

GENÉTICA É POP: USANDO A FICÇÃO NO ENSINO DA HEREDITARIEDADE

Valdecir da Silva Junior¹

Resumo

O ensino de genética apresenta-se ainda como um desafio, dada as reconhecidas dificuldades enfrentadas na educação básica. Tal cenário requer abordagens diferenciadas considerando o interesse de uma geração heterogênea conectada às tecnologias digitais de informação e comunicação e aos elementos da cultura midiática, como aqueles ligados à cultura pop, capazes de influenciar as formas de se comunicar e interagir socialmente, inclusive nos espaços de ensino. Este trabalho ilustra o uso de personagens da cultura pop encontrados em filmes, séries e animes na aprendizagem de conceitos relacionados à hereditariedade, envolvendo a produção de heredogramas em uma oficina pedagógica com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Foi observada boa recepção da abordagem como instrumento metodológico, sendo eficaz na apresentação, construção e consolidação dos conhecimentos envolvendo transmissão de características genéticas ao longo das gerações e na compreensão de termos específicos inerentes ao estudo da hereditariedade e monohibridismo demonstrando que elementos como séries, filmes e animes podem ser mesclados à prática pedagógica de forma a enriquecer a abordagem de ensino envolvendo a aprendizagem de conteúdos comuns à genética. Os resultados aqui descritos não planejam esgotar a discussão acerca da aplicabilidade do uso da cultura pop como instrumento pedagógico e sim reforçar as possibilidades de discussão desta abordagem, sobretudo, acerca de sua efetividade e suas limitações.

Palavras-chave: Heredograma; herança genética; animes; séries de tv; filmes

INTRODUÇÃO

Termos como vacinas de RNA, teste de paternidade, árvore genealógica, transgênicos, organismos geneticamente modificados (OGM), células tronco e clonagem são apenas alguns dos exemplos de temas científicos pertencentes ao domínio da Genética e que passaram a ser de conhecimento popular nos mais variados contextos ao longo dos anos recentes. A despeito de sua recorrente apresentação e divulgação midiática, sua importância para o entendimento dos mais variados fenômenos biológicos e do funcionamento dos mecanismos que compreendem a vida, a aprendizagem envolvendo genética por vezes apresenta-se como um desafio na educação formal e não formal, dada as reconhecidas dificuldades enfrentadas em sala de aula por professores e alunos da educação básica. São reconhecidas como principais limitações o grau de abstração dos conteúdos, falta de recursos didáticos apropriados à compreensão e a descontextualização dos temas (TELES, SOUZA e DIAS, 2020, TEMP e BARTHOLOMEI-SANTOS, 2015).

¹Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco, valdecir.junior@professor.educ.al.gov.br

Tal cenário requer a adoção de abordagens diferenciadas, que considerem o contexto e interesses de uma geração cada vez mais heterogênea em suas preferências e conectada às tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) por meio das quais reconhecem e interagem com as variadas formas de culturas midiáticas e de entretenimento, sendo as mesmas capazes de influenciar as formas de se comunicar e interagir socialmente, inclusive nos espaços de ensino. De acordo com Silva e Messias (2019) o agregado de conhecimento popular reunido sob a forma de desenhos animados, músicas, folclore, jogos eletrônicos entre outros amplamente inseridos ou não no contexto da TDIC, denomina-se cultura Pop e vêm ganhando mais espaço no auxílio da divulgação científica devido a possibilidade de serem aplicados em todos os graus acadêmicos.

Autores como Meireles e Nascimento (2015) confirmam as contribuições da cultura Pop como recurso didático, apresentando resultados promissores no ensino de biociências, uma vez que as mídias disseminam, ainda que de forma artística e descomprometida, conceitos científicos incluindo temas relacionados à genética como mutação, DNA, clones ou doenças hereditárias. Considerando a perspectiva de se articular a cultura Pop à educação formal, ganha destaque o campo de investigação nomeado de Estudos Culturais. A contribuição dos mesmos na perspectiva da atuação docente é reconhecido atualmente, nas palavras de Maknamara (2015) pois

