



A ficção científica e o ensino de ciências: uma incursão significativa no mundo Jurassic Park

Fabiana Gama Chimes¹, Valéria da Silva Vieira¹

AUTHOR AFILIATIONS

1 – Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ)

CONTACT

valvibr@yahoo.com.br

ABSTRACT

Science has a great influence on daily life, to the point that it is difficult to imagine what the current world would be like without its contribution over time. The teaching of science together with its interdisciplinary vision, joining the scientific context, uses criticality to demonstrate its importance to society, where the incorporation of new technological tools through content analysis can contribute to a greater link between the teaching contexts and the cultures that develop in the social sphere. Thus, the cinema can be considered a work tool that encourages, in a more effective and frequent way, promoting the improvement of the quality of observation of scientific situations and concepts introduced in films. This work aims to use the Jurassic Park/World sequence as a significant learning tool for science teaching. The methodology of this work will have a qualitative approach, analyzing the films and building a descriptive one to understand cinematographic concepts, through the investigation of all Jurassic Park/World filmography. This work has as preliminary results the descriptive analysis of the sequence of films Jurassic Park/World, where all the filmography analyzed and transformed into a catalog that can be used as a learning tool, addressing the present areas of science and biology. Therefore, the knowledge that we give to this research is to continue deepening through the analysis of content, and thus create an instrument that can facilitate the pedagogical action of the teacher in the classroom, when you want to provide meaningful learning as a basis for knowledge construction.

Keywords: Meaningful Learning; Science Teaching; Science Fiction Movies; Genetics; Didactic Units.

RESUMO

A ciência exerce grande influência na vida cotidiana, ao ponto de ser difícil imaginar como seria o mundo atual sem sua contribuição ao longo do tempo. O

ensino de ciências juntamente com sua visão interdisciplinar, unindo-se ao contexto científico, utiliza-se de criticidade para demonstrar a sua importância para a sociedade, onde a incorporação de novas ferramentas tecnológicas por meio de análise de conteúdo pode contribuir com uma maior vinculação entre os contextos de ensino e as culturas que se desenvolvem no âmbito social. Assim, o cinema pode ser considerado uma ferramenta de trabalho que incentiva, de forma mais eficaz e frequente, promovendo a melhoria da qualidade de observação das situações e conceitos científicos introduzidos nos filmes. O presente trabalho tem como objetivo utilizar a temática da sequência Jurassic Park/World como ferramenta aprendizagem significativa para o ensino de ciências. A metodologia deste trabalho terá uma abordagem qualitativa, analisando os filmes e construindo uma descritiva para compreender conceitos cinematográficos, por meio da investigação de toda a filmografia Jurassic Park/World. Este trabalho tem por resultados preliminares a análise de forma descritiva da sequência de filmes Jurassic Park/World, onde toda a filmografia analisada e transformada em forma de catálogo que poderá ser utilizado como ferramenta de aprendizagem, abordando as áreas presentes da ciência e Biologia. Para tanto, o conhecimento que damos a essa pesquisa é continuar aprofundando por meio da análise de conteúdo, e assim, criar um instrumento que possa facilitar a ação pedagógica do docente em sala de aula, quando quiser proporcionar a aprendizagem significativa como base para construção de conhecimento.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; Ensino de ciências; Filmes de ficção científica; Genética; Unidades Didáticas.

INTRODUÇÃO

A ciência exerce grande influência na vida cotidiana, ao ponto de ser difícil imaginar como seria o mundo atual sem sua contribuição ao longo do tempo. O desenvolvimento da ciência, assim como seus conceitos e teorias, tem sido responsável pelos avanços tecnológicos, uma vez

que estão ligadas a capacidade de argumentação e análise crítica (OLIVEIRA & SILVEIRA, 2014). O ensino de ciências juntamente com sua visão interdisciplinar, unindo-se ao contexto científico, utiliza-se de criticidade para demonstrar a sua importância para a sociedade (KRASILCHIK & MARANDINO, 2007).

Podemos considerar a ciência como um processo que faz parte da construção humana, histórica e está sempre em transformação, é necessário buscar diferentes métodos de ensino, despertando o processo de apropriação e aprimoramento do conhecimento. O uso dos filmes viabiliza uma contribuição significativa como ferramenta de conhecimento e facilita de forma lúdica as situações de troca estabelecendo relações entre o estudo científico e a realidade (SANTOS & GEBARA, 2015).

Dessa forma, a prática de assistir filmes se tornou um hábito comum em quase todas as sociedades, e podemos constatar de alguma forma uma emergência de questões científicas e tecnológicas, que podem contribuir para o ensino de ciências. Ficando estabelecido que os filmes e a ciência podem caminhar juntos, como forma de entretenimento e de divulgar seus propósitos científicos. E assim, uma grande variedade de filmes pode ser utilizada no ensino de ciências, abordando diversas temáticas, oferecendo até mesmo adotar metodologia para possíveis investigações, podendo estimular o indivíduo a

discussões de cunho científico (SOUZA et al., 2016; GRECA; BATISTA; GEBARA, 2018).

AS CTS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Há décadas atrás, devido ao grande aumento de tecnologias presentes no cotidiano das pessoas, afirmava-se que o ensino de ciências não seria tarefa fácil, pois se cobraria dele essa visão da ciência em prol da tecnologia. Contudo, o ensino de ciências poderia ser mais interessante se fosse focado na perspectiva de contextualização do ensino, tanto para crianças, jovens e adultos. Com o passar dos anos houve muitos avanços nas metodologias de ensino, surgindo, também, a concepção de ensino investigativo como uma tendência para o ensino prático e as propostas em relação a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), contextualizando a realidade da produção do conhecimento científico e tecnológico (SANTOS et al., 2011).

Torna-se importante ressaltar que, como apontado por Chaves (1999), nem tudo presente nas tecnologias inventadas pelo homem são relevantes para a educação, porém acredita que as tecnologias aumentam os poderes sensoriais do

indivíduo. A proposta CTS presente no ensino de ciências pode tornar-se significativa, principalmente quando as tecnologias favorecem a cognição, e de alguma forma associam-se a capacidade de captar um grande número de informações diferenciadas.

Para Kenski (2007), o uso das tecnologias é tão antigo como a espécie humana. De fato, a engenhosidade humana que deu origem às mais diferentes tecnologias. O exercício do raciocínio tem garantido ao homem um processo crescente de inovações, dando origem a todo tipo de produtos e ferramentas. Segundo Cysneiros (2010, p. 11):

“Uma caracterização precisa de tecnologia não é tarefa fácil. Como em relação a outros termos muito usados, possuímos uma representação intuitiva do que é tecnologia, mas temos dificuldade em precisar seu significado. Um exame da literatura revela definições diferentes, dependendo da área onde o termo é utilizado: Engenharia, Sociologia, Comunicação, Educação, Filosofia e outra mais”.

