

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE
JANEIRO**

Programa De Pós-Graduação Lato Sensu Em Educação E Divulgação Científica

**ANÁLISE DO CURTA- METRAGEM “*EVOLUTION*”: POSSÍVEL FERRAMENTA
AUXILIAR NO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA**

MARIANA DOS SANTOS DE ALMEIDA

Orientador: Prof. Me. Chrystian Carletti

MESQUITA

2015

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE
JANEIRO**

Programa De Pós-Graduação Lato Sensu Em Educação E Divulgação Científica

**ANÁLISE DO CURTA- METRAGEM “*EVOLUTION*”: POSSÍVEL FERRAMENTA
AUXILIAR NO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA**

MARIANA DOS SANTOS DE ALMEIDA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao programa de pós-graduação lato sensu em Educação e Divulgação Científica do Instituto Federal de Educação ,Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Educação e Divulgação Científica

Orientador: Prof. Me. Chrystian Cárletti

MESQUITA

2015

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO

Programa De Pós-Graduação Lato Sensu Em Educação E Divulgação Científica

ANÁLISE DO CURTA- METRAGEM “*EVOLUTION*”: POSSÍVEL FERRAMENTA AUXILIAR NO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

MARIANA DOS SANTOS DE ALMEIDA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao programa de pós- graduação lato sensu em Educação e Divulgação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Educação e Divulgação Científica.

Banca Examinadora

Prof. Me. Chrystian Cárletti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Prof. Dra. Marta Abdala – Membro Interno

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Prof. Ma. Michelle Rezende Duarte – Membro externo

Universidade Federal Fluminense

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças para concluir a pós-graduação.

Aos meus familiares por terem me apoiado.

Ao meu orientador Chrystian Cárletti por ter tido bastante paciência, na orientação, ter compreendido minhas dificuldades, e ter me ajudado muito durante a elaboração deste Trabalho.

Aos professores do programa de pós-graduação em Educação e Divulgação Científica do IFRJ

E aos meus amigos de pós-graduação.

RESUMO

A evolução biológica é de extrema importância para a Biologia e outras ciências, porém sua compreensão não é fácil. Acreditamos que um dos grandes obstáculos para o entendimento da teoria evolutiva é a dificuldade de visualização do processo evolutivo. Para tentar contornar esse problema, cremos que a utilização de um recurso audiovisual que demonstre o desenrolar desse processo poderia facilitar a compreensão da teoria evolutiva. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise detalhada da premiada animação “Evolution” de Michael Mills a fim de i) avaliar sua aplicabilidade como recurso didático em aulas de ciências e ii) desenvolver uma legenda que permita relacionar às imagens aos conceitos biológicos subjacentes, de modo a facilitar sua compreensão por parte dos alunos e do público geral. Em nossa análise percebemos que a animação trata de conceitos de evolução, como a atuação da seleção natural e o surgimento de novas espécies, de maneira responsável, se preocupando em manter a fidelidade à teoria da evolução. Porém, por não possuir diálogos e nem ao menos narração, sua compreensão é, por vezes, dificultada. Com base na análise da animação, desenvolvemos uma legenda que foi inserida na mesma com o intuito de contornar esse problema. Acreditamos que associada à legenda, a animação “Evolution” possa se tornar uma efetiva ferramenta pedagógica para o ensino de evolução. Esperamos poder, futuramente, testar sua eficácia em turmas do ensino médio da rede estadual do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Evolução Biológica, Animação, Darwin, Ensino de Evolução

ABSTRACT

Biological evolution have a huge importance to biology and other sciences, but their understanding is not simple. We believe that a major obstacle to the comprehension of evolutionary theory is the difficulty to visualize the evolutionary process. In this context, the use of audiovisual resources to illustrate this process could improve the understanding of evolutionary theory. Thus, the aim of this study is to conduct a detailed analysis of the awarded animation "Evolution" by Michael Mills in order to i) evaluate its applicability as a tool to be used in science classes and ii) develop a subtitle with biological concepts to improve its comprehension by students and the public. In our analysis, we noticed that the animation responsibly address concepts of evolution, such as natural selection and the emergence of new species, maintaining fidelity to the theory of evolution. However, the lack of dialogues and narration makes this animation difficult to understand. Based on the analysis of the animation, we created a subtitle that was inserted into the animation to try to solve this problem. We believe that, associated with the subtitle, the animation "Evolution" could become a resourceful and effective tool for the teaching of evolution. In future, its effectiveness in high school classes of the state of Rio de Janeiro will be tested.

Keywords: Biological Evolution, Animation, Darwin, Teaching of Evolution

Lista de Figuras

Figura 1: Fantoches criados para realizar uma oficina.....	15
Figura 2: Terra Primitiva (45 segundos).....	18
Figura 3: Oceanos (1min01s).....	19
Figura 4: Primeiro Ser (1min25s).....	19
Figura 5: Replicação (1min30s).....	20
Figura 6: Mutação (1min37s).....	21
Figura 7: Aglomerado de células (1min44s).....	21
Figura 8: Conquista do ambiente terrestre (1min59s).....	22
Figura 9: Organismos multicelulares (2min06s).....	23
Figura 10: Organismos semelhantes (2min29s).....	23
Figura 11: Organismo diferente (2min32s).....	24
Figura 12: Característica deletéria (2min36s).....	24
Figura 13: Seres flagelados e não flagelados (2min49s).....	25
Figura 14: Indivíduo adaptado ao meio terrestre (3min37s).....	26
Figura 15: Desaparecimento do lago (3min59s).....	26
Figura 16: A corte (5min07s).....	27
Figura 17: Variedade de espécies (5min20s).....	28
Figura 18: Seres Ovíparos (5min59s).....	28
Figura 19: Filhote diferente (6min05s).....	29
Figura 20: Primeiro ser voador (6min11s).....	30
Figura 21: Seres Vivíparos (7min02s).....	30
Figura 22: Seleção Natural (7min18s).....	32
Figura 23: Indivíduo não adaptado (7min35s).....	32
Figura 24: Reprodução Sexuada (8min39s).....	33
Figura 25: Viagem a Terra.....	33
Figura 26: 45 segundos.....	34
Figura 27: 1min01s.....	34
Figura 28: 1min25s.....	35
Figura 29: 1min30s.....	35
Figura 30: 1min37s.....	36
Figura 31: 1min44s.....	36
Figura 32: 1min59s.....	37
Figura 33: 2min06s.....	37
Figura 34: 2min29s.....	38
Figura 35: 2min32s.....	38
Figura 36: 2min36s.....	39
Figura 37: 2min49s.....	39
Figura 38: 3min37s.....	40
Figura 39: 3min59s.....	41
Figura 40: 4min11s.....	41
Figura 41: 5min07s.....	42
Figura 42: 5min20s.....	42
Figura 43: 5min59s.....	43
Figura 44: 6min05s.....	43
Figura 45: 6min11s.....	44
Figura 46: 7min02s.....	44
Figura 47: 7min08s.....	45
Figura 48: 7min35s.....	46
Figura 49: 7min58s.....	46

Figura 50: 8min.....	47
Figura 51: 8min22s.....	47
Figura 52: 8min39s.....	48
Figura 53: 8min44s.....	48
Figura 54: 8min55s.....	49
Figura 55: 9min12s.....	49

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.4 Evolução Biológica.....	2
1.4.1 Charles Darwin e Alfred Russel Wallace.....	3
1.4.2 Teoria da Evolução.....	4
1.5 O Ensino De Evolução Biológica.....	7
1.3 Os Recursos Didático-Pedagógicos.....	10
1.3.2 Vídeos como ferramenta didática.....	11
2. METODOLOGIA.....	14
2.1 Análise de conteúdo.....	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
3.1 Análise do vídeo.....	18
3.2 Criação das legendas.....	34
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
5 PERPESCTIVAS FUTURAS.....	52
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

A evolução biológica é de extrema importância para a Biologia e outras ciências (Souza e Dorvillé, 2004), porém sua compreensão não é fácil e demanda conhecimentos diversos. Isso acaba desestimulando os estudantes a se interessarem pelo assunto. De acordo com Bizzo (2006) eles têm bastante dificuldade em compreender conceitos chave da teoria evolutiva, trazendo obstáculos para o ensino de evolução. Foi pensando na difícil tarefa de motivar os alunos a se interessarem pela Evolução Biológica, que desenvolvemos esse trabalho.

Acreditamos que um dos grandes obstáculos para a compreensão da teoria evolutiva é a impossibilidade de visualizar o processo evolutivo, o que ocorre devido ao longo tempo que a evolução leva para acontecer. Assim sendo, pensamos que seria extremamente produtivo utilizarmos um recurso audiovisual a fim de possibilitar aos alunos visualizarem o processo evolutivo acontecendo.

Para tanto escolhemos a premiada animação em curta metragem “*Evolution*” de Michael Mills, produzida em 1971, que trata do tema Evolução de uma forma bem humorada mostrando o desenvolvimento da vida e sua diversificação em um planeta imaginário. Além de ganhar diversos prêmios internacionais, essa animação foi indicada ao Oscar de melhor curta animado na 44ª *Academy Awards* em 1972.

Evolução (Evolution, Canadá, 1971). Direção: Michael Mills. 12 min. Desenho animado. Trata do processo evolutivo do homem. Vencedor de nove prêmios internacionais. Este curta de animação sobre a evolução da vida na terra faria o próprio Darwin rir. Está tudo aqui - desde a ameba unicelular brincando sobre as profundezas do oceano até as primeiras criaturas anfíbias rastejando na terra e os antepassados do Homo Sapiens.” (<http://www.labes.fe.ufrj.br/>)

Vale ressaltar que a animação em questão não possui diálogos ou narração, deixando o entendimento do seu conteúdo a cargo do expectador, que nem sempre traz consigo a base de conhecimentos necessários que lhe permita compreender o que se passa no desenho animado. Sendo assim, nosso objetivo neste realizar uma análise detalhada da animação “*Evolution*”, a fim de verificar sua fidelidade à teoria evolutiva e de criar uma legenda para a mesma com o intuito de facilitar sua compreensão.

Para tanto dividimos o trabalho em 5 capítulos, no primeiro apresentamos a Evolução Biológica e a importância do ensino de Evolução e da utilização de ferramentas didáticas. No capítulo 2 iremos apresentar a metodologia de nossa pesquisa. No capítulo 3, resultados e

discussão, apresentamos a análise do filme, discutindo com vários autores cada cena para verificar se essa condiz ou não com a teoria da evolução, e a criação das legendas com base nessa análise. No capítulo 4 faremos as considerações finais deste trabalho e no capítulo 5 apresentamos nossas perspectivas futuras.

1.4 Evolução Biológica

Na Grécia Antiga já havia a crença de que os atos de criação eram resultados do poder gerador da natureza e as origens da vida e dos seres eram não-teleológicas (Mayr, 2009). Segundo Futuyma (1993), o filósofo grego Platão criou o conceito de Eidos, a “forma ou ideia”, algo com uma essência eterna, imutável que existe no mundo transcendental sendo imitada no mundo físico. Platão dizia que os animais e os objetos de mundo físico eram cópias imperfeitas daqueles que existiam no mundo das ideias. Assim, os cachorros que existem no mundo físico são cópias imperfeitas (daí as variações individuais) do cachorro do mundo transcendental.

Mais tarde, Aristóteles, discípulo de Platão, criou a “*Scala Naturae*” ou grande cadeia do ser, na qual mostrava haver uma escala natural que ligava a matéria inanimada à matéria viva. Assim, a escala iniciava-se com as rochas e minerais, passando pelos seres vivos inferiores, pelos vegetais e animais superiores até chegar ao homem (Mayr, 2009; Futuyma, 1993).

Séculos mais tarde, mais precisamente no final do século XVIII, a ideia de que o mundo era mutável pairava no ar (Futuyma, 1993). No campo da Biologia, a ideia de que novas espécies poderiam se desenvolver por meios mais naturais começava a parecer viável. Assim, em 1776, Buffon, um naturalista francês, expressou que diferentes espécies poderiam ter surgido a partir de variações de ancestrais comuns.

