* é possível integrar questões, anotações e dicas a respeito do assunto revisado dentro do vídeo em questão (LUNARDI et al., 2021). O *Edpuzzle* é uma ferramenta gratuita disponibilizada através do endereço (<https://edpuzzle.com/>) que permite a edição de vídeo públicos, ou seja, já disponibilizados em plataformas digitais como *YouTube*, *TED Talks*, *National Geographic*, etc., como também a utilização de vídeos pessoais, carregados diretamente na página do site para esta finalidade.

A ferramenta *online* juntamente com o anime podem ser utilizadas no modelo de sala de aula invertida, os alunos recebem o *link* do vídeo editado e com os questionamentos e notas a respeito dos assuntos, como uma tarefa para ser resolvida em casa. Após assistirem e desenvolverem as atividades, levam as dúvidas e apontamentos para sala de aula, em forma de debate, como indicado e desenvolvido semelhantemente por Lombardi & Gitahy (2017) e Monteiro, Bottentuit Jr & Costa, (2020).

No que diz respeito a metodologia de revisão dos assuntos, em séries do ensino médio, uma proposta foi elaborada e encontra-se disponível



(<https://edpuzzle.com/media/60838ad4175cf24f5b6fa14b>). O vídeo possui questões a serem resolvidas sobre os termos mencionados no episódio (nº 22), além de notas e indicações de leituras extras que os alunos devem fazer para fundamentar suas opiniões e respostas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de animes para fins educativos é, sem dúvida, uma alternativa viável e de baixo custo a se realizar no ambiente escolar, possibilitando aos alunos a efetiva participação na construção do conhecimento e discussão de temáticas atuais além de assimilação de conteúdos difíceis e abstratos da Biologia. Propiciando um o processo de ensino e aprendizagem mais inovador, dinâmico, interativo, lúdico e satisfatório.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Guia do livro didático – PNLD 2007. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais gerais para a educação básica**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 2013. 562p.

BRASIL. Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO). **Dados numéricos da doação de órgãos e transplantes realizados por estado e instituição no período: janeiro/junho - 2019**. 2019. Disponível em: <<http://www.abto.org.br/abtov03/Upload/file/RBT/2019/rbt2019-1sem-leitura.pdf>>. Acesso em 27 de abr. de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. **Transplante de órgãos e tecidos**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://bvsm.sau.gov.br/dicas-em-saude/2100-transplante-de-orgaos-e-tecidos>>. Acesso em 29 de abr. de 2021.

CIEB- Centro de Inovação para a Educação Brasileira. **Planejamento das secretarias de educação do Brasil para ensino remoto**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2020/04/CIEB-Planejamento-Secretarias-de-Educac%C3%A3o-para-Ensino-Remoto-030420.pdf>>. Acesso em 18 de maio de 2021.

CUNHA, L. F. F.; SILVA, A. S.; SILVA, A. P. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, v.7, n.3, p.27-37, 2020.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**. 5. ed. São Paulo: Editora Hemus, 1979. 574p.

GARCIA, C. D.; PEREIRA, J. D.; GARCIA, V. D. **Doação e transplante de órgãos e tecidos**. São Paulo: Segmento Farma, 2015. 560 p.



GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; CARROLL, S. B.; DOEBLEY, J. **Introdução à Genética**. 11.ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2016. 2036p.

HOGEMANN, E. R. **Conflitos bioéticos: clonagem humana**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2013. 160p.

KNECHTEL, C. M.; BRACALHÃO, R. M. C. **Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências**. Portal da Educação do Estado do Paraná: Dia a Dia Educação, 2009. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>>. Acesso em 27 de abril de 2021.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2004. 197p.

LISBOA, D. M. **Vídeos didáticos no ensino de ciências: uma análise das propostas apresentadas nos Enpec de 2009, 2011 e 2013**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Faculdade UnB Planaltina, Planaltina, 2014.

LOMBARDI, E.; GITAHY, R. R. C. O uso das tecnologias móveis na educação: uma experiência com o Edpuzzle. **Colloquium Humanarum**, v. 14, n. especial, p. 590-594, 2017.

LUNARDI, L.; RAKOSKI, M. C.; FORIGO, F. **Edpuzzle: integrando vídeos e questões**. In: Ferramentas digitais para o ensino de Ciências da Natureza. Ed – 1., Editora Faith, 2021. 174p.

MAGALHÃES, A. L. P.; LANZONI, G. M. M.; KNIHS, N. S.; SILVA, E. L.; ERDMANN, A. L. Segurança do paciente no processo de doação e transplante de órgãos e tecidos. **Cogitare Enfermagem**, Curitiba, v. 22, n. 2, 2017.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Editora UnB, 1998. 1107p.

MONTEIRO, J. C. S.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COSTA, M. J. M. Edpuzzle: possibilidades pedagógicas para a sala de aula invertida, ensino híbrido e as metodologias ativas. **Revista Educa Online**, v.14, n.1, p.119-134, 2020.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. Inovação e Informação - **Revista do Núcleo de Educação a Distância da Unesp**, São Paulo, v.2, n.1, p.355 - 381, 2016.

OLEQUES, L. C.; SANTOS, M. L. B.; BOER, N. Evolução biológica: percepção de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

PESSANHA, A. C. L.; LOUVEM, L. P.; RANGEL, T. L. V. Biossegurança e clonagem humana: os debates éticos sobre as quimeras humanas. **Revista Transformar**, n.13, v.1, p. 699 – 716, 2019.

PROTÁZIO, A. S.; PROTÁZIO, A. S.; LIMA, V. B. Dificuldades em ensinar evolução: uma abordagem centrada na teoria dos sistemas. **Ensino em foco**, v.3, n.7, p.49–61, 2020.

ROCHA, M. M. **A arte da animação japonesa: em busca de gerativos de sentidos**. 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://cutt.ly/puc-tese-rocha>, 2008.

SANDERS, M. F.; BOWMAN, J. L. **Análise genética: uma abordagem integrada**. 1 ed. São Paulo: Pearson, 2014.



SANTANA, A. M. M. A.; NICOLLI, A. A.; COSTA, J. S. Os sentidos construídos para o conceito de evolução, no ensino de ciências. **South American Journal of Education, Technical and Technological**, v.6. n.1, p. 166-183, 2019.

SANTOS, A. L. C.; SILVA, F. V. C.; SANTOS, L. G. T.; FEITOSA, A. A. F. M. A.; Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública da Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.4, p.21959 – 21973, 2020.

SCOVILLE, A. L.; ALVES, B. O. **Laboratório de Artes Visuais: fotografia digital e quadrinhos**. Curitiba: InterSaberes, 2018. 302p.

SNUSTAD, D. P. **Fundamentos de Genética**, – 6. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

SOUZA, E. C. F.; DORVILLÉ, L. F. M. Ensino de evolução biológica: concepções de professores protestantes de ciências e biologia. **Revista da SBEnBio**, n.7, v.1, 2014.

VIEIRA, G. C.; ARAÚJO, L. A. L. **Ensino de Biologia: uma perspectiva evolutiva/ Volume I: Interdisciplinaridade & Evolução**. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, 2021. 324p.

ZATZ, M. **Genética: escolhas que nossos avós não faziam**. 1. ed. São Paulo: Editora Globo, 2011. 24p.