Existem diversas maneiras de se compreender a tecnologia, e a visão CTS pode tornar-se adequada no sentido de facilitar a compreensão de forma mais ampla possível no ensino de ciências. Deste modo, quando o ensino é contextualizado apresentando a função de qualquer artefato, método ou técnica criados pelo homem para tornar sua comunicação mais fácil ou, simplesmente, sua vida mais satisfatória, agradável e divertida, tal compreensão pode tornar a aprendizagem mais significativa.

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A aprendizagem é um processo consecutivo, ocorrendo em qualquer situação ou meio, e, alguns fatores são essenciais para que ela ocorra, como exemplo, a cultura, que molda o indivíduo por meio das suas relações com o ambiente. Desta forma, La Rosa (2003) afirma que aprender é algo extenso, fazendo com que o indivíduo aumente seu conhecimento, se transformando de acordo com sua experiência.

Aprender requer difusão do saber, e, este pode possibilitar uma aprendizagem embasada na construção do conhecimento, a partir das

concepções espontâneas, almejando um conhecimento científico estabelecido pela comunidade científica. Nesse seguimento, traça-se um paralelo dessa construção do conhecimento com a aprendizagem significativa, que tem como objetivo a construção de novos significados, onde para Ausubel é relevante a vontade e disposição do aluno de relacionar a nova informação com o conhecimento prévio existente (TAVARES, 2010).

A teoria da aprendizagem significativa, considera a aprendizagem através de significados e de conceitos como a mais relevante para os seres humanos. Ela destina-se explicar todo o processo que compreende a compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição. Ausubel é indicado como referencial no estudo da aprendizagem significativa e abrange de forma implícita as Ciências da Natureza. Para este autor, além da aprendizagem significativa, existe a aprendizagem mecânica que se dá com a absorção literal e não substantiva do novo material. O esforço para a aprendizagem mecânica é inferior, por isso é tão utilizada quando os alunos se preparam para as provas

escolares, principalmente aqueles que exigem respostas literais às suas perguntas e que não exijam do aluno uma capacidade de articulação entre os capítulos do conteúdo em questão. A aprendizagem mecânica apresenta um grau de retenção baixíssimo na aprendizagem de médio e longo prazo (AUSUBEL, 2000; NOVAK & HANESIAN, 1980; TAVARES, 2004).

De acordo com Moreira (1997) a aprendizagem significativa se encontra inserida na teoria cognitivista, tendo como ponto de partida o conhecimento prévio do indivíduo, como descrito por Ausubel. O aluno constrói algo novo, um novo conhecimento, a partir de conhecimentos prévios dos indivíduos. O propósito dessa teoria é encontrar coisas novas e promover uma aprendizagem agradável (PELIZZARI et al., 2002).

A teoria de Ausubel destaca de forma primordial a aprendizagem cognitiva, se baseando no conteúdo e organização de ideias que o indivíduo possui de uma área particular de conhecimentos. Partindo deste contexto, o cognitivismo é resultante de um processo dos quais se adquire e utiliza o conhecimento. Ideias

novas e informações podem ser aprendidas e retidas, na medida em que conceitos se tornem relevantes e inclusivos, e estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, como ponto de partida para novas ideias e conceitos (MOREIRA, 1999).

Nessa perspectiva, para a compreensão de conhecimentos científicos mais elaborados, buscando a aprendizagem significativa, encontra-se, na teoria de Ausubel, a orientação necessária para justificar a utilização de filmes. Eles poderão contribuir no reconhecimento de conceitos subsunçores, e, também, como organizadores prévios. Para Tavares (2010) os subsunçores significam conceitos estáveis e relacionáveis já existentes, pois os subsunçores do aluno podem não ser suficientemente estáveis e diferenciados para aprender de forma adequada uma nova informação, um novo conceito. Já organizadores prévios funcionam como recurso instrucional e facilitador da aprendizagem significativa e servem como pontes cognitivas entre os novos conhecimentos e os já existentes. Assim, podem funcionar em determinados conteúdos, embora a primeira intenção de um filme esteja no

entretenimento. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) declaram a televisão e o cinema como recursos educativos independentes e autossuficientes, com vantagens sobre as aulas convencionais. Segundo eles,

“[...] a ausência de contato direto, "vivo", entre professor e alunos não é necessariamente uma desvantagem, uma vez que todo o feedback, orientação, discussão e aspectos avaliativos de ensino podem ser realizados pelos professores em pequenos grupos antes e depois da apresentação audiovisual” (AUSUBEL; NOVAK & HANESIAN, 1980, p. 316).

Desta forma, o uso de filmes no processo ensino-aprendizagem pode se apoiar nas premissas da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS), e, consolidar um apoio à uma real necessidade de renovação do ensino de ciências, como sinalizado por Cachapuz e outros autores (2005). Estes autores apontam que as deformidades da ciência e da tecnologia presentes no ensino, acabam contribuindo para a carência nos estudos científicos. Corroborando, assim, com a necessidade de uma organização de

estratégias educativas para conduzir um novo modelo de aprendizagem em ciências, em torno de situações problemáticas e de interesse.

OS FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA JURASSIC PARK/WORLD NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ainda que filmes tratem de obras cinematográficas, sendo principalmente criados com objetivo de entretenimento, pode-se pensar neles, também, como recursos audiovisuais com fins pedagógicos.

Percebemos diferentes argumentos sobre a ficção, que pode se mostrar ao público como o mítico, o onírico, o artístico ou literário. Podemos afirmar que são argumentos de representação e apresentação incluída e/ou nítida do mundo visível, sendo comum a estas representações o sentido da palavra (FERREIRA, 1986). A linguagem é uma atividade, não de ações ou atos, mas uma prática de sentidos, de intervenção no real (ORLANDI, 2011), com presença marcante em quase todos os filmes. Para os filmes de ficção científica a linguagem busca aproximar a ciência e a tecnologia do público comum, Dyson (1998,

p. 75) afirma que a ficção científica, em determinado momento, “[...] é mais esclarecedora do que a Ciência para compreender como a tecnologia é vista por pessoas situadas fora da elite tecnológica. A Ciência proporciona o input técnico para a tecnologia; a ficção científica nos exhibe o output humano”.