“[...] favorecem o reconhecimento de que no mundo contemporâneo novas configurações culturais têm concorrido com a escola pelo privilégio sobre a educação das pessoas. Artefatos midiáticos como a televisão, o cinema, os games, as revistas, os brinquedos, a música, os desenhos animados, etc. passam a ser vistos como “máquinas de ensinar”. Tais máquinas influem nos modos de pensar e agir e interferem nos currículos escolares e nos conhecimentos dos sujeitos sobre si mesmos, sobre os outros e sobre o mundo [...]” (MAKNAMARA, 2015, p.76)

Para Fuentes (2018) é possível tirarmos proveito desta cultura, demonstrando que os mais variados saberes podem ser encontrados em mídias populares e que refletir sobre eles de forma crítica pode fazer a experiência de aprendizagem ser mais divertida. Para o autor, nossos alunos são inevitavelmente expostos a estas manifestações culturais, seja em uma sala

de cinema lotada ou em frente às TVs, e a maioria deles, inclusive, têm enorme prazer nessa atividade. É neste contexto que publicações vêm estimulando a incorporação das produções como filmes, animes, séries entre outros elementos da cultura Pop como instrumentos de conexão entre o saber científico e a atuação dos professores.

Franquias midiáticas de reconhecido sucesso já foram propostas ou ainda vêm sendo estimuladas como potenciais recursos de ensino envolvendo temas acerca da biodiversidade e conservação, como Pokémon (BALMFORD, COULSON e TAYLOR, 2002; RANGEL, SILVA e COSTA, 2020), hereditariedade ou conhecimentos de zoologia na Saga Harry Potter (CRAIG, DOW e AITKEN, 2005; SANTO, RIBEIRO e CARVALHO, 2020), sistema imune e desenvolvimento do câncer com o anime Hataraku Saibou (Cells at Work) (VASCONCELOS, SANTOS e DANTAS, 2019) ou ideias relacionadas à astrobiologia, evolução, ecologia e genética por meio do universo de Star Wars (VARGAS e LOPES, 2020), entre outros similares.

No ensino de genética, temas relacionados à herança monogênica correspondem à maior parte dos conteúdos trabalhados no Ensino Médio, sendo a construção e análise de heredogramas geralmente o principal instrumento usado para esclarecer e problematizar conteúdos sobre transmissão de características ao longo das gerações (VESTENA, LORETO e SEPEL, 2015). Os heredogramas são representações gráficas envolvendo indivíduos de uma família nas quais são estabelecidos laços de parentesco representados por linhas e símbolos geométricos (THOMPSON, MCINNES e WILLAD, 1993).

Como instrumento didático, é comum que heredogramas sejam aplicados em sala de aula utilizando para isso as próprias relações familiares dos alunos (VESTENA, LORETO e SEPEL, 2013, 2015) ou abordados de forma gamificada (VENTURINI e VESTENA, 2020). Contudo, experiências pedagógicas práticas descrevendo o uso de elementos reconhecidos da cultura Pop, seja na escrita quanto em outros meios midiáticos, articuladas ao ensino e aprendizagem de genética mendeliana, ainda são escassas e revelam um campo pouco explorado em sala de aula.

Considerando o contexto exposto acerca do ensino de genética, este trabalho tem como principal objetivo ilustrar o uso de elementos da cultura pop encontrados em seus diferentes formatos, como filmes, séries e animes, no ensino e aprendizagem de conceitos

¹Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco, valdecir.junior@professor.educ.al.gov.br

relacionados à hereditariedade. A atividade aqui descrita envolveu a produção de heredogramas por meio de uma oficina pedagógica com alunos de uma turma de 3º ano do Ensino Médio. A partir dos resultados da experiência é esperado que sejam evidenciados o potencial pedagógico da abordagem sem que seja esgotada a discussão acerca de sua aplicação como instrumento didático facilitador do ensino e aprendizagem em genética.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os desdobramentos do trabalho docente aqui apresentado, desde a sua organização e incluindo as suas conclusões, são apresentados sob o formato de um relato de experiência extraído de uma oficina pedagógica realizada com uma turma de 3º ano do Ensino Médio composta por 35 alunos da Escola Estadual Ana Lins, situada no município de São Miguel dos Campos, estado de Alagoas. As etapas que levaram ao planejamento, execução e a avaliação da abordagem em sala de aula tomaram por base as dificuldades e a resistência apresentada pelos alunos quanto ao estudo de temas relacionados à genética mendeliana, incluindo a compreensão de conceitos e os mecanismos de transmissão de características entre gerações. As mesmas são descritas a seguir:

1º etapa: escolha e elaboração da atividade

Por meio da observação direta e conversa informal, eram registrados preferências quanto ao tipo de mídia, estilos e gêneros populares relacionados à leitura, música ou cinema, personagens ou referências mais comuns de elementos do universo pertencente à cultura pop. Foram identificados 4 franquias de mídia frequentemente citadas: saga Dragon Ball, saga Harry Potter, Game of Thrones e Saga Avatar. Para cada franquia foram atribuídos genótipos para alguns personagens, enquanto outros permaneceram sem identificação genotípica. Todos foram nomeados de forma a facilitar a identificação. De forma a tornar a construção da genealogia um desafio e estimular a investigação dos estudantes, foi atribuído um problema envolvendo a transmissão de heranças autossômicas dominantes ou recessivas entre as gerações (tabela 1).

Tabela 1. Definição das produções, personagens e situação relacionados à transmissão de características para montagem do heredograma.

Produção	Personagens	Situação-problema
Saga Dragon Ball	Bardock, Gine, Raditz, Goku, Goten, Gohan, Rei Cutelo, Mãe da Chichi, Chichi, Mr. Satan, Mãe de Videl, Videl e Pan	Goku desenvolveu uma doença cardíaca de caráter recessivo (aa). Gohan, mais tarde, irá desenvolver a mesma doença autossômica recessiva. Elabore um heredograma para representar a relação de parentesco entre os personagens e determine os genótipos de cada parente para identificar os possíveis portadores da doença.
Saga Harry Potter	Molly, Arthur, Bill, George, Rony, Gina, Hermione, Harry Potter, Hugo, Rose, James Sirius, Lily Luna e Albus Severus	A família de Harry e Ron possuem genes recessivos que definem o formato liso dos cabelos. Por sua vez, Hermione possui cabelos no formato crespo, característica dominante sobre o liso, os quais ela transmite aos seus filhos com Rony. De acordo com essas informações, elabore um heredograma definindo as relações familiares entre os personagens, identificando seus genótipos e fenótipos.
Game of Thrones	Tywin Lannister, Joanna Lannister, Cersei Lannister, Jaime Lannister, Tyrion Lannister, Robert Baratheon, Joffrey, Myrcella e Tommen	Tyrion é o único membro com acondroplasia entre os Lannister. A acondroplasia é uma herança autossômica dominante e se manifesta quando há alelos C. Os demais membros apresentam altura normal. Elabore um heredograma indicando os genótipos de cada membro para descobrir os acondroplásicos na família.
Saga Avatar	Kya (mãe), Hakoda, Sokka, Katara, Aang, Kya (filha), Bumi, Tenzin, Pema, Jinora, Ikki, Meelo e Rohan	A dobra de ar é uma habilidade rara de caráter autossômico recessivo, sendo Aang um de seus últimos representantes. Ao casar com Katara, que é dobradora de água (característica esta que é autossômica dominante), Aang teve 3 filhos, porém nem todos nasceram dominadores de ar. Todos os netos de Aang, contudo, nasceram dominadores deste elemento. Elabore um heredograma indicando as relações familiares e identifique os genótipos de cada membro da família, determinando as habilidades relacionadas à dobra de ar.

A diversidade de personagens e de suas relações de parentesco favoreceu a construção de problemáticas envolvendo hereditariedade. A relação entre os personagens escolhidos é exibida na figura 1 no formato de cartões indicativos de parentesco e foi elaborado para facilitar a compreensão das genealogias e montagem dos heredogramas.

