



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

**VÍDEOS EM *STOP MOTION* NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO
BIOLÓGICA**

EDUARDO MUNDIM DA COSTA

**BRASÍLIA
2019**

EDUARDO MUNDIM DA COSTA

**VÍDEOS EM *STOP MOTION* NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO
BIOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Programa de Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia em Rede Nacional -
PROFBIO como requisito parcial para obtenção do
título de Mestre em Ensino de Biologia pela
Universidade de Brasília.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Dra. Nilda Maria Diniz Rojas

BRASÍLIA

2019

EDUARDO MUNDIM DA COSTA

**VÍDEOS EM *STOP MOTION* NO ENSINO DE TEORIAS
DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Biologia - Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ensino de Biologia da Universidade de Brasília.

Aprovado em 26 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Nilda Maria Diniz Rojas
Presidente da Banca
Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr. Rodrigo Miloni Santucci
Membro, Externo ao Programa
Universidade de Brasília - UnB

Prof.^a Dr.^a Alice Melo Ribeiro
Membro Interno ao Programa
Universidade de Brasília - UnB

Dr. Francisco das C. Roque Machado
Membro Suplente
Universidade de Brasília - UnB

Dedico este trabalho a todos os professores e profissionais da área educacional que acreditam no poder das transformações individuais e sociais promovidas pelo conhecimento.

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: Universidade de Brasília - UnB

Mestrando: Eduardo Mundim da Costa

Título do TCM: Vídeos em *Stop Motion* no Ensino de Teorias de Evolução Biológica

Data da defesa: 26/07/2019

Antes de ingressar na turma do PROFBIO – 2017, na Universidade de Brasília, havia tentado ingressar em outras Instituições de ensino que ofereciam curso de mestrado na área de Biologia. Não consegui êxito nessa busca devido a vários fatores, como a disponibilidade para realizar um mestrado acadêmico em alguma instituição pública ou os altos custos das mensalidades de instituições particulares de ensino superior, ambos incompatíveis com a minha realidade de professor do ensino médio de escola pública.

O Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) surgiu como uma oportunidade única para a realização do tão esperado curso. Ao iniciar o curso, ainda com muitas dúvidas e incertezas em relação ao prosseguimento e conclusão de suas etapas, percebi que o seu formato era diferente de todos os outros que já havia ouvido falar.

O PROFBIO ofereceu uma flexibilidade quando propôs um curso semipresencial, o que tornou possível a conclusão das etapas mesmo em exercício ativo de funções em sala de aula. Além da flexibilidade, destaco o alto nível de conhecimento dos professores que participam do programa, a estrutura oferecida para a realização das aulas e a aproximação da universidade com a realidade do ensino médio das escolas públicas do nosso país, através da interação entre os professores e participantes (mestrandos) do programa.

Destaco também a troca de experiências entre mestrandos, cada um com uma experiência profissional única trazida de suas escolas e diferentes estados do país, que eram compartilhadas com o restante da turma com o propósito de encontrar a melhor forma de se ensinar a biologia. O PROFBIO mudou a minha forma de enxergar o processo de ensino e aprendizagem, permitindo uma reflexão sobre o processo educacional e o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, reconhecendo sempre o aluno como o protagonista do processo, além de poder fornecer novos conhecimentos e recursos para serem trabalhados em sala de aula, o que, com certeza, terá um impacto positivo no ensino de biologia no ensino médio.

Agradeço ao PROFBIO pela oportunidade de concluir esse tão esperado curso de mestrado e espero contribuir como um multiplicador do conhecimento e habilidades que adquiri durante esse período, frente aos desafios atuais de ensinar biologia no ensino médio.

AGRADECIMENTOS

À minha família, em especial à minha esposa Priscila e à minha filha Manuella, pelo apoio e carinho nos momentos difíceis e pela paciência e compreensão com minhas ausências durante o período de estudos.

Aos meus pais, Sebastiana R. da Costa e em especial ao meu pai, Jairo de J. M. da Costa, que me acompanhou em diversos momentos durante essa jornada, em longas e às vezes cansativas viagens realizadas durante esse período, realizando o percurso da minha cidade até essa importante instituição de ensino (UnB).

A todos os meus professores, que tive oportunidade e o prazer de conhecer e que gentilmente compartilharam sua sabedoria e seu conhecimento, contribuindo para minha formação.

À minha orientadora, Profa. Dra. Nilda Maria Diniz Rojas, com quem pude contar durante esse tempo e de quem tive valiosos ensinamentos.

Obrigado, Professora Ana Júlia, pelo direcionamento e atenção a mim concedido.

À turma do PROFBIO 2017, turma João Martins, obrigado a todos os meus colegas de curso pela companhia, amizade e troca de conhecimento durante esses dois anos de convivência. Não esquecerei as sextas-feiras em que estivemos juntos, sorrindo, aprendendo e compartilhando sonhos.

Enfim, sou grato a todos aqueles que, direta ou indiretamente, acompanharam e contribuíram para que este trabalho se realizasse.

Muito obrigado!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

A Biologia Evolutiva é um tema central no ensino de Biologia, sendo considerada disciplina unificadora de conteúdos. Existe deficiência de entendimento das principais teorias de evolução biológica no ensino médio, isso pode ser devido ao pouco tempo dedicado ao tema, principalmente em escolas públicas, aliado a um calendário que resulta muitas vezes na supressão desse tema. Existem evidências de que a utilização de recursos audiovisuais como ferramenta de apoio, ao processo de ensino aprendizagem, é eficiente no ambiente escolar, pois os jovens alunos veem a utilização dos recursos audiovisuais como algo interessante, diferente do que normalmente presenciam no cotidiano escolar. Desta forma, propusemos a elaboração e produção de vídeos em *stop motion*, sobre as principais teorias clássicas de Biologia Evolutiva, e a avaliação do impacto desses vídeos em aula. Foram produzidos três vídeos sobre as seguintes teorias: lamarkista, darwinista e síntese moderna de evolução biológica e realizada atividade didática com alunos de ensino médio participantes de pesquisa. A avaliação do impacto desses vídeos sobre a percepção dos alunos foi feita a partir de análise de dados e informações, obtidos em questionários e em entrevistas, que permitiram afirmar que a utilização dos vídeos foi evidentemente bem aceita nas aulas sobre as teorias de Evolução Biológica. A técnica *stop motion* de produção tornou os vídeos eficientes em atrair a atenção dos alunos, despertando a curiosidade e o interesse, o que levou a uma otimização do tempo das explicações sobre as teorias, podendo contribuir positivamente com o processo de ensino e aprendizagem, de modo a ser complemento eficaz de transmissão de informações sobre as teorias de evolução biológica das espécies.

Palavras-Chaves: Evolução Biológica. Ensino. Recursos audiovisuais. Stop Motion.

ABSTRACT

The biological evolution is a central theme in the teaching of biology, being considered a unifying discipline. There is a lack of understanding of the main theories of biological evolution in high school, may be due to the little time devoted to the subject, especially in public schools, coupled with a calendar that often results in the suppression of this theme. There is evidence that the use of visual audio resources as a tool to support the teaching-learning process is efficient in the school environment, since young students see the use of audiovisual resources as something interesting, different from what they normally see in everyday school life. Thus, we proposed the elaboration and production of Stop Motion videos, about the main classic theories of Biological Evolution, and the evaluation of the impact of these videos in class. Three videos were produced on the following theories: lamarckism, darwinism and modern synthesis of biological evolution and didactic activity with high school students participating in research. The evaluation of the impact of these videos on the students' perception was made through data and information analysis, obtained from questionnaires and interviews, which allowed us to affirm that the use of the videos was evidently well accepted in the classes on Biological Evolution theories. The stop motion production technique made videos efficient in attracting students' attention, arousing curiosity and interest, which led to an optimization of the time of explanations about theories, and could contribute positively to the process of teaching and learning, effective complement to the transmission of information on the theories of biological evolution of species.

Keywords: Biological Evolution. Teaching. Audiovisual resources. Stop Motion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aula teórica expositiva	37
Figura 2 - Cenário onde foram retiradas as fotos	38
Figura 3 - Cenário onde foram retiradas as fotos	39
Figura 4 - Preparação dos personagens para captura de fotos	39
Figura 5 - Edição do vídeo síntese moderna de evolução, aplicativo Adobe Premiere, versão CS6.....	40
Figura 6 - Inserção da introdução no vídeo síntese moderna de evolução	41
Figura 7 - Foto do vídeo sobre o darwinismo.....	43
Figura 8 - Foto do vídeo sobre o lamarckismo	42
Figura 9 - Foto do vídeo sobre migração.....	44
Figura 10 - Foto do vídeo sobre recombinação gênica.....	44
Figura 11 - Foto do vídeo sobre mutação	45
Figura 12 - Foto do vídeo sobre deriva genética	45
Figura 13 - Foto do vídeo sobre seleção natural.....	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Qual é sua idade?	49
Gráfico 2 - Você acessa vídeos utilizando a internet?.....	50
Gráfico 3 - Com que frequência você acessa vídeos pela internet?	50
Gráfico 4 - Qual <i>site</i> (endereço eletrônico) você utiliza para realizar os acessos aos vídeos?..	51
Gráfico 5 - Você costuma assistir os conteúdos das disciplinas da escola em vídeos acessados pela internet?.....	52
Gráfico 6 - Na sua avaliação, os vídeos sobre as teorias da evolução auxiliaram na sua compreensão sobre o assunto abordado?.....	53
Gráfico 7 - Qual seria, para você, o tempo ideal de um vídeo educacional?	53

LISTA DE ABREVIATURAS

- PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
- CBC - Currículo Básico Comum
- BNCC - Base Nacional Comum Curricular

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 TEORIAS CLÁSSICAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA	17
2.1.1 Teoria Lamarckista.....	17
2.1.2 Teoria Darwinista.....	18
2.1.3 Teoria de síntese moderna de evolução biológica.....	20
2.2 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DO PROCESSO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO	21
2.3 LIMITAÇÕES AO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	25
2.4 A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS MULTIMÍDIA NA EDUCAÇÃO.....	27
2.5 <i>STOP MOTION</i> - HISTÓRICO, DEFINIÇÃO E TIPOS	29
2.6 VÍDEOS EM <i>STOP MOTION</i> NO ENSINO	33
3 OBJETIVOS	35
3.1 OBJETIVOS GERAIS.....	35
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
4.1 A AULA TEÓRICA	36
4.2 ELABORAÇÃO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS EM <i>STOP MOTION</i>	38
4.2.1 Vídeo 01- Lamarckismo.....	41
4.2.2 Vídeo 02 - Darwinismo.....	42
4.2.3 Vídeo 03 - Síntese moderna de evolução	43
4.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	46
4.4 ANÁLISE DE DADOS	47
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
5.1 ANÁLISE QUANTITATIVA	49
5.2 ANÁLISE QUALITATIVA	54
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	61
6.1 PRODUTOS GERADOS NO TCM: VÍDEOS EM <i>STOP MOTION</i> NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
APÊNDICES	69

1 INTRODUÇÃO

Os conteúdos de Biologia trabalhados no ensino médio, frequentemente, provocam questionamentos entre os alunos, contudo, também suscita neles grande curiosidade, algo próprio da natureza humana, que sempre busca entender o meio que a cerca. Os processos responsáveis pela origem e manutenção da diversidade de vida no planeta, as semelhanças e diferenças entre os grupos mais diversos de organismos são alguns exemplos de questionamentos que dificilmente podem ser abordados de forma adequada sem que o enfoque da Biologia Evolutiva seja estabelecido, pois, conforme Dobzhansky (1973), nada em Biologia faz sentido exceto à luz da evolução. As informações fornecidas pelo estudo da evolução biológica permitem responder as principais curiosidades sobre as peculiaridades da existência das espécies, principalmente aquelas relacionadas à diversidade. (GOEDERT, 2004).

Desde tempos remotos, no Ocidente, a origem das espécies é foco de investigações. Partindo-se de pensamentos filosóficos, baseados na ideia de imutabilidade das espécies, os seres vivos eram considerados, em sua criação, como formas perfeitas esculpidas por um ser superior, sobrenatural. As variações eram consideradas apenas um desvio de suas formas originais perfeitas. Essa visão de mundo na qual a permanência era a regra era denominada de fixismo. (FUTUYMA, 2002).

Outra visão de mundo surgida no mundo ocidental moderno, em meados do século XVIII, se opunha ao fixismo e ressaltava o papel central das mudanças no mundo natural, sendo chamado de “evolucionismo” ou “transformismo”. Naquele século, algumas ideias sobre mudanças já estavam sendo incorporadas à compreensão de diversos aspectos do mundo natural, como, por exemplo, a origem e a transformação das estrelas e do Sistema Solar, o relevo e os processos que atuaram - e continuam a atuar - na sua formação. Diversas teorias da evolução biológica também fizeram parte desse movimento intelectual. A ideia básica do evolucionismo, seja aplicado aos astros siderais, às formas do relevo ou aos seres vivos, é de que a característica natural de todas as coisas que existem no mundo é a mudança. A exceção seria a permanência, quando ela ocorresse. (MEYER; EL-HANI, 2005).

A Evolução Biológica ocupa um lugar de destaque dentre os diversos temas abordados no ensino de biologia, sendo considerada uma disciplina unificadora, que permite interligar as várias áreas das Ciências Biológicas. Segundo Futuyma (2002), a evolução biológica compreende mudanças nas populações de organismos, que transcendem o período de vida de um organismo, sendo consideradas evolutivas apenas as mudanças herdáveis.

Os processos relacionados ao ensino e aprendizagem na sociedade humana atual necessitam de uma diferenciação ou uma renovação de seus métodos, pois, apesar dos avanços nos diversos campos das Ciências e o desenvolvimento de suas diversas tecnologias, o ensino de biologia ainda se concentra na memorização de conceitos e termos científicos, sendo baseado em formas de ensino tradicionais, em que o aluno é apenas um receptor passivo de informações. (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Nesse contexto, é necessário o desenvolvimento e aplicação de metodologias e de recursos que promovam uma aprendizagem eficiente no processo educativo. (LIMA et al., 2018).

Os vídeos e outros meios de comunicação audiovisuais desempenham, indiretamente, um papel educacional relevante no processo de ensino aprendizagem. Os vídeos conseguem transmitir continuamente informações, interpretadas; mostram-nos modelos de comportamento, ensinam-nos linguagens coloquiais e multimídia, que podem ser utilizados com eficiência na área educacional. (MORAN, 2007).

A utilização de vídeos para o ensino das Teorias Clássicas de Evolução Biológica se apresenta como um recurso educacional que pode contribuir para uma melhor compreensão dos processos evolutivos. Oliveira et al. (2012) avaliaram o uso e benefícios de vídeo educativo em uma turma de graduandos em Ciências Biológicas e concluíram que os vídeos ajudaram os graduandos a esclarecerem dúvidas sobre os conceitos de genética que não haviam sanado no ensino médio.