O discurso que foi criado na ficção é tão digno de crédito como outro qualquer porque, nos apresenta uma leitura do real e inventa um mundo ainda não imaginado por nós, colocando-nos de frente com o real, com base em uma narrativa livre de diferentes manifestos, sejam epistemológicos, filosóficos, sociológicos ou científicos (GOMES-MALUF & SOUZA, 2008).

Assim, contar a história da genética no cinema através dos filmes Jurassic Park/World, falando da parcial estabilidade do DNA em material pré-histórico, mesmo sabendo que não é possível que o material genético resista por milhões de anos, pode não ser a forma mais científica de apresentar os fatos, mas entretém e estimula a curiosidades dos expectadores e alunos que estão tendo contato com conteúdo biológico. Contudo, sabe-se, que é impossível encontrar

molécula de DNA de dinossauros preservados em fósseis ou no estômago de mosquitos retidos em âmbar, como demonstrado em um dos filmes. Não obstante, algumas particularidades da ciência podem ser notadas, por exemplo, o fato de ter sido citado em um dos filmes o parentesco dos dinossauros com as aves, tal fato faz com que a explicação dessa descendência não seja mais uma singularidade no meio científico. Os paleontólogos estudam as analogias desses organismos por muitos anos e cada vez mais aprendemos sobre o parentesco dos dinossauros com as aves, inclusive com o corpo coberto de penas. Sendo assim, analisar o DNA das aves pode auxiliar no entendimento de muitos aspectos evolutivos dos dinossauros (GHILARDI, 2015).

Uma questão para além das penas de aves, é que, a genética dos filmes está baseada em moléculas de DNA fossilizadas de dinossauros, com modificações genéticas capazes de criar animais assustadores como o – *Indominus rex* (GHILARDI, 2015). Os dinossauros caíram no gosto popular depois que Hollywood decidiu focar na pré-história para as telonas de cinemas do mundo inteiro. Transformar os grandes

“lagartos” do passado através de uma história de manipulação genética, ética, evolução, paleontologia, é trazer animais que dominavam o imaginário das pessoas de todas as idades para um mundo mais próximo ao real.

Sendo assim, cinema transformou dinossauros encontrados na América do Norte, como o *Tiranossauros rex*, *Velociraptors* e os corpulentos herbívoros de pescoço longo em astros de primeira grandeza, inserindo lições de genética no roteiro de Parque dos Dinossauros e suas sequências (OLIVEIRA, 2009).

Trabalhar no ensino com filmes como esses é ter a oportunidade de realizar trabalhos se não interdisciplinares, ao menos, multidisciplinares. Além da biologia, os filmes fazem referência à outra ciência, a paleontologia. A paleontologia é a ciência que tem como finalidade compreender a história da vida neste planeta através do estudo de resíduos preservados de seres vivos. Suas análises constituem-se de resíduos botânicos, zoológicos e de outros tipos de seres vivos bem preservados. Portanto, com o estudo de vestígios preservados de atividades dos organismos, como pegadas fossilizadas. A

paleontologia nos ajuda a compreender os processos de evolução das espécies, suas várias formas de adaptação a distintos ambientes ao longo de milhões de anos, até a relação destas espécies com a humanidade (SOUSA, 2017).

Desta forma, no contexto paleontológico, os dinossauros são criaturas que atravessaram vários períodos de uma era que só eles viveram neste planeta, caminharam pelo período Triássico, Jurássico e morreram no Cretáceo. Dominaram a Terra e dominam os pensamentos e imaginário de cientistas e pessoas leigas que tem curiosidade pela ascensão e queda dos dinossauros que tiveram uma extraordinária história 200 milhões de anos como nunca antes. Os paleontólogos buscam e estudam a décadas espécies e descobertas de novos esqueletos para contar a história desses gigantes. Estudos científicos inovadores e trabalho de campo, contam com maestria a história de forma surpreendente dos dinossauros, com base na ciência de ponta para dar vida ao mundo perdido e iluminar suas origens enigmáticas, florescimento espetacular, diversidade

surpreendente, legado de milhares de espécies (BRUSATTE, 2018).

Assim, o cerne deste artigo, que é um recorte de uma dissertação de mestrado em ensino de ciências, se baseia no seguinte questionamento: De que forma a sequência de filmes como Jurassic Park/World pode ser usada como estratégias didáticas para o estímulo de uma aprendizagem significativa?

As autoras não intencionam em apresentar um roteiro fixo a ser seguido e, também, não podem afirmar que a aprendizagem será realmente significativa, não existe uma medida para isso. Contudo, sugere-se que quando os alunos são estimulados a aprenderem de forma diferenciada, contextualizada, pode-se almejar que a aprendizagem seja significativa (VIEIRA, 2012).

Além disso, busca-se exemplificar na prática como trabalhar com o veículo filmes de ficção científica no ensino de ciências, construindo um produto didático um catálogo descritivo para o ensino médio sobre os filmes Jurassic Park/World – no link:

<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/58365>

3, no formato de organizadores prévios.

Destarte o presente trabalho tem como objetivo, utilizar uma temática apresentada por filmes comerciais como ferramenta de aprendizagem significativa no ensino de ciências. Especificamente, analisar os filmes “Jurassic Park – O Parque dos Dinossauros” e “Jurassic World – O mundo dos Dinossauros”, para identificar possíveis componentes curriculares do ensino de ciências, analisando criticamente esses conteúdos identificados.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia de pesquisa desse trabalho possui uma abordagem qualitativa, com características descritivas (MINAYO, 2009). A opção pela análise qualitativa é que a ficção não pode ser qualificada, tendo em vista a ficção científica criada no real/fictício da compreensão (GIL, 2002). A descrição se propõe interpretar características e variáveis que se relacionam com o objeto de pesquisa, buscando estabelecer relações entre todos os fatores, proporcionando

uma nova compreensão sobre os filmes e o ensino de ciências (GIL, 2002).

Para tanto foram realizados os seguintes passos metodológicos:

- 1 – Construção de **minutagem** para assinalar os conteúdos de ensino de ciências;
- 2 – Comparação da forma como os **conteúdos** foram apresentados com livros didáticos, PCEM, BNCC;
- 3 – **Construção de um catálogo** que associa o tópico apresentado no filme ao conteúdo curricular, embasados na aprendizagem significativa.