DRAGON BALL	HARRY POTTER
<p>Bardock – Pai de Goku; Gine – Mãe de Goku; Raditz – Irmão de Goku (AA); Goku – Herói do anime. É cardíaco (aa); Goten – Filho de Goku e ChiChi; Gohan – Filho de Goku e ChiChi. Afetado (aa); Rei Cutelo – Pai de ChiChi. Afetado (aa); Mãe da chichi – Desconhecida; Chichi – Esposa de Goku, mãe de Gohan e Goten. Saudável; Mr. Satan – Pai de Videl; Mãe de Videl – Desconhecida; Videl – Filha de Mr. Satan e esposa de Gohan. Saudável; Pan – Filha de Gohan e Videl. Não apresenta doença</p>	<p>Molly – Esposa de Artur. Mãe de Rony, Gina, Bill e George; Arthur – Marido de Molly. Pai de Rony, Gina, Bill e George; Bill – Irmão gêmeo de George; George – Irmão gêmeo do Bill; Rony – Amigo de Harry Potter. Possui genótipo recessivo para cabelo liso (bb); Gina – Irmã de Rony, George e Bill. Casada com Potter. Possui genótipo bb; Hermione – Amiga de Harry Potter. Casada com Rony; Harry Potter – É casado com Gina. Possui genótipo recessivo para cabelo liso (bb); Hugo – Filho de Rony e Hermione; Rose – Filha de Rony e Hermione; James Sirius – Filho de Potter e Gina. Possui genótipo recessivo bb; Lily Luna – Filha de Potter e Gina; Albus Severus – Filho de Potter e Gina;</p>
GAME OF THRONES - Família Lannister	AVATAR
<p>Tywin – Pai de Jaime, Cersei e Tyrion; Joanna – Mãe de Jaime, Cersei e Tyrion; Cersei – Irmã de Jaime (gêmeo) e Tyrion. Mãe de Joffrey, Myrcella e Tommen. Casada com Robert Baratheon mas comete incesto com Jaime. Não apresenta doença; Jaime – Irmão de Cersei (gêmea) e Tyrion. Pai de Joffrey, Myrcella e Tommen. Comete incesto com Cersei. Não apresenta doença; Tyrion – Irmão mais novo de Jaime e Cersei. Apresenta doença chamada acondroplasia (nanismo). Possui genótipo Cc; Robert Baratheon – Rei, casado com Cersei. “Pai” de Joffrey, Myrcella e Tommen; Joffrey – Filho de Cersei com Jaime. Não apresenta a doença; Myrcella – Filha de Cersei com Jaime. Não apresenta a doença; Tommen – Filho de Cersei com Jaime. Não apresenta a doença</p>	<p>Kya – Mãe de Katara e Sokka. Hakoda – Pai de Katara e Sokka. Sokka – Irmão de Katara. Não domina elementos da natureza; Katara – Irmã de Sokka. Aang – É o Avatar da série. Possui genótipo recessivo dd característico dos nômades do ar; Kya – Filha de Aang e Katara. Dominadora de água. É heterozigota para o alelo d; Bumi – Filho de Aang e Katara. Não domina elementos; Tenzin – Filho de Aang e Katara. Dominador de ar. Possui genótipo aa; Pema – Casada com Tenzin. Não é dominadora; Jinora – Filha de Tenzin e Pema. Homozigota recessiva; Ikki – Filha de Tenzin e Pema; Meelo – Filho de Tenzin e Pema. Homozigota recessiva; Rohan – Filho de Tenzin e Pema</p>

Figura 1. Cartões indicativos de parentesco entre os personagens distribuídos aos grupos.

2ª etapa: divisão das equipes e construção dos heredogramas

Aos alunos foi pedido que se organizassem em equipes. Ao total, a atividade contou com 8 grupos compostos por 4 alunos. Os grupos 1 e 2 escolheram a montagem da genealogia da saga Avatar –; grupos 3 e 4, saga Harry Potter; grupos 5 e 6, Saga DragonBall; e grupos 7 e 8 escolheram a saga Game of Thrones. Para a construção do heredograma foram distribuídos cola branca, cartolinas, canetas coloridas e tesouras sem ponta. Cada grupo recebeu a orientação acerca da montagem da genealogia bem como as informações sobre genótipo e problemas a serem investigados em cada situação.

3ª etapa: avaliação do conteúdo e atividade

Aspectos qualitativos como interesse, motivação e cooperação com a equipe foram levados em consideração como indicadores de efetividade da atividade proposta, sendo observados concomitantemente à execução de uma oficina pedagógica envolvendo a