Na visão de Santos (2010, p. 25), “não há dúvidas de que a inserção correta de recursos audiovisuais dentro da sala de aula não trará nada além de benefícios, tanto para o educador, quanto para o educando”. O autor ressalta que a escola deveria se aprimorar no uso desses meios, tornando as aulas mais atrativas aos alunos.

Dentre as formas de se fazer vídeos, destacamos a técnica de animação conhecida como *stop motion*, animação quadro a quadro, em que o movimento é construído a partir de sequências de fotos. Esse recurso é interessante para a produção de vídeos na área educacional, possuindo os mais variados tipos de aplicação. A inserção dessa técnica de animação na educação surgiu com o propósito de ser um novo recurso metodológico para melhor contextualizarmos e discutirmos conceitos abstratos em sala de aula. (GIBIN; FERREIRA, 2009; BOSSLER; CALDEIRA, 2013).

De acordo com Maia e Graça (2014), na técnica do *stop motion*, as imagens são capturadas por um equipamento fotográfico, sendo exibidas em sequência em um intervalo de tempo, o que cria a ilusão de movimento. Essa técnica pode ser trabalhada com diversos tipos

de objetos, tais como marionetes, massa de modelar, miniaturas, esculturas ou qualquer outro objeto real que possa ser fotografado.

O objetivo principal deste trabalho é o de elaborar e produzir vídeos em *stop motion* sobre as teorias clássicas de evolução biológica das espécies: lamarckismo, darwinismo e síntese moderna de evolução, e avaliar o impacto desses vídeos na percepção dos alunos do ensino médio, em aulas de Biologia.

Este trabalho se justifica por consideramos relevante o possível aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem de Evolução Biológica no ensino médio, decorrente da incorporação de vídeos criados através da técnica *stop motion* às aulas e, dessa forma, contribuir para o desenvolvimento de novas técnicas educacionais que possam facilitar o entendimento dos alunos sobre as teorias de evolução mencionadas, despertando a curiosidade, o desejo de aprender e fazer descobertas e a busca por novos conhecimentos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TEORIAS CLÁSSICAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Nesse tópico, apresentamos uma breve síntese das três principais teorias clássicas de evolução biológica abordadas em conteúdos do ensino médio.

2.1.1 Teoria Lamarckista

O naturalista francês Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet (1744 – 1829), também conhecido como “Cavaleiro de Lamarck”, foi um dos primeiros pensadores a elaborar de forma sistemática uma teoria para tentar explicar as transformações dos seres vivos. Ele propôs uma teoria transformista para explicar o processo evolutivo das espécies. Segundo Futuyma (2002), Lamarck acreditava que formas de vida inferiores surgiam da matéria inanimada, através do processo de geração espontânea e progrediriam em direção a uma maior complexidade e perfeição, através de “poderes conferidos pelo supremo autor de todas as coisas”. Em sua teoria, Lamarck não afirmava que os seres vivos tinham descendido de ancestrais comuns (origem polifilética), ele sustentava que a progressão de um organismo era guiada pelo ambiente e, se o ambiente sofresse alguma mudança, ele alteraria a necessidade do organismo, que responderia mudando seu comportamento e, dessa forma, passaria a usar alguns órgãos com mais frequência que outros. Dessa maneira, Lamarck admitia que o uso ou o desuso de determinadas estruturas alteraria a sua morfologia, fazendo com que essa mudança na característica fosse transmitida para as gerações subsequentes.

Sobre a lei do uso e desuso de Lamarck, Meyer e El-Hani (2005) fazem as seguintes observações: o ambiente exerceria uma força sobre os seres vivos e os forçaria a mudarem seus hábitos devido à necessidade de sobrevivência, sendo que essas mudanças resultariam em alterações de padrões de uso e de desuso de determinados órgãos, assim, poderia ocorrer o desenvolvimento ou a atrofia de alguns órgãos.

De acordo com Tidon (2014, p. 66), “a teoria de Lamarck, em livros didáticos e em salas de aula, costuma ser associada às leis do uso e desuso e a herança dos caracteres adquiridos”. Dessa maneira, o lamarckismo abordado nos livros didáticos e demais materiais de suporte ao ensino de evolução biológica são falhos, principalmente quando trata dos principais pontos da teoria que devem ser abordados, sendo que alguns pontos essenciais dessa teoria não aparecem nesses materiais. Esses pontos importantes da teoria lamarckista,

negligenciados nos materiais didáticos disponíveis para a Educação Básica, são destacados por Tidon (2014), que apresenta de forma clara e precisa quatro princípios que podem melhorar a compreensão dos alunos sobre essa teoria:

- 1 - Novas linhagens evolutivas surgem frequentemente por geração espontânea: no início do século XIX, para Lamarck, sob certas condições, a matéria inanimada poderia gerar formas simples de vida, que ele chamou de “germes”;
- 2 - Adaptação ao ambiente por uso e desuso: como muitos de sua época, Lamarck defendia que o uso continuado de um órgão tenderia a desenvolvê-lo, enquanto o seu desuso causaria sua redução;
- 3 - Continuidade evolutiva ao longo das gerações pela herança dos caracteres adquiridos: Lamarck acreditava que todas as mudanças estruturais causadas pelo uso ou desuso de determinados órgãos seriam transmitidas para a geração seguinte;
- 4 - Progressão mediante aumento da complexidade: uma vez originada por geração espontânea, organismos inicialmente muito simples progrediriam de uma forma ou outra, no decorrer das gerações, em uma escala crescente de complexidade.

Essa forma de abordar a teoria, com destaque para os pontos fundamentais, facilita a compreensão e o entendimento dos alunos e não omite conhecimentos importantes. Apesar de toda sua contribuição para a Ciência Biológica, Lamarck é, injustamente, lembrado como alguém que estava errado. Lamarck merece respeito como o primeiro cientista que destemidamente divulgou uma teoria de evolução biológica e tentou apresentar mecanismos para explicá-la. (FUTUYMA, 2002).

2.1.2 Teoria Darwinista

O naturalista inglês Charles Robert Darwin (1809 - 1882) iniciou sua carreira com uma viagem a bordo do navio *H.M.S Beagle* (1831 - 1836), em que percorreu vários países, em vários continentes, ao redor do mundo, coletando, analisando e registrando espécimes animais e vegetais. Em sua visita às Ilhas de Galápagos, Darwin coletou alguns espécimes de tordos-dos-remédios (e não tentilhões), e percebeu diferenças existentes nesses pássaros. Esse fato levou Darwin a duvidar da imutabilidade das espécies e a procurar um mecanismo que pudesse explicar essas diferenças.

Segundo Futuyama (2002), após ter lido o ensaio de Malthus sobre populações, *Essay on the Principle of population* (1798), que argumentava que o crescimento sem controle da população humana poderia levar a fome, Darwin teria integrado esse princípio às suas ideias sobre o mecanismo evolutivo, extrapolando, assim, as concepções de Malthus para as demais espécies.

Em junho de 1858, Darwin recebeu um manuscrito de um jovem naturalista chamado Alfred Russel Wallace (1823 - 1913), com o título “Sobre a Tendência das Variedades de se Afastarem Indefinidamente a Partir do Tipo Original”. Wallace havia concebido, independentemente, a seleção natural. (FUTUYAMA, 2002). O conhecimento de que outro naturalista (Wallace) chegou ao mesmo processo, o de seleção natural, descrito por Darwin, servindo como referência para a conclusão de sua teoria, não aparece de forma clara em alguns livros didáticos usados no ensino médio. De acordo com Enrione et al. (2011), em uma pesquisa em que foram analisados conteúdos de evolução em livros didáticos, foi verificado que em um deles o autor não menciona as cartas trocadas por Darwin com outros cientistas ao longo do desenvolvimento de sua teoria, deixando de lado a influência dentro do meio científico, e outros fatores que contribuíram para que Darwin se preocupasse com a diferenciação dos organismos. Dessa forma, a abordagem dada coloca Darwin como único responsável pelas conclusões elaboradas na *Origem das Espécies*.

Em 1859, Darwin publicou o livro “A Origem das Espécies por meio da Seleção Natural, ou “a Preservação das Raças Favorecidas na Luta pela Vida”, no qual fundamenta a sua teoria, que se baseia em dois pontos fundamentais: todos os organismos descenderam com modificação de ancestrais comuns, e o principal agente causador dessas modificações é a ação da seleção natural, que age sobre as variações individuais.

Uma das diferenças fundamentais da teoria de Darwin sobre as demais, até então propostas, foi a ideia de uma evolução biológica não linear, mas um processo de divergência a partir de ancestrais comuns, ou seja, espécies semelhantes seriam descendentes de uma única espécie ancestral comum. (MEYER; EL-HANI, 2005).

Vale salientar que o tempo decorrido entre a viagem do *H.M.S Beagle* e primeira publicação de Darwin a respeito da seleção natural foi de vinte anos. É crucial que esse aspecto seja compartilhado com os alunos, que tendem a pensar em um desenvolvimento científico rápido e conclusivo.

Darwin pensou que as transformações das espécies não seriam resultado de um “esforço ativo” da própria espécie em tentar se adaptar ao meio, mas sim de um processo de seleção que resulta na sobrevivência de determinados indivíduos de uma espécie. (BRANCO,

2004). Corroborando com essa linha de pensamento, Futuyma (2002) destaca que tanto Darwin quanto Wallace perceberam que as variações entre organismos individuais não eram imperfeições, como se pensava naquela época, mas o material a partir do qual a seleção natural poderia criar formas de vidas mais bem adaptadas.

Acreditamos que é importante que os alunos compreendam o processo de seleção natural, uma vez que esse processo pode explicar a diversidade biológica em nosso planeta, como também pode levar à compreensão situações ambientais e ecológicas nas quais estamos inseridos, como, por exemplo, os problemas causados pela automedicação através de antibióticos, facilitando o surgimento de bactérias resistentes, que podem afetar e trazer consequências negativas às populações de seres vivos.

2.1.3 Teoria de síntese moderna de evolução biológica

A síntese evolutiva foi a combinação, ou conciliação, entre a teoria de Darwin com a herança mendeliana. Durante as décadas de 1920 e 1940, foi feito um amplo esforço, com contribuições de diversos cientistas, para conciliar a genética mendeliana e a teoria de evolução biológica por seleção natural, ou seja, ocorre a incorporação de ideias sobre genéticas ao que havia sido proposto por Darwin. (MEYER; EL-HANI, 2005).

Segundo Meyer e El-Hani (2005), três pesquisadores ao longo da década de 1920 tiveram um papel importante na história inicial dessa área: Ronald Aylmer Fisher (1890 - 1962) e John B. S. Haldane (1892 - 1964) na Inglaterra, e Sewall Wright (1889 - 1988) nos Estados Unidos. Através da aplicação de uma série de técnicas matemáticas que ele próprio havia desenvolvido, Fisher, ao estudar os efeitos da seleção sobre populações, descrevia as mudanças nas frequências gênicas sob o efeito da ação da seleção natural e demonstrou que a genética mendeliana permite a compreensão de como pequenas diferenças entre indivíduos seriam geradas e transmitidas para as gerações seguintes, podendo se acumular através do processo de seleção natural. Haldane demonstrou que a seleção natural poderia ter efeitos mais rápidos sobre as populações do que se pensava e Sewall, por sua vez, destacou o papel das interações gênicas como fonte adicional de variabilidade em pequenas populações que possuem altas taxas de cruzamento entre parentes. (MEYER; EL-HANI, 2005).

De acordo com a visão de Ridley (2007), a síntese da teoria da seleção natural de Darwin com a teoria mendeliana da hereditariedade, feita por R. A. Fisher, J. B. S. Haldane e S. Wright, estabeleceu o que é conhecido como neodarwinismo, teoria sintética da evolução ou síntese moderna. A velha disputa entre mendelianos e darwinistas havia terminado. A

teoria de Darwin agora possuía aquilo que careceu por meio século: uma fundação firme em uma teoria da hereditariedade bem testada.

Segundo Futuyma (2002), entre as informações que contribuíram para o desenvolvimento da teoria de síntese moderna estavam as demonstrações decisivas feitas por geneticistas de que as características adquiridas não são herdáveis e que a variação contínua tem precisamente a mesma base mendeliana que a variação descontínua, o que assegura a segregação de numerosos genes particulados, cada um com pequeno efeito fenotípico.

A síntese Evolutiva ofereceu, como resultado, uma abordagem e princípios que foram amplamente aceitos pela comunidade científica e disseminados nas universidades em todo o mundo e no Brasil. Nos livros didáticos, a síntese moderna de evolução é uma das três teorias sobre evolução biológica que é estudada no ensino médio, sendo ela considerada a teoria mais moderna sobre evolução.

2.2 A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DO PROCESSO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO

O estudo da Evolução Biológica e do conhecimento dos processos naturais que agem sobre os organismos vivos se constitui um assunto fundamental para a compreensão da diversidade de seres vivos existentes ao nosso redor. Estamos inseridos em um ambiente que muda constantemente e entender como ocorrem essas mudanças é entender melhor a nossa natureza, além de constituir uma forma de estabelecer uma relação mais harmônica com o meio em que vivemos.

De acordo com Tidon (2009, p. 1), “os cientistas costumam dizer que a biologia evolutiva é o eixo transversal que percorre todas as áreas das ciências biológicas, atingindo inclusive alguns segmentos das ciências exatas e humanas”. Ela ressalta que a teoria evolutiva, com todo o conhecimento adquiridos nos últimos 150 anos, consegue explicar a diversidade da vida e proporciona uma excelente oportunidade para análises e reflexões que resultam em desenvolvimento do espírito crítico daqueles que a estudam.

O estudo das Teorias sobre a Evolução Biológica é parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2011) e do Currículo Básico Comum do Estado de Minas Gerais (CBC) (MARTINS et al., 2007), na disciplina de biologia, em que se destaca a importância de se trabalhar as evidências e as explicações sobre o processo de evolução biológica das espécies, destacando as teorias: síntese moderna, darwinismo e lamarckismo. O

CBC destaca que os aspectos evolutivos dos seres vivos são argumentos poderosos, que auxiliam na formação do pensamento biológico moderno. (MARTINS et al., 2007).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do estudo da evolução biológica, assim como distinguir termos que fazem parte do cotidiano dos estudantes.