Assim, para que ocorra um aprofundamento de estudo no campo da aprendizagem significativa, a abordagem metodológica utilizará como veículo a ficção científica, tornando possível uma imersão em conceitos referentes ao ensino de ciências, principalmente aqueles voltados para a biologia. A coleta de dados se dará por meio de análise dos filmes, baseados na análise de conteúdo de Bardin (2011) que define uma descrição dos conteúdos como recurso das categorias no filme, e permite a classificação dos itens em significados pré-

estabelecidos, ocupando-se de uma descrição objetiva, sistemática e qualitativa do conteúdo.

RESULTADOS

Nas descrições dos filmes Jurassic Park/World, podemos encontrar conteúdos gerais sobre ciência, específicos de genética, interdisciplinares e de fantasia. A tabela 1, busca demonstrar quais os tópicos que foram mais abordados nos filmes para cada um dos itens. A partir desta ferramenta o docente pode utilizar destes tópicos para construção de unidades didáticas, usando como recurso prévio a exibição de parte ou do todo dos filmes trabalhados.

Tabela 1: Indica os itens analisados nos filmes Jurassic Park/World

ITENS ANALISADOS	JURASSIC PARK — O PARQUE DOS DINOSAURIOS	JURASSIC WORLD — O MUNDO DOS DINOSAURIOS
Conteúdo Geral de Ciências	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Biologia 🐾 Ética 🐾 Matemática 🐾 Gênero 	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Biologia 🐾 Ética 🐾 Gênero
Conteúdo Específico de Genética	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Clonagem 🐾 Manipulação Genética 	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Genética 🐾 Manipulação Genética
Conteúdo Interdisciplinar	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Genética 🐾 Ética 🐾 Matemática 🐾 Gênero 	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Genética 🐾 Ética 🐾 Gênero
Fantasia	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Manipulação genética em âmbar de mosquitos fossilizados 	<ul style="list-style-type: none"> 🐾 Criação de uma nova espécie inteligente de dinossauro o <i>Indominus rex</i>

Legenda: Os temas em negrito, são aqueles que aparecem como citados várias vezes nas sequências de filmes Jurassic Park/World. Fonte: Elaborado pela autora

Analisou-se nos filmes a maneira como ocorreu o desenrolar da história, a construção da ideia, e a disseminação de conceitos científicos, assim, estas informações estão presentes no catálogo, buscando ajudar no entendimento desses conceitos. A disciplina biologia se encontra de forma presente e marcante em todos os filmes, contudo para se falar especificamente de genética, paleontologia, ética, evolução, ressalta-se a necessidade de, além de apresentar partes do filme, também, retratar de forma clara os conceitos científicos (tanto os equivocados cientificamente e quanto ressaltar os corretos) explorados na produção.

Uma outra observação que gostaríamos de chamar a atenção é no âmbito da paleontologia, quando ocorre apresentação incorreta dos períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo. Por exemplo, em um dos títulos (Jurassic Park) aparece o nome do período Jurássico, mas a época correta que o filme retrata, com os respectivos exemplares de dinossauros, é o período do Cretáceo em. Contudo, é importante ressaltar que mesmo com consultoria de um cientista da área de paleontologia, a produção não tem obrigação

de seguir à risca tudo que está correto na ciência. Percebe-se pela lista de espécies apresentadas nas tabela 2 e tabela 3, um equilíbrio de espécies que aparecem nos filmes sendo originais dos três períodos.

Tabela 2 – Jurassic Park – O Parque dos Dinossauros, espécies referentes ao primeiro filme.

Lista de Espécies aparentes em: JURASSIC PARK – O PARQUE DOS DINOSAURIOS	
Espécies	Período
<i>Braquiossauro</i>	Jurássico (+/- 150 e 130 milhões de anos)
<i>Estegossauro</i>	Jurássico (+/- 159 e 144 milhões de anos)
<i>Metriacantossauro</i>	Jurássico (+/- 160 e 154 milhões de anos)
<i>Proceratossauro</i>	Jurássico (+/- 166 milhões de anos)
<i>Dilofossauro</i>	Jurássico (+/- 201 e 174 milhões de anos)
<i>Tricerátops</i>	Cretáceo (+/- 65 milhões de anos)
<i>Parassaurolófo</i>	Cretáceo (+/- 76 milhões de anos)
<i>Galimimo</i>	Cretáceo (+/- 75 e 70 milhões de anos)
<i>Tiranossauro rex</i>	Cretáceo (+/- 80 e 65,5 milhões de anos)
<i>Velociraptor</i>	Cretáceo (+/- 99 e 65,5 milhões de anos)

Fonte: Elaborado pela autora

O primeiro filme de “Jurassic Park” foi baseado no livro “Parque dos Dinossauros” do autor americano Michael Crichton, lançado em 1990, fez tanto sucesso que logo em seguida, no ano de 1993, chegava as telonas. É um filme descritivo sobre a busca de forma fictícia de se recriar animais pré-históricos, clonando dinossauros do período “jurássico” e os transformando em atrações turísticas em um parque.

Tabela 3 – Jurassic World, espécies referentes ao quarto filme.

Lista de Espécies aparentes em: JURASSIC WORLD – O MUNDO DOS DINOSAURIOS	
Espécies	Período
<i>Difformodonte</i>	Triássico (+/- 200 milhões de anos)
<i>Apatossauro</i>	Jurássico (+/- 147 e 137 milhões de anos)
<i>Estegossauro</i>	Jurássico (+/- 159 e 144 milhões de anos)
<i>Metriacantossauro</i>	Jurássico (+/- 160 e 154 milhões de anos)
<i>Dilofossauro</i>	Jurássico (+/- 201 e 174 milhões de anos)
<i>Tricerátops</i>	Cretáceo (+/- 65 milhões de anos)
<i>Microcerátopo</i>	Cretáceo (+/- 70 milhões de anos)
<i>Anquilossauro</i>	Cretáceo (+/- 70 e 65,5 milhões de anos)
<i>Mosassauro</i>	Cretáceo (+/- 70 e 66 milhões de anos)
<i>Edmontossauro</i>	Cretáceo (+/- 73 e 66 milhões de anos)
<i>Galimimo</i>	Cretáceo (+/- 75 e 70 milhões de anos)
<i>Parassaurolófo</i>	Cretáceo (+/- 76 milhões de anos)
<i>Tiranossauro rex</i>	Cretáceo (+/- 80 e 65,5 milhões de anos)
<i>Pteranodonte</i>	Cretáceo (+/- 88 e 75 milhões de anos)
<i>Paquicefalossauro</i>	Cretáceo (+/- 98 e 65 milhões de anos)
<i>Velociraptor</i>	Cretáceo (+/- 99 e 65,5 milhões de anos)
<i>Suchomimo</i>	Cretáceo (+/- 100 milhões de anos)
<i>Baryonyx</i>	Cretáceo (+/- 125 milhões de anos)
<i>Carnotauro</i>	Cretáceo (+/- 144 e 65 milhões de anos)
<i>Indominus rex</i>	Fictício

Fonte: Elaborado pela autora

O quarto filme da franquia intitulou-se “Jurassic World - O Mundo dos Dinossauros” diferentemente do primeiro, não teve algum livro para guiar essa nova história dos dinossauros. Estreado em 2015 nas telonas, de forma totalmente repaginada, foi uma ficção científica mais tecnológica. Contou a história dos personagens que voltavam a Ilha Nublar (onde o primeiro filme foi ambientado), com um novo parque e novas atrações, como a criação de um dinossauro híbrido o *Indominus rex* (fictício). Tal animal foi protagonista do filme, criado por meio de engenharia genética, capaz de englobar as características de várias espécies.