Por volta de 1800, Jean Baptiste Lamarck, outro naturalista Francês, defendeu a ideia de que tanto a Terra quanto as espécies vegetais e animais poderiam se modificar ao longo do tempo. Lamarck expressou-se da seguinte forma:

Nada permanece constantemente no mesmo estado na superfície do globo terrestre. Tudo com o tempo sofreu mutações diversas, mais ou menos rápidas, conforme a natureza dos objetos e circunstâncias. Os lugares mais elevados constantemente se degradam e tudo o que se destaca é arrastado para os lugares mais baixos. Os

leitos dos rios, dos córregos, mesmo os mares mudam de lugar ,assim como os climas; em uma palavra tudo na superfície terrestre muda pouco a pouco. (MARTINS et al, 2007. p 285)

De acordo com Martins e Brito (2006), a teoria da evolução elaborada por Lamarck se baseou em duas leis:

“a) Lei do Uso e Desuso: Segundo essa lei, quanto mais uma parte do corpo é usado, mais se desenvolve, enquanto as partes não usadas se enfraquecem, atrofiam, podendo mesmo desaparecer.

b) Lei da Herança dos Caracteres Adquiridos: essa lei postulava que as alterações provocadas num órgão pelo uso ou desuso são transmitidas aos descendentes.” (MARTINS E BRITO, 2006 p.254)

Para ilustrar a atuação dessas leis Lamarck usou como exemplo o pescoço das girafas. De acordo com ele, os ancestrais das girafas possuíam o pescoço curto, porém, por necessitarem se esticar para alcançar as folhas que se encontravam na copa das árvores, acabavam provocando distensões no pescoço fazendo-o se alongar. Assim, essa modificação era transmitida aos seus descendentes que então já nasciam com o pescoço longo.

De acordo com Martins e Brito (2006), apesar da teoria, sob o ponto de vista biológico, estar em parte equivocada, ela foi coerente com contexto da época e por isto foi aceita; inclusive Charles Darwin publicou no capítulo 1 de seu livro “A Origem das Espécies”:

A mudança de hábitos produz um efeito herdado, como no período de florescimento das plantas quando são transportadas de um clima para outro. Com os animais, o aumento do uso ou desuso das partes tem uma influência mais marcada: assim, eu encontrei no pato doméstico que os ossos da asa pesam menos e ossos da perna mais, em proporção ao esqueleto como um todo, do que ocorre com os mesmos ossos no pato selvagem; e esta mudança pode ser atribuída seguramente ao fato de que o pato doméstico voa muito menos e anda mais do que seus parentes selvagens. (DARWIN 2010 p.3).

1.4.1 Charles Darwin e Alfred Russel Wallace

Segundo Desmond e Moore (1995) Charles Robert Darwin, pertencia a uma família tradicional; seu avô paterno Erasmus era médico, poeta e naturalista além de ser considerado

um dos grandes intelectuais do século 18 na Inglaterra. Erasmus publicou sua obra “Zoonomia” onde abordava alguns conceitos acerca da evolução que após 70 anos, foram utilizados por seu neto.

Seu pai, Robert Darwin, também era médico e queria que seu filho seguisse seus passos e de seu avô. sendo assim, Charles Darwin, foi para a Faculdade de Medicina mas a abandonou ao presenciar a aula de cirurgia e observar com repulsa o sofrimento do paciente.

Decepcionado, Robert Darwin matriculou seu filho na universidade de Cambridge para que ele se tornasse um clérigo. Porém, Charles Darwin não se interessava por esse novo curso e dedicava seu tempo a coleta de besouros. Assim, acabou conhecendo o reverendo John Henslow, professor de botânica e especialista em besouros, de quem Darwin foi pupilo. Mais tarde, Henslow indicou Darwin para fazer parte da tripulação numa viagem de pesquisa a bordo do navio HMS Beagle entre 1831 e 1836. Conforme Desmond e Moore (1995) foi nesta viagem que Darwin começou a realizar suas observações e estudos que mais tarde deram origem a teoria da evolução.

Outro cientista relacionado a teoria da evolução é Alfred Russel Wallace, de acordo com Carmo e Martins (2006) Wallace e Darwin estudaram de forma independente e chegaram as mesmas conclusões acerca da teoria, embora diferissem em certos pontos, por exemplo, ambos citavam a “luta pela existência que existe na natureza, onde o indivíduo melhor adaptado sobrevive e deixa descendentes, enquanto que o menos adaptado deve sucumbir e sua variedade ou espécie entrar posteriormente em extinção” (CARMO e MARTINS, 2006, p. 225), e divergiam sobre as leis da herança das variações e suas relações com a seleção natural.

1.4.2 Teoria da Evolução

De acordo com Moran (1993) a Evolução Biológica pode ser considerada um fato, pois apresenta evidências históricas. Mas porque então é denominada Teoria, se ambos significam coisas diferentes? Segundo Moran (1993 p.1) “a evolução é uma teoria. E também um fato (...). Fatos são dados do mundo e Teorias são estruturas de ideias que explicam e interpretam o fato.”

De acordo com Meyer e El-Hani (2005) existem evidências da Evolução que foram observadas por Darwin e escritas em seu livro a “Origem das Espécies”. A primeira observação foi em relação a semelhança entre os seres vivos, pois ao compará-los

anatomicamente percebemos que há a presença de órgão homólogos e análogos, demonstrando certo grau de parentesco entre os organismos

Os órgãos homólogos possuem origem embrionária semelhante, porém podem ou não desempenhar as mesmas funções, por exemplo, o braço humano e asas de morcego. Já os órgãos análogos são aqueles que têm a mesma função em diferentes tipos de seres vivos, mas que possuem origem embrionária diferente, como por exemplo as asas nos insetos e nas aves.

A segunda evidência segundo Meyer e El-Hani (2005) e Mayr (2009) são os órgãos vestigiais, que são estruturas totalmente desprovidas de função ou que não são completamente funcionais, por exemplo, o apêndice ileocecal humano e os olhos de muitos animais que vivem em cavernas. Estes órgãos foram úteis para seus ancestrais mas, com o passar do tempo tiveram sua utilização reduzida devido uma mudança no estilo de vida. Quando isto ocorre a estrutura deixa de ser protegida pela seleção natural e perdem-se gradualmente passando a ser apenas evidências da evolução biológica.

De acordo com Mayr (2009) uma das evidências mais convincentes acerca da Evolução são os registros fósseis, ou seja, a existência de organismos extintos em estratos geológicos. Cada estrato contém fósseis incrustados e cada estrato anterior mostra os ancestrais do estrato seguinte; quanto mais recentes os estratos geológicos mais semelhantes são com a matéria viva, algumas vezes idênticos aos seres vivos como os conhecemos, e quanto mais antigo o estrato geológico mais diferente os fósseis são.

1.4.2.1 Seleção Natural

A seleção natural é um dos mecanismos básicos da evolução, segundo Carmo, Bizzo e Martins (2009) Darwin e Wallace apresentaram seus artigos na *Linnean Society* e ambos fizeram referência á luta pela existência que acontece na natureza onde o ser vivo mais bem adaptado sobrevive e deixa mais descendentes do que o menos adaptados.

Wallace não utilizou o termo Seleção Natural porém referiu-se a um princípio cuja ideia tem o mesmo sentido.

Ele se expressou da seguinte forma:

A poderosa garra retrátil do falcão – e do grupo dos felinos não foram produzidas ou aumentadas pela vontade desses animais; mas

entre as diferentes variedades que ocorreram nas formas primitivas e menos organizadas daqueles grupos, aqueles que sobreviveram por mais tempo possuíam maiores facilidades para agarrar sua presa. (CARMO, BIZZO E MARTINS, 2009, p.212)

E Darwin utilizou em sua explicação o termo Seleção Natural para explicar o mesmo princípio:

No caso de uma região que sofreu algumas mudanças, alguns de seus habitantes vão variar ligeiramente – porém não acredito que a maioria dos seres vivos varie suficientemente o tempo todo pela seleção que atua sobre eles. Alguns habitantes serão exterminados; outros serão expostos a ação mútua de diferentes habitantes, que eu acredito ser muito mais importante para a vida de cada ser do que o mero clima. Considerando infinitamente os vários caminhos pelos quais os seres vivos obtêm alimento, através da luta com outros organismos, para escapar do perigo em várias épocas da vida, para ter seus ovos e sementes disseminadas, etc., eu não posso duvidar que durante milhares de gerações indivíduos de uma espécie terão ocasionalmente nascido com alguma variação. Tais indivíduos terão uma melhor chance de sobreviver, e de propagar suas estruturas novas e notavelmente diferentes; e a modificação pode ser ligeiramente aumentada pela ação acumulativa da seleção natural. (CARMO, BIZZO e MARTINS, 2009 p.212).

Segundo Futuyma (1993) a teoria da evolução está baseada em duas teses separadas: a primeira é que “todos os organismos descenderam com modificação a partir de ancestrais comuns” e que “o principal agente da modificação é a ação da seleção natural.”

Em palavras simples a seleção natural consiste em selecionar os indivíduos mais adaptados a determinada condição ambiental, eliminando os que são desvantajosos em relação a essa mesma condição.

De acordo com Roque (2002) um exemplo clássico é o aumento das mariposas (*Biston betularia*) com pigmentação de cor escura após o período da Revolução Industrial na Inglaterra. Antes os troncos das árvores das florestas habitadas pelas mariposas *Biston* possuíam grande quantidade de líquens, que tinham cor esbranquiçada. O padrão de cor predominante nas populações dessas mariposas, na época, era claro, e elas facilmente se camuflavam, isto é, não podiam ser vistas com facilidade pois sua cor se confundia com a cor

dos líquens, ao repousar sobre os troncos. Após a Revolução Industrial em 1850, o ar, carregado de fuligem e outros poluentes, provocou a morte dos líquens e o escurecimento dos troncos. Como resultado, teria havido uma inversão na vantagem exibida pela cor clara das mariposas: ao repousar sobre troncos escurecidos, elas passariam a ser facilmente visíveis para o predador. Com isso, a variedade de cor escura, existente em menor número naquelas populações, teria passado a predominar graças à capacidade de passar despercebida ao predador, de se camuflar nos troncos escurecidos.

1.5 O Ensino De Evolução Biológica

Segundo Tidon e Vieira (2009) a Evolução Biológica é considerada como um dos eixos transversais da Biologia, pois a partir dela é possível compreender alguns segmentos das ciências exatas e humanidades; além da própria Biologia Evolutiva. Seu ensino também ajuda a desenvolver o espírito crítico de quem a estuda. No entanto, este tema na educação não é tratado com a devida importância, apesar de ser considerada um dos temas estruturadores da Biologia previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais, os PCNs.

Nos PCNs o tema Evolução Biológica aparece como uma das unidades temáticas, que abarca: hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva; ideias evolucionistas e evolução biológica; a origem do ser humano e a evolução cultural; a evolução sob intervenção humana. Além dos PCNs, também encontramos a evolução, integrando o ensino da Biologia, no Currículo Mínimo de Ciências/Biologia elaborado pela Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro cujo objetivo é nortear as aulas nas escolas estaduais. O documento prevê o ensino do tópico Evolução das Espécies no 3º Bimestre do primeiro ano do Ensino Médio e tem como objetivo desenvolver nos alunos as seguintes habilidades e competências:

- Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos.
- Comparar, a partir de textos científicos e históricos, as teorias evolucionistas de Lamarck, Darwin e a neodarwinista.
- Identificar, filogeneticamente, as relações de parentesco entre os seres vivos. (SEEDUC/RJ, 2012)

Todavia o seu ensino é dado de forma superficial ou é suprimido pelos professores. Segundo Amorim e Leyser (2009), um dos fatores que geram essa falta de atenção dada ao ensino de Evolução por parte dos professores é que alguns deles preferem evitar o conflito “Criacionismo X Evolucionismo”, pois não querem lidar com a polêmica que este tema poderá gerar em suas salas de aula. Outro fator é falta de domínio sobre o assunto. De acordo com Goerdert et al. (2003), o problema começa na formação dos professores de biologia. Segundo ele alguns professores estudaram a matéria de Evolução durante a sua graduação, porém de forma superficial, o que acarretou numa base fraca, impedindo-os de tratarem desse tema com seus alunos, uma vez que sentem-se inseguros em relação aos seus conhecimentos de evolução biológica. Assim, seria necessário corrigir o problema desde a graduação dando mais ênfase a matéria de Evolução no ensino superior.

Além disso, de acordo com Oleques et al. (2011), alguns materiais didáticos do ensino médio apresentam concepções equivocadas acerca da teoria da evolução, constituindo outra causa que dificulta o ensino de evolução.

Segundo Tidon e Vieira (2009) o currículo escolar apresenta alguns problemas que necessitam de solução, por exemplo, há orientação nos Parâmetros Curriculares Nacionais em ciências naturais, para crianças entre a 1ª e 4ª série, dão ênfase a Ecologia e propõem que os alunos desenvolvam a capacidade de “compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante(...)” (MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 1997).

No entanto essas orientações são bastante genéricas para guiar o aluno em direção a uma conclusão sobre a importância da evolução.

Tidon e Vieira (2009) propõem duas formas de abordagem para solucionar as dificuldades apresentadas no ensino de evolução: a primeira é a formação contínua de professores através de apoio a cursos e oficinas, algumas sociedades científicas já promovem cursos além de publicarem materiais sobre o ensino de evolução; a segunda é a revisão e reforço do currículo de ciências e biologia com o objetivo de melhorar o programa curricular do Ministério da Educação.