montagem dos heredograma. A construção correta dos heredogramas foi considerada como critério avaliativo acerca da compreensão do conteúdo, levando em consideração a identificação e emprego correto dos símbolos, conexões entre os elementos bem como seu significado. Foi pedido aos alunos que registrassem de forma escrita, no verso do material produzido, as principais impressões sobre a experiência. Os nomes dos estudantes não foram revelados, sendo seus nomes substituídos por “Aluno n” no qual n é referente ao número do aluno na lista de chamada da turma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que o uso de elementos pertencentes às mídias culturais de massa, como as séries, os filmes e os animes, podem ser mesclados à prática pedagógica de forma a enriquecer a abordagem de ensino envolvendo a aprendizagem de conteúdos considerados difíceis, como aquelas comuns à genética. Os resultados aqui descritos estão de acordo com as produções educacionais voltadas à investigação sobre utilização da cultura pop como instrumento de ensino em áreas como zoologia, botânica, ecologia, conservação ou biologia celular (CAMPOS e CRUZ, 2020; DA-SILVA *et al.*, 2015; DA-SILVA e COELHO, 2016; RANGEL, SILVA e COSTA 2020; SANTO, RIBEIRO e CARVALHO 2020) e demonstram potencial para tornar a aprendizagem mais efetiva em comparação às aulas exclusivamente expositivas, como o relatado pelo estudante abaixo:

Aluno 21: *“Eu mal acreditei que a gente estudou sobre GoT (Game of Thrones) numa aula de biologia, mesmo eu tendo um dificuldade pra entender a atividade no começo eu acho que fiz um bom trabalho e aprendi melhor do que nas outras aulas”*

Ficou evidente que produtos veiculados preferencialmente pela mídia televisiva foram os mais lembrados, a exemplo das séries de TV, revelando um padrão de consumo. Tal padrão pode ser um critério importante para o planejamento de estratégias pedagógicas que usem o audiovisual como recurso. Autores como Locatelli e Macuglia (2018) enfatizaram o potencial das séries de TV como ferramenta pedagógica, dada a sua associação à vida cotidiana dos alunos. A série Game of Thrones e a franquia de filmes da saga Harry Potter foram indicados como a série televisiva e os filmes mais vistos.

Foi observada boa recepção da abordagem como instrumento metodológico, sendo eficaz na apresentação, construção e consolidação dos conhecimentos envolvendo transmissão de características genéticas ao longo das gerações, como também na assimilação de termos específicos inerentes ao estudo da hereditariedade e monoibridismo tais como herança autossômica, herança sexual, dominância, recessividade, fenótipo, genótipo e genes alelos.

A inserção de elementos audiovisuais de reconhecido valor midiático em abordagens de ensino, como os usados nessa experiência, ainda enfrenta resistência quanto a sua utilização em sala de aula (FUENTES, 2018), sendo necessário a divulgação de experiências e investigações que exponham suas contribuições efetivas no estímulo, participação, interesse e aprendizagem dos alunos. Em um estudo recente sobre as principais abordagens usadas no ensino de genética Lopes e Güllich (2020) destacam que embora pouco frequentes, abordagens fílmicas também figuram como recursos utilizados na escola, sendo capazes de despertar o interesse pelo conteúdo.

É preciso considerar que a efetividade de abordagens como a aqui aplicada está associada não apenas ao interesse prévio dos alunos envolvidos mas também a adoção de uma cultura específica por estes, representada por produções populares e reconhecidos entre diferentes gerações de crianças, adolescentes e adultos. Discussões envolvendo os elementos da cultura pop como recurso pedagógico evidenciam o papel desta na construção de uma aprendizagem baseada em pressupostos simbólicos de identificação pessoal, idealização de mundo ou representação de um modelo ideal de personalidade os quais servem de vínculo entre o interesse pelas atividades educacionais e as produções midiáticas (FUENTES, 2018; MAKNAMARA, 2015; SANTONI, 2017). Essa associação pode ser evidenciada em falas como as descritas a seguir:

Aluno 3: *“Eu adorei muito, porque foi a primeira vez que eu vi trabalhar os assuntos da escola com as coisas que a gente assiste e gosta, assim dá pra se interessar mais pela aula.”*

A literatura educacional recente vem ampliando a ideia de se introduzir produções audiovisuais de interesse dos alunos durante as aulas de ciências da natureza como eficiente instrumento de ensino, como o estudo desenvolvido por Locatelli e Macuglia (2018) o qual revela o potencial de produções como Dr. House (2004), The Flash (2014) e The Big Bang Theory (2007) no ensino de conceitos de química. Similarmente, Nascimento e Meirelles

(2015) utilizaram da abordagem audiovisual de filmes de super-heróis como O Incrível Hulk (2008), O espetacular Homem-Aranha (2012), X-men: primeira classe (2011) e Quarteto Fantástico (2005) para o ensino de conceitos de genética e biotecnologia. O que estas e outras produções correlacionadas tem em comum é a articulação entre o interesse estudantil prévio e o potencial de exploração dos elementos científicos subjacentes à narrativa das produções, o que justifica a sua utilização na prática docente.