A dinâmica de análise acontece a partir do momento que se conhece cada conteúdo específico apresentado no filme. Verifica-se sua autenticidade em termos de componentes curriculares, com o objetivo de planejar atividades baseadas na construção do conhecimento, por meio desses possíveis organizadores prévios.

Para análise dos conceitos científicos, por meio da análise de conteúdo de Bardin, os tópicos estudados foram classificados em três grandes itens: **Conceitos e Conteúdos de Genética, Conceitos e Conteúdos em Geral, e, Currículo do Ensino Médio**. Os subtópicos que aparecem nas colunas referentes aos filmes são temas científicos, expostos nos mesmos.

A proposta do catálogo é que esses temas sejam trabalhados em sala de aula, posteriormente a exibição dos filmes, para que estes atuem como os organizadores prévios de conceitos. De acordo com Moreira (2012) os organizadores prévios podem ser utilizados como potencial recurso facilitador da aprendizagem significativa, servindo como pontes cognitivas aos que já existem. Desta forma, o que foi pensado para o

filme é que os alunos através do aprendizado adquirido em aula, mais o uso dos organizadores, irão construir conhecimento embasados nos conteúdos visto nos filmes.

Uma possível sugestão é que o professor utilize trechos dos filmes, fazendo recortes em partes que abordam os conteúdos citados nas tabelas e discutindo com os alunos o que é científico do que não é, onde os alunos aprenderão um outro significado para aquele filme dentro do próprio filme de ficção. Contudo, como colocado por Moreira (1997), a aprendizagem significativa tem como ponto de partida o conhecimento prévio do indivíduo. Então, o ideal é que antes mesmo de se trabalhar com o organizador prévio, o professor pense em uma forma criativa de coletar essas informações sobre o conhecimento prévio do aluno, o que pode acontecer por distintas ferramentas como os Mapas Conceituais de Novak, o V Epistemológico de Gowin, entre outras (MOREIRA, 2011). Depois disso, quando a atividade for iniciada, e, o organizador prévio for trabalhado, uma possibilidade para verificar se o conhecimento construído foi significativo é

apresentar uma situação semelhante, mas não igual, ao mesmo aluno, onde ele deverá reconhecer que está sendo apresentado ao mesmo conceito. Essa verificação é muito utilizada em metodologias ativas de ensino, como a consolidação do conhecimento.

A sugestão para essa análise é que, já que estamos propondo trabalhar com a Teoria da Aprendizagem Significativa, deveremos pensar de que forma essa aprendizagem será incentivada, para isso, sugere-se trabalhar concomitantemente com as metodologias ativas no ensino. A consolidação do conhecimento pode ser aplicada através de novas concepções e da construção de estruturas interpretativas no aprendizado, assim, o conteúdo conceitual sai de limitado para incluir atividades que sugiram novas situações, fazendo com que o aluno desenvolva habilidades e venha refletir sobre o conhecimento. Desta forma, estimulando o uso de novas estratégias que consolidem e faça com que compreendam através de exemplos, como relacionar as situações dos filmes com o conteúdo do livro didático e identificar conceitos, que possam ser inseridos no aprendizado (GRECA & VILLAGRÀ, 2018).

Assim, tais conceitos científicos, podem ser desenvolvidos e expostos em grandes tópicos, como pode-se observar na tabela 4.

Tabela 4: Indicativos para construção de unidade didática voltada ao Ensino Médio

ITENS ANALISADOS NO FILME	JURASSIC PARK — O PARQUE DOS DINOSAURIOS	JURASSIC WORLD — O MUNDO DOS DINOSAURIOS
Conceitos e Conteúdos de Genética	<ul style="list-style-type: none"> 🐞 Biologia Geral 🐞 Ética 🐞 Manipulação Gênica 🐞 Biologia Molecular 🐞 Clonagem 	<ul style="list-style-type: none"> 🐞 Ética 🐞 Manipulação Gênica 🐞 Biologia Molecular 🐞 Clonagem 🐞 Criação de Nova Espécie
Conceitos e Conteúdos em Geral	<ul style="list-style-type: none"> 🐞 Biologia 🐞 Paleontologia 🐞 Evolução 🐞 Bioestatística 🐞 Discussão de Gênero 	<ul style="list-style-type: none"> 🐞 Biologia 🐞 Paleontologia 🐞 Evolução 🐞 Biologia Molecular 🐞 Discussão de Gênero
Currículo do Ensino Médio	<ul style="list-style-type: none"> 🐞 Genética 🐞 Biologia Molecular 🐞 Clonagem 🐞 Ética 🐞 Manipulação Gênica 	<ul style="list-style-type: none"> 🐞 Genética 🐞 Biologia Molecular 🐞 Clonagem 🐞 Ética 🐞 Manipulação Gênica

Fonte: Elaborado pela autora

Sendo assim, a proposta do catálogo é que através dos organizadores prévios, neste caso trechos dos filmes, a forma como o conteúdo será incorporado pelos alunos pode se tornar fator estratégico, também, para uso de novas metodologias no processo ensino-aprendizagem. Por exemplo, utilizando tecnologias e ferramentas diversas, em sala de aula, que contribuam de forma mais relevante, clara, e, inclusiva para os conceitos científicos observados nos filmes (MOREIRA, 2012).

A tabela 5 mostra, por meio de marcação do tipo minutagem, onde conceitos científicos específicos aparecem no respectivo filme analisado. Para cada análise de minutagem teceu-se comentários que demarcam a forma como aquele conceito foi apresentado, além de, observações específicas das autoras sobre o segmento e a forma que aparecem na matriz curricular.