A Biologia, como toda ciência, tem seus códigos e formas de comunicação. Dessa forma, é preciso garantir aos estudantes o aprendizado da “linguagem” da Biologia em seus processos de produção e divulgação de conhecimentos. Interpretar gráficos filogenéticos e produzir inferências sobre as relações de parentesco entre espécies neles indicadas, nos contextos da compreensão de eventos evolutivos, distinguir o significado de termos que circulam no cotidiano como evolução, adaptação, ambiente e saúde são alguns exemplos desse processo de apropriação da linguagem, que faz parte do aprendizado da Biologia escolar. O conhecimento biológico está presente, portanto, em várias dimensões da vida do/a estudante, seja dentro ou fora da escola, e necessita de um espaço/tempo escolar, para que seja abordado de forma que faça sentido para eles/as. (BRASIL, 2016, p. 151).

Segundo a BNCC, um dos aspectos distintivos dos sistemas vivos é o fato de serem capazes de mudar ao longo do tempo, produzir variações e diversificar-se, (BRASIL, 2016). Buscar o entendimento das explicações que a Biologia oferece, por meio da evolução biológica, para a origem da diversidade de formas orgânicas e diversificação dos organismos é pressuposto primordial. Deve ser abordado com os estudantes também, desde questões que instigam nossa curiosidade, como a explicação para a existência de formas tão distintas de vertebrados, como aves, serpentes e baleias, como também de problemas que podem afetar nossa qualidade de vida, como, por exemplo, porque alguns antibióticos não são mais eficazes no combate a algumas infecções como já foram no passado.

Ainda de acordo com a BNCC, esses fenômenos dizem respeito tanto a padrões e processos de macroevolução – as grandes mudanças que vemos na história da vida, relacionadas a eventos evolutivos, como também de microevolução – mudanças nas frequências alélicas e distribuições de características ao longo das muitas gerações de uma população. (BRASIL, 2016). Para explicá-los, são centrais o conceito de ancestralidade comum, a noção da extensão do tempo geológico e a compreensão de mecanismos evolutivos, como a seleção natural, deriva genética, e mudanças no desenvolvimento decorrentes de alterações na expressão gênica.

O entendimento dos processos evolutivos melhora a compreensão de vários acontecimentos que ocorrem no dia a dia e fora do ambiente escolar. Esse entendimento pode ter consequências na forma e na qualidade de vida e no modo com que relacionamos como o ambiente e demais organismos vivos, como, por exemplo, a transmissão de doenças, o uso

indiscriminado de agrotóxicos e o surgimento de bactérias resistentes a antibióticos, que podem afetar e trazer consequências negativas às populações humanas e demais seres vivos. Essas questões, para serem resolvidas ou minimizadas, exigem uma melhor compreensão desse importante conteúdo da Biologia. (BRASIL, 2016).

O CBC apresenta a proposta de conteúdos a serem trabalhados no 1º ano do ensino médio, abordando as evidências e explicações sobre a evolução das espécies, comparando as explicações utilizadas por Charles Robert Darwin (1809-1882) e por Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1828) sobre as transformações dos seres vivos e reconhecendo que estes se transformam ao longo do tempo evolutivo. (MARTINS et al., 2007). No 2º ano do ensino médio, para os estudantes que optarem pela área biológica, é apresentado um aprofundamento dos mesmos temas trabalhados no 1º ano. No 3º ano, é apresentada a sugestão aos professores de se fazer uma revisão dos conteúdos trabalhados anteriormente ou ainda escolher outros temas que atendam à demanda dos estudantes e à realidade de cada escola.

Na educação, o entendimento do processo evolutivo dos seres vivos exerce um papel fundamental na percepção dos alunos sobre a influências das mudanças climáticas e topográficas ocorridas na Terra em relação à origem e diversificação das espécies e do ambiente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância desse conteúdo no ensino de Biologia:

Um tema central para a construção de uma visão de mundo é a percepção da dinâmica complexidade da vida pelos alunos, a compreensão de que a vida é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, e de que as teorias em Biologia, como nas demais ciências, se constituem em modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais. Essa postura busca superar a visão histórica que muitos livros didáticos difundem, de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, e como se para compreendê-la, bastasse memorizar a designação e a função dessas peças, num jogo de montar biológico. (BRASIL, 2011, p. 15).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, é adicionalmente destacado que o aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva, os limites dos diferentes sistemas explicativos, propiciando a compreensão de modelos visíveis e de outros que podemos apenas inferir. (BRASIL, 2011).

Para o entendimento do processo evolutivo, os estudantes precisam estabelecer relações entre os conceitos de reprodução, sobrevivência, variabilidade genética, seleção natural, etc. Contudo, de acordo com o CBC, os estudantes possuem uma visão simplista e antropomórfica dos processos e fenômenos naturais, sendo que para os estudantes a palavra

evolução pode significar progresso, melhoria e aprimoramento, porém, esse conceito não condiz com o verdadeiro significado da palavra. (MARTINS et al., 2007).

Toda importância atribuída ao estudo da Evolução Biológica, de uma forma mais ampla e interdisciplinar com as outras áreas do conhecimento não apenas dentro da Biologia, evidencia a necessidade de se tentar abordar o tema no ensino médio com formas cada vez mais aprimoradas.

A despeito dessa diversidade de campos, a noção de evolução e o pressuposto de que todas as formas vivas descendem de um ancestral comum permite que a Biologia seja uma disciplina integrada. Por esta razão, defende-se a centralidade e o papel integrador da evolução nos currículos do ensino médio. (BRASIL, 2016, p. 150).

De acordo com o PCN, são centrais para a compreensão da teoria sintética de evolução biológica os conceitos de adaptação e seleção natural, a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo, sendo que, para o aprendizado desses conceitos complexos, é interessante criar situações em que os alunos sejam envolvidos e solicitados a relacionar alterações no material genético, seleção natural e adaptação, no surgimento das diferentes espécies de seres vivos. (BRASIL, 2011). Corroborando com a ideia da importância de se compreender as teorias de evolução biológica, Tidon e Vieira (2009) destacam que o ensino de evolução biológica contribui para formar uma cidadania informada, sendo capaz de tomar decisões pensadas e de se adaptar a mudanças.

As relações entre alterações ambientais e modificações dos seres vivos precisam ser compreendidas pelos estudantes como eventos sincrônicos, que não possuem relação de causa e efeito; a variabilidade como consequência de mutações e de combinações diversas de material genético deve ser compreendida como substrato sobre o qual age a seleção natural; a própria ação da natureza selecionando combinações gênicas que se expressam em características adaptativas. (BRASIL, 2011).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de os estudantes saberem aplicar, de forma adequada, a teoria da seleção natural para explicar eventos evolutivos, como o surgimento de bactérias resistentes a antibióticos, o problema da obesidade em algumas populações humanas ou a diversificação de espécies. (BRASIL, 2016).

Por todos esses motivos descritos anteriormente, fica evidente a necessidade de se estudar a evolução biológica, suas teorias e seus processos no ensino médio, desenvolvendo nos alunos uma melhor compreensão do meio em que vivem.

2.3 LIMITAÇÕES AO ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Ensinar evolução biológica não é uma tarefa fácil para os professores que trabalham esse conteúdo. Existem vários tipos de limitações ao ensino dessa disciplina que acabam dificultando a sua compreensão por parte dos alunos, servindo como um obstáculo ao processo de ensino e aprendizagem.

No ensino médio, principalmente nas escolas públicas, o conteúdo referente às Teorias da Evolução Biológica é, muitas vezes, omitido em virtude de algumas adequações realizadas na grade curricular ou de ajustes no calendário escolar. Muitas vezes, o conteúdo é abordado no final do 3º ano do ensino médio. Outro agravante é que os calendários escolares geralmente são sobrecarregados de atividades letivas no final do ano, o que faz com que haja a necessidade de um melhor planejamento e da utilização de diferentes técnicas didáticas para a otimização e inserção desse conteúdo. Também vale destacar que, quando o tema é abordado, os alunos apresentam dificuldades de compreensão, uma vez que esse assunto, na maioria dos casos, é visto somente uma vez no ensino médio, comprometendo a sua assimilação e conseqüentemente a compreensão. Além disso, muitos alunos têm concepções diferentes sobre as teorias da evolução biológica, frequentemente influenciadas por questões religiosas, sociais, culturais e até mesmo políticas. (CICILLINI, 1997).

Ao analisar concepções de diferentes alunos referentes ao aprendizado das teorias de evolução biológica, Bizzo (1994) descobriu que os alunos apresentam pouco conhecimento sobre as teorias de evolução biológica, relacionando-as principalmente à espécie humana. Segundo esse autor, no entendimento desses alunos, o homem representa o nível mais alto de desenvolvimento evolutivo e o significado de evolução biológica está relacionado ao progresso, crescimento, multiplicação e melhoria. Nessa perspectiva equivocada, a compreensão que os estudantes têm sobre competição se confunde com aspectos de violência e o processo de adaptação é considerado um fenômeno individual, ocorrendo durante a vida útil do organismo.

O pensamento antropocêntrico dos alunos com relação a evolução biológica também é destacado em uma pesquisa realizada por Silva, Lavagnini e Oliveira (2009), que analisa concepções prévias de alunos da terceira série do ensino médio a respeito de evolução biológica, em que os pesquisadores destacam: “os estudantes pesquisados não compreendem a espécie humana como pertencente ao Reino Animal, considerando o *Homo sapiens* como um reino particular da Evolução Biológica”. Seguindo esse mesmo raciocínio, os alunos

pensavam que esse “reino humano” alcançou “o mais alto patamar dos processos evolutivos”. (SILVA; LAVAGNINI; OLIVEIRA, 2009).

Lucena (2008) também indica que uma das dificuldades no ensino de evolução biológica é a própria abordagem desse conceito na mídia, destacando que muitas explicações errôneas são veiculadas por jornais e revistas, apresentando os conceitos sobre o tema de maneira contraditória e inverídica e provocando dificuldades na aprendizagem das teorias. De acordo com Tidon e Vieira (2009), esses equívocos no ensino de evolução biológica simplificam a complexidade da natureza, provavelmente por parecerem lógicas e fáceis de compreender.

Tidon e Lewontin (2004, p. 125), em uma pesquisa realizada com professores de ensino médio, em Brasília (DF), revelaram que 60% desses admitiram possuir algum tipo de dificuldade no aprendizado da evolução biológica. Nesse mesmo estudo, os pesquisadores detectaram que a maioria dos professores (62%) considera que os alunos são imaturos e / ou não têm base teórica suficiente para entender a evolução biológica. Dois assuntos considerados “mais fáceis” foram as teorias de Lamarck e de Darwin. Ao responderem três questões sobre o assunto: “1) a evolução biológica sempre produz melhoria? 2) a evolução biológica tem alguma direção? 3) a evolução biológica ocorre em um indivíduo?”, verificaram-se respostas afirmativas para essas questões em 34%, 48% e 41% dos casos respectivamente, o que sugere que boa parte dos professores possuem ideias Lamarckistas sobre a evolução biológica dos seres vivos. Contrapondo-se a esse resultado, boa parte dos professores dessa pesquisa considera fácil distinguir as teorias de Lamarck e Darwin, o que reforça a ideia de que existem dificuldades, entre os professores, relacionadas ao tema evolução biológica.

Uma outra limitação ao ensino de evolução biológica que pode trazer grandes consequências para a sua compreensão é o fato de que, em pleno século XXI, o ensino de evolução biológica ainda sofre resistência de organizações criacionistas. Apesar da grande quantidade de pesquisas sobre o tema, ideias criacionistas ainda são difundidas no meio educacional, sendo até mesmo sugeridas como propostas educacionais de caráter não científico, que, se adotadas, podem levar a um retrocesso no ensino de evolução biológica. (TIDON; VIEIRA, 2009).

Por todas as questões anteriormente retratadas, acreditamos ser necessário o desenvolvimento de recursos didáticos que possam auxiliar professores e profissionais da área da educação no ensino de evolução biológica. O professor tem um papel fundamental na

preparação da aula e na utilização dos recursos didáticos disponíveis para ensinar esse importante conteúdo da Biologia.

2.4 A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS MULTIMÍDIA NA EDUCAÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias, principalmente nas últimas décadas, tem mudado a nossa forma de interagir com as pessoas e com o meio em que vivemos. A acessibilidade aos mais variados tipos de dispositivos eletrônicos aliados à difusão e popularização da internet (rede mundial de computadores) tem facilitado a disseminação dessas novas tecnologias, o que tem influenciado a forma de ensinar e aprender. Benchimol et al. (2010) destacam que, devido ao desenvolvimento tecnológico que atualmente vivenciamos, torna-se necessário reinventar a forma de ensinar e aprender e que educar com novas tecnologias é um desafio que precisa ser enfrentado com profundidade.

As formas tradicionais de ensino baseados no chamado “quadro e giz” pouco prendem a atenção dos jovens durante as aulas, mostrando-se pouco eficientes para os dias atuais. Nessa forma de ensino, o importante é contar com um professor que tenha um bom conhecimento do conteúdo, sendo realizadas aulas expositivas com resoluções de tarefas ou exercícios. Sobre esse assunto, Saviani (1991, p. 18) destaca que “as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente”.

Ao falarmos da educação tradicional baseada em métodos verbais de instruções, devemos destacar que as palavras se constituem como uma forma principal de informações no meio escolar. Esses modos verbais são baseados em concepções inadequadas de como os alunos aprendem, o que pode ser chamado de visão de entrega de informações. (MAYER, 2003).

Mayer (2003) destaca que há evidências empíricas de que o método somente verbal nem sempre funciona de forma satisfatória. Em pesquisas realizadas por esse mesmo autor, foi demonstrado que, em média, os alunos que ouvem ou leem explicações que são apresentadas apenas como palavras são incapazes de lembrar a maior parte das ideias-chave, encontrando dificuldades em usar o conteúdo apresentado para resolver novos problemas.

De acordo com essa visão, Mayer (2003) destaca que o aprendizado envolve a adição de informação para a memória, por isso o ensino envolve entregar a informação ao aluno

através de palavras. O autor destaca que esse método de ensino não é considerado o mais eficiente de acordo com as teorias de aprendizagem atual.

Atualmente, é possível encontrar os mais variados tipos e formas de tecnologia aplicadas à educação. A utilização de vídeos em salas de aulas se mostra como uma ferramenta eficiente no processo de ensino aprendizagem, principalmente com os jovens que possuem uma maior afinidade e interesse sobre esses recursos. (MORAN, 1995). Alinhando-se a essa linha de pensamento, Marandino, Selles e Ferreira (2009) afirmam que o uso de programas de TV e filmes como recursos para ensinar ciências e Biologia é cada vez mais comum nas escolas. Essas mídias entram na escola não só por meio das iniciativas pedagógicas do professor, mas principalmente pelas informações, notícias e falas levadas pelos alunos às salas de aulas, servindo como meio de conversas e perguntas.

A literatura educacional evidencia o efeito positivo do uso de tecnologias alternativas como ferramentas de apoio para melhorar a eficácia da aprendizagem. Essas tecnologias capturam a atenção dos alunos, que já estão familiarizados e que conseguem utilizá-las com facilidade. (BRAVO; AMANTE; FERNANDEZ, 2011).