Durante o acompanhamento da atividade foram estimuladas importantes habilidades relacionadas como proatividade, criatividade e autonomia na construção do heredograma por meio da mobilização de conceitos prévios anteriormente apresentados em aulas. Resultados similares foram observados por Miranda (2020) em sua experiência envolvendo o ensino de física e matemática em turmas do ensino fundamental e médio, destacando características como autonomia, motivação, capacidade de utilizar o conhecimento teórico aplicando-o ao mundo real e criatividade na busca por soluções envolvendo problemas apresentados por meio de textos vinculados à personagens como The Flash (2014), Hulk (2008), Pantera Negra (2018) e Ciclope (da franquia X-Men, 2000), ampliando ainda seus resultados para disciplinas como História e Biologia, revelando o potencial interdisciplinar da abordagem. Similarmente Santos, Ribeiro e Carvalho (2020) adotaram o filme “Animais Fantásticos e onde habitam” como ferramenta para ensino de zoologia em turmas de 2º ano do ensino médio, observando como resultado uma aprendizagem eficiente mediada pela maior interação e motivação dos participantes da aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A despeito de seu potencial pedagógico, cabe ressaltar que a inserção de recursos audiovisuais bem como a articulação de seus elementos com a prática docente, deve possuir intencionalidade e objetivos claros quanto a sua aplicação. O professor terá a oportunidade de se discutir a ficção sob à ótica do conhecimento científico, corrigindo equívocos na interpretação de fenômenos e ampliando a discussão sobre o funcionamento da Ciência. A cultura pop fornece subsídios à ação docente e não deve ser utilizada apenas como um espetáculo sem propósito, pois pode perder o seu potencial enquanto instrumento pedagógico diversificado, reduzindo-se a minutos de entretenimento gratuito e desconexo da realidade

educacional. Os resultados da experiência de ensino aqui descrita, embora positivos, não planejam esgotar a discussão acerca da aplicabilidade do uso da cultura pop na abordagem pedagógica, pelo contrário, almejam reforçar as possibilidades de discussão deste recurso, sobretudo, acerca de sua efetividade e suas limitações.

REFERÊNCIAS

BALMFORD, A., CLEGG, L., COULSON, T. e TAYLOR, J. (2002). Why conservationists should heed Pokemon. *Science*, 295 (5564), 2367.

CAMPOS, T.R. e CRUZ, D.M. (2020). Análise de conceitos científicos presentes no anime Hataraku Saibou. *Debates em Educação*. 12 (27), 704-723.
<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p703-723>

CRAIG, J. M., DOW, R., e AITKEN, M. (2005). Harry Potter and the recessive allele. *Nature*, 436, 776.

DA-SILVA, E.R. e COELHO, L.B.N. (2016). Zoologia Cultural, com ênfase na presença de personagens inspirados em artrópodes na cultura pop. In: Da-Silva, E.R.; Passos, M.I.S.; Aguiar, V.M.; Lessa, C.S.S. e Coelho, L.B.N. (eds.) – Anais do III Simpósio de Entomologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 24-34. Recuperado de
<file:///C:/Users/valde/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/Artigo03%20-%20Zoologia%20Cultural.pdf>

DA-SILVA, E.R., CAMPOS, T.R.M., FONSECA, L.N. e COELHO, L.B.N. (2015). Qual é a importância dos animais na composição dos personagens da cultura pop? reflexões a partir da preferência dos alunos da disciplina zoologia de artrópodos. In Anais do III Encontro Regional de Ensino de Biologia, Minas Gerais-MG.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1528.3369>

FUENTES, J.P. (2018). Super Heróis e outros mitos modernos: Aplicação pedagógica para reflexões filosóficas e formação ético-moral de jovens e crianças. *Revista do NESEF filosofia e ensino*, 6 (1), 71-82. <http://dx.doi.org/10.5380/nesev6i1.59525>