Em relação a melhora do currículo escolar, Tidon e Vieira (2009) apresentam uma sugestão que seria dividir o conteúdo de acordo com a faixa etária o que resultaria numa melhor compreensão acerca da “Evolução Biológica”:

Ensino fundamental

- Entre 6 e 10 anos deve-se focalizar fatos e ideias básicas de evolução, que mais tarde podem ser incorporados em visões do mundo mais amplas. Os alunos devem compreender que os seres vivos se reproduzem; que seus descendentes são semelhantes aos pais, mas não exatamente como eles; que os indivíduos crescem antes de se reproduzir; que existem vários níveis de ajustamento entre indivíduos, espécies, e meio ambiente; e que a Terra tem mais de quatro bilhões de anos de idade, ao longo dos quais o planeta e a biodiversidade vem sofrendo mudanças.

- Entre 11 e 14 anos as ideias anteriores contribuem para a compreensão da competição entre indivíduos e espécies; da consequência do fato de nem todos os indivíduos sobrevivem e se reproduzem; da limitação imposta por fatores ambientais (tais como disponibilidade de alimento, água, predadores e clima) ao número de descendentes que sobrevivem; da variabilidade entre indivíduos que conduz à sobrevivência diferencial em um ambiente particular; das adaptações a diferentes tipos de ambientes; do impacto de mudanças ambientais na estabilidade das espécies; da variação genética que resulta da reprodução sexual e mutações; e da forma não aleatória pela qual a seleção natural atua nas populações.

Ensino médio

- Entre 15 e 18 anos as ideias anteriores podem ser unificadas, paralelamente à introdução de conceitos importantes, como deriva genética e seleção sexual. As complexas interações dos ecossistemas são compreendidas com aplicações desses conceitos básicos. A espécie humana deve ser considerada como uma parte integrante do ambiente, e responsável por algumas das mudanças que causam desequilíbrios ecológicos em diferentes partes do mundo. A magnitude da escala de tempo evolutivo, tão diferente da escala da vida cotidiana, é difícil de ser percebida e deve ser trabalhada com cuidado. O fato de a mesma escala temporal ser usada na evolução geológica e biológica é um importante elo entre as duas ciências. Paralelamente a esses conceitos macroscópicos, os mecanismos microscópicos subjacentes devem ser introduzidos na grade, em níveis adequados. Estes incluem a relação entre genótipo e fenótipo, a expressão de DNA na síntese proteica e as implicações desse fato nos vários níveis de organização, das organelas – através de células, tecidos, órgãos e organismos individuais – para as populações. É importante também ensinar que a evolução biológica não ocorrer no vácuo: os componentes vivos e não-vivos da Terra coexistem e influenciam-se mutuamente. Assim, os fatos e, posteriormente, a estrutura teórica da evolução geológica devem ser introduzido em

paralelo com a evolução biológica. Do mesmo modo, a Terra faz parte do sistema solar, o qual é parte de uma hierarquia de estruturas ainda maiores. O aluno deve ser estimulado a compreender a história do Universo a partir de uma visão cosmológica geral para escalas menores, caracterizando a Terra e os seus elementos, a partir de uma perspectiva unificada. (TIDON e VIEIRA 2009)

1.3 Os Recursos Didático-Pedagógicos

Mas o que seriam esses recursos didático-pedagógicos? De acordo com França (2009), recurso didático é todo o recurso que ajuda a motivar a aprendizagem e recurso pedagógico, de acordo com SOUZA (2007), seria “todo material utilizado para o auxílio de aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos.”

De acordo com Oliveira (2012) os recursos pedagógicos são classificados em: naturais (os elementos de existência real na natureza), pedagógicos (quadro, slide, cartaz, maquete, etc.), tecnológicos ou audiovisuais (internet, filmes, música) e culturais (museus, zoológicos, jardins botânicos).

Existem muitos recursos didático-pedagógicos que podem ser explorados. Por exemplo: para observarmos o comportamento dos seres vivos podemos utilizar desde o quintal de uma casa ou o pátio de uma escola, até um passeio ao zoológico. Ao observar o céu, após uma aula teórica sobre o sistema solar, podemos compreender melhor como o planeta Terra se comporta em relação ao sol. Ir ao museu pode fazer os alunos retornarem ao passado e compreender melhor os avanços na sociedade.

1.3.2 Vídeos como ferramenta didática

Os vídeos como recursos didáticos podem auxiliar no ensino se forem utilizados de forma correta, caso contrário ao se utilizar inadequadamente o vídeo como ferramenta didática o objetivo educacional a ser alcançado pode ser comprometido.

De acordo Mórán (1995), os usos inadequados do filme na sala de aula são:

1. Vídeo tapa-buraco: Usado para solucionar um problema inesperado;
2. Vídeo enrolação: Aquele que não possui muita ligação com a matéria;
3. Vídeo deslumbramento: Uso exagerado de filmes;
4. Vídeo perfeição: Quando se critica excessivamente todos os vídeos;
5. Só Vídeo: Quando se assiste ao filme, sem aproveitá-lo para discussões ou enriquecimento da aula.

(MÓRAN 1995 p.29)

A utilização de vídeos como ferramenta didática é uma proposta que nos remete à 1936 quando foi criado no Brasil o Instituto Nacional de Cinema Educativo – INCE por iniciativa do médico Edgard Roquette-Pinto. Segundo Catelli (2005), a ideia era promover e orientar o cinema como prática auxiliar do ensino, além de servir como um instrumento de educação para a classe popular.

De acordo com Gonçalves (2010), muitos dos filmes ali produzidos puderam ser associados a temáticas de educação científica e à divulgação de temas e aspectos da ciência e da tecnologia.

Roquette-Pinto tinha claro o modelo e os requisitos indispensáveis para os filmes que deveriam ser produzidos pelo INCE:

- 1º - nítido, minucioso, detalhado;
- 2º - claro, sem dubiedade para a interpretação dos alunos;
- 3º - lógico no encadeamento de suas sequências;
- 4º - movimentado, porque no dinamismo existe a primeira justificativa do cinema;
- 5º - interessante no seu conjunto estético e nas suas minúcias de execução para atrair em vez de aborrecer”

(LOBO, 1994, p.28 apud GONÇALVES, 2010, p.16)

Podemos citar como exemplo as seguintes produções:

Céu do Brasil, Coração físico de Oswald, De Revolutionibus, A força e seus efeitos, A matemática e o futebol, Instituto Oswaldo Cruz, O Poraquê, Morfogênese das bactérias, Carlos Chagas, Convulsoterapia elétrica, H₂O, Gastrectomia, A medida do tempo, Sistema solar e O telégrafo.

(MASSARANI E MOREIRA, 2002 p.56)

São filmes classificados como curta-metragem e com duração entre 3 e 30 minutos. Outra definição de filmes considerados como forma de divulgação científica é dada por Gomes-Maluf e Souza apud Dyson 2008 p. 272) que dizem que todos os filmes pertencentes ao gênero de ficção científica são filmes para divulgar a ciência.

A Ficção Científica, segundo PIASSI e PIETROCOLA (2009),

Por si só constitui uma modalidade de discurso sobre a ciência na medida em que se expressa por meio do cinema e da literatura, interesses e preocupações em torno de questões científicas presentes que influem diretamente no âmbito sociocultural. (PIASSI e PIETROCOLA 2009, p.1)

Ou seja, o cinema, além de ser um auxiliar no ensino, também é um instrumento cultural e social; faz parte da formação do sujeito.

De acordo Rosa (2000), no ensino de ciências, a utilização dos vídeos como ferramentas auxiliares colaboram fortemente com o ensino. Ao observamos alguns pontos podemos confirmar isto: 1) pode haver maior motivação para a aprendizagem, uma vez que o uso do vídeo altera a rotina da sala de aula; 2) há temas no ensino de ciências cujo aprendizado pode ser muito facilitado através da visualização e; 3) o vídeo pode ser considerado um ótimo instrumento de apoio pedagógico para o professor.

2. METODOLOGIA

Neste capítulo iremos apresentar os procedimentos metodológicos que utilizamos neste trabalho. Inicialmente criamos uma aula de evolução utilizando a animação “*Evolution*” de Michael Mills como ferramenta para auxiliar a compreensão do conteúdo. Como forma de avaliação dessa aula, utilizamos questionários entregues antes e depois a fim de compará-los para verificar a eficácia da mesma. Porém, essa primeira tentativa falhou. Por conta disso reformulamos a metodologia e o foco de nosso trabalho. Assim, nos focamos em analisar o conteúdo da animação “*Evolution*” a fim de verificar se estava de acordo com a literatura de evolução biológica e de criar uma legenda para facilitar sua compreensão e sua utilização como ferramenta didática.

Primeiramente, escolhemos a evolução biológica por entendermos que é um tema pouco compreendido e pouco trabalhado no ensino médio (CARNEIRO E ROSA, 2004). Em seguida, selecionamos um curta-metragem “*Evolution*” de 1971 produzido por Michael Mills com o intuito de testá-lo como uma forma de auxiliar no ensino do tema em questão.

Após assistirmos ao curta algumas vezes e elencarmos os pontos da teoria da evolução tratados no mesmo, criamos um questionário com perguntas relacionadas ao filme e à teoria da Evolução. O questionário foi produzido utilizando perguntas retiradas do livro de Biologia do Ensino Médio de César e Cezar (2007). Foram selecionadas apenas as questões que faziam referência aos pontos abordados no filme e na aula. Essa foi preparada utilizando uma apresentação em PowerPoint a fim de explicar os principais conceitos acerca da evolução. Além disso, criamos uma oficina com o objetivo de demonstrar o que seria seleção artificial, utilizando fantoches que representavam um antibiótico e diversas bactérias resistentes e não resistentes ao antibiótico. Todos foram criados com papel cartão e glitter em cola, usando moldes da internet.



Figura SEQ Figura * ARABIC 1: Fantoches criados para realizar uma oficina.

Antes de iniciarmos a aula aplicamos o questionário, com o intuito de verificarmos o conhecimento prévio de evolução biológica das professoras. Para isso, pedimos que respondessem ao questionário sem a necessidade de se identificarem para que se sentissem mais à vontade. Em seguida exibimos a animação e, ao término da mesma, ministramos a aula para o VI Curso de Formação Continuada de Professores em Ciências Naturais – Campus Mesquita/IFRJ no dia 11 de setembro de 2014. Após a aula exibimos novamente a animação a fim de apontarmos nela os pontos da teoria da Evolução abordados. Posteriormente realizamos a oficina sobre seleção artificial com as alunas explicando como a mesma foi montada e como deveria ser realizada. Por fim aplicamos novamente o mesmo questionário a fim de verificar se as respostas das alunas haviam se modificado após a aula. Ambos foram recolhidos ao mesmo tempo para evitar que fossem misturados. Realizamos a análise comparativa dos questionários respondidos antes e depois da aula. Separamos cada um deles a fim de avaliar se a utilização do curta-metragem possibilitou às alunas compreenderem melhor a teoria da evolução. Observamos que as professoras tiveram dificuldades para responder ao questionário e, por conta disso, não conseguimos obter bom material para realizarmos as análises. Acreditamos que isso se deveu-se à alguns fatores: 1) a animação não possui diálogo, narração ou legenda, dificultando o entendimento do que cada cena está representando; 2) as perguntas utilizadas no questionário estavam difíceis para compreensão por parte das professoras de ensino fundamental; 3) as professoras ficaram desestimuladas por não compreenderem as perguntas do questionário inicial, e por isso não prestaram atenção na aula.

Ao percebermos que a metodologia empregada falhou, decidimos focar e aprofundar somente na análise do curta-metragem e com base na análise criar uma legenda para o mesmo a fim de facilitar sua compreensão.

Quando trabalhamos com análise de filmes em geral existem duas etapas importantes: a primeira consiste em decompor o material analisado, separando a narrativa, a sequência de imagens e o som; a segunda etapa consiste em interpretar e compreender cada um desses itens (Penafria, 2009).

Ainda, conforme Penafria (2009), a realização da análise de filmes pode ser feita sob diferentes pontos de vista: análise textual, análise de conteúdo e análise poética. A análise textual consiste em analisar o filme de acordo com seus códigos que podem ser culturais, perceptivos ou específicos em sua filmografia, um exemplo é associar preto ao luto. Já a análise poética consiste em analisar a estética do filme, ou seja, o som, a mensagem que está sendo transmitida. Por fim, na análise de conteúdo, que será utilizada para este trabalho, deve-se primeiro identificar o tema do filme e em seguida realizar a decomposição do filme e o resumo da história.

2.1 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo, segundo Campos (2004), é definida da seguinte forma: um conjunto de técnicas de pesquisa cujo objetivo é a busca do sentido ou dos sentidos de um documento. Este tipo de análise também é considerada objetiva e sistemática; para Silva et al. (2004) não há um padrão a seguir, mas devemos nos basear em três itens:

1) Pré- análise: Consiste na organização do material a ser utilizado para a coleta de dados e outros materiais que podem ajudar o pesquisador a compreender e fixar os conteúdos de sua investigação;

2) Descrição analítica: Nesta etapa o material anterior é mais aprofundado e é sustentado pelas hipóteses e referenciais teóricos;

3) Interpretação Referencial: é a parte da reflexão, de acordo com Silva et al. (2004), "onde se estabelecem relações com a realidade aprofundando as conexões das ideias." É onde se consegue chegar aos resultados finais.