A mídia audiovisual invade a sala de aula. A linguagem produzida na integração entre imagens, movimentos e sons atrai e toma conta das gerações mais jovens, cuja comunicação resulta do encontro entre palavras, gestos e movimentos, distanciando-se do gênero do livro didático, da linearidade das atividades da sala de aula e da rotina escolar. (ALMEIDA; MORAN, 2005, p. 41).

O uso do vídeo como recurso didático em educação tem grande potencial pedagógico. Segundo Costa (2013), o vídeo consegue formar uma lembrança mais duradoura da informação. Por isso, os vídeos são uma excelente forma de envolver os alunos nas aulas e melhorar a compreensão e retenção sobre os assuntos abordados.

O vídeo promoveu uma ruptura nos processos educacionais pautados apenas nas linguagens verbal e escrita. Ele trouxe para a sala de aula o mundo externo, o cotidiano, as imagens e sons de realidades próximas e distantes, a imaginação e a fantasia. Por meio de imagens, movimento, música, sons diversos, os diversos sentidos são aguçados e a relação dos alunos com os conteúdos abordados se dá de maneira diferenciada. (MENEZES, 2011).

A forma com que os vídeos chegaram à área educacional também é destacada por Marandino, Selles e Ferreira (2009), que dizem que as novas tecnologias podem entrar na escola de forma pacífica ou, às vezes, promover rupturas, exigindo novos espaços e melhorando a formação dos profissionais que lidam diretamente com esses recursos. Essas

tecnologias podem exigir novas relações entre pessoas e destas com o conhecimento, o que pode provocar diversas mudanças nos elementos da cultura escolar, promovendo a apropriação de saberes.

Moran (1995) apresentava a importância do uso de vídeos em sala de aula: os jovens estudantes veem a utilização dos recursos audiovisuais como algo novo e interessante, como um conteúdo diferente do que normalmente presenciam na rotina escolar diária. Na visão do aluno, essas aulas estão mais associadas a um momento de lazer e entretenimento do que puramente um assunto que deve ser visto em sala de aula e que utiliza métodos tradicionais de ensino.

Não se trata de uma ruptura de formas tradicionais de ensino, mas da inclusão de vídeos como recursos didáticos que podem auxiliar os professores e demais profissionais da área de ensino a melhorar o aprendizado dos alunos através da utilização de recursos audiovisuais multimídias.

2.5 *STOP MOTION* - HISTÓRICO, DEFINIÇÃO E TIPOS

Quando buscamos o início da técnica *stop motion*, temos que retornar aos primórdios do cinema - nessa época as animações eram feitas com a utilização de desenhos.

Em dezembro de 1895, ocorreu a primeira projeção pública e paga do cinematógrafo, o filme: *Arrivée d'un train em gare à La Ciotat* (Chegada de um trem à estação da Ciotat), realizada em Paris no *Grand Café*. Apesar de algumas outras projeções terem ocorrido à mesma época e até mesmo em datas anteriores, as projeções realizadas pelos irmãos Lumière ficaram registrada historicamente como o “nascimento” do cinema. (GUIMARÃES; GINO, 2014). Três anos antes, outro fato se destacava na história do registro das imagens em movimento: a exibição dos chamados brinquedos ópticos, que eram dispositivos que apresentavam animais e pessoas executando movimentos que se repetiam, dentro de uma estrutura giratória. Em 28 de outubro de 1892, Emile Reynaud apresentava, no *Musée Grévin*, em Paris, a primeira projeção do Teatro Óptico, um avanço em relação aos brinquedos ópticos, pois permitia a realização de sequências de cenas não repetitivas. Essas cenas eram projetadas sobre uma tela, contando histórias através de imagens animadas e permitindo a substituição do repetir pelo descrever no registro de imagens sequenciais. (GUIMARÃES; GINO, 2014).

Ainda segundo esse autor, essa exibição do Teatro Óptico é considerada como sendo o surgimento da animação. Posteriormente, o cinema de animação se desenvolveu com o uso de

sequências de imagens bidimensionais (desenhos) registradas quadro a quadro. Essa técnica ficou evidente no filme de *Humorous Phases of Funny Faces* (EUA, 1906), de James Stuart Blackton, 1906. Nesses primeiros filmes animados, era marcante a presença de um desenhista que realizava as animações, desenhando ao vivo para a plateia, ao mesmo tempo que realizava os movimentos: com a captação das imagens quadro a quadro seu desenho ganhava vida própria.

Nesse mesmo período, o cinema já carecia de novas técnicas para seu público, o que fez com que alguns animadores buscassem mais alternativas para criarem movimentos e ilusões (SILVA, 2016). Em 1898, James Stuart Blackton e Albert E. Smith exploravam a trucagem de câmera com os bonecos do *Humpty Dumpty Circus*, um brinquedo popular na época, composto por miniaturas em madeira de personagens típicos do circo: palhaços, malabaristas, domadores e animais, com estruturas compostas por articulações que permitiam a movimentação de seus membros. Esse experimento é considerado, hoje, como o primeiro filme registrado a contar uma história através de animação em *stop motion*. (HARRYHAUSEN; DALTON, 2008).

Segundo Ciriaco (2009), *stop motion* é uma técnica que utiliza a disposição sequencial de fotografias diferentes de um mesmo objeto inanimado para simular o seu movimento. Essas fotografias são chamadas de quadros e normalmente são tiradas de um mesmo ponto, com leves mudanças de posicionamento do objeto, afinal é isso que dá a ideia de movimento. Ainda segundo esse autor, essa técnica só é compreendida como movimentação pelo fenômeno da Persistência Retiliana, que provoca uma ilusão no cérebro humano de que algo se move continuamente. Na verdade, o movimento dessa técnica cinematográfica nada mais é que uma ilusão de óptica. O autor Lucena (2002) utiliza o termo substituição por parada da ação, ao se referir ao processo de manipulação do tempo para ludibriar os expectadores e destaca que esse foi o primeiro passo para a técnica de animação.

Ao longo do século XX, a técnica do *stop motion* foi sendo aprimorada e desenvolvida por diversos diretores e profissionais ligados aos cinemas. Essa técnica foi muito utilizada para dar “vida” a monstros e robôs, uma vez que os recursos tecnológicos para dar vida a esses personagens ainda não existiam.

No Ocidente, na década de 1920, o cinema de animação em curta-metragem já se encontrava estabelecido como forma de entretenimento. Devido às exigências da produção industrial, houve uma necessidade de aceleração do processo de produção com a finalidade de adaptação às novas exigências do mercado. Técnica com captação tridimensional, a produção em *stop motion* não conseguiu acompanhar o desenvolvimento industrial com a mesma

rapidez da animação bidimensional. Como consequência, ocorreu uma queda na produção de vídeos em *stop motion*, embora a técnica permanecesse se desenvolvendo como importante recurso nos efeitos visuais do cinema. (GUIMARÃES; GINO, 2014).

Entre as décadas de 1960 e 1980, alguns avanços técnicos permitiram o aprimoramento dos efeitos especiais criados com o uso do *stop motion*, que permitiam uma captação de imagens mais eficiente e dinâmica e uma movimentação mais verossímil. Na década de 1970 em diante, o uso do *stop motion* sofreu uma queda, com a chegada de novas tecnologias que foram surgindo e sendo incorporadas ao cinema. A arte de encantar as plateias através das ilusões precisou se submeter a um refinamento técnico, procurando se adequar às exigências do mercado e da alta definição. Com o desenvolvimento da computação gráfica, as chamadas técnicas digitais, como a animação 3D digital, passaram a dominar os efeitos visuais, substituindo o uso dos bonecos animados. O uso dos mais variados recursos tecnológicos como computadores, softwares gráficos e recursos de criação de personagens e ambientes virtuais representou uma mudança de direção da indústria do cinema, proporcionando redução de gastos com pessoas, necessidade de construção e compra de materiais, o que levou a uma aceleração do processo. (GUIMARÃES; GINO, 2014).

Além disso, a verossimilhança alcançada pelos efeitos digitais atraía as plateias e se tornava desejável ao cinema. Chegou-se a cogitar a “morte” do *stop motion* – ou mesmo da animação 2D tradicional. Entretanto, a partir da década de 1990, o *stop motion* viveu um revigoramento da sua técnica. Os recursos digitais foram incorporados, favorecendo a produção e adaptando-a às novas exigências de mercado. Mesmo com o desenvolvimento de outras tipologias mais modernas nas construções de animações, isso não faz com que outras técnicas percam espaço, como a técnica de *stop motion*. Toda uma forma de expressão humana não necessita desaparecer apenas porque os dispositivos de suporte se alteraram ou entraram em crise. O uso das tecnologias digitais, juntamente com o computador, trouxe facilidades e melhorias à realização do cinema de animação em *stop motion*. Um exemplo é o filme “O Estranho mundo de Jack” (*Nightmare Before Christmas*, Tim Burton, 1993), que se destaca em seu ano de lançamento, “resgatando” a técnica em meio ao sucesso da *Pixar*, que surgia e se desenvolvia com animações realizadas em 3D digital. (GUIMARÃES; GINO, 2014).

O desenvolvimento tecnológico dos dias atuais fez com que a arte do cinema se desenvolvesse em uma grande velocidade. A cada dia que passa, as produções cinematográficas são mais elaboradas, tornando-se mais dinâmicas e mais rápidas.

Essa técnica do *stop motion* foi utilizada em grandes sucessos do cinema como, por exemplo, na saga *Star Wars*, do diretor George Lucas, que revolucionou as produções cinematográficas criadas até então e que possui fãs espalhados por todo o mundo. Outros exemplos de recentes sucesso dessa técnica no cinema foram a criação do filme *A Fuga das Galinhas* (Grã-Bretanha - 2000), dirigido por Nick Park e Peter Lord e, o já mencionado anteriormente, *O Estranho Mundo de Jack* (EUA - 1993). (SILVA, 2016).

Embora as produções cinematográficas utilizando a técnica do *stop motion* sejam consideradas antigas e nem sempre atrativas devido à sua forma “artesanal”, ela tenta se adaptar aos novos e diversos métodos e recursos utilizados nas animações atuais. Dessa forma, surgiram outras derivações dessa técnica citadas por Silva (2016), dentre elas o *Claymation*, que é traduzida como animação de barro. Essa técnica foi nomeada por Will Viton, que possuía um estúdio de animação onde a especialidade eram os moldes de argila. Apesar do nome, quase não se faz uso do barro.

Atualmente, o material utilizado é a plasticina (massa de modelar), por apresentar uma boa maleabilidade e uma grande diversidade de cores. Os personagens podem ser feitos utilizando também outros recursos como armações em arrame, usados para facilitar a movimentação e simulando articulações durante as filmagens. A seguir, são descritos os outros tipos de *stop motion*:

- *Cutoutmotion* é a mais antiga das técnicas e que deu origem aos outros tipos. A animação de recortes é caracterizada pela construção dos personagens utilizando partes móveis e substituíveis. Temos como maior exemplo a movimentação da boca de um personagem em recortes, em que cada combinação de formatos da boca irá gerar a pronúncia da palavra ou frase do personagem;
- *Puppetmotion*, que, numa tradução literal, fica algo próximo à animação de bonecos. Tem por principal característica o uso de marionetes que interagem umas com as outras em um ambiente estruturado. As marionetes normalmente possuem uma armação interna;
- *Pixilation* é a subdivisão da técnica mais fácil de ser percebida: é uma animação em *stop motion* com pessoas, em que são realizadas fotos em diferentes posições. Após essa etapa, as fotos são colocadas em sequência, conseguindo, dessa forma, os efeitos desejados.

Nesse trabalho, optou-se por utilizar o *Claymation* como tipo de animação em *stop motion*, por ser uma animação mais popular na área da educação, além de ser uma maneira mais barata e divertida de apresentar a arte aos alunos.

2.6 VÍDEOS EM *STOP MOTION* NO ENSINO

Atualmente, os vídeos se destacam como um dos mais populares recursos audiovisual utilizados dentro e fora das escolas. A popularização e conseqüente facilidade de produção conferiram às pessoas a possibilidade de produzir seus próprios materiais digitais e as escolas não poderiam ficar fora desse processo que coloca à disposição dos professores recursos antes inacessíveis, com potencial para dinamizar suas aulas. (CORRÊA, 2002).

Devido ao desenvolvimento tecnológico e ao barateamento dos equipamentos digitais como as câmaras fotográficas, filmadoras e principalmente o celular (*smartphones*), que conseguem uma maior popularidade entre jovens e adultos, tudo isso ligado ao surgimento de aplicativos que permitem a criação de filmes de forma fácil e rápida, surgiram novas possibilidades para o uso das tecnologias em contextos educativos: as animações (BOSSLER; CALDEIRA, 2013). Segundo Maia e Graça (2014), existe uma infinidade de possibilidades de criação de animações, dependendo da peculiaridade e necessidade de cada uma delas.

Vídeos produzidos por técnicas de *stop motion* são vídeos de animação. “A animação é uma linguagem audiovisual, inserida na expressão de arte do Cinema, onde cria-se a ilusão de movimento através da troca de imagens em um intervalo de tempo”. (MAIA; GRAÇA, 2014, p. 19).

De acordo com a visão de Karsenti et al. (2008), as tecnologias da informação e comunicação (TIC) aparecem no âmbito escolar como uma novidade interessante e irresistível, oferecendo, assim, um leque de possibilidades e estratégias metodológicas norteadoras do aprendizado no campo das Ciências Biológicas. As TICs contribuem para oferecer uma diversidade de possibilidades no processo de ensino e aprendizagem, já que a internet na atualidade disponibiliza para a vida das pessoas autonomia para criar, desenvolver e aperfeiçoar mecanismos que contribuam para a construção dos mais variados tipos de conhecimentos.

Dessa forma, o *stop motion* se apresenta como uma TIC com os mais variados tipos de aplicação. Assim, a sua inserção como nova tecnologia na área educacional surge com o propósito de ser um novo recurso metodológico para melhor contextualizarmos e discutirmos

conceitos abstratos em sala de aula. (GIBIN; FERREIRA, 2009; BOSSLER; CALDEIRA, 2013).