LOCATELLI, A. e MACUGLIA, U. (2018). As séries de TV como ferramenta pedagógica no ensino de Química. *Revista Thema*, 15 (4), 1294 – 1301.
<dx.doi.org/10.15536/thema.15.2018.1294-1301.1086>

LOPES, E. S. e GÜLLICH, R.D.I.C.E. (2020). Ensino de genética no Brasil: um panorama das concepções e estratégias didáticas. *Praxis Pedagógica*, 20(26), 95-116.
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.20.26.2020.95-116>

¹Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco, valdecir.junior@professor.educ.al.gov.br

MAKNAMARA, M. (2015). Natureza e Desenhos Animados: Conexões com a Formação Docente em Ciências. *Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 8 (2), 75-87. <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p75>

MIRANDA, L.M. (2020). Avaliando o impacto do uso de super-heróis no ensino de ciências sobre a motivação intrínseca de estudantes no ensino básico. *Com a Palavra o Professor*, 5(12), 91-106. <https://orcid.org/0000-0003-4782-5416>

NASCIMENTO, J.M. e MEIRELLES, R.M. (2015). Conectando saberes e ‘superpoderes’ para mediar tópicos em genética e saúde no ensino médio. *Revista Práxis*, (14), 48-56. <https://doi.org/10.25119/praxis-7-14-711>

RANGEL, D.F., SILVA, E.F.N. e COSTA, L.L. (2020). Diversidade de aves marinhas em Pokémon uma ferramenta de educação ambiental e conservação. *A Bruxa*, 4 (4), 28-34.

SANTONI, P.R. (2017). *Animês e mangás: a identidade dos adolescentes*. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Artes, Universidade de Brasília, Brasília-DF, pp.167. Recuperado de <https://repositorio.unb.br/handle/10482/24480>

SANTOS, T.S., RIBEIRO, N.C.G. e CARVALHO, H.S. (2020). Animais fantásticos e onde habitam”: utilizando a cultura-pop no ensino de zoologia. *Arquivos do Mudi*, 24, (2), 78-83. <http://doi.org/10.4025/arqmudi.v24i2.54644>

SILVA, K.C.P. e MESSIAS, T.S. (2019). Cultura pop: o uso de pokémon como ferramenta de ensino das ciências biológicas In K., Dalazoana (Org). *Fundamentos e aplicações da biologia*, (pp. 93-97) Ponta Grossa: Atena Editora. <http://doi.org/10.22533/at.ed.45019050710>

TELES, V.S., SOUZA, J.S. e DIAS, E.S. (2020). O lúdico no ensino de genética: proposição e aplicação de jogo didático como estratégia para o ensino da 1ª lei de Mendel. *Revista Insignare Scientia*, 3 (2), 311-333. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i2.11397>

TEMP, D. S. e BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. B. (2015). Desenvolvimento e uso de um modelo didático para facilitar a correlação genótipo-fenótipo. *Revista Eletrônica de Investigación en educación en Ciencias*, 8 (2), 13-20.

THOMPSON, M. W., MCINNES, R. R., e WILLAD, H. (1993). *Thompson e Thompson: genética médica*. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan.



VARGAS, J.C.M. e LOPES, L.A. (2020). O ensino de ciências e a franquia star wars: possibilidades pedagógicas. *e-Mosaicos, Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira*, 9 (22), 236-250. <https://doi.org/10.12957/e-mosaicos.2020.45268>

VASCONCELOS, R.R.M., SANTOS, S.L.S. e DANTAS, J.K. (2019). Utilização do anime hataraku saibou “cells at work!” como ferramenta de análise no ensino sobre câncer. In *Anais do VI Congresso Nacional de Educação*, Campina Grande. Recuperado de <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/62958>

VENTURINI, A. e VESTENA, R.F. (2020). Dominó do Heredograma: Encontro entre Signos das Ciências da Natureza e Matemática. *Revista Insignare Scientia*, 3 (2), 428-442.

VESTENA, R.F., LORETO, E.L.S. e SEPEL, L.M.N. (2013). Heredogramas dos estudantes: das anágrafes paroquiais para a escola. *Genética na Escola*, 8 (2), 114-123.

VESTENA, R.F., LORETO, E.L.S. e SEPEL, L.M.N. (2015). Construção do heredograma da própria família: Uma proposta interdisciplinar e contextualizada para o ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14 (1), 1-16.