Para realizar a análise de conteúdo da animação “*Evolution*” utilizamos como base, principalmente, os conhecimentos descritos nos livros “O que é Evolução” de Ernest Mayr e “Biologia Evolutiva” de Douglas J. Futuyma.

Assistimos ao curta-metragem diversas vezes para verificar quais conceitos de evolução o mesmo apresentava. Primeiramente passamos o filme de forma contínua, a fim de tomarmos conhecimento do seu conteúdo. Em seguida, repassamos o mesmo no intuito de nos atentarmos mais aos detalhes das cenas, como os cenários e a música ao fundo. Posteriormente, assistimos ao filme de forma pausada, procurando relacionar cada cena com os conhecimentos de Evolução Biológica apresentados nos livros supracitados. Por fim, vimos o curta-metragem mais uma vez, pausando nas cenas consideradas mais importantes a fim de capturarmos as imagens através da tecla *print screen* do teclado. As imagens foram editadas no programa Paint da Microsoft para padronizar o tamanho delas. Todas foram numeradas e utilizadas na apresentação dos dados deste trabalho.

Ao analisarmos a animação “*Evolution*” verificamos que a mesma não é de fácil compreensão, uma vez que não há diálogo e nem mesmo narração. Assim, a fim de facilitar a interpretação dos eventos que ocorrem durante a animação julgamos necessário criar e inserir uma legenda no curta-metragem “*Evolution*”.

As legendas foram criadas da seguinte maneira: com base na literatura e observando a animação, escrevemos uma descrição do que estava acontecendo em cada uma das cenas. Depois, transformamos essa descrição em legendas seguindo o máximo de 2 linhas por vez com até 35 caracteres cada. Para isso utilizamos o programa “Subtitle Workshop” no qual também definimos o mínimo de um segundo de exibição para cada três palavras. Esse programa também foi utilizado para inserir a legenda no vídeo. O vídeo foi salvo nos formatos MP4 e AVI, que podem ser usados em praticamente qualquer computador ou dispositivo de mídia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A animação “*Evolution*” de Michael Mills tem como tema a evolução das espécies. É um vídeo divertido e cheio de cor que para olhos desatentos parece desprezioso. Porém, se prestarmos atenção no vídeo podemos observar que ele traz muitas informações acerca do processo evolutivo. Mas, por ser uma animação sem diálogo ou narração, o conteúdo que ela apresenta não fica explícito e não é de fácil entendimento para os leigos no assunto. Assim, é necessário possuir algum conhecimento sobre o assunto para conseguir extrair do vídeo os conteúdos da teoria evolutiva.

Nossa análise buscou levantar os conhecimentos contidos na animação de modo que pudéssemos averiguar a fidelidade do desenho à teoria da evolução e que pudéssemos desenvolver uma legenda que o tornasse compreensível para grande parte das pessoas, principalmente aos alunos do ensino médio.

3.1 Análise do vídeo

A primeira cena do filme apresenta uma paisagem sem sinal de vida, apenas com formações rochosas. A câmera percorre a paisagem de forma lenta e a música ao fundo nos remete a algo como suspense.



Figura SEQ Figura * ARABIC 2: Terra Primitiva (45 segundos)

Esse cenário está de acordo com o que Nicolini et al. (2010) dizem ser a Terra primitiva: uma grande rocha cuja atmosfera era composta basicamente por metano (CH_4), amônia (NH_3), gás hidrogênio (H_2) e vapor d'água (H_2O) não permitia o surgimento de qualquer forma viva.

Segundo Nicoloni et al. (2010) a Terra primitiva começou a passar por um período de resfriamento e durante essa etapa surgiram os oceanos. As tempestades com descargas elétricas eram constantes. Eventos químicos e físicos juntamente com as condições ambientais ideais possibilitaram o surgimento da vida. Assim, as moléculas presentes na atmosfera foram combinando-se e estas foram carregadas pelos ventos até os oceanos primitivos e ali as moléculas ficaram mais complexas, culminando no surgimento dos coacervados. A partir desses dados acredita-se que a vida tenha se originado no ambiente aquático.

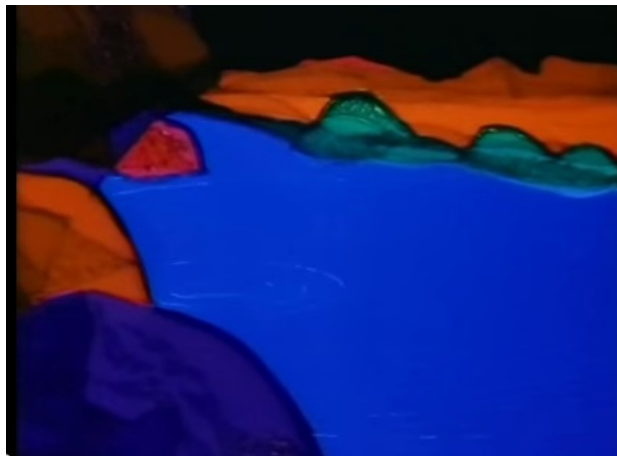


Figura SEQ Figura * ARABIC 3: Oceanos (1min01s)

Na figura 3 está a representação do primeiro ser vivo no filme: um procarionte.



Figura SEQ Figura * ARABIC 4: Primeiro Ser (1min25s)

Percebemos que a música ao fundo fica mais acelerada, pois começa a ter mais ação no desenho. Um som é emitido por esse personagem, porém, podemos interpretar que isso é apenas um recurso utilizado para demonstrar que este é uma forma de vida.

De acordo com Mayr (2009) os primeiros seres na Terra tinham dois principais desafios: 1) obter energia e 2) se replicar. No entanto o primeiro desafio não era tão complexo pois havia como obterem energia do Sol. A replicação no entanto mostrou-se mais desafiadora. Sabemos que a molécula de DNA é indispensável para a replicação porém, segundo Mayr (2009) não há nenhuma teoria aceitável que explique como o DNA surgiu ou adquiriu a característica da replicação, todavia o RNA poderia funcionar como enzima e adquirir a função secundária, a replicação.

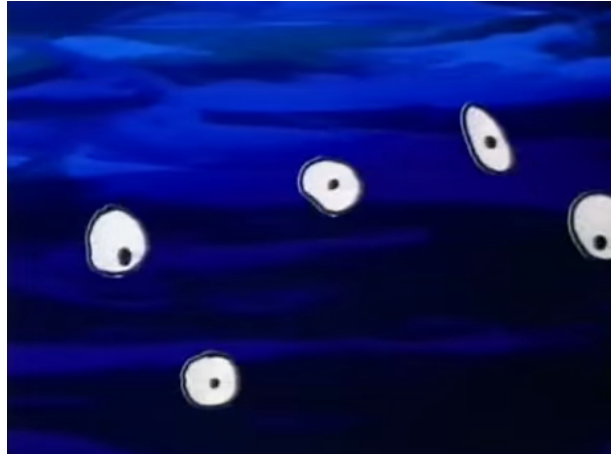


Figura SEQ Figura * ARABIC 5: Replicação (1min30s)

O mecanismo responsável por essa replicação é denominado mitose, que de acordo com Uzunian e Birner (2004) é um processo contínuo de divisão celular que gera duas células filhas idênticas a anterior.

Ao visualizarmos o filme vemos que o que a cena propõe na figura 4 está correto. Porém algumas células ao realizarem o processo de mitose podem sofrer algo nomeado como mutação, que de acordo com Zaha et al. (2014 p. 134) pode ser definida como “qualquer modificação súbita e hereditária num conjunto gênico.”

Geralmente portadores de mutação tem um período de vida curto uma vez que a maioria das mutações possuem características deletérias. Porém nem toda mutação causa a morte de um indivíduo. Para Zaha et al. a mutação é uma das bases para a variabilidade genética, que pode ser considerada a matéria-prima para a Evolução.

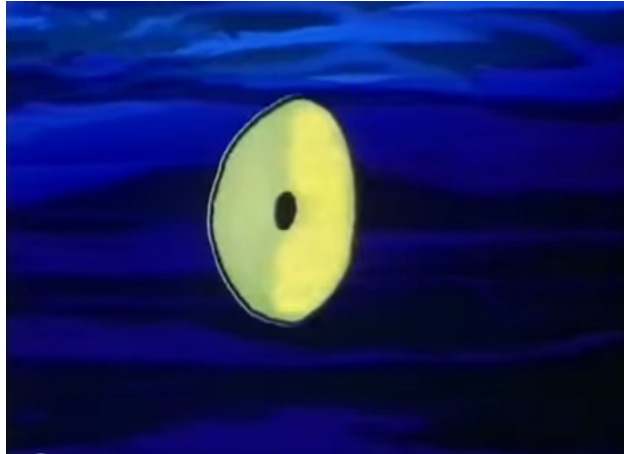


Figura SEQ Figura * ARABIC 6: Mutação (1min37s)

Na figura 5 vemos uma célula “esverdeada” além da cor; ela possui outras características diferentes devido a mutação sendo uma dessas características o processo de divisão celular, ao invés de gerar células idênticas e independentes entre si, foi gerado um aglomerado de células idênticas dando origem aos seres multicelulares. Podemos visualizá-lo na figura 6.

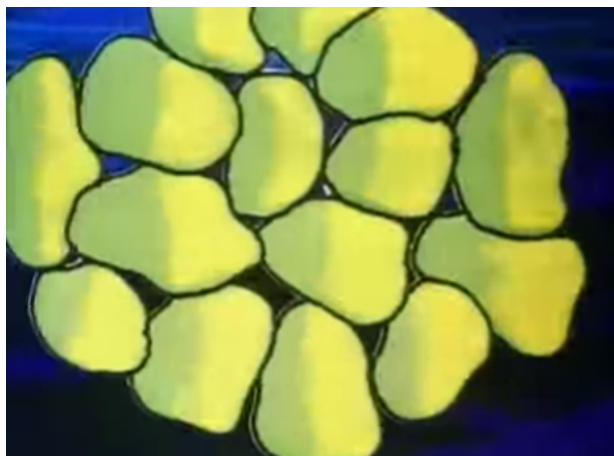


Figura SEQ Figura * ARABIC 7: Aglomerado de células (1min44s)

Na sequência seguinte aparecem as algas e posteriormente começam a surgir plantas no ambiente terrestre, representando a conquista desse ambiente. De acordo com Ridley (2004) as plantas surgiram há mais ou menos 475 milhões. Elas evoluíram das algas, mais precisamente de um grupo de algas verdes denominado carófitas. As plantas terrestres primitivas não possuíam nem folhas nem raízes; apenas troncos ramificados, por onde era feita a fotossíntese.

Segundo Raven (1996) para entendermos como a evolução das plantas aconteceu precisamos compreender os pré-requisitos necessários para um organismo fotossintetizante: luz, água, dióxido de carbono, oxigênio e alguns minerais. A luz, o oxigênio e o dióxido de carbono já eram abundantes na Terra. Assim, o fator crucial para a evolução das plantas foi conseguir sair de dentro da água e obtê-la no ambiente terrestre. Os marcos iniciais da evolução das plantas, segundo Ridley (2004 p.559) foram “a evolução de uma fase de esporos resistentes; depois a evolução de um tecido vascular; seguida pelas raízes e daí as folhas.”

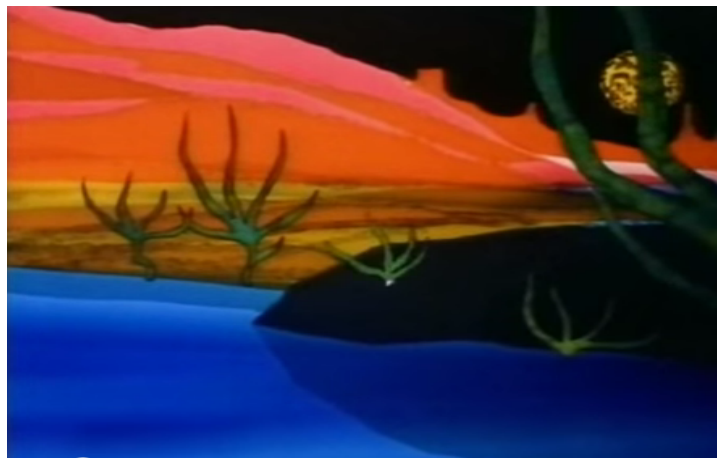


Figura SEQ Figura * ARABIC 8: Conquista do ambiente terrestre (1min59s)

De acordo com Ridley (2004 p. 560) existe a hipótese de que “a evolução inicial das plantas pode ter removido o dióxido de carbono da atmosfera” através de um processo denominado fotossíntese, durante esse procedimento é retirado da atmosfera, certa quantidade de dióxido de carbono enquanto o oxigênio é produzido.