De Lima et al. (2015) destacaram que o vídeo em técnica *stop motion* colaborou para o esclarecimento de conhecimentos científicos equivocados, anteriormente diagnosticadas em estudantes do ensino médio público, acerca dos processos de digestão e absorção dos nutrientes. Foi observado que essa estratégia ajudou os alunos a compreenderem de forma mais simples, didática e lúdica como se dá o processo de digestão e posterior absorção dos nutrientes. Ainda segundo esse estudo, foi constatado que os estudantes conseguiram reorganizar os problemas conceituais iniciais após a aplicação do recurso alternativo focado na ludicidade e na tecnologia da animação em *stop motion*, resultando em um melhor entendimento dos processos que acontecem no sistema digestório. Esse exemplo mostra o quanto a utilização de vídeos em *stop motion* pode servir como um meio eficaz no processo de ensino das teorias de Evolução Biológica, ou em outras disciplinas, principalmente pela facilidade e simplicidade oferecida pela técnica para transmitir informações com baixo custo de produção.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

Os objetivos gerais deste trabalho são o de elaborar e produzir vídeos em *stop motion* sobre teorias de evolução das espécies e avaliar o impacto desses vídeos sobre a percepção de alunos do ensino médio, em aulas de Biologia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Produzir vídeos didáticos, de curta duração, sobre as três das principais teorias clássicas de evolução biológica;
- b) Utilizar esses vídeos como material de suporte ao processo de ensino aprendizagem de evolução biológica das espécies;
- c) Experimentar o uso dos vídeos produzidos: darwinismo, lamarckismo e síntese moderna de evolução biológica no ensino de evolução biológica das espécies;
- d) Despertar o senso crítico e a percepção dos alunos a respeito do processo de evolução biológica das espécies, ressaltando que esse processo é contínuo, inclusive nos dias atuais.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os **participantes desta pesquisa** foram alunos do 3º anos do ensino médio da Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa, localizada à Rua Zita Silva Neiva, S/N, Paracatu, Minas Gerais.

Os **materiais** utilizados foram:

- *Smartphone*;
- Tripé de sustentação universal de aparelhos eletrônicos;
- Massa de plasticina;
- Mini controle remoto via *Bluetooth®*;
- Luminária de Mesa;
- Cenário de PVC (policloreto de polivinila);
- Papel formato A4;
- Canetas esferográficas;
- Aplicativo *Adobe Premiere*, versão CS6.

4.1 A AULA TEÓRICA

A aula teórica expositiva foi inserida na pesquisa com o propósito de deixar a aula mais próxima da realidade cotidiana dos alunos, sendo ela amplamente utilizada em praticamente todas as escolas do país. Um outro motivo para a inserção da aula teórica expositiva foi de servir para os alunos como um meio de comparação entre o conteúdo trabalhado através de uma aula expositiva sem a utilização de recursos adicionais com o mesmo conteúdo trabalhado em vídeos.

Nessa aula não foi utilizado nenhum recurso didático adicional, somente quadro e giz, para a apresentação das teorias de evolução biológicas (Apêndice 1). O tempo total dessa etapa do trabalho foi de 00:30 (trinta minutos), momento em que foram abordadas as teorias: lamarckistas, darwinistas e síntese moderna de evolução biológica (Figura 1).

Figura 1 - Aula teórica expositiva



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Para a apresentação dessa aula expositiva, foram realizados tópicos para abordar os principais pontos de cada uma das teorias. O conteúdo trabalhado nessa aula foi embasado no livro didático de Biologia: BIO volume 3, de Sônia Lopes e Sergio Rosso (LOPES; ROSSO, 2016), adotado pela escola, o qual é utilizado pelos alunos.

Na teoria Lamarckista, foram destacados a geração espontânea para o surgimento de organismos simples e sua progressão em direção a uma maior complexidade, a lei do uso e desuso e a herança dos caracteres adquiridos.

Na teoria Darwinista, destacou-se a viagem de Darwin ao redor do mundo a bordo do navio *H.M.S. Beagle*, onde coletou animais, plantas e fósseis de diferentes locais por onde o navio passou. Também foi destacada a seleção natural e ancestralidade comum.

Na teoria síntese moderna de evolução biológica, foi destacada a expansão da teoria da evolução biológica, que teve início com a fusão das ideias sobre hereditariedade à teoria da seleção natural. Também foram considerados os principais fatores que atuam em uma população: mutação, recombinação gênica, migração, seleção natural e deriva genética.

4.2 ELABORAÇÃO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS EM *STOP MOTION*

Uma das etapas para a realização desta pesquisa foi a criação de três vídeos de curta duração, utilizando a técnica *stop motion* para realizar os movimentos necessários. Os vídeos foram produzidos com a utilização do *Software Adobe Premier*, versão CS6. Esse *software* foi escolhido pela quantidade de recursos disponíveis que poderiam ser utilizados no aprimoramento dos vídeos.

Para capturar as fotos utilizadas nos vídeos, optou-se por um *smartphone*, devido a sua popularização e por ser um recurso simples e de fácil acesso. Pode-se utilizar, também, câmeras digitais para capturar as imagens. Além do *smartphone*, foi também utilizado um tripé de sustentação para celular, posicionado em frente a um cenário em plástico PVC (Figuras 2 e 3), que serviu como uma plataforma para os personagens (miniaturas de animais, de plantas, de ambientes abióticos etc.), onde foram retiradas as fotos. Para iluminar o cenário, foram utilizadas luminárias de mesa e a iluminação do espaço utilizado para montar o cenário utilizando-se lâmpadas de LED (*Light Emitting Diode*) de 12W. A captura das fotos foi realizada com a ajuda de um minidispositivo de controle remoto via *Bluetooth*®, o que praticamente eliminou a possibilidade de toques no *smartphone* e no tripé, o que poderia causar distorções e posicionamentos diferentes nas fotos.

Figura 2 - Cenário onde foram retiradas as fotos



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 3 - Cenário onde foram retiradas as fotos



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Os personagens foram criados em massa de plasticina, o que dá uma característica lúdica aos bonecos. Foi utilizada uma grande variedade de paletas de cores, para diferenciar os personagens e chamar a atenção dos alunos (Figura 4).

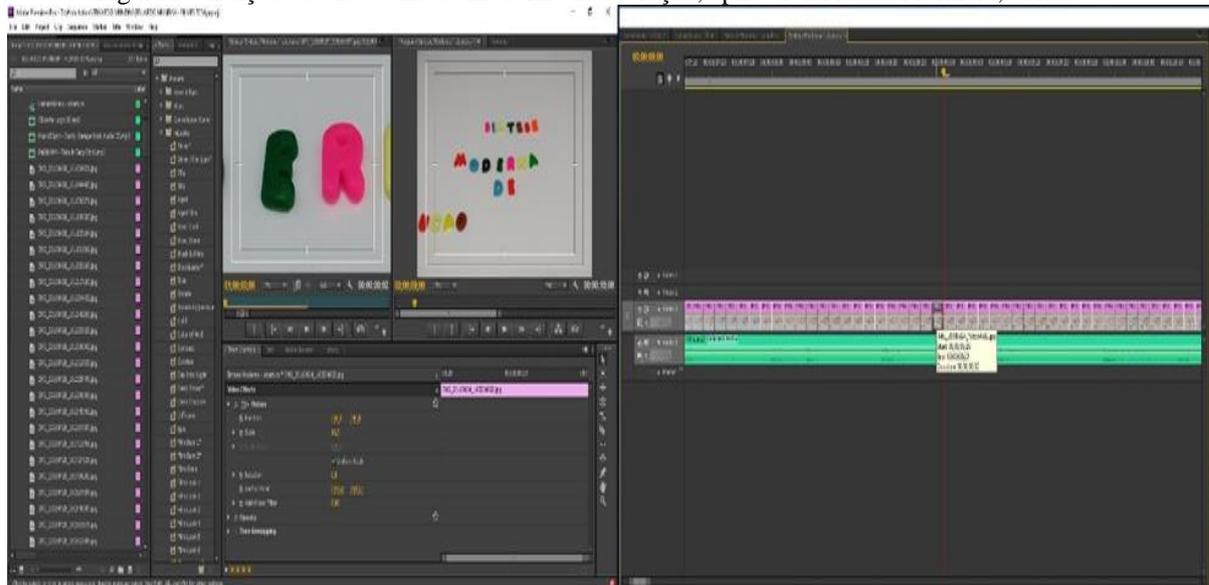
Figura 4 - Preparação dos personagens para captura de fotos



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

O *smartphone* posicionado sobre o tripé em frente ao cenário captura as fotos. A cada alteração de posição nas miniaturas, foi realizada uma foto. Ao final da etapa de captura das fotos, elas foram enviadas ao aplicativo para a edição do vídeo (Figura 5).

Figura 5 - Edição do vídeo síntese moderna de evolução, aplicativo Adobe Premiere, versão CS6

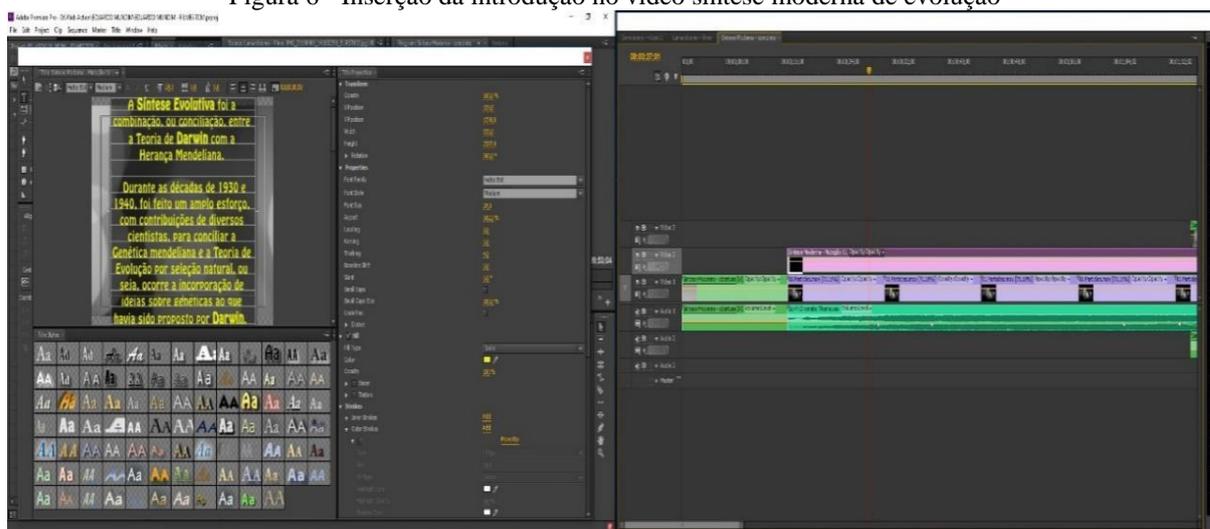


Fonte: Aplicativo Adobe Premiere, versão CS6.

Para a criação dos três vídeos, foram utilizadas um total de 4.542 fotos, sendo que o tempo total dos três vídeos é de 18 minutos e 24 segundos. Nas introduções dos vídeos, foram destacadas em **negrito** palavras importantes ou palavras chaves para a explicação das teorias, com o intuito de facilitar a compreensão dos alunos. A forma com que as palavras aparecem na tela durante a apresentação da introdução foi inspirado nos filmes *Star Wars*, considerado por muitos uma “obra-prima cinematográfica” do diretor e roteirista George Lucas.

As legendas e as introduções (Figura 6) foram inseridas de forma a serem legíveis com formatos diversificados, em um fundo atrativo, e direcionado aos jovens alunos de modo a facilitar e melhorar a compreensão do assunto estudado. Segundo a visão de Mayer (2009), as pessoas aprendem melhor com a associação de palavras e imagens juntas, em contradição a aplicação de palavras sozinhas. Ou seja, a Aprendizagem Multimídia é aquela que ocorre quando o aluno chega a construir uma representação mental a partir de apresentação de palavras (impressas em tela, papel ou narradas) e imagens (fotos, desenhos, mapas, animações, outros).

Figura 6 - Inserção da introdução no vídeo síntese moderna de evolução



Fonte: Aplicativo *Adobe Premiere*, versão CS6.

Os sons introduzidos nos vídeos foram escolhidos e inseridos na tentativa de prender a atenção dos alunos. Sempre quando surge a legenda, o volume do som abaixa, evitando, assim, o excesso de informações e facilitando, dessa forma, o entendimento do conteúdo. De acordo com Mayer (2009), existe a suposição de que a quantidade de informações que pode ocorrer dentro de cada canal de processamento (auditivo / verbal), é extremamente limitada. Dessa forma, a redução do volume dos vídeos, ao aparecer a parte escrita, tem o intuito de diminuir a quantidade de informações que são levadas aos alunos, o que pode potencializar a capacidade de absorção de informações por parte destes.

Nos vídeos foram trabalhadas, de forma lúdica, as teorias clássicas da Evolução Biológica: darwinismo, lamarckismo e síntese moderna, como segue nas próximas seções.

4.2.1 Vídeo 01- Lamarckismo

No vídeo sobre lamarckismo foi destacado a geração espontânea, Lei do Uso e Desuso, progressão mediante aumento de complexidade e a Lei da Herança dos Caracteres Adquiridos. Para a criação desse vídeo, foi utilizada uma plataforma em PVC com um fundo de cor branca, onde foi inserido alguns organismos que surgiam através da geração espontânea. Um dos organismos, com o passar do tempo, aumentava sua complexidade, passando a desenvolver algumas estruturas corporais, através do seu esforço para conseguir capturar o alimento que se encontrava próximo. Foi simulada, também, a reprodução desse organismo com a consequente transmissão das suas características adquiridas. Em relação aos outros dois vídeos produzidos, o lamarckismo foi o mais curto dos três, sendo utilizadas 703

fotos, com um tempo total de duração de 3:31 (três minutos e trinta e um segundos) (Figura 8).

Figura 7 - Foto do vídeo sobre o lamarckismo



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

4.2.2 Vídeo 02 - Darwinismo

O vídeo sobre darwinismo foi produzido com foco no processo de seleção natural. Nesse vídeo, foi abordada a camuflagem como exemplo de seleção natural, em que podemos verificar o estabelecimento de características que tornam os organismos semelhantes a outros componentes presentes em um ambiente, de modo que passem despercebidos por possíveis predadores ou presas. Nesse vídeo, também é discutida a questão da ancestralidade comum. Para a produção desse vídeo, foi criado um cenário que simulava um ambiente aquático, onde foram introduzidas miniaturas de peixes feitos de massa de plasticina. Na produção desse vídeo foram utilizadas 1.428 fotos (Figura 7). O tempo total de duração desse vídeo foi de 05:00 (cinco minutos).

