



Anais do XIV Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"

24 a 25 de setembro de 2020



Volume XIV, n. 8, set. 2020
ISSN: 1982-3657 | Prefixo DOI: 10.29380

EIXO 8 - TECNOLOGIA, MÍDIAS E EDUCAÇÃO

Editores responsáveis: **Veleida Anahi da Silva - Bernard Charlot**

DOI: <http://dx.doi.org/10.29380/2020.14.08.05>

Recebido em: **29/08/2020**

Aprovado em: **02/09/2020**

JURASSIC PARK E A FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE GENÉTICA; PARQUE JURÁSICO Y FICCIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE LA GENÉTICA; JURASSIC PARK AND SCIENCE FICTION IN GENETICS TEACHING

ARIANE ANDRESSA LAZZARIN

<https://orcid.org/0000-0002-4186-9621>

JOAO FERNANDO CHRISTOFOLETTI

<https://orcid.org/0000-0002-5902-1020>

ALEXANDRE SCHEIFELE

<https://orcid.org/0000-0002-9222-2756>

Resumo: O artigo em questão traz os resultados de uma pesquisa exploratória que buscou avaliar a possibilidade do uso de filmes nas aulas de Biologia do Ensino Médio, como um recurso pedagógico para o ensino de Genética. O filme escolhido foi “*Jurassic Park – Parque dos Dinossauros*” (1993). Foram analisados tanto os aspectos estruturantes do filme como também a presença de conceitos biológicos relacionados aos conteúdos estruturantes “Mecanismos Biológicos” e “Manipulação Genética”, pertencentes as Diretrizes Curriculares Estaduais de Biologia (Paraná). Em nossa análise, identificamos a presença de vários aspectos que podem ser explorados em sala de aula, enriquecendo o ensino de genética desde que o professor trabalhe como mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Recurso pedagógico. Ensino de Biologia. Ensino de Genética. Filme.

Resumen: El artículo en cuestión trae los resultados de una investigación exploratoria que buscó evaluar la posibilidad de usar películas en las clases de biología de la escuela secundaria, como un recurso pedagógico para la enseñanza de la genética. La película elegida fue "Parque Jurásico" (1993). Se analizaron tanto los aspectos estructurantes de la película como la presencia de conceptos biológicos relacionados con los contenidos estructurales "Mecanismos Biológicos" y "Manipulación Genética", pertenecientes a las Pautas Curriculares Estatales de Biología (Paraná). En nuestro análisis, identificamos la presencia de varios aspectos que se pueden explorar en el aula, enriqueciendo la enseñanza de la genética, ya que el profesor trabaja como mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras claves: Recurso Pedagógico. Enseñanza de Biología. Enseñanza de Genética. Película.

Abstract: The article in question brings the results of an exploratory research that pursued to evaluate the possibility of using films as a pedagogical resource for teaching genetics in high school biology classes. The chosen film for analysis was “Jurassic Park” (1993). We have analysed the structuring aspects of the film as well as the presence of biological concepts concerned with the following structuring contents of the State Curricular Guidelines of Biology (Paraná): "Biological Mechanisms" and "Genetic Manipulation". In our analysis, we identified the presence of several aspects that can be explored in the classroom in order to improve the teaching of genetics insofar as the teacher works as a mediator for the teaching and learning process.

Keywords: Pedagogical resource. Biology teaching. Genetics teaching. Motion pictures.

Introdução

Numa época em que as pessoas estão intensamente conectadas entre si a partir das redes sociais e demais aplicativos de seus celulares, têm-se a impressão (equivocada, talvez?) de que boa parte delas tem uma noção de ciência restrita à ciências físicas, normalmente pensadas de modo estereotipado, a partir seus aspectos matemáticos; isso, quando ela não é equivocadamente entendida como uma espécie de sinônimo para as tecnologias digitais, ligadas à computação e informação. Embora tal perspectiva pareça ter se alterado um pouco devido à atual pandemia, o que levou muitas pessoas a procurarem informações acerca de questões médicas e de saúde, a percepção sobre a ciência ainda parece ficar restrita a campos específicos e com alta aplicabilidade. Assim, boa parte das pessoas nem sempre se dá conta de como sua vida cotidiana está imersa em ciência, sendo influenciada por ela ou, melhor dizendo, sendo dependente dela. Aliás, talvez sejam as ciências biológicas que menos são percebidas nesse contexto. Para além de testes e vacinas, que estão sob a atenção do público, no momento, os saberes da biologia estão presentes em várias outras situações que afetam profundamente a vida de todos nós, como no caso de desmatamento e do aquecimento global, de animais em extinção a alimentos transgênicos e assim por diante. Assim, diversos são os assuntos aos quais somos expostos e aos quais nos acostumamos, deixando de dar importância à sua gênese e sua relação com o conhecimento científico.

Seja como notícia econômica ou política, como informação sobre saúde e meio ambiente ou, ainda, como parte de discussões éticas, assuntos relacionados à Biologia cruzam os muros acadêmicos e chegam às casas das pessoas por meio das redes sociais, de programas televisivos, rádio, revistas e jornais. Com isso, cotidianamente, uma grande quantidade de informação veiculada pelos meios de comunicação necessita ser compreendida e analisada pelos indivíduos, os quais dependem de um domínio minimamente adequado dos conhecimentos científicos e tecnológicos envolvidos (BRASIL, 2002).

Dominar esses conhecimentos biológicos está muito aquém do conjunto de finalidades que o estudo no âmbito escolar dessa Ciência proporciona aos estudantes. O fato de aprender Biologia, ainda durante a Educação Básica, permite a ampliação do entendimento sobre o mundo vivo – origem, reprodução e evolução da vida em toda sua diversidade e interação – e da percepção da singularidade humana. Essa particularidade é observada na capacidade de intervir no meio, buscando sempre a manutenção de sua própria existência. Compreendendo isso, é possível incentivar uma participação consciente dos educandos na sociedade (BRASIL, 2002).