Observa-se que os conceitos de genética, ética, clonagem e manipulação gênica, específicos da Biologia são apresentados em muitos momentos dos filmes, contudo, outras áreas como a matemática e discussões de gênero, também, ganham representatividade. Isso indica que, pode-se trabalhar multi e/ou interdisciplinarmente com esses organizadores prévios. A constituição desse catálogo abrange as 5 tabelas aqui apresentadas, que ordem crescente aumentam a complexidade da análise fílmica, tendo como culminância a tabela 5 que fragmenta o filme de acordo com seus conteúdos, explicitando um pouco a ideia apresentada nesses fragmentos. Tecendo um paralelo com a análise de Bardin (2011) as categorias seriam os tópicos

da tabela 4 e a minutagem seria o número de vezes que cada categoria aparece. Sendo o comentário da tabela 5, a explicação para cada uma dessas categorias.

Tabela 5: Identificação dos conteúdos e suas análises descritivas

JURASSIC PARK/WORLD	
Conteúdo/Minutagem	Análise Descritiva do Conteúdo
<p>Genética</p> <p>JURASSIC PARK</p> <p>24min: 53s a 27min: 57s; 28min: 00s a 31min: 42s; 33min: 00s a 33min: 55s; 01h: 30min: 35s a 01h: 31min: 30s; 01h: 32min: 30s a 01h: 32min: 40s.</p> <p>JURASSIC WORLD</p> <p>07min: 28s a 07min: 54s; 08min: 02s a 08min: 31s; 09min: 35s a 09min: 41s; 13min: 26s a 13min: 57s; 14min: 44s a 15min: 10s; 36min: 08s a 36min: 20s; 47min: 38s a 48min: 00s; 50min: 30s a 51min: 52s; 52min: 15s a 52min:33s.</p>	<p>As ideias inovadoras por trás da busca por DNA dentro de insetos a 130 milhões de anos preservados em âmbar foram inspiradoras de “Jurassic Park – O Parque dos Dinossauros”, e as catastróficas consequências de trazer dinossauros de volta à vida. O filme explora de certa forma a genética como meio para criação de novas espécies de dinossauros. Adequado para trabalhar em sala de aula o conteúdo do ensino médio, que traz a genética em sua matriz curricular, assim como os outros tópicos que abordam conceitos biológicos.</p> <p>No quarto filme da franquia a ciência, aparentemente, também evoluiu: os dinossauros modificados geneticamente ganham</p>

	<p>um papel secundário diante a nova estrela do show, um híbrido geneticamente modificado que, de forma preocupante, foi batizado de <i>Indominus rex</i>. Jurassic Park ajudou a desenvolver a ciência e a tecnologia por trás da pesquisa de DNA antigo. O <i>Indominus rex</i> é híbrido, um dinossauro adquire um nível máximo inteligência bem mais de um macaco e se torna uma grande ameaça.</p>	<p>01h: 41min: 10s a 01h: 41min: 15s; 01h: 42min: 30s a 01h: 43min: 26s.</p> <p>seres, de forma a criar novas espécies. Uma delas logo adquire inteligência bem mais alta, se tornando uma grande ameaça para a existência humana. Jurassic World reafirma a vitória do ecossistema sobre a noção de progresso e controle do ser humano, interpretando a posição do homem como a de inventor de monstros, restando a ele unicamente a tarefa ética de libertar aquilo que ele mesmo aprisionou. Assim, envolvendo a questão da bioética que engloba o respeito à vida em todas as suas manifestações e está consolidada como uma ciência “ eminentemente antropocêntrica ” trazendo à tona os direitos dos animais (MACHADO et al., 2005).</p>
<p>Ética</p> <p>JURASSIC PARK</p> <p>15min: 00s a 15min: 15s; 21min: 26s a 21min: 30s; 34min: 40s a 38min: 00s; 42min: 53s a 43min: 55s; 44min: 58s a 45min: 16s; 45min: 45s a 46min: 50s; 48min: 54s a 49min: 05s; 54min: 20s a 54min: 37s; 55min: 35s; 01h: 00min: 00s.</p> <p>JURASSIC WORLD</p> <p>07min: 04s a 08min: 00s; 11min: 23s a 12min: 50s; 20min: 21s a 23min: 30s; 29min: 50s a 30min: 11s; 30min: 30s a 31min: 59s; 33min: 44s a 34min: 17s; 39min: 49s a 40min: 27s; 40min: 37s a 41min: 26s; 44min: 50s a 48min: 14s; 51min: 00s a 52min: 33s; 01h: 24min: 00s a 01h: 24min: 19s; 01h: 24min: 39s a 01h: 24min: 50s; 01h: 25min: 50s a 01h: 27min: 52s; 01h: 39min: 28s a 01h: 39min: 49s;</p>	<p>Tratar a ética neste filme de ficção científica trouxe reflexões sobre a consequência e os limites da ação humana, sua relação com a natureza e até que ponto se pode utilizar recursos para gerar espécies ou até mesmo células. De acordo com os PCN trata dos “ temas transversais ” que são relativas as questões sociais incluídas no currículo de forma a compor um conjunto articulado entre: Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Saúde. Constituem questões urgentes que estão no cotidiano e demandam críticas pessoais, mas também voltam-se para o ensino e aprendizagem (BRASIL 1998; 1997).</p> <p>No filme Jurassic World a Dra. Claire passa a fazer experiências genéticas com estes</p>	<p>Clonagem</p> <p>JURASSIC PARK</p> <p>14min: 10s a 15min: 20s; 21min: 19s a 27min: 57s a 28min: 00s; 31min: 42s; 48min: 54s a 49min: 05s.</p> <p>Tudo que ocorre no filme é um método “ furado ”, sabemos que as técnicas de clonagem usadas hoje em animais é chamada a “ transferência nuclear ” (EMBRAPA, 2013), onde os cientistas inserem o núcleo de uma célula em uma segunda célula da mesma espécie, depois de destruir o núcleo da célula receptora. Sendo assim, não existe célula de dinossauro ou ovos de dinossauros que possam hospedar o novo conjunto de DNA.</p>