Figura 8 - Foto do vídeo sobre o darwinismo



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

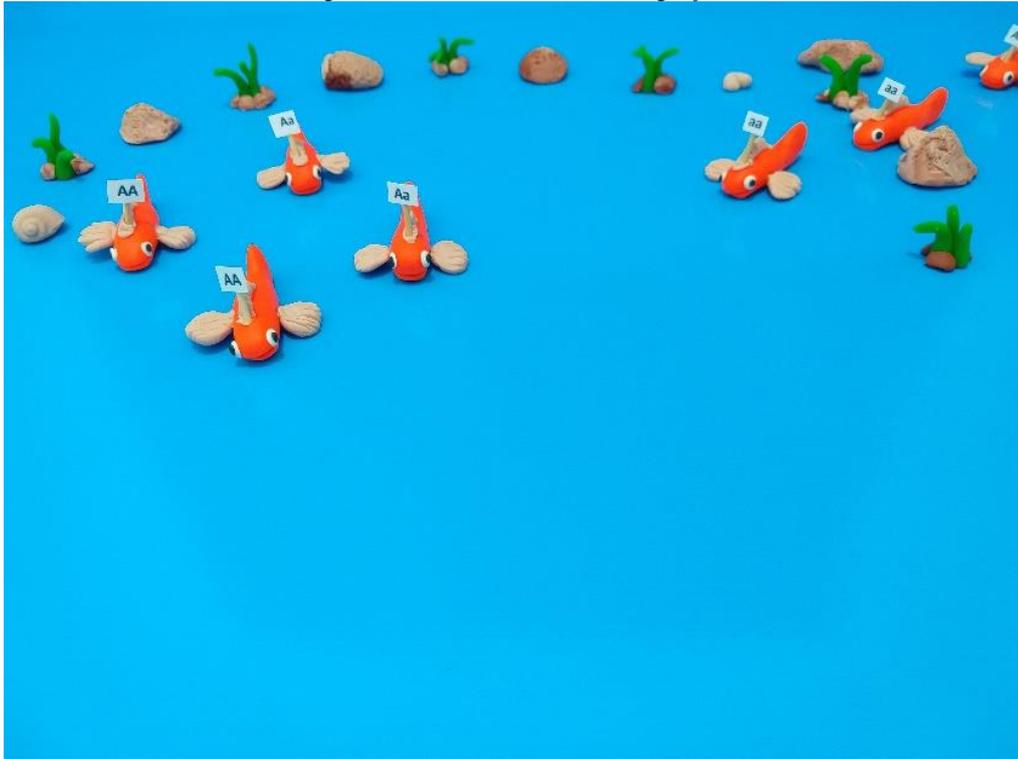
4.2.3 Vídeo 03 - Síntese moderna de evolução

O vídeo sobre a síntese evolutiva foi produzido com base nos princípios fundamentais de dinâmica das populações e da existência de variabilidade genética. Nesse vídeo, também foi representado um ambiente aquático, com personagens (peixes) feitos de plasticina, onde foram abordados os fatores que atuam em uma população como: mutação, recombinação gênica, migração, seleção natural e deriva genética.

A captura das fotos do vídeo sobre a síntese moderna de evolução foi dividida em cinco partes, sendo abordados os seguintes assuntos: (a) Mutação, (b) Recombinação Gênica, (c) Migração, (d) Seleção Natural, (e) Deriva Genética. Para montar a parte sobre mutação, foram utilizadas 535 fotos; nos vídeos sobre deriva genética, 306; migração, 478; seleção natural, 406; e recombinação gênica, 460 fotos; na abertura, foram utilizadas 226 fotos. Ao final da retirada das fotos, esses vídeos foram enviados ao aplicativo utilizado para a edição para que fosse realizada a fusão desses cinco vídeos em um só. Foram utilizadas um total de 2.411 fotos para a criação desse vídeo (Figura 9, 10, 11 e 12).

Na criação dos três vídeos propostos sobre as teorias de evolução biológica, o vídeo sobre a síntese moderna de evolução foi o mais longo, totalizando 09:53 (nove minutos e cinquenta e três segundos).

Figura 7 - foto do vídeo sobre migração



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 8 - Foto do vídeo sobre recombinação gênica



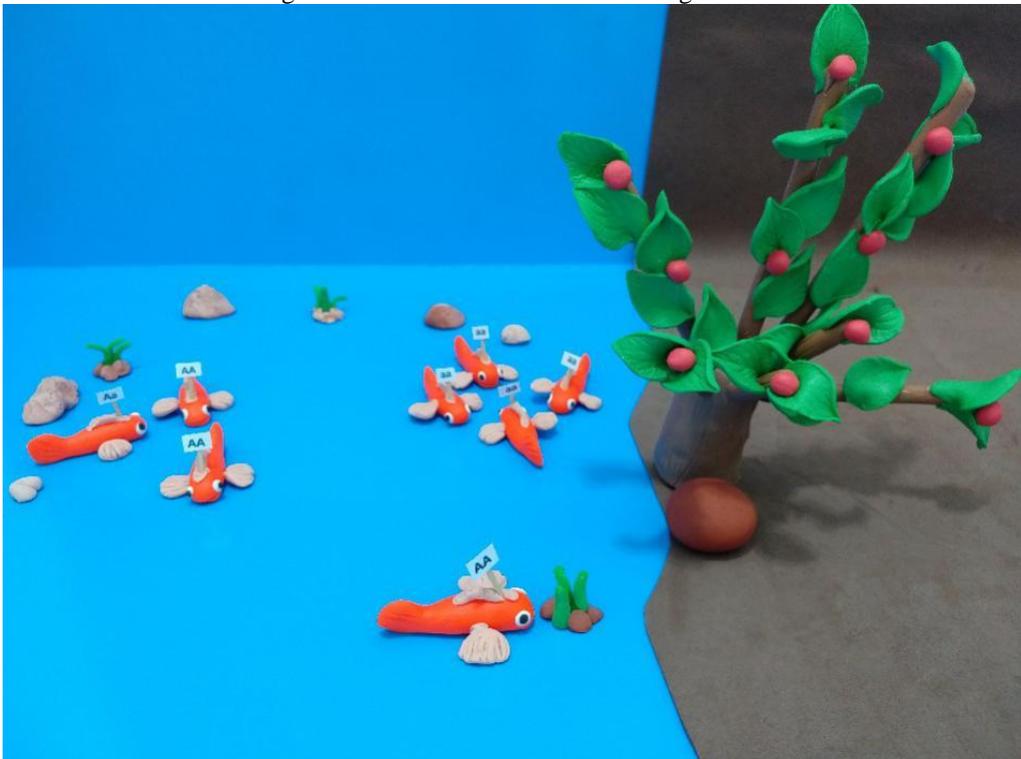
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 9 - Foto do vídeo sobre mutação



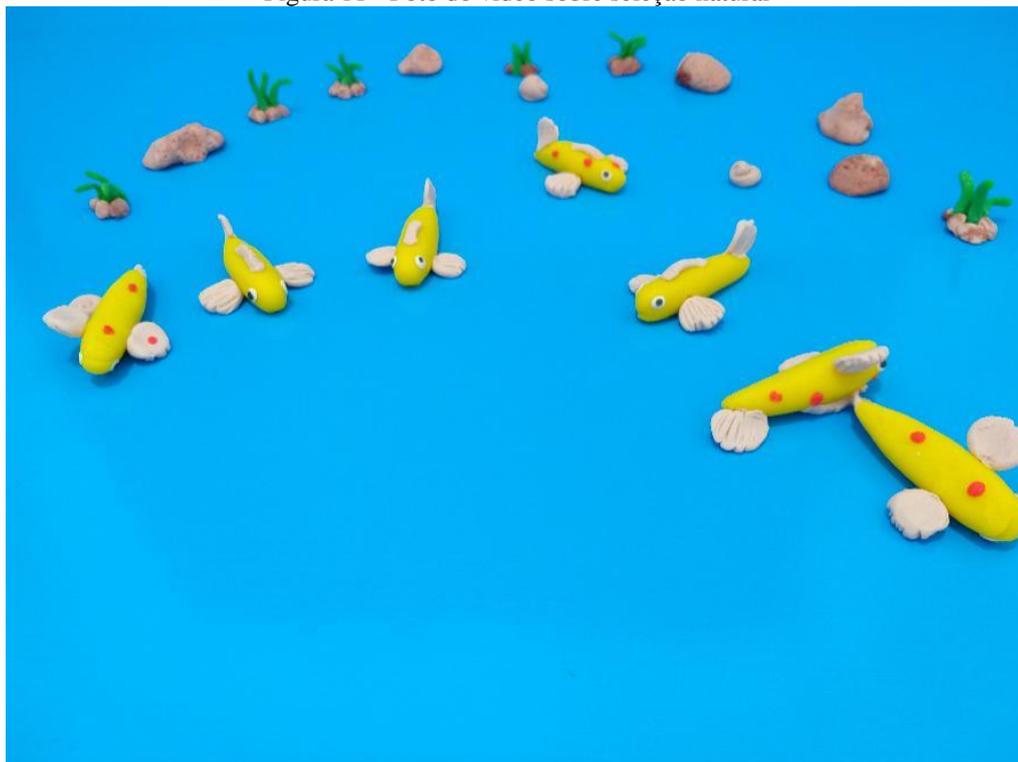
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 10 - Foto do vídeo sobre deriva genética



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Figura 11 - Foto do vídeo sobre seleção natural



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

4.3 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Alunos de terceiro ano de ensino médio da Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa (Paracatu – MG) foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa, todos (46) se mostraram interessados. Foi realizado um sorteio de 40 alunos, em sequência, número de amostra previamente estabelecido.

Compareceram 37 alunos, dos 40 selecionados, no momento da aplicação da aula e do questionário (Apêndice 2 e 3) e todos foram acolhidos. Cada um destes alunos recebeu uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 4), o Termo de Assentimento para demonstrarem suas intenções em participar da pesquisa (Apêndice 5) e também dos Termos de Autorização para Utilização de Som de Voz, para ciência e autorização de seus responsáveis (Apêndice 6 e 7), devido ao fato de serem menores de idade.

O presente projeto de pesquisa, por envolver seres humanos, atendeu todos os aspectos éticos e normas regulamentadoras previstas na Resolução CNS 466/2012 e na Resolução CNS 510/2016. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em janeiro de 2019, número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética da pesquisa (CAAE): 00448718.1.0000.0030, Parecer número: 3.112.923. Plataforma Brasil.

Essa pesquisa foi dividida em seis etapas, como segue:

Etapa 01: Os 37 alunos participaram de uma aula expositiva de 30:00 (trinta minutos) sobre as teorias da evolução biológica, na qual foi utilizada apenas quadro negro e giz;

Etapa 02: Logo após a aula teórica, os 37 alunos assistiram aos 03 vídeos. O tempo total dos vídeos foi de 18:24 (dezoito minutos e vinte e quatro segundos);

Etapa 03: Após assistirem os vídeos, todos os alunos responderam a um questionário padronizado, contendo perguntas sobre os vídeos da etapa 02 e sobre como utilizam internet;

Etapa 04: O demais alunos dos 3º anos, que não participaram da pesquisa e não assistiram aos vídeos, juntamente com os demais alunos do colégio e o corpo docente, diretores e demais profissionais da escola foram convidados a assistirem aos vídeos;

Etapa 05: Foram sorteados 10 alunos, dentre os 37 alunos participantes da pesquisa, para participarem de uma entrevista semiestruturada para avaliar o impacto dos vídeos sobre a percepção deles no processo de ensino e aprendizagem e entender como os alunos utilizam vídeos em seu cotidiano. Todo o processo foi gravado através de um dispositivo eletrônico (*Smartphone*) com autorização dos participantes;

Etapa 06: Avaliação dos dados. As informações e dados dos questionários foram analisados para a obtenção de informações a respeito do uso da internet, bem como avaliar os impactos dos vídeos utilizados na aula, a partir dos objetivos propostos.

Todo o processo de coleta de informações foi realizado em um único dia na Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa, em Paracatu – MG, durante o período regular da manhã, não sendo necessário tempo extra para as atividades de questionários e entrevistas. A pesquisa foi financiada com recursos dos próprios pesquisadores.

4.4 ANÁLISE DE DADOS

Tendo em vista estes objetivos, foi elaborado um questionário de sete questões das quais quatro foram sobre o uso da internet pelos alunos, duas sobre a avaliação dos vídeos e uma questão sobre faixa etária. Esse questionário se estruturou da seguinte forma: questões fechadas: quantificação / questões abertas: análise de Conteúdo.

Essa fase da pesquisa também constou de uma entrevista, na qual foi utilizada a metodologia de análise de conteúdo com 10 alunos previamente selecionados, através de sorteio, sendo esta composta por duas perguntas sobre os vídeos assistidos.

O questionário foi aplicado aos 37 alunos (que assistiram à aula expositiva e aos vídeos) dos terceiros anos da escola, sendo estes selecionados através de um sorteio. O critério de inclusão foi ser aluno do terceiro (3º) ano do ensino médio da Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa, sendo que o critério de escolha foi a realização de um sorteio entre os alunos do terceiro (3º) ano do Ensino Médio da referida escola.

Os sujeitos participantes deste estudo constituem-se de 37 alunos de ambos os sexos, com faixa etária que varia dos 16 aos 21 anos. Eles serão citados conforme a necessidade, sendo cada um identificado como entrevistado número 1 ao 37.

Com a intenção de descobrir se os vídeos contribuíram para uma melhor compreensão sobre o assunto proposto, foi analisado o questionário de pesquisa juntamente com as entrevistas, que, segundo Lüdke e André (1986), constitui-se como um dos instrumentos básicos para coleta de dados, sendo considerada uma das principais técnicas de trabalho utilizadas em quase todos os tipos de pesquisas realizadas dentro das ciências sociais. Nesta, cria-se uma relação de interação entre o entrevistador e o entrevistado, principalmente nas entrevistas não totalmente estruturadas.

Para Lüdke e André (1986), a entrevista semiestruturada se desenvolve através de um esquema básico, não sendo aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador consiga realizar possíveis adaptações, caso seja necessário. Segundo as autoras, o tipo de pesquisa mais adequado atualmente para a área da educação é o que se aproxima de esquemas menos estruturados e mais flexíveis.

Após a análise das respostas, foi realizada a categorização, que, segundo Bardin (2011), é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. Dessa forma, procurou-se utilizar, nesta pesquisa, os métodos mais adequados para a coleta e apuração de resultados na área da educação.