Porém, o modo como o ensino de Biologia se apresenta, muitas vezes, a descaracteriza enquanto uma Ciência que realmente se preocupa com diversos aspectos da vida no planeta e com a formação de seres humanos críticos e conscientes de seu papel no mundo (BRASIL, 2006). Por exemplo, Rocha e colaboradores (2010), em sua pesquisa acerca da percepção dos alunos quanto às aulas de Ciências e Biologia, perceberam que o ensino apresenta-se descontextualizado do cotidiano dos discentes, sendo que as contribuições advindas do estudo dessa Ciência são pouco notadas e pouco utilizadas com a finalidade de intervir na sociedade a fim de melhorá-la.

Também quanto ao modo de ensinar Biologia, Teixeira (2001) traz ainda o problema relacionado ao enfoque dado aos conteúdos dessa disciplina em sala de aula, os quais, geralmente, são limitados puramente à esfera biológica, deixando de lado a abordagem de assuntos que as relacionem a questões sociais amplas. Outro ponto importante é a contínua tendência, por parte dos professores, de compartimentalizar os conteúdos abordados nessa disciplina.

Fernandes (1998, p. 3) reitera esse ponto de vista ao enfatizar em seu estudo que:

[...] o enfoque que existe hoje com relação aos conteúdos de Biologia faz com que se

perca esse fascínio original que a vida pode ter: a ideia preconcebida que um aluno tem de Biologia, hoje, é a de uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decorados, enfim, uma disciplina chata.

Por exemplo, em um ambiente cada vez mais tecnológico, torna-se difícil despertar a curiosidade e o interesse por parte dos alunos para os conhecimentos biológicos, principalmente quando o conteúdo de Genética é o abordado dentro da sala de aula, uma vez que é visto como abstrato aos olhos dos discentes, sem que percebam uma nítida relação com o cotidiano. Confirmando essa dificuldade, Guedes e Moreira (2016) relatam que o desinteresse vai além da Genética clássica, sobre a qual muitos acreditam ter relação apenas com as ervilhas de Gregor Mendel, cujos experimentos com essa planta, no século XIX, foram fundamentais para a constituição da própria disciplina de genética. Também estende para quando tópicos modernos de Genética são abordados, como o sequenciamento genético (que trata de se descobrir a sequência das bases nitrogenadas de um gene) e a recombinação gênica (que se refere à troca aleatória de material genético durante a meiose ou de forma intencional, na engenharia genética).

Frente a esse cenário, temos, como possibilidade à aplicação de aulas diferenciadas, o Cinema, que pode ser considerado uma ferramenta que traria fascínio aos espectadores e auxiliaria o trabalho docente acerca do ensino de Genética. Arte, entretenimento, manifesto de seu tempo, documento, lazer, objeto de estudo, dentre outros, o cinema possibilita também, dentre tantas correlações, o ensinar através dos filmes, permitindo ao estudante apreender informações dos conteúdos abordados em aula (PEREIRA, 2011).

De acordo com Coelho e Viana (2011), é perceptível a inserção facilitada do cinema e seus recursos audiovisuais na mente do aluno. Por explorar basicamente uma combinação entre a comunicação sensorial-cinestésica e a audiovisual, o vídeo encontrou a fórmula de se comunicar com pessoas de diferentes idades (MÓRAN, 1995), lugares e posições sociais.

Oliveira (2006, p. 141) corrobora essa ideia ao comentar que os filmes “expressam o olhar não só das pessoas envolvidas em sua montagem, mas, indiretamente, revelam o imaginário de seus espectadores”, pois a elaboração desse material fílmico busca referências no universo e expectativas do seu público-alvo.

Considerado o gênero de filme que provoca maior atração sobre os adolescentes e a população em geral, os filmes de ficção científica têm esse sucesso garantido principalmente pelos efeitos especiais aplicados no material (MACHADO, 2008), entretanto sua importância vai muito além de um recurso visual.

Segundo Silva e Nagashima (2016), os filmes abordam, assim como ocorre na literatura, os maiores temores e esperanças que as descobertas científicas podem proporcionar. Também trazem à discussão alguns mitos que rondam a própria Ciência, fornecendo ao professor uma fonte de material interessante para fomentar discussões entre os educandos.

A presença de filmes no contexto escolar trabalha despertando o interesse do educando por temas complexos e, por isso, tidos como de difícil compreensão (MACHADO, 2008). Mesmo em relação ao ensino dos conteúdos biológicos mais diversos, esse recurso pode auxiliar na formação do pensamento científico do aluno bem como seu posicionamento crítico frente à sociedade (BORGES; DIAS, 2014).

É importante compreender que a utilização de filmes em sala de aula não responderá a todos os questionamentos e dúvidas, tanto dos alunos quanto do professor. Também não estimulará a reflexão dos temas propostos se não houver intervenção do professor. No entanto, sua aplicação pode garantir uma melhora significativa do desempenho estudantil no processo de ensino e aprendizagem (PEREIRA, 2011; PATERECK *et al.*, 2016).

Diversos pesquisadores abordam a temática de utilização de filmes como recursos didáticos, como Machado (2008), Santos (2013), Santos e Gerbara (2014), Lazzarin (2018) entre outros. Porém, pouco foi escrito especificamente sobre o uso dos filmes e suas respectivas narrativas, o que poderia auxiliar o professor quando na escolha do filme a ser utilizado, destacando aqui as pesquisas de Ardente (2010), Machado (2012) e Anjos (2016).

Considerando que a escola vem a ser o espaço privilegiado para a obtenção do saber científico, o que se dá a partir de metodologias e recursos aplicados pelo professor com a finalidade da estimulação das capacidades intelectuais dos alunos atendidos (SANTOS; GEBARA, 2015) e que esta busca por recursos pedagógicos nem sempre é fácil (VYGOTSKY, 2007; GASPARIN, 2002 *apud* FONTANA *et al.*, 2016), objetivou-se analisar, avaliar e identificar o que o filme *Jurassic Park – Parque dos Dinossauros*, de 1993^[1], poderia proporcionar para o ensino de Biologia. Desse modo, poderíamos auxiliar os professores em sua caminhada pedagógica, visto que é um recurso metodológico que provavelmente chamaria a atenção dos alunos durante execução das aulas.