<p>Manipulação genética</p> <p>JURASSIC PARK</p> <p>29min:52s a 30min:16s; 28min:05s a 31min:20s.</p> <p>JURASSIC WORLD</p> <p>32min:49s a 33min:31s.</p>	<p>O desenvolvimento da biologia no primeiro filme se faz por meio de extração de DNA preservado em âmbar, então é por meio de manipulação genética do DNA que é possível ressuscitar essas criaturas pré-históricas. No Jurassic World temos a criação do <i>Indominus rex</i> por manipulação genética, causando muita confusão. <i>Indominus rex</i> é um dinossauro fêmea de 12 metros de altura criado pela engenharia genética para impressionar e atrair novos visitantes para o famoso parque.</p> <p>Em Jurassic World, a criação do <i>Indominus rex</i> por manipulação genética causa muita confusão. <i>Indominus rex</i> é um dinossauro fêmea de 12 metros de altura criado pela engenharia genética para impressionar e atrair novos visitantes para o famoso parque. Sem contato com outros seres de outra espécie, acaba comendo o próprio irmão e adquirindo um incontrolável gosto por matar, colocando em risco a vida de todos que trabalham ou se divertem no local.</p>		<p>Claire Dearing atua como gerente de operações do parque e está diretamente ligada na criação do híbrido <i>Indominus rex</i>. No PCN é possível encontrar uma conexão nos “temas transversais”, ao qual envolvem questões sociais que dissertam sobre as questões do cotidiano e atitudes pessoais (BRASIL 1998; 1997).</p>
<p>Gênero</p> <p>JURASSIC PARK</p> <p>01h:37min:10s a 01h:37min:26s.</p>	<p>O gênero pode ser percebido em ambos os filmes, assim como a personagem da Dra. Ellie, e da fala que diz que a criação dos dinossauros no ambiente da ilha é formada por fêmeas. Assim como no quarto filme a personagem</p>	<p>Matemática</p> <p>JURASSIC PARK</p> <p>46min:59s a 48min:20s; 01h:48min; 01h:48min:52s a 01h:52min:16s; 01h:56min:40s a 01h:56min:40s a 01h:57min:59s.</p>	<p>A matemática aparece na teoria do caos, através do personagem Dr. Ian Malcolm. Ele adverte dos riscos do projeto para trazer os dinossauros de volta, com base na teoria do caos, campo que começou a se desenvolver nos anos 1960 e sempre está inserido de alguma forma em muitas obras de ficção científica. Porém, de acordo com o PCN, a teoria do caos está inserida na geometria fractal, que pode ser inserida na educação básica. Mas normalmente não são abordados no ensino médio, apesar de previsto e sugerido (BRASIL, 1998).</p>

Fonte: Elaborado pela autora

Análise dos filmes e a criação do catálogo podem ajudar o professor de ensino médio à Graduação a gerar unidades didáticas para trabalhar com seus alunos em sala de aula. Os itens dispostos em conteúdos, nas tabelas 3 e 4,

tem por objetivo gerar a criação de várias ferramentas que causem interesse nos alunos, e, auxiliar no conteúdo didático escolar. O filme traz ao currículo educacional uma compreensão diferente do que se vê nas escolas e tenta mostrar ao indivíduo de forma produtiva a diferença social e cultural, que deveria ser abordada em sala de aula. Assim, o ensino do professor, pode ser mais atrativo, contextualizado e ativo para com esse aluno, proporcionando uma interação entre fantasia e Biologia, fornecendo ao indivíduo diferentes respostas sobre os conteúdos científicos, interdisciplinares, e, específicos, destacando a diferença entre ciência e senso comum. Desta forma, professores podem educar e trabalhar também a cultura popular, levando filmes para a sala de aula. Nos filmes as coisas não são o que parecem, levar essa discussão para a escola pode-se oportunizar a introdução de ideias, de tempo, espaço, períodos, questões éticas e científicas (SILVA & CITELLI, 2004).

O uso de filmes de ficção científica pode abrir discussão para novos recursos didáticos, saindo de certa forma da aula tradicional (aprendizagem mecânica) e partindo para o

entendimento do conteúdo que pode ser melhor compreendido através do conhecimento prévio que os alunos possuem (aprendizagem significativa). Na visão de Ausubel o conhecimento prévio é muito importante para que ocorra uma aprendizagem significativa de novos conhecimentos (MOREIRA, 2012). Aprender genética mendeliana no ensino fundamental e ensino médio, utilizando como organizador prévio os filmes “Jurassic Park – O Parque dos Dinossauros” e “Jurassic World – O Mundo dos Dinossauros”, pode atrair de forma significativa o olhar do aluno para com a genética dos tempos de Mendel à genética atual.

CONCLUSÃO

A ciência é um processo que faz parte da construção humana, histórica e está sempre em transformação, e o ensino de ciências tem um importante papel para a compreensão dessa realidade, necessitando buscar diferentes métodos para despertar a apropriação e aprimoramento do conhecimento. O uso dos filmes no ensino viabiliza uma contribuição

significativa como ferramenta de ensino e facilita de forma lúdica as situações de troca, estabelecendo relações entre o estudo científico e a realidade.

O cinema que sempre foi notável para a humanidade, deixa de ser somente um meio de entretenimento e passa a colaborar com tecnologia educativa. Fazendo com que Mendel e sua genética por vezes incompreendida e Lund com sua paleontologia possivelmente estacionada, tenham um importante papel para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo, explorando de forma dinâmica e desmistificando uma ideia de difícil compreensão permitindo o indivíduo ter sua curiosidade aguçada, e aumentando seu interesse pelo conhecimento científico.

Desta forma, este trabalho que propôs a utilização de filmes comerciais para o incentivo de uma aprendizagem significativa no ensino de ciências, por meio da criação de um catálogo que explorasse conteúdos de dois filmes específicos, mostra que o professor pode se apropriar de tais conteúdos, desde que, tenha claro o compromisso dessas mídias com o entretenimento. A partir de

uma triagem do que é científico e o que é fantasia, fragmentando-o cuidadosamente para a compreensão de fatos apresentados, o professor poderá explorar esse universo fílmico que contextualiza o ensino, aproximando o aluno de sua realidade de forma lúdica e diferenciada do tradicional ensino livresco.

O ensino de ciências e a ficção científica podem caminhar juntos, numa incursão tão rica em informação, tendo ao mesmo tempo conceitos apresentados de forma fictícia que podem ser utilizados de forma positiva para gerar uma discussão sobre os conteúdos biológicos e fantasiosos abordados no filme. Tornando assim, possível, o aperfeiçoamento no processo ensino-aprendizagem de ciências com a utilização de filmes de ficção científica em sala de aula, em prol de uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. 2000. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Rio de Janeiro: Platano.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. 1980. **Psicologia Educacional**. Trad. Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana.