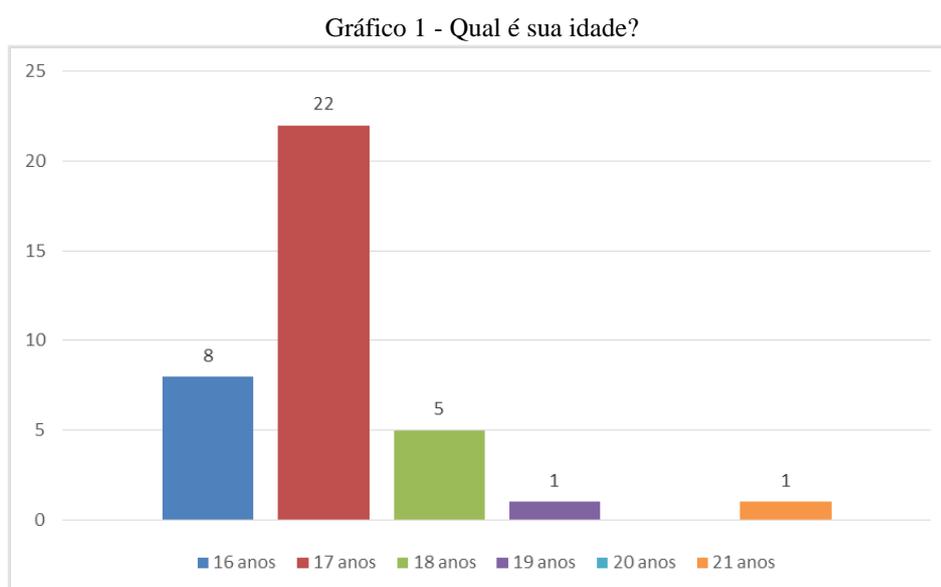
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão dos questionários e das entrevistas realizadas possibilitaram identificar alguns aspectos relacionados à utilização dos vídeos (lamarckismo, darwinismo e síntese moderna de evolução) no ensino das teorias de evolução biológica.

As avaliações das questões foram divididas em quantitativas e qualitativas. Inicialmente, trataremos de avaliações quantitativas e, posteriormente, das qualitativas.

5.1 ANÁLISE QUANTITATIVA

Na primeira pergunta do questionário, questão 1, foi perguntado: Qual é sua idade? A maioria dos alunos tinham 17 anos (**16** - 21,6%; **17** - 59,4%; **18** - 13,5%; **19**- 2,7%; **20**- 2,7%), sendo que 32% eram do sexo masculino e 68% do sexo feminino (Gráfico 1).



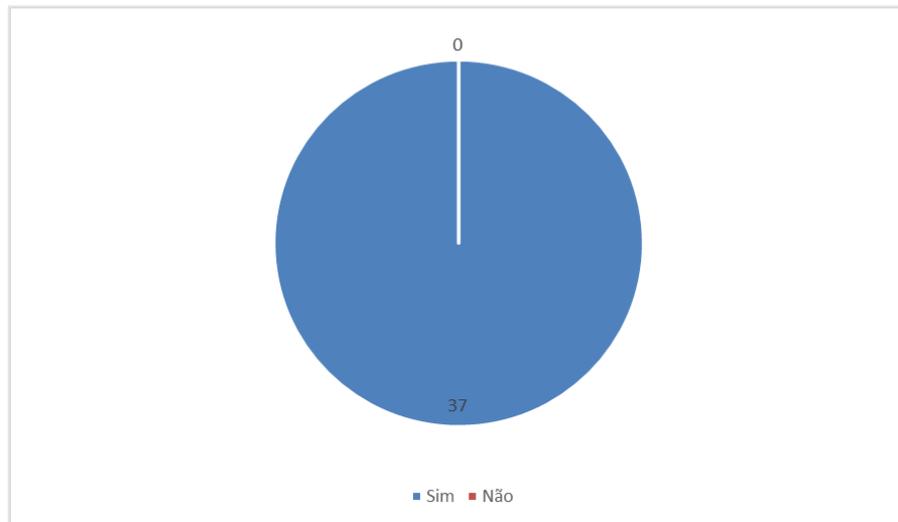
Fonte: Elaborado pelo autor.

De acordo com Valente (2002), a internet pode ser usada com a finalidade de construção de conhecimento, podendo revolucionar as abordagens educacionais tradicionais ou servir como meio de transmissão de informações da área educacional. Isso pode ser demonstrado na análise das questões 2, 3, 4 e 5 do questionário de pesquisa, pois nessas perguntas avaliou-se a aprendizagem relacionada à visualização de vídeos pelos alunos na internet. Essas quatro perguntas tiveram o objetivo de tentar entender como os alunos utilizam

a internet para assistir a vídeos. Foi possível constatar que prevaleceu a preferência e frequência de uso da grande rede de computadores.

Na questão 2, foi perguntado: Você acessa vídeos utilizando a internet? Todos os alunos disseram que acessam vídeos utilizando a internet. Nessa questão, fica evidente o acesso dos alunos à rede internet na utilização desse recurso multimídia (Gráfico 2).

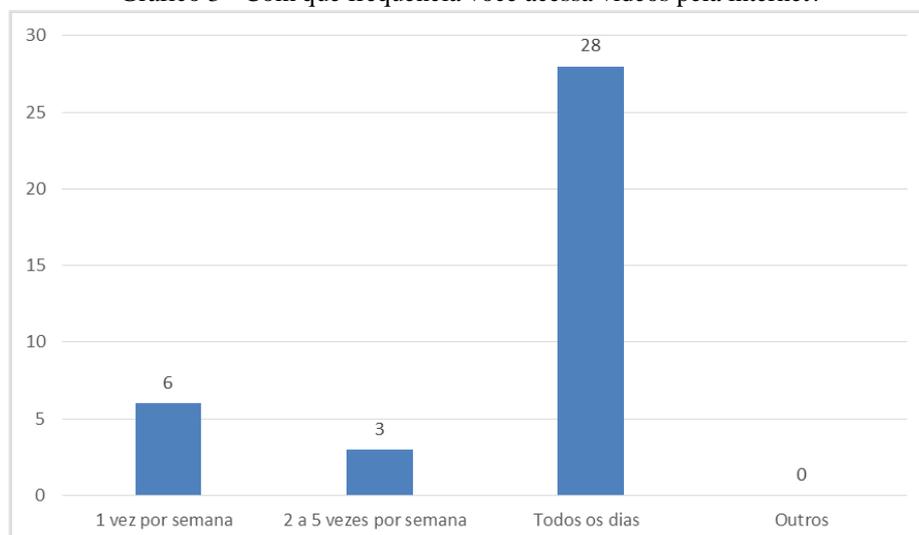
Gráfico 2 - Você acessa vídeos utilizando a internet?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na questão 3, perguntou-se: Se a resposta da questão anterior foi Sim, com que frequência você acessa vídeos pela internet? 75,7% dos alunos disseram que acessam vídeos pela internet todos os dias, 16,2% acessam 1 vez por semana e 8,1% acessam de 2 a 5 vezes por semana, conforme evidenciado no Gráfico 3, abaixo.

Gráfico 3 - Com que frequência você acessa vídeos pela internet?



Fonte: Elaborado pelo autor.

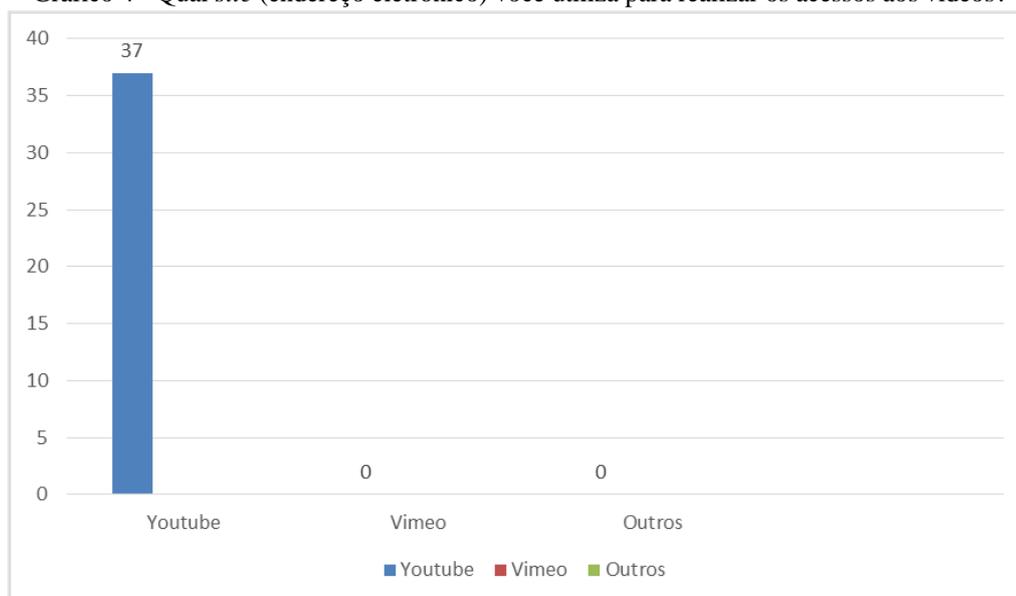
Nessa questão, percebe-se que os vídeos fazem parte da vida cotidiana de 75,7% dos alunos participantes da pesquisa. Isso demonstra o possível potencial de utilização dos vídeos para se ensinar sobre as teorias de Evolução Biológica dos seres vivos, assim como outros conteúdos. Concordando com esses resultados, Spizzirri et al. (2012) mencionam como sendo uma característica dos jovens o fato de estarem sempre conectados a alguma mídia, muitas vezes, a mais de uma simultaneamente.

Uma outra possibilidade de acesso a vídeos não levantada nessa questão é o compartilhamento através de outros recursos tecnológicos como o *Bluetooth*® utilizado para transmitir dados e arquivos, o que pode ser feito sem a utilização da internet.

Na questão 4 do questionário, foi perguntado: Qual *site* (endereço eletrônico) você utiliza para realizar os acessos aos vídeos? Todos os alunos disseram que utilizam o *site* (endereço eletrônico) *Youtube* para acessar os vídeos pela internet (Gráfico 4). Esse resultado se alinha ao que afirmam Burgess e Green (2009), que consideram o *Youtube* como parte de um cenário de mídia de massa, sendo uma força a ser levada em consideração no contexto da cultura popular contemporânea.

Esses autores ainda destacam que, embora não seja o único *site* de compartilhamento de vídeos na internet, sua grande quantidade e variedade de conteúdos o tornam bastante útil para compreender algumas relações que ainda estão em evolução como as novas tecnologias de mídia e outros segmentos.

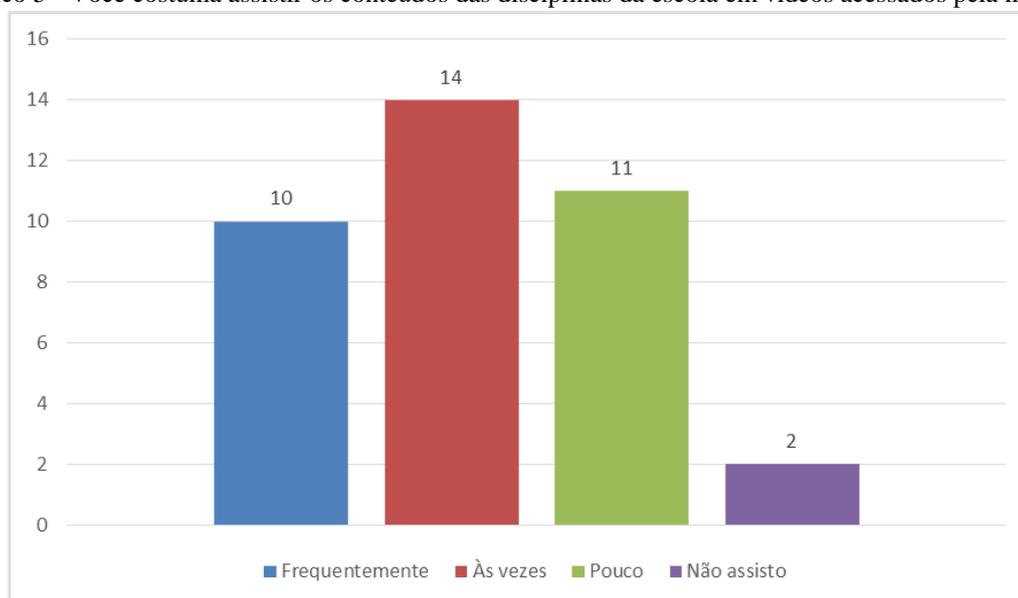
Gráfico 4 - Qual *site* (endereço eletrônico) você utiliza para realizar os acessos aos vídeos?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na questão 5, foi perguntado aos alunos: Você costuma assistir aos conteúdos das disciplinas da escola em vídeos acessados pela internet? 27,0% disseram que assistem frequentemente, 37,8% disseram que assistem às vezes, 29,7% disseram que assistem pouco e apenas 5,4% deles não assistem (Gráfico 5). Essa questão demonstra que vídeos didáticos podem ter uma grande abrangência quando repassados aos alunos através da internet. A internet pode ser um importante instrumento pedagógico, sendo considerado por Valente (2002) como um importante recurso educacional, que pode possibilitar o desenvolvimento de capacidade e habilidades fundamentais para a sobrevivência em um mundo carregado de informações.

Gráfico 5 - Você costuma assistir os conteúdos das disciplinas da escola em vídeos acessados pela internet?

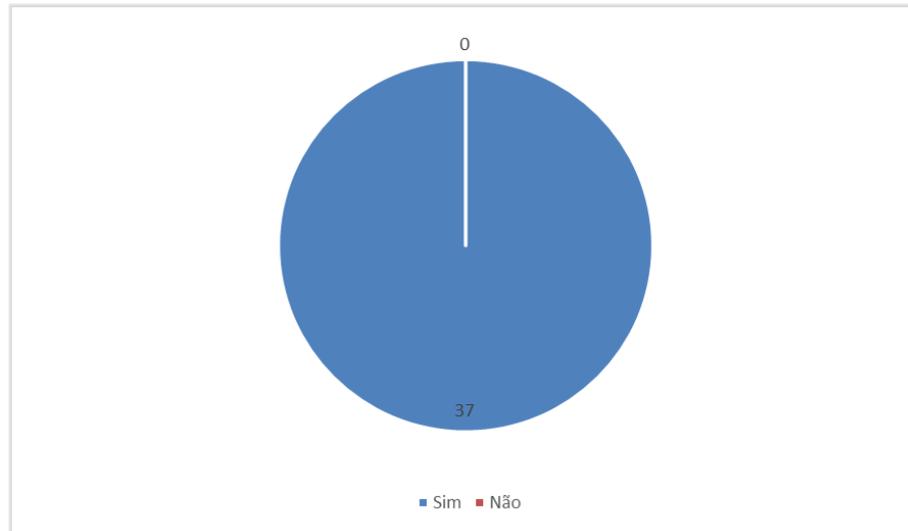


Fonte: Elaborado pelo autor.

Na questão 6 do questionário de pesquisa, foi perguntado aos alunos: Na sua avaliação, os vídeos sobre as teorias da evolução biológica auxiliaram na sua compreensão sobre o assunto abordado? Nesta questão, todos os 37 estudantes participantes da pesquisa disseram que sim, ou seja, os vídeos auxiliaram a compreensão do assunto (Gráfico 6). Essa questão também contempla a sua justificativa que foi abordada na parte qualitativa da análise.