METODOLOGIA

Pesquisas em educação demandam métodos analíticos capazes de investigar fenômenos singulares em toda sua especificidade, na proposta de oferecer um arcabouço metodológico para docentes e pesquisadores investigarem o processo educacional em toda sua complexidade. A pesquisa qualitativa considera todo o dinamismo presente no ambiente escolar e as múltiplas variáveis do fenômeno educacional que agem e interagem ao mesmo tempo (VIEIRA, 2017).

Sendo assim, este trabalho caracterizou-se como uma pesquisa de caráter exploratório e qualitativo, buscando responder as perguntas mantendo contato com o ambiente e o objeto de estudo. A escolha do filme que serviu como objeto de estudo se deu levando em conta as possibilidades que ele apresentava de complementar o ensino de Genética em sala de aula. Outro ponto considerado foi a menção desses mesmos filmes no levantamento bibliográfico realizado, tanto em experiências realizadas quanto como sugestão de uso.

Para análise desse filme, a pesquisa foi dividida em duas etapas, sendo a primeira relacionada a análise dos aspectos estruturais dos filmes, os quais são: questões gerais, tema, objetivos, estrutura, formulação audiovisual (imagem e faixa sonora) e interação dos elementos. Essa análise se baseou na metodologia elaborada por Martines e Malagutti (2003), citada e utilizada por Ardente (2010), em seu trabalho. A segunda etapa se apoiou na análise de dois conteúdos estruturantes das Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) de Biologia (PARANÁ, 2008), sendo eles: “Mecanismos Biológicos” e “Manipulação Genética”.

Após a análise de forma exploratória dos dados obtidos nessas duas etapas buscando, segundo Prodanov e Freitas (2013), “maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele” (p.127), os resultados foram compilados e apresentados na próxima seção: resultados e discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise do filme “Jurassic Park – Parque dos Dinossauros” (1993), primeiramente, apresentamos seus aspectos estruturais, e na sequência, realizamos uma breve discussão sobre sua relação com os conteúdos estruturantes do DCE de Biologia em foco.

Em relação às *questões gerais*, o filme já traz em seu nome o local onde a história se passa.

Construído com a finalidade de emocionar e permitir que o público conheça animais pré-históricos, o Parque necessita de um aval técnico para poder abrir as portas. Para isso, há a vinda de um paleontólogo (Alan) e uma paleobotânica (Ellie) para conhecer esse ambiente, além da visita de duas crianças (Lex e Tim), netos de John, o dono do parque. Esses quatro se tornam os principais personagens da trama, depois que o Tiranossauro Rex (*Tyrannosaurus rex*) foge de seu recinto. O filme tenta sensibilizar o espectador, possibilitando discussões éticas e morais relacionadas a genética, tais como a manipulação genética e o processo de clonagem.

Sobre o *tema*, é possível observar claramente a presença da genética por meio do processo de clonagem que permitiu dar “vida” aos animais do parque. Este é um assunto pertinente ao conteúdo estruturante da DCE de Biologia e está relacionado à manipulação genética, bem como à bioética, que envolve todo o processo. Outros conceitos mencionados no filme são os de gene, código genético, mitose celular, cromossomos, hormônios, DNA, cadeia de DNA, métodos de extração e sequenciamento.

Já sobre os *objetivos*, foi observado que, no filme, alguns conceitos de genética são apenas citados (como é o caso de gene, mitose celular, cromossomos e hormônios). Tendo isso em vista, é interessante fazer os alunos conhecerem estes termos antes da exibição do filme, a fim de que isso possa fazer sentido para eles. Já em relação ao DNA, há uma explicação sucinta de sua composição e uma breve ideia do que se utiliza para sua extração e sequenciamento. O conteúdo estruturante de manipulação genética, por sua vez, é lembrado durante todo o filme devido à presença constante dos dinossauros, o que, ainda, instiga uma reflexão sobre a clonagem e a bioética. Além da genética, o filme aborda a área paleontológica, podendo ser usado para outro viés biológico de trabalho em sala de aula.

O filme possui uma *estrutura* clássica, com a introdução do assunto (ao mostrar como foi possível a criação do parque e dos dinossauros), o desenvolvimento da trama (momento em que o Tiranossauro Rex escapa e toda a situação acarretada pela falta de luz) e conclusão da história (na qual os personagens conseguem sair da ilha em segurança). Ao total, o filme apresenta uma duração de 126 minutos, ou seja, 02:06:00.

A *formulação audiovisual* do filme apresenta um discurso misto, tendo a presença de uma narrativa verbal objetiva e lógica, sem perder a dimensão intuitiva que o cenário oferece. Com a presença de personagens fictícios, ele carrega junto uma carga afetiva, tratando o assunto central com um enredo dramático. Em relação às *imagens*, o filme as retrata tanto com movimento (personagens/dinossauros) como estáticas, dando vida ao cenário. No geral, são imagens ricas visualmente, tanto em relação às cores como nos efeitos. São realistas e detalhadas, até mesmo quando se trata dos dinossauros (isso, considerando que a estreia do filme foi em 1993). Mesmo atualmente, havendo recursos gráficos melhores, o filme continua chamando a atenção do espectador quanto às imagens assistidas. Durante a audição das cenas, percebe-se presente um ruído de fundo na fala dos personagens. Por não ser apenas um filme de ficção científica, mas também de aventura, há a presença constante de uma *faixa sonora* que leva o espectador a vivenciar os momentos expostos, principalmente os de tensão. Outros recursos sonoros, como a energia presente nas cercas elétricas e o barulho dos dinossauros velociraptors^[2] se alimentando, por exemplo, trazem mais realidade às cenas.

Por trazer personagens que não são do nosso dia-a-dia (os dinossauros), a parte visual do filme é o que tem maior importância ao logo do filme. Mas ela sozinha não levaria o espectador a uma dimensão realista se não houvesse uma interação com a parte sonora, oportunizado, assim, uma experiência completa. Nesse filme, é possível perceber essa *interação dos elementos*, como entre a estrutura e o tema proposto, sendo que os objetivos são alcançados efetivamente quando referente à bioética, mas comprometidos quando se trata dos conceitos básicos de genética (necessitando mediação do professor).