A produção de oxigênio na atmosfera pode ter contribuído para o surgimento de novas formas de vida na superfície terrestre.



Figura SEQ Figura * ARABIC 9: Organismos multicelulares (2min06s)

Voltando para o ambiente aquático onde estão outras formas de vida multicelulares. Esses seres parecem se comunicar, inclusive para a reprodução; quando dois destes organismos se encontram eles interagem entre si e logo após um deles elimina vários organismos semelhantes aos parentais.

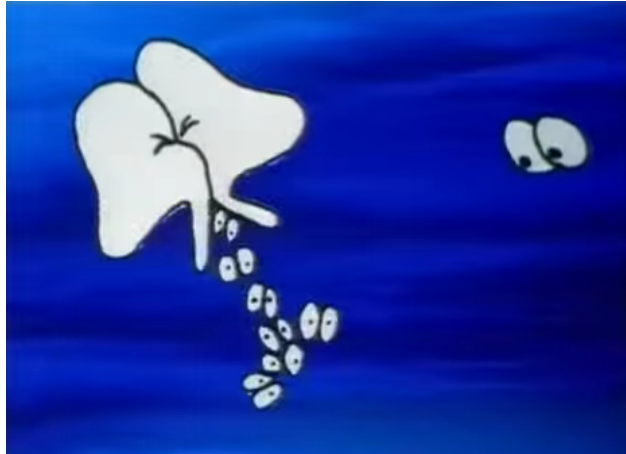


Figura SEQ Figura * ARABIC 10: Organismos semelhantes (2min29s)

Segundo Mayr (2009), do ponto de vista evolutivo, a reprodução sexuada tem pequenas vantagens em relação à assexuada. Uma delas é a variedade genotípica, ou seja, podem surgir novas características, sendo estas vantajosas ou não.



Figura SEQ Figura * ARABIC 11: Organismo diferente (2min32s)

Na figura 10, podemos perceber que surge um ser com uma característica diferente, a cor alaranjada. Por algum motivo essa característica não era vantajosa, pois, na sequência podemos verificar um que esse ser emite um som semelhante ao de uma tosse e em seguida vai se esmaecendo até desaparecer totalmente sugerindo sua morte.



Figura SEQ Figura * ARABIC 12: Característica deletéria (2min36s)

Continuamos com a sequência em que os mesmos seres aparecem e são eliminados. Surgem também organismos semelhantes aos parentais e outros diferentes caracterizados pela presença de flagelo, uma espécie de cauda utilizada para locomoção. Novamente numa representação da reprodução sexuada surgem outros seres semelhantes aos pais, alguns de cor branca sem flagelo e outros de cor alaranjada com flagelo.

Apesar dos seres que se reproduziram parecerem diferentes ambos parecem ser da mesma espécie, uma vez que conseguem se reproduzir de forma sexuada.

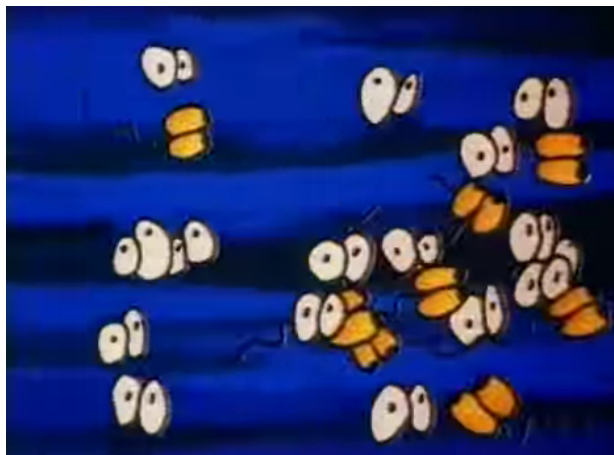


Figura SEQ Figura * ARABIC 13: Seres flagelados e não flagelados (2min49s)

Em outra sequência aparecem novos seres flagelados, a cena sugere que são predadores. Ao analisarmos sob a ótica da evolução podemos verificar que o flagelo conferiu uma vantagem adaptativa ao ser alaranjado.

Outros organismos aparecem para representar a variedade de espécies que surgiram ao longo de milhões de anos. Segundo Marcelos (2006) podemos ter uma ideia geral das mudanças visualizando a árvore da vida que Darwin, esboçou em seu livro “A Origem das Espécies”, onde estão demonstradas as relações evolutivas entre os seres vivos e seus ancestrais comuns. Atualmente esse tipo de representação é denominada árvore filogenética.

Na cena seguinte, surgem perseguições entre predador e presas. Nessa fuga um dos seres vai parar, por acaso, no ambiente terrestre. Na cena seguinte ainda com o mesmo ser como protagonista há estiagem causando uma alteração no clima e como consequência o desaparecimento do lago.



Figura SEQ Figura * ARABIC 14: Indivíduo adaptado ao meio terrestre (3min37s)

De acordo com Pough et al. (2008) os “processos evolutivos estão intimamente ligados a mudanças que ocorreram na Terra durante a história dos seres vivos. Essas mudanças são resultados dos movimentos dos continentes e dos efeitos de tais movimentos no clima e na geografia” O que aparece representado na sequência é considerado pela teoria da evolução como uma das possíveis causas da eliminação de organismos não adaptados aquele ambiente.



Figura SEQ Figura * ARABIC 15: Desaparecimento do lago (3min59s)

A cena volta para o ser vivo adaptado ao meio terrestre, que demonstra estar entediado. Em seguida ele começa a deliberadamente emitir um som (que dessa vez não é apenas uma licença poética) e então surge uma fêmea de sua espécie que caminha em sua direção.



Figura SEQ Figura * ARABIC 16: A corte (5min07s)

Sob o ponto de vista evolutivo, a cena está representando o início do desenvolvimento de comportamentos sexuais, como a vocalização e a corte. Segundo Martins (2003), Darwin e Weismann admitiam além da seleção natural, outro tipo de seleção, a denominada seleção sexual.

Wogel e Pombal Jr.(2007) definem a seleção sexual como “um processo pelo qual indivíduos mais bem sucedidos em selecionar, atrair e competir por parceiros, alcançam maior sucesso reprodutivo do que aqueles que são menos bem sucedidos.” Podemos citar como exemplo, a cauda do pavão. De acordo com Pough et al. (2008) o pavão macho possui cores mais brilhantes e quanto mais chamativa for sua cauda maior será o sucesso reprodutivo. No entanto características que chamem atenção também podem tornar o ser um alvo fácil para seu predador.

Surgem novas cenas e nelas podemos ver diversas formas de vida, saindo da água em direção a terra para conquistar o ambiente terrestre. Essas cenas demonstram que a vida

terrestre não se originou de única forma ou de um único indivíduo. Apesar do filme mostrar somente alguns seres, é importante lembrarmos que existiram várias espécies aquáticas que evoluíram de forma independente. Assim, é possível que a conquista do ambiente terrestre tenha ocorrido em diversos locais do globo e em diferentes períodos.



Figura SEQ Figura * ARABIC 17: Variedade de espécies (5min20s)

Em seu livro, Mayr (2001) apresenta uma tabela representando o tempo geológico e a data estimada em que surgiram diversos seres vivos, nos possibilitando compreender as várias mudanças que aconteceram ao longo de milhões de anos.

Surge uma nova sequência de cenas com novos personagens e desta aparece um casal. Um deles, provavelmente o macho, parece preparar um ninho enquanto a fêmea se ajeita e começa a botar ovos. A cena em questão está representando o surgimento de seres ovíparos, assim, surge o desenvolvimento externo do embrião.



Figura SEQ Figura * ARABIC 18: Seres Ovíparos (5min59s)

De acordo com Abreu (2004) Aristóteles também foi um grande estudioso dos seres vivos, ele costumava agrupá-los de acordo com suas características de complexidade. Aristóteles colocou os seres ovíparos em segundo lugar na sua escala. E classificou como: animais quentes e secos que possuem um ovo perfeito. Exemplo: répteis e pássaros.

Pough et al.(2008) define em seu livro “A vida dos vertebrados” algumas características acerca dos seres ovíparos, por exemplo, em sua maioria seres ovíparos não demonstram cuidados parentais.

Na sequência o macho começa a quebrar os ovos e de dentro deles saem os filhotes; devemos prestar atenção, pois na realidade os ovos não quebrados pelos pais e sim pelos filhotes quando estão prontos para nascerem e que este processo leva algum tempo. Continuando a cena o macho quebra o último ovo e aparece um filhote bem diferente dos demais.

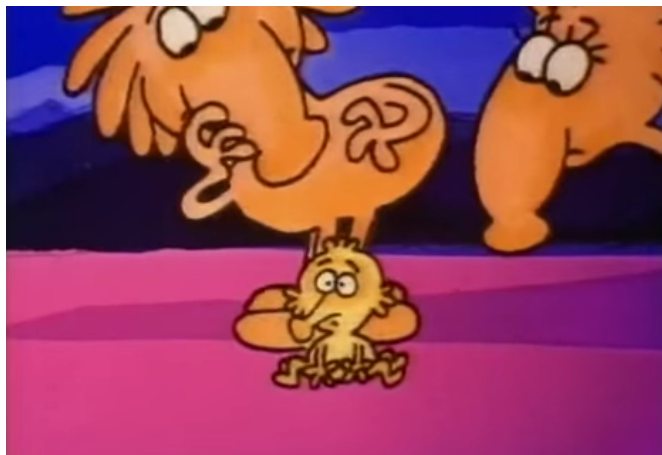


Figura SEQ Figura * ARABIC 19: Filhote diferente (6min05s)

Podemos perceber na figura 18 que de um dos ovos quebrados surge um ser diferente. Por conta dessa diferença o macho pisoteia e mata o filhote. Na natureza acontece algo semelhante com algumas espécies. Os machos eliminam os filhotes que julgam não pertencer à sua prole. Um exemplo disso são os leões, que ao assumirem o controle de uma alcateia, matam os filhotes que não são seus.

Em uma nova cena, surge o primeiro ser voador, fato que pode ser passado despercebido por essa cena estar inserida em uma sequência de cenas rápidas.



Figura SEQ Figura * ARABIC 20: Primeiro ser voador (6min11s)

No filme, o ser voador parece estar piscando; fazendo alusão à bioluminescência. De acordo com Costa (2007) os primeiros seres pertenciam à classe *insecta*. Na evolução desta classe encontram-se além do surgimento de asas, outras características como a compactação do corpo; a redução de apêndices locomotores e a respiração traqueal.

Na próxima cena surge um casal de seres de outra espécie. A fêmea aparece tricotando, o que nos parece ser uma licença poética do desenho e não necessariamente o início do uso de ferramentas. Enquanto isso o macho caminha de um lado para o outro demonstrando certa ansiedade para o nascimento dos filhos. Continuando a cena, uma campainha toca, sugerindo o término da egestação, e surge uma esteira da barriga da fêmea por onde saem filhotes idênticos aos pais.



Figura SEQ Figura * ARABIC 21: Seres Vivíparos (7min02s)

Esta cena representa outro marco evolutivo, o surgimento dos seres vivíparos. De acordo Abreu (1994), Aristóteles colocou os seres vivíparos como sendo o grupo mais amplo de seres vivos e os classificou da seguinte forma: são animais quentes e úmidos; produzem descendentes iguais aos pais, como por exemplo, os cetáceos. Geralmente animais classificados como mamíferos; além de investirem em cuidados parentais.

Nesta sequência o último filhote é parecido com os pais, porém com uma estrutura de locomoção diferente. Em seguida o clima muda; surge uma nevasca e a família é soterrada, exceto o filhote diferente que consegue sobreviver graças à sua diferente estrutura de locomoção que lhe conferiu uma vantagem evolutiva em um ambiente cheio de neve.

Esta sequência de cenas representa o que Darwin denominou de seleção natural, um dos mecanismos evolutivos.

Segundo Mayr (2001) a seleção natural é um processo com duas etapas: a primeira é a produção de variações genéticas; este processo é estritamente aleatório; exceto pelo fato de que há certo limite para as variações genéticas. A segunda etapa é a da seleção ou eliminação, onde suas características estão sendo constantemente testadas. Nesta etapa os indivíduos mais bem preparados em enfrentar os desafios do ambiente e competir com outros membros de sua população tem maior probabilidade de sobreviver e gerar descendentes.

A seleção natural é uma combinação entre o acaso e a necessidade. De acordo com Mayr (2001) a primeira prova de que a seleção natural existe é o mimetismo, descoberto pelo naturalista inglês H. Bates.

H. Bates verificou que certas espécies de borboletas são impalatáveis para os pássaros enquanto outras são palatáveis. As borboletas palatáveis, por possuírem coloração semelhante à coloração da espécie impalatável, ficam protegidas dos predadores, pois, acharão que elas também possuem gosto ruim.