- BARDIN, L. 2011. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 280 p.
- BRASIL. 1997. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Fundamental – anos iniciais**. Ciências Naturais. Brasília.
- BRASIL. 1998. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília.
- BRUSATTE, S. 2018. **The Rise and Fall Dinosaurs**. Ed. William Morrow, 416pg.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. 2005. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez.
- CHAVES, E. O. C. 1999. **A tecnologia e a educação**. Revista de Educação, v. 3, n.7, p. 29-43. Acessado em out de 2018 in: periodicos.puccampinas.edu.br/seer/index.php/reveducacao
- CYSNEIROS, P. G. 2010. **Interação, tecnologias e educação**. Recife: UFPE, 2010. Acessado em out de 2018 in: <http://www.nre.seed.pr.gov.br/ibaiti/arquivos/File/Cysneiros.pdf>
- DYSON, F. J. 1998. **Mundos imaginados: conferências Jerusalém-Harvard**. Trad. Cláudio Weber Abramo. São Paulo: Companhia das Letras.
- EMBRAPA. 2013. **Brasília da Cerrados, primeiro bovino clonado por Transferência Nuclear com Células do Tecido Adiposo**. 2013. Acessado em mar de 2020 in: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3401/brasilia-da-cerrados-primeiro-bovino-clonado-por-transferencia-nuclear-com-celulas-do-tecido-adiposo>
- FERREIRA, A. B. H. 1986. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- GIL, A. C. 2002. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOMES-MALUF, M. C.; SOUZA, A. R. 2008. **A ficção científica e o ensino de ciências: o imaginário como formador do real e do racional**. São Paulo. Ciência & Educação, v. 14, n. 2, p. 271-282.
- GRECA, I. M.; BATISTA, E. L.; GEBARA, M. J. F. 2018. **Las Películas de Ciencia Ficción Como Recurso Metodológico**. Universidade de Burgos, p. 157-171.
- GRECA, I. M.; VILLAGRÁ, J. Á. M. 2018. **Steam em Educación Primaria: aplicaciones prácticas**. Editora Dextra.
- GUILARDI, A. 2015. **Jurassic Park: a ficção que está inspirando a realidade**. Blog Colecionadores de Ossos. Acessado em out de 2018 in: <http://scienceblogs.com.br/colecionadores/2015/06/jurassic-park-a-ficcao-que-esta-inspirando-a-realidade/>
- KENSKI, V. M. 2007. **Educação e tecnologia: o novo ritmo da informação**. Campinas (SP): Papirus.
- KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. 2007. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 87p. Acessado em set de

2018 in:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/972090/mod_resource/content/1/Ens.%20de%20Ci%C3%A4ncias%20e%20Cidadania%20%28livro%29%20vers%C3%A3o%20n%C3%A3o%20publicada.pdf

LA ROSA, J. 2003. **Psicologia e educação: o significado do aprender**. Porto Alegre: EDiPUCR.

MACHADO, J.G.S et al. 2005. **Análise bioética da legislação brasileira aplicável ao uso de animais não-humanos em experimentos científicos**. Rev de Saúde do Distrito Federal, n.15, v. 3/4, p.9-21.

MINAYO, M. C. S (org). 2009. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes.

MOREIRA, A. M. 1997. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Instituto de Física – UFRGS.

MOREIRA, A. M. 1999. **A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel**. EPU, São Paulo. 151-165p.

MOREIRA, M. A. 2012. **O Que é Afinal Aprendizagem Significativa?** Currículum, La Laguna, Espanha.

MOREIRA, M. A. 2012. **ORGANIZADORES PRÉVIOS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (Advanced organizers and meaningful learning)**. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, ORGANIZADORES PRÉVIOS, MAPAS CONCEITUAIS, DIAGRAMAS V e UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS1, p. 30, 2012.

NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. 1980. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana.

OLIVEIRA, A. G.; SILVEIRA, D. 2014. **A importância da Ciência para a sociedade**. Brasília. Infarma - Ciências Farmacêuticas V. 25, Nº 4. Acessado em set de 2018 in:<http://revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=572&path%5B%5D=pdf>

OLIVEIRA, W. 2009. **Os dinossauros do Brasil**. In Vivo, FIOCRUZ. Acessado em out de 2018 in:
<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/tart.htm?infoid=20&sid=9>>. Acessado em out de 2018.

ORLANDI, E. P. 2011. **A Linguagem e seu Funcionamento: as formas do discurso**. 6. ed. Campinas: Pontes Editores.

PELIZZARI, A; KRIEGL, M. L; BARON M.P; FINCK, N.T.L; DOROCINSKI, S.I. 2001-2002. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Rev PEC; 2(1): 37-42.

SANTOS, A. C.; CANEVER, C. F.; GIASSI, M. G.; FROTA, P. R. O. 2011. **A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de Escolas da rede pública municipal de criciúma – SC**. Santa Catarina. Acessado em out de 2018 in: <file:///C:/Users/fabic/Downloads/29-257-1-PB.pdf>

SANTOS, J. N.; GEBARA, M. J. F. 2015. **Análise pedagógica de filmes: Gênero de animação no ensino de ciências**. Colloquium Humanarum, v. 12, n. 2, p. 34-41. São Paulo. Acessado em mai de 2018 in:
<https://doaj.org/article/25b969c298ac4c0b8bb80a2f3e5e27fa>

SILVA, S. T. de A.; CITELLI, A. 2004. **Outras linguagens na escola: publicidade, cinema e tv, rádio, jogos, informática**. 4. Ed.- São Paulo: Cortez, v.6, p.81- 108.

SILVA, T. T. 2001. **Nunca fomos humanos – nos rastros do sujeito / organização e tradução de Tomaz Tadeu da Silva** - Belo Horizonte: Autêntica. 208 p.

SOUSA, J. C. M. 2017. **Paleontologia: O que é? Onde estudar?** Blog Arqueologia e pré-história, 2017. Acessado em out de 2018 in: <https://arqueologiaeprehistoria.com/paleontologia-o-que-e-onde-estudar/>>. Acessado em out de 2018.

SOUZA, P. H. R.; MATTA, R. R.; MONERAT, C. A. A.; ROCHA, M. B.; BARROS, M. D. M. 2016. **O uso do cinema no ensino de ciências: uma proposta a partir do filme “tá chovendo hambúrguer”**. Rio de Janeiro. Acessado em set de 2018 in: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/1675.pdf>

TAVARES, R. 2010. **Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de**

aprendizagem. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 18, n. 02, p. 04, 2010.

TAVARES, R. 2004. **Aprendizagem significativa**. Acessado em out de 2018 in: <http://rived.mec.gov.br/artigos/2004-RevistaConceitos.pdf>

VIEIRA, F. A. Da Costa. 2012. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. Repositório UNESP. 144 f. Acessado em out de 2019 in: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102039>