Seguindo a análise filmica, expomos como os conteúdos estruturantes selecionados na DCE de Biologia se apresentavam no filme.

Em relação à abordagem dos “Mecanismos Biológicos” no filme *Jurassic Park*, foi possível constatar que esse conteúdo possui pouca visibilidade devido à temática principal (clonagem). Nesse sentido, alguns conceitos que podem ser abordados em sala pelo professor, como mencionado anteriormente, seriam a mitose celular e a produção de hormônios, uma vez que envolvem o conteúdo básico das DCE intitulado como “mecanismos celulares bioquímicos e biofísicos”. Isso permitiria uma revisão sobre as divisões celulares existentes e a excreção de hormônios específicos por células especializadas (glândulas).

A fim de materializar o aparecimento desses dois conceitos no filme, o professor pode levar para a sala de aula o seguinte trecho (apresentado na transcrição abaixo) que retrata o momento em que o paleontólogo e a paleobotânica conhecem o laboratório dos geneticistas responsáveis por manipular os ovos de dinossauros (determinando o sexo, por exemplo) e autorizar ou não o nascimento.

[00:28:15] **Geneticista:** Bom dia.

Ellie: *[Encantada com a máquina que manipula os ovos de dinossauros]* Está virando os ovos.

Dr. Ian: Oh Deus *[mostrando para um ovo que está prestes a eclodir]*.

Geneticista: Ah, está perfeito! Eu queria que eles abrissem antes de eu ir embora.

John: Henry, porque não me disse, eu quero estar aqui quando eles nascem. Vamos! *[ovo eclodindo]* [...]

Ellie: Oh Deus, veja.

John: Empurre, vamos. Vamos lá, força. Aqui está você, aqui está você. Isso. Eles reconhecem e confiam na primeira criatura que veem. Isso faz com que eles confiem em mim.

Dr. Ian: Bem, certamente não com os que se reproduziram lá, lá fora.

Geneticista: Fora daqui eles não podem se reproduzir. O controle de população é um dos nossos cuidados. Não há nascimentos não autorizados no *Jurassic Park*.

Dr. Ian: E como sabem que não podem se reproduzir?

Geneticista: Por que todos os animais do parque são fêmeas. Nós os produzimos assim.

Ellie: Oh meu Deus, veja só isso! *[encantada com o dinossauro filhote]*

Alan: A temperatura do sangue parece estar nos 26°C. **Geneticista:** 33°C

Ellie: Homeotérmicos?

Geneticista: Uhum

Ellie: E mantém a temperatura?

Geneticista: Sim.

Ellie: Eu não acredito.

Dr. Ian: Mas como sabem que são todos fêmeas? Alguém foi até o parque e levantou a saia dos dinossauros?

Geneticista: Nós controlamos os cromossomos, não é tão difícil. Todos os embriões vertebrados são fêmeas de qualquer maneira, só precisam de um hormônio extra administrado num estágio exato para torná-los machos. Só lhes negamos isso.

Ellie: Vocês negam isso?

Dr. Ian: John, o tipo de controle que você quer, ahm, é impossível. Escute, uma coisa que a história nos ensinou é que a vida não pode ser contida, ela se libera, ela se expande a novos territórios e atravessa barreiras dolorosamente, talvez perigosamente. Mas é, é isso aí.

John: É isso aí.

Geneticista: Está dizendo que um grupo de animais composto só de fêmeas pode se reproduzir?

Dr. Ian: Não, eu só estou dizendo que a vida, ahm, encontra um meio [00:31:11] (JURASSIC..., 1993, grifos nossos).

Ao mesmo tempo, essa cena abre as portas para discutir a “Manipulação Genética”, o outro conteúdo estruturante selecionado na DCE. Nesse filme, o que mais chama a atenção do espectador é o sucesso existente na clonagem dos dinossauros. Há aqui, a partir do dilema ético debatido durante algumas cenas, a possibilidade do professor incentivar discussões sobre assuntos que envolvam essa temática, como: biopolítica, bioética, clonagem, recombinação gênica – organismos geneticamente modificados.

Na cena do laboratório, há um discurso de que todos os animais do parque são do sexo feminino. Devido ao controle dos cromossomos, bem como da negação de hormônios, garantem a sexualidade desejada. Percebe-se, então, que há um controle da população, uma vez que se impede que ocorram nascimentos fora do laboratório (não controlado), evidencia-se um exemplo de biopolítica.

Esse termo se caracteriza pelo poder conferido ao Estado, no controle das populações (PELLIZZARO, 2013). Nesse caso específico, de *Jurassic Park*, podemos entender o estado como a figura de John (dono do parque), juntamente com os geneticistas responsáveis pela manipulação genética e determinação de sexo, enquanto as populações seriam figuradas pelos dinossauros. Como meio de controle populacional, o filme traz um “contingente lisina”, no qual haverá a morte dos dinossauros caso haja algum imprevisto, como observado na conversa entre Ellie, John e dois funcionários chamados Roland e Ray.

[01:32:17] **Roland:** E sobre o contingente lisina, podíamos ativar isso.

Ellie: O que é isso?

John: Isso está absolutamente fora de cogitação.

Ray Arnold: O contingente lisina é para prevenir que os animais se espalhem caso saiam da ilha. O Dr. Wu inseriu um gene que cria uma enzima defeituosa no metabolismo. Os animais não podem produzir um aminoácido Lisina. A menos que sejam supridos de Lisina por nós, eles entram em coma e morrem. [01:32:40] (JURASSIC..., 1993, grifos nossos).

Nesse sentido, podem ser realizadas discussões com os alunos a fim de melhor caracterizar a ação da biopolítica e as possíveis consequências do controle de populações como responsabilidade do Estado.

Outro tema biológico que vem ao encontro dessa discussão é a bioética. Algumas cenas poderão fazer o espectador refletir – quando bem direcionado em sala de aula – sobre as ações do ser humano e até que ponto as escolhas podem interferir na natureza.