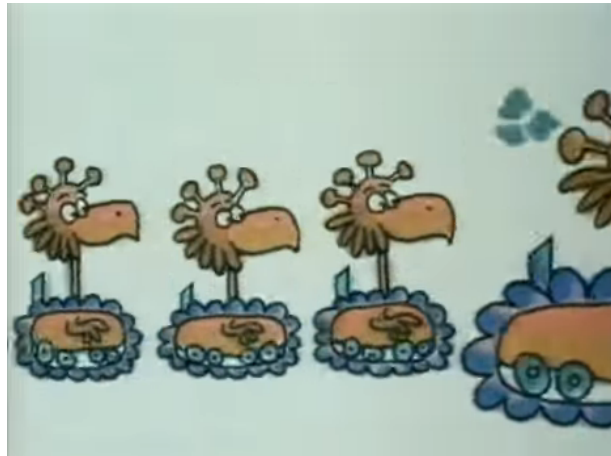


Figura SEQ Figura * ARABIC 22: Seleção Natural (7min18s)

Inicia-se uma nova sequência de cenas rápidas mostrando seres diversos com diferentes formas de locomoção. A cena volta-se para uma família que se locomove através de estruturas semelhantes a uma bicicleta, no entanto, um último filhote da fila possui rodas quadradas e não consegue acompanhar sua família. Esta cena também está representando a ação da seleção natural.



Figura SEQ Figura * ARABIC 23: Indivíduo não adaptado (7min35s)

Na última sequência de cenas, aparece uma nova espécie de cor azul. Ele observa um pássaro voando por e em seguida o captura para retirar seu bico e fazer um adorno. Essa cena representa o início do uso de ferramentas e artefatos. Surge então uma fêmea da mesma espécie usando o mesmo artefato. Ao se encontrarem, ambos retiram os adornos e o macho sopra o nariz da fêmea e filhotes começam a sair pelo orifício existente na cabeça da fêmea. Essa cena traz uma nova forma de reprodução sexuada.

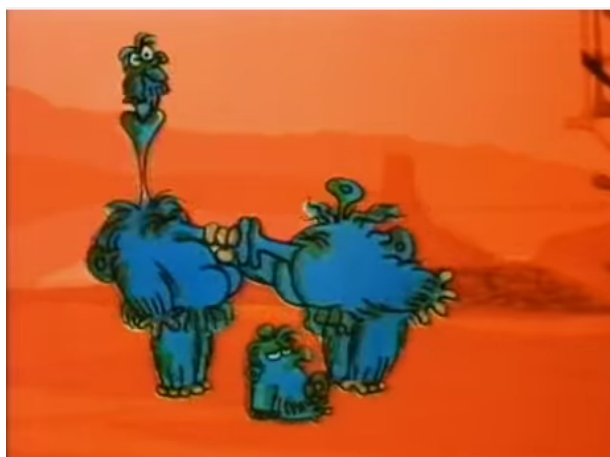


Figura SEQ Figura * ARABIC 24: Reprodução Sexuada (8min39s)

Até que o último filhote aparece bem diferente dos demais. Este último ser está representando o surgimento do *homo sapiens*.

De acordo com o Smithsonian National Museum of History (2015) o *homo sapiens* foi pioneiro nas artes, iniciando as pinturas rupestres, estátuas, conchas trabalhadas, estatuetas e etc. No filme escutamos o som das ferramentas sendo utilizadas, e em seguida vemos o último filhote passar diversas vezes na frente de sua família, cada vez com um meio de transporte diferente, representando a evolução humana ao longo do tempo.



Figura SEQ Figura * ARABIC 25: Viagem a Terra

A última cena nos diz que todas as formas de vida que vimos no decorrer do filme e suas evoluções ocorreram em outro planeta e que este último ser vivo que aparece é uma forma de vida com inteligência igual ou superior à nossa. Em sua chegada à Terra escutamos os seres humanos de vários países comentando o fato.

3.2 Criação das legendas

A primeira cena aos 45 segundos mostra uma paisagem desértica, que corresponde a Terra Primitiva, pois não há som e nenhuma forma de vida já que sua atmosfera não possuía oxigênio e por isto não era propícia ao surgimento de vida. Então inserimos a seguinte legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 26: 45 segundos

Legenda 1: A Terra primitiva era um ambiente inóspito. Sua atmosfera era composta por metano (CH_4), amônia (NH_3), gás hidrogênio (H_2) e vapor d'água (H_2O).

Aos 1min1s a câmera “passeia” até o meio aquático, sabemos que a Terra passou mudanças e que estas mudanças deram origem ao aos oceanos e mares. A Terra primitiva possuía em sua superfície depressões, durante seu resfriamento e com as tempestades o vapor d'água que caía em forma de chuva foi se acumulando nas depressões do solo formando os oceanos. Por isto inserimos a seguinte legenda:

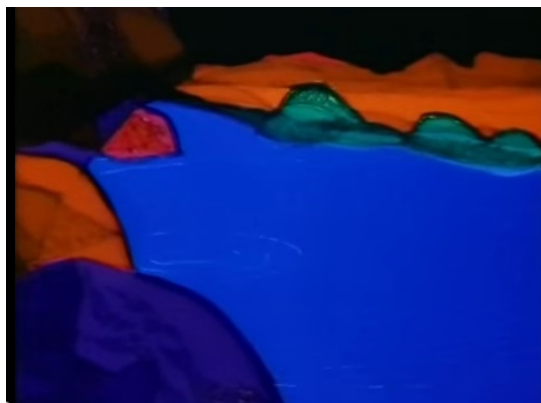


Figura SEQ Figura * ARABIC 27: 1min01s

Legenda 2: Há aproximadamente 4 bilhões de anos a terra passou um período de resfriamento e o vapor d'água presente da atmosfera se precipitou e como consequência houve o surgimento dos oceanos.

Seguindo a sequência aos 1min25s nesta cena podemos associar a origem da vida já que de acordo com a explicação científica, o ambiente aquático foi onde surgiu a primeira forma de vida. Daí deduzimos que isto pode ser uma célula, e inserimos a seguinte legenda:

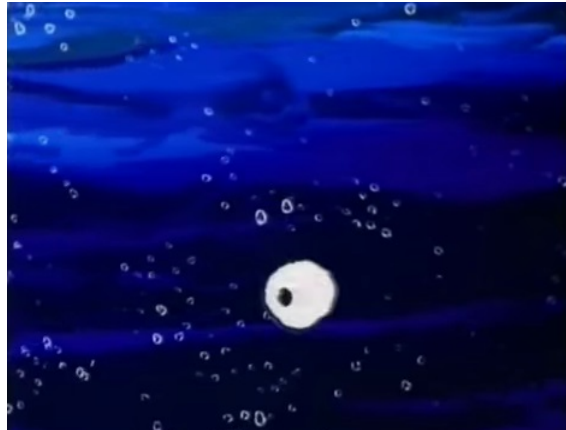


Figura SEQ Figura * ARABIC 28: 1min25s

Legenda 3: Os elementos foram levados através de tempestades para os oceanos onde se combinaram e há mais ou menos 3,8 bilhões de anos deram origem aos primeiros seres os procariontes (bactérias).

Na cena referente à figura 4, a célula que vimos na cena anterior se multiplicou devido ao processo de replicação, gerando duas novas células semelhantes a anterior. Por isto a inserção da legenda:

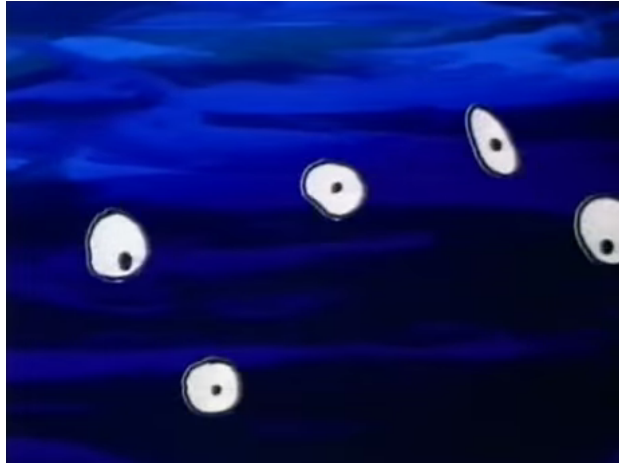


Figura SEQ Figura * ARABIC 29: 1min30s

Legenda 4: Podemos observar que de cada célula surgem duas outras idênticas a anterior num processo denominado mitose.

Aos 1min37segundos podemos observar que das divisões anteriores uma célula surgiu com característica diferente; a cor esverdeada que foi utilizada para demonstrar uma mutação. Como esta cena ainda está nos apresentando às divisões celulares, inserimos a seguinte legenda:

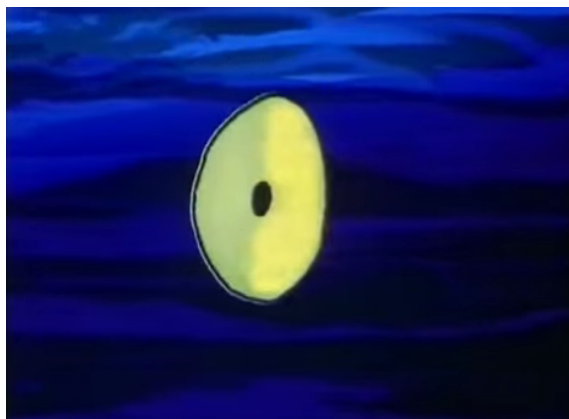


Figura SEQ Figura * ARABIC 30: 1min37s

Legenda 5: Nesse mesmo processo pode ocorrer variações genéticas que resultam em organismos diferenciados

Continuando aos 1min44s a mesma célula esverdeada, começa a se multiplicar. No entanto ao invés de gerar células independentes, ela gerou um aglomerado de células. Sob o ponto de vista científico os seres pluricelulares surgiram devido ao aglomerado de células, por isto a inserção das seguintes legendas:

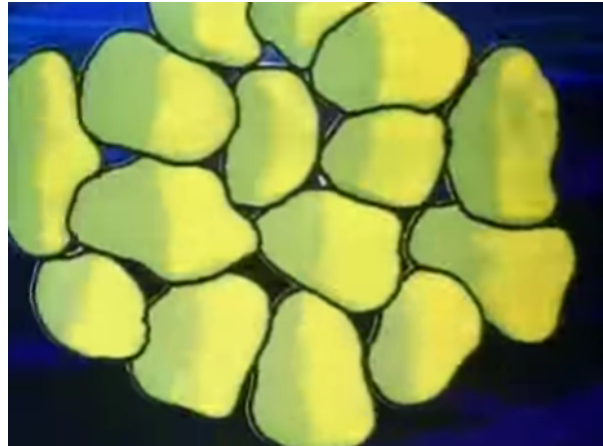


Figura SEQ Figura * ARABIC 31: 1min44s

Legenda 6: Essa célula diferente se multiplica rapidamente dando origem a uma massa de células

Legenda 7: E esta massa de células deu origem às algas e a outros seres multicelulares como a Ediacara, um ancestral das medusas.

Aos 1min59s, várias plantas vão surgindo próximas ao ambiente aquático e em seguida em toda a paisagem que antes era desértica. Por isto a inserção da legenda:

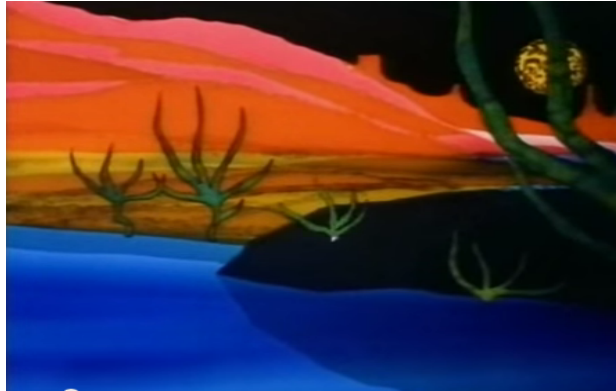


Figura SEQ Figura * ARABIC 32: 1min59s

Legenda 8: As algas ao produzirem oxigênio modificaram a atmosfera de tal forma que tornou o ambiente terrestre propício para outros tipos de seres.

Na sequência de cenas aos 2min06s até 2min29, apresentadas nas figuras 8 e 9 a cena volta ao ambiente aquático onde vemos outros seres. A cena volta para o ambiente aquático, mostrando novas células desta vez duplicadas e elas parecem se comunicar inclusive para reprodução, quando dois destes organismos se encontram acontece o que parece ser um beijo e logo após um deles “elimina” vários organismos semelhantes aos parentais. Por isto a inserção das seguintes legendas:



Figura SEQ Figura * ARABIC 33: 2min06s

Legenda 9: De volta ao ambiente aquático, podemos ver novas células, desta vez duplicadas.



Figura SEQ Figura * ARABIC 34: 2min29s

Legenda 10: Essas células começam a interagir entre si representando o surgimento da reprodução sexuada. Levando à liberação de vários organismos semelhantes aos parentais.

Aos 2min32s com a interação entre os dois seres, um dos organismos começa a eliminar vários organismos semelhantes aos parentais, porém um desses seres surge com uma cor diferente caracterizada pela cor alaranjada. Na reprodução sexuada a variabilidade genética é maior portanto maior a probabilidade de surgirem seres com o fenótipo diferente. Por isto a inserção da legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 35: 2min32s

Legenda 11: Neste caso a variabilidade genética aumenta, facilitando a mutação e o surgimento de seres com características diferentes de seus ancestrais, o que pode caracterizar uma vantagem evolutiva ou não.

Na sequência este ser vermelho parece que fica doente no filme é demonstrado por um som semelhante a uma tosse e logo depois esse ser vai esmaecendo e no fim desaparece o que sugere sua morte. Por isto a inserção da legenda:

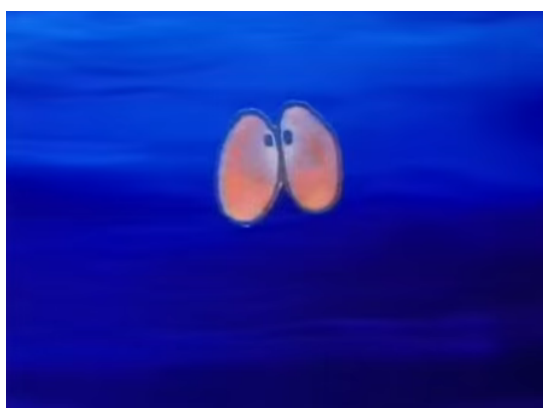


Figura SEQ Figura * ARABIC 36: 2min36s

Legenda 12: Aqui podemos concluir que a mutação não foi vantajosa, pois o ser em questão ficou doente e não sobreviveu.

Aos 2min39s novamente vemos o mesmo ser, eliminar organismos semelhantes a ele, no entanto novamente aparece um ser com uma mutação além da cor alaranjada há presença de um flagelo, uma estrutura de locomoção. E na sequência aos 2min45s vemos dois seres da mesma espécie apesar das características diferentes. Aos 2min 49s vemos o ser anterior eliminar vários organismos brancos e sem flagelos e alaranjados com flagelo representando uma vantagem adaptativa. Por isto a inserção das legendas:

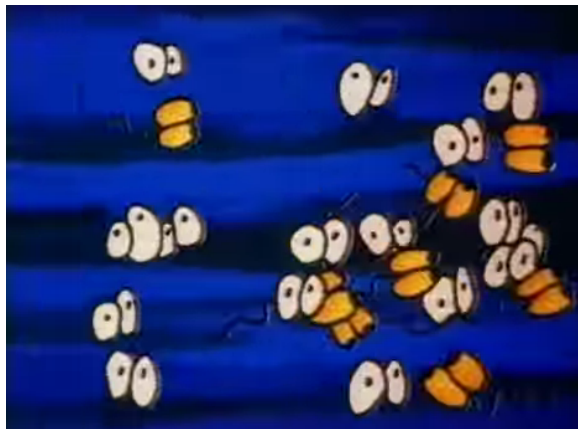


Figura SEQ Figura * ARABIC 37: 2min49s

Legenda 13: Observamos o surgimento de um ser diferente caracterizado pela cor alaranjada e a presença de um flagelo.

Legenda 14: Aqui observamos este ser formar um par e se reproduzir com outro que, apesar de ser diferente, é ainda da mesma espécie.

Legenda 15: O indivíduo branco elimina vários organismos semelhantes a ele e ao ser alaranjado com flagelo.

Legenda 16: Podemos observar que a cor alaranjada com o flagelo conferiu uma vantagem adaptativa a estes seres, tanto que passou para seus descendentes.



Figura SEQ Figura * ARABIC 38: 3min37s

Em uma nova cena, aos 3min37s surge um ser de outra espécie nadando tranquilamente até que surge um predador, este nova espécie se assusta e começa a nadar em alta velocidade para escapar do predador até que ele vai parar na terra. Também representando a conquista do ambiente terrestre.

Na sequência aos 3min 59s representado na figura 14 aparece o que seria um período de estiagem com o sol forte, secando a água do lago e vários seres aquáticos morrendo. Esta espécie percebe que tem pernas e que pode se locomover facilmente no meio terrestre e acaba sumindo no meio da paisagem, a cena deste modo pode representar conquista do ambiente terrestre. Por isto inserimos as legendas:



Figura SEQ Figura * ARABIC 39: 3min59s

Legenda 17: Podemos observar que o ambiente seleciona os seres mais adaptados, aqui temos o sol forte provocando a estiagem fazendo com que o lago e as espécies que ali estão desapareça.



Figura SEQ Figura * ARABIC 40: 4min11s

Legenda 18: O indivíduo percebe que possui pernas o que representa a conquista do meio terrestre á que este pode se locomover e viver fora d'água. Isso caracteriza um ser que possui vantagem adaptativa em relação aos outros.

Aos 5min07s Numa nova sequência esta mesma espécie aparece solitário e entediado, de repente ele começa a assobiar e surge uma companheira da mesma espécie saindo da água e indo ao encontro dele. Desta forma inserimos a legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 41: 5min07s

Legenda 19: O indivíduo demonstra estar entediado e começa a uivar e em seguida uma fêmea da mesma espécie caminha em direção a ele. Este momento representa o desenvolvimento de características de atração sexual; vocalização; corte.

Nesta cena várias espécies utilizando diferentes formas de locomoções saem do ambiente aquático, utilizando diversas formas de locomoção, desta forma inserimos a legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 42: 5min20s

Legenda 20: Agora várias espécies estão saindo da água com diversas formas de locomoção, isto quer dizer que foram acontecendo adaptações ao longo de milhões de anos e de diversas maneiras.

Na sequência vemos um casal de outra espécie está preparando um ninho e em seguida a fêmea põe vários ovos empilhados na sequência, o macho vai quebrando-os um por um e vão surgindo filhotes idênticos aos pais. Por isto a inserção da legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 43: 5min59s

Legenda 21: Observamos um casal, o macho prepara o ninho enquanto a fêmea começa a botar ovos empilhados, esta cena demonstra o surgimento dos seres ovíparos e a falta de cuidado parental.

Aos 6min05s do último ovo sai um filhote diferente dos pais e o macho o pisoteia e elimina. Isto acontece com algumas espécies na natureza, é uma forma de seleção natural. Por isto inserimos a legenda:

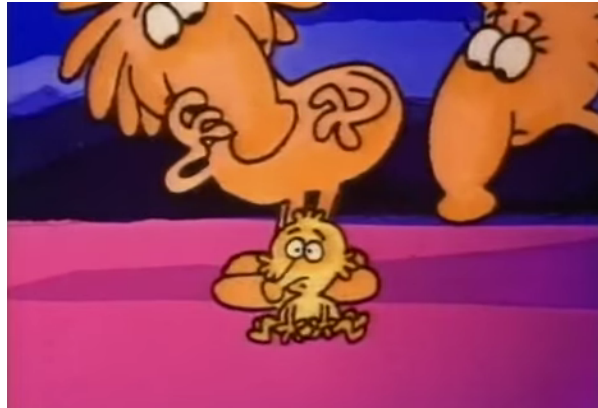


Figura SEQ Figura * ARABIC 44: 6min05s

Legenda 22: Em seguida o macho pega um ovo de cada vez e os quebra saindo de dentro um filhote semelhante aos pais. Porém o último ovo saiu um filhote diferente o macho pisoteia, representando a rejeição. (Em algumas espécies quando o filhote nasce diferente os próprios pais rejeitam o filhote ou então o eliminam).

Aos 6min11s percebemos algo semelhante a um vagalume, se locomovendo pelo ar. A legenda inserida:



Figura SEQ Figura * ARABIC 45: 6min11s

Legenda 23: Esta cena demonstra o surgimento do primeiro ser voador.

Na próxima cena surge um casal de seres de outra espécie, a fêmea aparece tricotando enquanto o macho caminha nervosamente pode-se considerar uma semelhança com o homem. Continuando a cena, uma campainha toca e surge uma esteira da barriga da fêmea por onde saem filhotes idênticos aos pais, porém o último filhote surge na cor vermelha e que se locomove através de uma correia como se fosse um tanque de guerra. Inserimos a seguinte legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 46: 7min02s

Legenda 24: Observamos um casal de outra espécie enquanto a fêmea faz tricô o macho caminha ansiosamente até que toca uma campainha e os filhotes saem de dentro da barriga da fêmea através de uma esteira, representando o surgimento dos seres vivíparos e o cuidado parental.

Este filhote começa a andar em volta dos pais, de repente começa a nevar e toda a família é coberta pela neve exceto, este com a característica diferente. Por isto a inserção da legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 47: 7min08s

Legenda 25: Até que o último filhote sai com uma esteira ao invés de pés e de repente o ambiente sofre mudança, pois há uma nevasca. O filhote por estar mais bem adaptado a mudança ocorrida sobrevive e gera descendentes. Esta cena representa a Seleção Natural.

Em seguida é mostrada uma família com a mesma forma de locomoção que parece um tanque de guerra. Conclui-se que esta forma de locomoção conferiu uma vantagem adaptativa tanto que a característica apareceu nos novos descendentes e também que o ambiente é quem seleciona o ser mais adaptado. Inserimos a legenda:

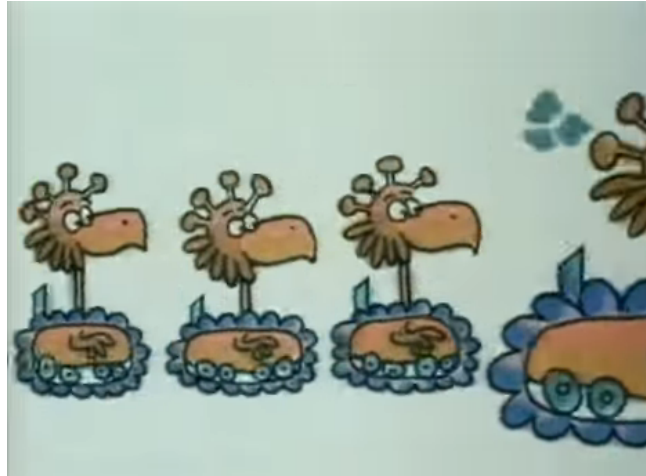


Figura 22: 7min18s

Legenda 26: O novo indivíduo encontrou uma parceira e se reproduziu, demonstrando o sucesso adaptativo da espécie.

Próximo ao final do filme surgem várias cenas rápidas apresentando novas espécies e suas diversas formas de locomoção, até que surge uma família que se locomove através de rodinhas, o que lembra uma bicicleta no entanto surge um ser da mesma família só que com rodinhas quadradas que cai, pois não consegue andar direito com este tipo de rodinhas que conferiu uma desvantagem adaptativa. Por isto a inserção da legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 48: 7min35s

Legenda 27: Novamente vemos a seleção natural agir; o indivíduo não consegue acompanhar a família, representando uma desvantagem adaptativa.

Uma nova cena surge aos 7min58s e a paisagem parece uma floresta, onde há novos seres e ouve-se um grito semelhante ao do Tarzan..



Figura SEQ Figura * ARABIC 49: 7min58s

Legenda 28: Chegamos num ambiente diferente do anterior, parece uma floresta com outras formas de vida. Ouve-se um grito parecido com o do Tarzan o que pode indicar o surgimento da espécie humana.

Aos 8 minutos aparece uma nova espécie de cor azul, ele observa um pássaro voando por ali e em seguida o pega e retira seu bico e o coloca. Por isto a inserção das legendas:



Figura SEQ Figura * ARABIC 50: 8min

Legenda 29: Uma nova espécie que é semelhante a um primata, pula de uma árvore em direção ao chão.



Figura SEQ Figura * ARABIC 51: 8min22s

Legenda 30: Ele observa um pássaro voando em seguida a captura retirando seu bico. A criatura azul o coloca e começa a “dançar” representando o primeiro uso de artefatos.