Exemplo disso é a fala que o Dr. Ian Malcolm tem durante o almoço na sala de reuniões, criticando toda a situação. Contextualizando um pouco, nesse momento do filme, os personagens principais já conheceram as dependências dos laboratórios responsáveis pela incubação e choca dos ovos, bem como o geneticista responsável. É após essa visita interna e externa, guiada por John, que se dirigem-se para o momento do almoço:

[00:34:13] *[Sala de reuniões]* **John:** Nenhuma dessas atrações ainda está pronta. O parque abrirá com o passeio básico que vocês farão. Ai, outros passeios virão após 6 a 12 meses. Designs espetaculares. Eu não poupei despesas.

Advogado Donald: E podemos cobrar o quanto quisermos. Dois mil por dia, dez mil por dia, e as pessoas pagarão. E ainda tem o merchandising. Só o que posso aconselhar a vocês ...

John: Donald, Donald, esse parque não foi feito para atender só os super-ricos. Todo mundo tem o direito de admirar esses animais.

Advogado Donald: Ah, mas é claro, e virão. E teremos também o dia de promoções, ou coisa assim.

Dr. Ian Malcolm: Puxa, a falta de humildade demonstrada perante a natureza me deixa chocado. [...] Você não vê o perigo. John, inerente ao que você está fazendo aqui, a força genética, a maior força que o planeta já viu, e você maneja como uma criança que encontrou a arma do pai.

Advogado Donald: Eu acho que não é apropriado começar a generalizar.

Dr. Ian Malcolm: Espere um minuto, se me permite, eu vou lhe dizer qual é o problema com a força científica que você está usando aqui. Não foi necessário nenhuma disciplina para obtê-la. Você leu o que os outros fizeram, e você deu o passo inicial. Vocês não adquiriram o conhecimento, por isso não se consideram responsáveis. Vocês se encostaram nos ombros dos gênios para executar algo rápido e antes mesmo ... antes mesmo de saberem o que tinham vocês patentearam, embalaram, e colocaram em lancheiras e agora estão vendendo. E querem vender, e querem vender. É isso, é isso.

Advogado Donald: Mas o que?

John: Eu acho que não está nos dando o mérito devido. Nossos cientistas fizeram coisas que nunca foram feitas antes.

Dr. Ian Malcolm: Sim, sim, mas seus cientistas se preocuparam tanto se podiam conseguir que não pensaram se deviam.

John: Condores, condores estão à beira da extinção. Se eu fosse... não, não... se eu fosse criar um bando de condores nessa ilha você não teria nada a dizer.

Dr. Ian Malcolm: Não, não, espere um pouco. Esta não é uma espécie que foi extinta pelo desmatamento, ou construção de uma represa. Os dinossauros tiveram sua chance e a natureza os escolheu para a extinção.

John: Eu não entendo a sua atitude. Principalmente de um cientista. Como podemos ficar a luz de uma descoberta e não agir?

Dr. Ian Malcolm: Ah, o que há de tão ótimo na descoberta. É um ato violento, penetrante, que deforma o que explora. O que você chama de descoberta, eu chamo de violação do mundo natural.

Ellie: Bem, a pergunta é como pode saber algo sobre um ecossistema extinto. E, portanto, como pode supor que pode controlá-lo. Você tem plantas aqui que são venenosas. Você as escolheu porque elas são bonitas. Mas são seres agressivos que não fazem ideia do século em que estão e elas se defenderão violentamente se necessário.

John: Dr. Grant, se há uma pessoa aqui que pode entender o que estou tentando fazer.

Alan Grant: O mundo mudou radicalmente e todos queremos acompanhar. Eu não quero me precipitar. Mas veja, dinossauros e o homem, duas espécies separadas por 65 milhões de anos de evolução foram colocadas juntas novamente. Como podemos ter alguma ideia do que esperar?!

John: Eu não acredito, sinceramente. Vocês deveriam estar aqui pra me defender desse pessoal [*sinalizando para o advogado*] e a única pessoa do meu lado é um raio de um advogado.

Advogado Donald: Obrigado [00:38:00] (JURASSIC..., 1993, grifos nossos).

São observados nessa reunião, dois grupos distintos. Um deles é composto pelos personagens interessados apenas no retorno financeiro e no status que terão perante a sociedade, caso o Parque abra as portas para visitação; são caracterizados pelos personagens de John e o advogado Donald. O outro grupo, composto por Ellie, Alan e Ian Malcolm que, talvez por serem cientistas, possuem uma visão ampla da situação, como algumas possíveis consequências, além da ética relacionada às ações que foram até então necessárias para o empreendimento acontecer.

Outra cena que pode trazer uma reflexão acerca da postura ética apresentada é o momento que se passa logo após o Parque entrar em colapso com a fuga do Tiranossauro Rex. Ela traz à tona uma conversa franca entre John e Ellie, na qual ele demonstra não estar arrependido das atitudes que tomou quanto à manipulação genética. Ela, no entanto, tenta mostrar que tudo não passou de uma ilusão causada pelo poder que ele acreditava possuir.

[01:25:15] [*Sentados em uma mesa no restaurante do parque, John comendo sorvete*]

John: Estava derretendo

Ellie: O Malcolm já está melhor, apliquei uma injeção de morfina.

John: Eles estão bem [*referindo-se aos netos e a Alan*], quem melhor para cuidar das crianças aqui do que um expert em dinossauros. Sabe, a primeira atração que construí quando cheguei da Escócia foi um circo de pulgas [nome do circo]. Era espetacular, tinha um trapézio minúsculo, um carrossel, e uma gangorra. Tudo motorizado é claro. Mas as pessoas diziam que podiam ver as pulgas [...] “aah, eu estou vendo as pulgas mãe, você está vendo?”. Pulgas palhaças, trapezistas e desfilando. Mas neste lugar, eu queria mostrar algo que não fosse uma ilusão, algo que fosse real, algo que pudessem

ver e tocar. Um objetivo, com algum mérito.

Ellie: Mas não se pode só racionalizar John, é preciso sentir.

John: Tem razão, tem toda razão. Contratar o Nedry foi um erro, é obvio, vejo agora que somos superdependentes da automação, da próxima vez, tudo será corrigido.

Ellie: John...

John: A criação é um ato de pura vontade. A próxima vez será impecável.

Ellie: Ainda é o circo de pulgas, é tudo ilusão.

John: Quando tivermos o controle novamente...

Ellie: Nunca teve controle, esta é a ilusão. Eu fui contagiada pelo poder desse lugar, mas também cometi um erro. Não tive respeito suficiente por esse poder e agora ele está solto. A única coisa que importa são as pessoas que amamos. Alan, Lex e Tim. John, eles estão lá fora onde pessoas estão morrendo. Então [...] [*come um pouco de sorvete*] [...] é bom.

John: Não poupei despesas. [01:28:27] (JURASSIC..., 1993, grifos nossos).

Esse contexto permite trabalhar a bioética, pois o tema está exposto em cenas muito bem elaboradas. Cabe, então, a prévia preparação por parte do docente que estará à frente dos alunos, pois é um assunto que suscita muitas indagações. Qual a importância de se trazer à vida um animal extinto? Poderíamos nós, seres humanos, compartilharmos nosso espaço com dinossauros? Até que ponto o homem está disposto a agir sobre a natureza por dinheiro e “fama”?

Considerada relevante para um discurso tolerante, que busca reconhecer a diversidade, de ideias e valores frente a temas polêmicos, como a clonagem, por exemplo. A discussão sobre questões de bioética viria a permitir que os indivíduos refletissem sobre esse e outros conflitos (DINIZ; GUILHEM, 2002) presentes na área biológica.

Por fim, outro tema polêmico abordado pelo filme seria o meio pelo qual foi possível o nascimento dos dinossauros: a clonagem. Há uma cena em especial que traz uma fala explicativa sobre o assunto e que pode ser utilizada em sala de aula para guiar a discussão. O momento se passa em um ambiente especial, parecido com uma sala de cinema, na qual os personagens estão sentados para, enfim, entenderem como foi realizado o procedimento de criação destes seres vivos (cena em 00:23:59). É relevante perceber também que além desse tema, o filme traz ao espectador uma breve explicação sobre o DNA e o que o constitui, vindo firmar alguns conceitos relacionados a ele.

[00:23:59] [*Conversa entre o dono do parque e sua holografia numa espécie de tela de cinema*] **John real:** Muito bem, muito bem, aqui estou eu

John holográfico: Olá

John real: Olá... digam olá, digam olá!

Participantes: Olá

John holográfico: Olá John

John real: Ah, sim, eu tenho falas...

John holográfico: E, bem eu acho. Mas é, como cheguei aqui?

John real: Bem, deixe eu lhe mostrar, primeiro eu preciso de uma gota de sangue, do seu sangue.

[*John real “pica” o dedo do John holográfico*] **John holográfico:** John, mas isso dói.

John real: Calma John, faz parte do milagre da clonagem. [*Aparecimento de várias cópias holográficas de John, simulando a clonagem*]

Alan: Clonagem do que? Nunca se extraiu DNA inteiro de dinossauros.

Dr. Ian: Não sem falhas na sequência.

Ellie: Mas DNA de que fonte? Como consegue o sangue de DNA de 100 milhões de anos?!

[*Início de uma conversa entre John holográfico e o “Sr. DNA”, animação referente ao DNA*] **John holográfico:** Ah, senhor DNA, de onde o senhor veio?

Sr. DNA: Do seu sangue. Só uma gota de seu sangue contém milhões de cadeias de DNA, os tijolos da vida. Uma cadeia de DNA como eu, é um esquema genético para se construir uma vida, e as vezes, animais extintos a milhões de anos, como os dinossauros, deixaram seu esquema genético para que os encontrássemos. Só tínhamos que saber onde procurar. Há 100 milhões de anos haviam mosquitos como hoje. E, como hoje, eles se alimentavam do sangue de animais, até de dinossauros. Às vezes, depois de morder um dinossauro, o mosquito pousava em uma árvore e ficava preso na seiva. Depois de muito tempo, a seiva endurecia e se tornava fossilizada, como um osso de dinossauro, preservando o mosquito dentro. Esta seiva fossilizada, que chamamos de âmbar, esperou milhões de anos com um mosquito dentro, até que os cientistas do *Jurassic Park* apareceram. Usando técnicas sofisticadas, eles extraíram o sangue preservado no mosquito e... bingo! DNA de dinossauro! Uma cadeia completa de DNA contém 3 bilhões de códigos genéticos. Se olharmos em telas como essa, uma vez por segundo, por oito horas por dia, levaríamos dois anos para ver a cadeia completa. É muito comprida. E como é muito velha, é cheia de buracos. Foi aí que nossos geneticistas entraram. Supercomputadores e sequenciadores de genes quebram a cadeia em minutos, e a realidade virtual mostrou aos nossos geneticistas as falhas na sequência do DNA. Usamos o DNA completo de um sapo para preencher essas falhas e completar o código. Uooooo, e agora podemos fazer um filhote de dinossauro [00:26:57] (JURASSIC..., 1993, grifos nossos).

Forma de reprodução do tipo assexuada, a clonagem existe naturalmente no meio ambiente, em organismos unicelulares e plantas (GOLDIM, s/d). No campo da Biologia, essa reprodução é dividida em dois tipos: a clonagem terapêutica – que tem como objeto de manipulação as células-tronco; e a clonagem reprodutiva – que tem como objetivo principal a duplicação de um indivíduo (FREITAS *et al.*, 2007). Dessa forma, pode ser considerado um processo induzido tanto artificialmente como naturalmente.