Em outra cena aos 8min39s surge uma fêmea da mesma espécie usando o mesmo artefato ambos os retiram e o macho sopra o nariz dela e pelo orifício de sua cabeça vão surgindo filhotes. Por isto inserimos as legendas:

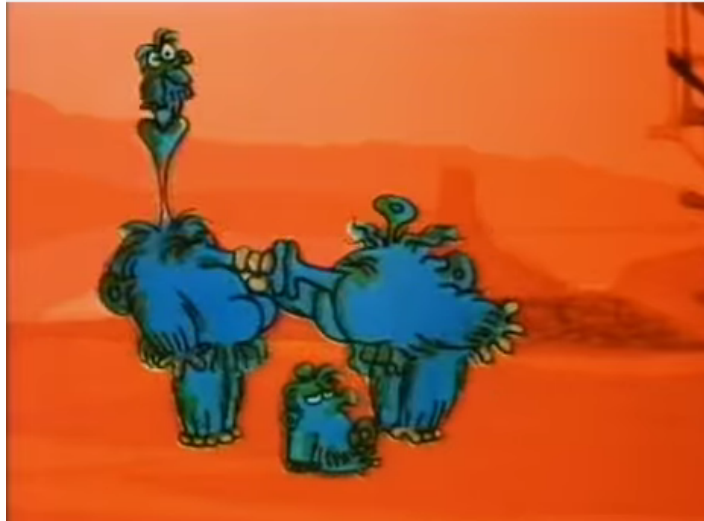


Figura SEQ Figura * ARABIC 52: 8min39s

Legenda 31: A fêmea da espécie aparece e logo em seguida o macho retira o artefato e se aproxima da fêmea.

Legenda 32: Nesta cena está sendo demonstradas novas formas de reprodução sexuada.

No entanto aos 8min44s surge um filhote diferente dos demais e os pais ficam surpresos. Inserimos a legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 53: 8min44s

Legenda 33: Vemos o último filhote com aparência diferente dos demais; ele representa o surgimento do Homo sapiens tanto que escutamos o barulho de ferramentas sendo utilizadas.

Este filhote passa várias vezes em frente sua família utilizando diversos meios de locomoção que representam a evolução ao longo do tempo. Por isto a inserção da legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 54: 8min55s

Legenda 34: Os pais ficam olhando para o filhote até que este passa várias vezes na frente da família com diversos meios de transporte (bicicleta, trem a vapor, Avião) representando a evolução ao longo do tempo.

Aos 9min12s o filhote diferente surge em um disco voador e voa em direção a Terra, podemos concluir que todo o processo evolutivo demonstrado no filme passou em outro planeta e por isto inserimos a seguinte legenda:



Figura SEQ Figura * ARABIC 55: 9min12s

Legenda 35: A Evolução passada aqui não aconteceu na Terra e este planeta desenvolveu vida tão ou mais inteligente que a nossa, tanto que foi capaz de chegar ao nosso planeta! Podemos perceber isto ao escutarmos as pessoas na Terra comentando.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ler artigos relacionados ao ensino de Evolução Biológica concluímos que esse é um tema de difícil compreensão e por isso meios de auxiliar seu ensino são sempre bem vindos. Neste trabalho buscamos, a princípio, utilizar o curta metragem “Evolution” como uma ferramenta auxiliar do ensino de evolução. Em nossa primeira metodologia encontramos algumas dificuldades, pois a ausência de diálogos, narração ou legendas na animação acabou causando um desinteresse por parte das docentes das docentes por não conseguirem compreender a animação. Assim, a partir deste ponto, resolvemos mudar o foco do nosso trabalho e passamos a adotar outra metodologia na qual a análise do curta metragem foi realizada de forma mais profunda, seguindo os conceitos de Penafria e Bardin sobre análise de filmes e de conteúdo, e com base nessa análise criamos legendas para a animação.

Ao realizarmos a análise do curta-metragem “Evolution” percebemos que, como uma narrativa, ele demonstra uma sequência de eventos históricos que contam a “Evolução Biológica” através de cenários e personagens fictícios, indo desde a paisagem onde não há forma de vida, passando pelo surgimento do primeiro ser na água, pela colonização do ambiente terrestre e pelo surgimento de novas espécies convivendo entre si, culminando no surgimento de um ser inteligente o suficiente para criar diversos aparatos tecnológicos. Além disso, a animação demonstra diversos conceitos evolutivos, como a variabilidade, a adaptação, a seleção natural e a especiação.

No entanto após a análise do curta-metragem “Evolution” verificamos que apenas assisti-lo não é o suficiente para uma pessoa leiga no assunto assimilar e compreender a Evolução Biológica, devido a sua complexidade. Em sua análise buscamos comparar a sequência de eventos ali apresentado com a literatura selecionada sobre o tema evolução biológica: O que é Evolução? de Ernest Mayr, Biologia Evolutiva, de Futuyma; Evolução de Mark Ridley.

Ao fazer a comparação com a literatura selecionada percebemos que a animação em geral mostra os conceitos corretos acerca da teoria da evolução, porém se não tivermos conhecimento sobre evolução biológica podemos assimilar alguns conceitos errados como por exemplo, o filme parece passar uma ideia de que a seleção natural atua individualmente porém ela atua nas populações.

Ao concluirmos que o curta metragem é de difícil compreensão, decidimos criar uma legenda narrando o ocorrido em cada cena e inseri-la no curta-metragem a fim de facilitar o entendimento do mesmo.

Esperamos que com a legenda o curta-metragem seja um ótimo recurso para auxiliar no entendimento de Evolução Biológica, também esperamos com este trabalho contribuir para o ensino de evolução.

5 PERPESCTIVAS FUTURAS

Após a análise do curta-metragem Evolution e a inserção de suas legendas, pretendemos futuramente verificar a aplicação da animação como ferramenta facilitadora do ensino de Evolução Biológica no ensino médio em uma escola da rede Estadual do Rio de Janeiro, através do uso de questionários comparativos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Yma Souza. O método de Aristóteles para o estudo dos seres vivos. Revista da SBHC, n.11 p.35-40,1994.

AMORIM, M. C.; LEYSER, V. A evolução biológica e seu ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). In: VII ENPEC. 2009,

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BIZZO, NMV. “Earth Is Very Old” : What Does This Mean To Young Students Who Face Fossils Everyday?. In: Janiuk RM, Samonek-Miciuk E. Science and Technology for a Diverse World - dilemmas, needs and partnerships. Lublin: Maria Curie - Sklodowska University Press; 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: 1999. 364p

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2002.

CAMPOS, Claudinei José Gomes. MÉTODO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. Rev Bras Enferm, Brasília (DF) set/out;57(5):611-4. 2004

CARMO, Viviane Arruda; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e a seleção natural: um estudo comparativo. **Filosofia e História da Biologia**, v. 1, n. 1, p. 335-350, 2006.

CARMO, Viviane Arruda; BIZZO, Nelio; MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, n. 1, p. 209-233, 2009.

CARNEIRO, Ana Paula Netto; ROSA, V. L. Três aspectos da evolução: concepções sobre Evolução Biológica em textos produzidos por professores a partir de um artigo de Stephen

Jay Gould. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 4, 2003

CATELLI, Rosana Elisa. O cinema educativo nos anos de 1920 e 1930: algumas tendências presentes na bibliografia contemporânea. **Intexto**, n. 12, 2005.

CÉSAR & CEZAR. *Biologia*. São Paulo, Ed Saraiva, 2007.

DARWIN, Charles. On the origins of species by means of natural selection. **London: Murray**, 1859.

DESMOND A, MOORE J. Darwin: A vida de um evolucionista atormentado. São Paulo: Geração Editorial; 1995.

FRANÇA, Bruno Azeredo de. A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE GEOGRAFIA EM ESCOLAS DA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO. Pôster apresentado ao 10º Encontro Nacional de Prática ao Ensino de Geografia. Porto Alegre. 2009 Disponível em: [www.agb.org.br/XENPEG/artigos/Poster/P%20\(6\).pdf](http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/Poster/P%20(6).pdf) Acesso em: 06 de março de 2015.

FUTUYMA, D. J. *Biologia evolutiva*. Ribeirão Preto SP: SBG / CNPq, 1993.

GOEDERT, Lidiane et al. A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), 2003.

GOMES-MALUF, Marcilene Cristina. SOUZA, Aguinaldo Robinson de. A Ficção Científica E O Ensino De Ciências: O Imaginário Como Formador Do Real E Do Racional. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 271-282, 2008.

GONÇALVES, Andrea Maia Monteiro. O uso de um recurso audiovisual no Projeto Ciência Móvel - Vida e Saúde para Todos: Avaliação do filme “O Mundo Macro e Micro do Mosquito *Aedes aegypti* – Para combatê-lo é preciso conhecê-lo”. Monografia (Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde). FIOCRUZ, RJ. 2010.

LABORATÓRIO DE SOCIOLOGIA FLORESTAN FERNANDES. Disponível em: <http://www.labes.fe.ufrj.br/?cat_id=5&sec_id=8> Acesso em 10 de fevereiro de 2015

MARCELOS, Maria de Fátima. Analogias e Metáforas da Árvore da Vida, de Charles Darwin, na Prática Escolar. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). CEFET-MG, 2006.

MARTINS, Sidnéia Macarini. A EDUCAÇÃO BRASILEIRA NAS ÚLTIMAS DÉCADAS: OBSTÁCULOS E METAS DENTRO E FORA DA ESCOLA. **Revista Travessias**. V.10 p.329-336. Universidade do Oeste Paulista, 2010.

MARTINS, L. A. P.; BRITO, APOPM. A história da ciência e o ensino da genética e evolução no nível médio: um estudo de caso. **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, (no prelo), 2006.

MASSARANI, Luísa; MOREIRA, Ildeu de Castro. ASPECTOS HISTÓRICOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL. Ciência e Públicos caminhos da divulgação científica no Brasil, Casa da Ciência/UFRJ. 2002.

MAYR, E. (1904-2005). O que é Evolução/Ernst Amyr. Tradução e prefácio de Ronaldo Sergio de Biasi e Sérgio Coutinho de Biasi. Rio de Janeiro: Rocco, [2009]

MEYER, D. e EL-HANI, C.N. Evolução: o sentido da biologia. São Paulo: Editora UNESP. 2005 132p.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. Revista Comunicação e Educação, São Paulo, editora Moderna, p. 27-35, abr. 1993. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/vidsal.htm>> Acesso em: 10 de março de 2015.

MÓRAN, Laurence. Evolution is a Fact and a Theory. 1993 Disponível em : < <http://www.talkorigins.org/faqs/evolution-fact.html>> Acesso em 07 de março de 2015.

NICOLINI, Livia Baptista; FALCÃO, Eliane Brígida Moraes; FARIA, Flávio Silva. ORIGEM DA VIDA: COMO LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LIDAM COM ESTE TEMA? Life's origin: how do pre-service Biology teachers deal with this subject?. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 355-367, 2010.

OLEQUES, Luciane Carvalho. et al. EVOLUÇÃO BIOLÓGICA COMO EIXO INTEGRADOR NO ENSINO DE BIOLOGIA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO. Disponível em <www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1066-1.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2015

OLIVEIRA, Naiane Mota de. JÚNIOR, Walter Dias. O USO DO VÍDEO COMO FERRAMENTA DE ENSINO APLICADA EM BIOLOGIA CELULAR. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 1788. 2012 Disponível em: <www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/humanas/o%20uso.pdf> Acesso em : 10 de março de 2015

PENAFRIA, Manuela. Análise de Filmes - conceitos e metodologia(s). Trabalho apresentado ao VI Congresso SOPCOM, Lisboa. Abril de 2009.

PIASSI, Luís Paulo. PIETROCOLA, Maurício. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.35, n.3, p. 525-540, set./dez. 2009.

POUGH, F. Harvey. A VIDA DOS VERTEBRADOS. 4 EDIÇÃO São Paulo: Editora ATHENEU, 2008

PRENSKY, Marc. O papel da tecnologia no ensino e na sala de aula. Revista Conjectura, v. 15, n. 2, maio/ago. 2010. Universidade Caxias do Sul. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/conjectura/issue/view/33/showToc>> Acesso em : 10/03/2015

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHHORN. Biologia Vegetal, 5ª. ed. Coord. Trad. J.E. Kraus. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996.

RIDLEY, M. Evolução. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 752 p. 2004

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. 2000.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RJ. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/seeduc>> Acesso em 07 de março de 2015

SMITHYSONIAN HISTORY MUSEUM. Introduction to Human Evolution. Disponível em : <<http://humanorigins.si.edu/resources/intro-human-evolution>> Acesso em: 08 de março de 2015.

SOUZA, Evelin Christine Fonseca; DORVILLÉ, Luís Fernando Marques. ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES PROTESTANTES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. Revista SBENBIO. 2007

SOUZA, Salete Eduardo; DE GODOY DALCOLLE, Gislaine Aparecida Valadares. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. Trabalho apresentado ao I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007;11(Supl.2). 2007

TIDON, Rosa. VIEIRA, Eli. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. Revista ComCiência no.107 Campinas, 2009.

UZUNIAN, Armênio. BIRNER, Ernersto. Biologia. Vol. Único. 2ª edição. Editora Habra, São Paulo, 2004

ZAHA, Arnaldo; FERREIRA, Henrique Bunselmeyer; PASSAGLIA, Luciane MP. **Biologia Molecular Básica-5**. Artmed Editora, 2014.