Há mais de uma técnica. A clonagem reprodutiva, por exemplo, segundo Freitas *et al.* (2007), depende de uma técnica específica de remoção de um núcleo de uma célula somática e implante do mesmo em um óvulo. Já o modelo de clonagem adotado em *Jurassic Park*, provavelmente, foi o da edição do genoma, conhecido também como DNA recombinante. Nele, a engenharia genética é utilizada a fim de inserir genes de um organismo em outro, com a ajuda de vetores (NUNES, 2001). Em outras palavras, é inserção de material genético de uma espécie próxima a que seria “clonada”,

completando a sequência de DNA, nesse caso, dos dinossauros já extintos.

Por mais que o protocolo explicado durante a cena do filme tenha ocorrido de forma lógica, há questões que podem ser levantadas na sala de aula, por exemplo: como encontrar uma célula animal que, após milhares de anos, esteja intacta e possa servir de “molde”? Se levarmos em conta que durante a edição do genoma é necessário o material genético de uma espécie próxima, por que foi utilizado genes de anfíbios ao invés de aves? O DNA seria assim tão resistente para suportar todos esses milhões de anos?

Corroborando com essas indagações, Andrade, Paula e Vainstein (2010, p. 8) destacam que a técnica de clonagem

aplicada para recuperação de animais extintos é viável, entretanto é necessário que se obtenha uma célula intacta do animal ou que o material genético dentro do núcleo esteja intacto. A questão é como conseguir esse material de animais extintos. Tomemos como exemplo o mamute congelado que foi encontrado na Sibéria em 1999. No caso desse animal, os congelamentos e descongelamentos a que foi submetido durante milhares de anos danificaram o seu material genético. [...] o filme *Jurassic Park*, mostra que, além de se conseguir amostras danificadas de material genético de diversas espécies extintas – o que já é questionável - foram possíveis reparos no material genético.

Diante disso, por ser um assunto que, a partir do filme, pode se tornar mais interessante e ilustrativo ao aluno, é indispensável que o professor o aborde em sala e, conseqüentemente, enfatize a importância de toda ação individual ou coletiva dentro da área da genética, principalmente na manipulação gênica, observando atentamente o assunto sob o olhar da ética, como menciona Oliveira (2001, p. 77)

Clonagem humana é um ponto nevrálgico no desenvolvimento das pesquisas. É óbvio que deverá ser possível realizá-la em um futuro próximo com o desenvolvimento da nova biotecnologia; o que deve porém, ser considerado é que a clonagem humana não é ética. É preciso achar um caminho que respeite a questão ética, a favor do qual encontraremos inclusive muitos cientistas, conscientes de suas verdadeiras missões.

Nesse sentido, o filme *Jurassic Park* se apresenta rico para discussões éticas e morais, principalmente, permitindo a abordagem de conceitos como biopolítica, bioética, clonagem e DNA recombinante, relacionados com o conteúdo estruturante de manipulação genética, contribuindo assim para um trabalho em sala que favoreça o pensamento crítico por parte dos alunos.

CONCLUSÃO

Os filmes sempre levaram os espectadores para um mundo imaginário, cheio de sonhos, aventuras e possibilidades, o que foi perceptível no filme analisado, permitindo aos autores se imaginarem em diversas situações pedagógicas diferentes, questionando como seria aquela realidade – se possível fosse.

Através da pesquisa, verificou-se que o filme apresenta diversos assuntos relacionados à genética, de uma forma que pode chamar a atenção do aluno e favorecer sua utilização no ambiente escolar. *Jurassic Park* (1993), ao focar na temática dos dinossauros, leva à discussão termos como bioética, biopoder, e manipulação genética a partir da oportunidade que nos é dada com o desastre ocorrido, isto é, a existência e posterior fuga do Tiranossauro Rex.

Levar esse “mundo fantástico” para dentro da sala de aula pode auxiliar o discente a trazer para sua realidade os conteúdos abordados na disciplina, como um todo, visto que podem ser assuntos difíceis de se imaginar. Outro ponto importante é que, além do discurso principal, *Jurassic Park* também avança outros ramos da Biologia, como a Botânica e a Paleontologia, permitindo aos alunos realizarem relações entre essas áreas biológicas.

Por outro lado, em relação à abordagem dos conteúdos de Genética, o filme se mostrou ineficiente para o ensino deste assunto, sem que haja uma maior intervenção docente, previamente e, também, durante sua exibição. Nesse sentido, mostrou-se importante, ainda, que qualquer que seja o filme escolhido para uso em sala, é preciso que passe por uma análise do docente, de modo que o professor possa identificar o melhor momento para sua exibição, bem como a forma que deve ser sua abordagem.

Ao entender que o professor é o mediador do ensino-aprendizagem e que para esse processo ocorrer de forma significativa deve haver uma soma de ações – como o empenho e dedicação de ambas as partes (educador e educando) e a busca de novos instrumentos por parte do docente – a utilização de produções cinematográficas como os filmes de ficção científica pode vir a enriquecer o momento de discussão em sala, não apenas por exemplificar o conteúdo para o aluno, mas por instigar a formulação de questões, a reflexão e o debate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, J. A. P. DE; PAULA, R. J. DE; VAINSTEIN, M. H. Representações sociais entre alunos do Ensino Médio acerca da temática clonagem. 33^a Reunião Nacional do ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, out. de 2010. Caxambu. Minas Gerais. Disponível em: . Acesso em: 06 de novembro de 2018.

ANJOS, C. S. DOS. **Potencialidades pedagógicas do filme Bambi no Ensino de Ecologia**. 2016. 28f. *Monografia graduação*. Universidade Federal da Fronteira Sul.

ARDENTE, N. C. **A utilização dos filmes de animação “Procurando Nemo”, “Os Sem Floresta” e “Vida de Inseto” como recursos didáticos no Ensino de Ciências**. 2010. 47f. *Monografia de graduação*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

BORGES, E. S. C.; DIAS, V. B. A Ficção Científica e o Ensino de Biologia: Contribuição para a aprendizagem de conteúdos do Ensino Médio. In: **V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1**. Setembro de 2014. São Paulo. São Paulo.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. vol 2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

COELHO, R. M. DE F.; VIANA, M. DA C. V. A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da UFOP. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, v.1, p.89-97, 2011.

DINIZ, D.; GUILHEM, D. O que é Bioética. 1^aed.; São Paulo: Editora Brasiliense, 2002. Disponível em: [ioc3a9tica.pdf](#)>. Acesso em: 21 de outubro de 2018.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. **Revista Ciência & Ensino**. Campinas, v.5, p.3-5, 1998. Disponível em: . Acesso em: 02 de agosto de 2018.

FREITAS, R. T. DE; RUOTULO, D.; GABBI, K.R.; SILVA, J. B. DA; PERON, A. P. Aspectos científicos e sociais da clonagem reprodutiva e terapêutica. *Revista Eletrônica F@pciência*, Apucarana, v.1, nº1, p.41-49, 2007. Disponível em: . Acesso em: 06 de novembro de 2018.

GOLDIM, J. R. Clonagem aspectos biológicos e éticos. Disponível em: . Acesso em: 06 de novembro de 2018.

GUEDES, K. C. DA S.; MOREIRA, S. T. Genetikando: usando seriados de TV e simulações de

laboratório para ensinar Genética. **Revista Genética na Escola**, v.11, nº1, p.20-27, 2016.

JURASSIC park – parque dos dinossauros. (*Jurassic Park*) Dirigido por Steven Spielberg. EUA: Universal Pictures, 1993 e 2013, 126min, son.; color.

LAZZARIN, A. A. **Um olhar para as possibilidades da utilização de filmes de ficção científica no ensino de genética.** 2018. 74 f. TCC (Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018. Disponível em: . Acesso em: 7 de maio de 2020.

MACHADO, C. A. Filmes de Ficção Científica como mediadores de conceitos relativos ao Meio Ambiente. **Revista Ciência & Educação**, v.14, nº2, p.283-294, 2008.

MACHADO, M. H. **Uso do vídeo como ferramenta no Ensino de Genética.** 2012. 83f. *Dissertação de Mestrado* – Centro Universitário de Volta Redonda.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e Educação**, São Paulo, (2): 27-35, janeiro/abril, 1995.

NUNES, J. A. A síndrome do Parque Jurássico: História(s) edificante(s) da genética num mundo “sem garantias”. **Revista Crítica de Ciências Sociais.** nº61, p. 29-62, dezembro. 2001.

OLIVEIRA, B. J. DE. Cinema e imaginário científico. **Revista História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v.13, p.133-150, outubro de 2006.

OLIVEIRA, S. B. DE. **Manipulação Genética e Dignidade Humana: da Bioética ao Direito.** 2001. 161f. *Dissertação de Mestrado.* Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: .
Acess
o em: 06 de novembro de 2018.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica:** Biologia. Paraná: 2008.

PATERECK, B. RODRIGUES, C. DA S.; VOGT, C. F. G.; KLIEMANN, C. R. M.; LUDVIG, D. T.; SILVA, D. H. DA; DALMAS, D. M. A.; ALVES, G. L.; CUNHA, M. B. DA; LEITE, R. F. O filme “O céu de outubro” e a percepção dos estudantes sobre o ensino de Ciências. In: **V Simpósio Nacional de Educação, XXVI Semana de Pedagogia: Formação de Professores para a Educação Básica**, outubro de 2016. Cascavel: Paraná.

PELLIZZARO, N. Michel Foucault: um estudo do Biopoder a partir do conceito de governo. **Revista PERI**, v.5, nº1, p.155-168, 2013.

PEREIRA, L. R. A abordagem didática do uso de cinema em sala de aula. **VI Colóquio “Ensino Médio, história e cidadania”**, v.1, nº1, p.1-10, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

ROCHA, L. B. DA; SILVA, R. P DA; LIRA, L. T. DE O. Percepção dos educandos de uma Escola Pública Estadual do Recife – PE sobre o Ensino de Ciências e Biologia. In: **III Encontro de Pesquisa Educacional em Pernambuco**, agosto/setembro de 2010. Recife. Pernambuco.

SANTOS, J. N. **O ensino-aprendizagem de Ciências naturais na educação básica: o filme como recurso didático nas aulas de ecologia**. *Dissertação Mestrado*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2013. 272 f.

SANTOS, J. N. DOS; GEBARA, M. J. F. Ensino de Ciências: o filme como recurso didático na mediação pedagógica para a formação de conceitos científicos. In: VI Congresso Internacional sobre Formação de Professores de Ciências, out de 2014. Bogotá. *Anais... Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, nº extraordinário, p.495-503, outubro de 2014.

SILVA, S. C. DA.; NAGASHIMA, L. A. As Ciências em foco: levantamento dos filmes de ficção científica em periódicos eletrônicos. In: **II Encontro anual de Iniciação Científica da UNESPAR**, outubro de 2016. Paranavaí: Paraná.

TEIXEIRA, P. M. M. Reflexões sobre o ensino de Biologia realizado em nossas escolas. In: **III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, novembro de 2001. Atibaia. São Paulo.

VIEIRA, B. G. A. M. **A análise qualitativa na investigação contextual em educação**. 2017. Disponível em: . Ace
sso em: 27 de maio de 2018.

[1] A monografia da qual esse artigo se origina contemplou também a análise de outros dois filmes, sendo eles: “Gattaca: a experiência genética” e “Uma prova de amor”, os quais enfocaram algumas questões que ora se sobrepõem e ora se distinguem completamente das discussões aqui desenvolvidas.

[2] Durante as filmagens, houve um equívoco quanto às características morfológicas utilizadas para “dar vida” aos velociraptores. Na época, decidiram utilizar como base para sua criação a morfologia de um animal recém descoberto que, posteriormente, descobriram não ser um velociraptor, o *Deinonycus antirrhopus*. Assim, o nome científico do dinossauro que, de fato, deveria ter sido utilizado como modelo, é *Velociraptor mongoliensis*.

* Aluna de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - campus Cascavel, Paraná, Brasil, nany_andressa@hotmail.com

** Docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - campus Cascavel, Paraná, Brasil, alexandre.scheifele@outlook.com

*** Orientador e Docente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - campus Cascavel, Paraná, Brasil, Joao.Christofolletti@unioeste.br