A análise das informações coletadas na questão 6 permite avaliar que na concepção dos alunos os vídeos sobre as teorias clássicas de evolução biológica permitiram uma reflexão positiva acerca dos conteúdos trabalhados. Dessa forma, os vídeos podem funcionar como um recurso facilitador no processo de ensino e aprendizagem deste conteúdo.

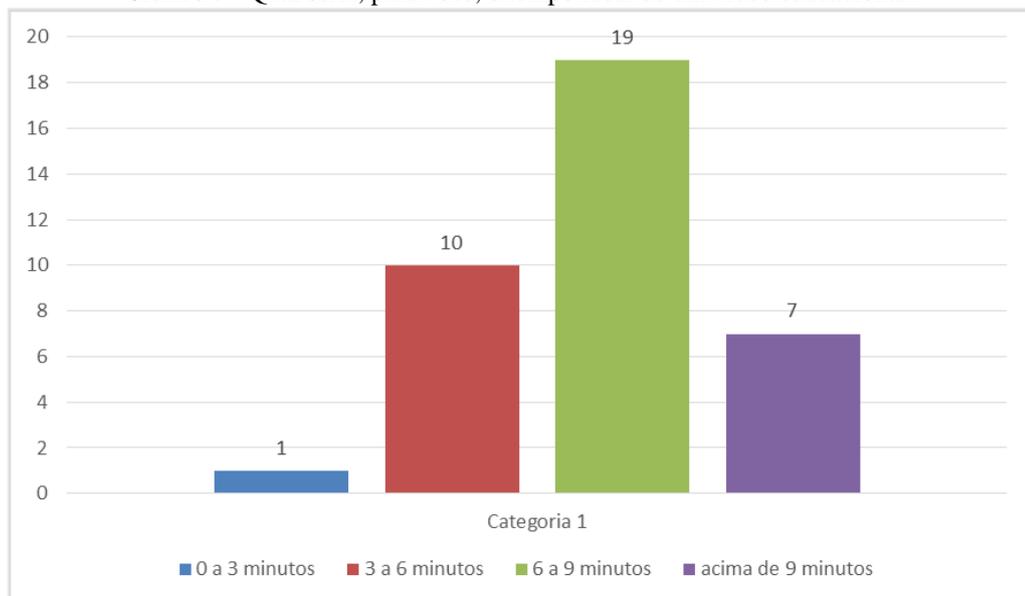
Gráfico 6 - Na sua avaliação, os vídeos sobre as teorias da evolução auxiliaram na sua compreensão sobre o assunto abordado?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na questão 7 foi perguntado: Qual seria, para você, o tempo ideal de um vídeo educacional? Nessa pergunta, obtivemos os seguintes resultados: 51,4% dos alunos acreditam que o tempo ideal seria de 6 a 9 minutos, 27,0% acreditam que sejam de 3 a 6 minutos, 18,9% acima de 9 minutos e 2,7% acreditam que o tempo ideal seria de 0 a 3 minutos, conforme Gráfico 7.

Gráfico 7 - Qual seria, para você, o tempo ideal de um vídeo educacional?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa questão, tentou-se entender a relação entre tempo e aceitação das informações contidas nos vídeos, de forma que a execução destes não se tornasse cansativa e

desestimulante para os alunos. Esses resultados demonstram que os vídeos, na concepção da maioria dos alunos, não devem ser longos e cansativos e sim vídeos de curta duração e com o objetivo de passar o conteúdo proposto.

Os 3 vídeos produzidos sobre as teorias clássicas de evolução biológica, constantes nos objetivos específicos deste trabalho, incluem-se na segunda opção mais indicada pelos alunos e 1 deles possui acima de 9 minutos.

5.2 ANÁLISE QUALITATIVA

A abordagem qualitativa da pesquisa foi realizada com 37 (trinta e sete) alunos que preencheram o questionário (Apêndice 2), dentre dos quais 10 (dez) foram selecionados, através de um sorteio, para participarem da entrevista. No questionário, foi inserida uma pergunta qualitativa (questão 6) que foi repetida como sendo a primeira pergunta da entrevista, a fim de se obter uma maior quantidade de informações a respeito do impacto dos vídeos na percepção dos alunos sobre vídeos das teorias de evolução biológicas no processo de ensino e aprendizagem.

A parte qualitativa da pesquisa foi realizada com base nas duas perguntas que se seguem: 1º Pergunta: Na sua avaliação, os vídeos sobre as teorias da evolução auxiliaram na sua compreensão sobre o assunto abordado? Por quê?

Nessa questão, procurou-se entender se os vídeos ajudaram ou não a compreensão do assunto e de que forma eles podem ter contribuído para essa melhoria. Para essa questão, foram criadas três categorias: (i) Facilidade na compreensão do assunto; (ii) Visualização do conteúdo através da abstração; e (iii) Percepção da relevância do conteúdo.

A categoria (i) Facilidade na compreensão do assunto destaca a forma que, segundo os alunos, os vídeos teriam funcionado como facilitador da compreensão das teorias de evolução biológica e como eles interpretaram essa facilidade.

Os alunos foram unânimes em afirmar que os vídeos em *stop motion* sobre as teorias de evolução biológica, auxiliaram a compreensão sobre o assunto abordado. Durante as entrevistas, além do questionário sobre essa mesma questão, boa parte dos alunos destacaram a “clareza” de entendimento do conteúdo através dos vídeos. Alguns dos entrevistados falaram da diferenciação de métodos tradicionais de ensino e citaram os vídeos como algo diferente do cotidiano que, normalmente, baseia-se em aulas expositivas. Tal constatação pode ser evidenciada na resposta de alguns dos alunos, como segue:

“Sim, porque na sala de aula os professores utilizam mais a teoria e vendo os vídeos dá para ver uma explicação mais clara e mais aberta conforme eu possa entender melhor a explicação e fazer os meus colegas também terem um outro entendimento mais claro” (Aluno 27).

“Sim, porque ajuda a compreender melhor o assunto e é uma visão diferente do que a gente estuda na sala de aula só com teoria... e a gente pode sair um pouco disso e ver coisas novas em vídeos, aprender melhor sobre o assunto” (Aluno 34).

“Sim, pois é mais fácil compreender pelos vídeos do que um professor falando, pelo menos para mim é assim” (Aluno 18).

O relato dos alunos evidencia uma percepção de diferenciação das aulas com o uso dos vídeos e expõem uma clara aceitação desse recurso como sendo um meio eficaz no ensino das teorias de evolução biológica. A fala dos alunos 18, 27 e 34 demonstra uma rejeição aos métodos tradicionais de ensino que normalmente se baseiam em aulas teóricas expositivas. Sobre essa questão, Moran (1995) destaca que “os jovens estudantes veem a utilização dos recursos audiovisuais como algo novo e interessante, como um conteúdo diferente do que normalmente presenciam na rotina escolar diária”.

Durante a realização da aula teórica expositiva, em alguns momentos, percebeu-se um certo desânimo e desinteresse dos alunos pelo assunto exposto. Isso ficou claramente demonstrado em algumas conversas e falta de concentração durante a realização da aula, tendo esse comportamento mudado durante a exibição dos vídeos, momento em que foi possível observar uma maior atenção e concentração dos alunos nas teorias de evolução biológica. Nesse momento, observamos alguns sorrisos e uma certa descontração por parte dos alunos.

Nessa questão, a maioria dos alunos fizeram algum tipo de menção relacionada à facilidade de aprendizagem do conteúdo trabalhado através da utilização dos vídeos, como citado pelo aluno 5 em seu questionário:

“Sim, ajudaram a compreender todas as teorias de forma mais clara e concisa, e de forma que ajuda mais que uma aula teórica. O vídeo nos faz despertar o interesse maior nas aulas e compreendê-las melhor” (Aluno 5).

Ao analisar a resposta do aluno 5, pode-se destacar a segunda parte da resposta, evidenciando a preferência do aluno pelos vídeos em detrimento às aulas expositivas. Sobre o interesse dos jovens pelos vídeos, Moran (1995) já destacava que a utilização de vídeos em salas de aulas se apresentava como uma ferramenta eficiente no processo de ensino aprendizagem, principalmente com os jovens que possuem uma maior afinidade e interesse por esses recursos.

Durante a exibição dos vídeos sobre as teorias de evolução biológica, na execução da pesquisa, foi possível observar que os vídeos conseguiram prender a atenção dos alunos, evitando a dispersão do grupo, o que contribui para a formação de um ambiente favorável à aprendizagem, resultado que dificilmente se obtém em uma aula expositiva tradicional, sem a utilização de algum tipo de recurso adicional, como, por exemplo, os vídeos.

Na categoria (ii) - Visualização do conteúdo através da abstração - procurou-se evidenciar os aspectos ligados à percepção dos alunos relacionadas ao abstrato, citando os personagens, as imagens, a técnica utilizada, a história retratada nos vídeos, que chamaram a atenção dos alunos durante sua execução e que podem ter facilitado o processo de ensino e aprendizagem.

Na categoria (ii), tanto no questionário quanto na entrevista, 35% dos alunos participantes da pesquisa mencionaram algum aspecto ligado às percepções acima citadas, que teriam contribuído para uma melhora na aprendizagem. Sobre esse assunto, os alunos destacam:

“As imagens ajudam a gente a imaginar também como aconteceu, como ocorreu tudo, porque lá mostra resumido, mas sua imaginação vai muito mais além quando você está prestando atenção nas imagens, em tudo” (Aluno 37).

“A apresentação do trabalho em estilo stop motion com utilização de massinhas, cores e uma linguagem popular foi bastante fácil de absorver” (Aluno 28).

“Os peixinhos eles ficam, quando a gente assiste no vídeo vê lá toda demonstração deles, como que cada cientista, filósofo relatou o fato da evolução né, Darwin, Lamarck que cada, aí, explicou direitinho lá né, foi demonstrado bonitinho lá” (Aluno 35).

Analisando as respostas desses três alunos, percebe-se o quanto a parte imaginária e abstrata pode contribuir para uma melhor absorção do aluno de um assunto abordado em um vídeo educacional, principalmente quando utilizado de forma adequada. O aluno 37 menciona em um trecho da sua fala que a imaginação pode ir muito além quando se vê as imagens.

Sobre essa questão, Moran (1995) afirma que a linguagem do vídeo responde à sensibilidade dos jovens e dos adultos e solicita constantemente a imaginação, sendo que a imaginação está intimamente ligada à afetividade e esta tem um papel de mediação primordial no mundo, enquanto a linguagem escrita desenvolve mais o rigor, a organização, a abstração e a análise lógica.

A categoria (iii) “Percepção da relevância do conteúdo” foi criada com a finalidade de destacar aspectos ligados à importância de compreender o processo evolutivo e ou

significância do tema, destacados pelos alunos. Abaixo são citadas as falas de alguns alunos que mencionaram respostas que embasam essa categoria.

“Porque a evolução é muito importante e interessante e isso acontece repetidas vezes como um ciclo infinito” (Aluno 15).

“Os vídeos são de mera importância na nossa compreensão sobre a evolução, pois pegamos uma revisão melhor sobre cada teoria, o que cada uma fala a respeito” (Aluno 23).

Nessas duas respostas, percebe-se o reconhecimento ou valorização, por parte dos alunos, da importância da compreensão das teorias de evolução biológica. Pressupõe-se que essa ideia de importância está relacionada com o entendimento dos vídeos como recurso alternativo e – interessante - para a abordagem das teorias de evolução biológica das espécies.

Ao analisar a resposta do Aluno 15, é possível notar a percepção de um entendimento da continuidade do processo evolutivo, ao contrário do que se observa na prática docente, quando os alunos, de uma forma geral, tendem a imaginar que o processo evolutivo já ocorreu e que parou em algum momento, não dando continuidade nos dias atuais. Essa percepção de continuidade evolutiva vai ao encontro de um dos objetivos específicos do trabalho que é: despertar o senso crítico e a percepção dos alunos, a respeito da evolução biológica e a sua incessante continuidade, ao longo do tempo, inclusive nos dias atuais.

Na pergunta “Os vídeos conseguiram atrair a sua atenção? Por quê?”, foi investigado o que mais chamou a atenção dos alunos durante a exibição dos vídeos, tais como os personagens, as informações escritas, as histórias, as músicas. Essa pergunta foi realizada somente com os entrevistados, não aparecendo no questionário aplicado aos demais participantes da pesquisa. Para tentar responder a essa questão, foram criadas duas categorias: (i) As Percepções relacionadas à visualização e (ii) Percepções relacionadas à audição.

Para as percepções relacionadas à visualização, foi considerada toda e qualquer tipo de citação relacionada à parte visual como: introduções, legendas, personagens, ou seja, tudo que se inclui como componente visual presente nos vídeos.

Nessa questão, todos os participantes entrevistados mencionaram algum tipo de percepção relacionada à visualização como ponto atrativo dos vídeos. Os alunos 34 e 35 destacaram os personagens, “Os peixinhos”, como tendo atraído suas atenções durante o decorrer dos vídeos.

“Sim! Pelo modo que ele foi feito, pela criatividade usada, usando a massinha de modelar, fazendo ela mexer através do movimento que o peixe faz, mexendo o rabo, as nadadeiras dele, foi muito interessante” (Aluno 34).

“Sim! Porque foram utilizados o recurso dos Peixinhos feito de massinha, várias cores” (Aluno 35).

Nessas duas respostas, parece evidente o efeito lúdico que os personagens feitos com massa de plasticina colorida causaram nos alunos. De acordo com Medina (2015), a massa de modelar contribui para o processo de aprendizagem, principalmente nos anos iniciais, pois ela propicia o uso da imaginação, cria e por sua vez materializa os pensamentos existentes em nossas mentes. É um recurso que contribui com muitos benefícios à fantasia e à criatividade, além de aumentar a concentração.

Moran (1995) afirma que os vídeos também possuem uma dimensão moderna e lúdica. Moderna por ser um meio contemporâneo e de fácil comunicação e lúdica por permitir brincar com a realidade.

Durante a execução dos vídeos, foi possível perceber um encantamento dos alunos em relação aos personagens, bem coloridos, dos vídeos. Três dentre os dez alunos entrevistados citaram as cores dos personagens como sendo um ponto que atraiu a sua atenção.

Nesses momentos, percebemos uma mudança do comportamento dos alunos ao receber as informações científicas que foram apresentadas nos vídeos. Os alunos demonstraram uma maior atenção e concentração ao assistirem o conteúdo exposto através desse recurso multimídia em relação à uma aula teórica expositiva.

Essas observações dos alunos vão ao encontro com o que diz Menezes (2011), ao considerar que os vídeos trouxeram para a sala de aula o mundo externo, as imagens e sons de realidades próximas e distantes, a imaginação e a fantasia. Por meio de imagens, movimento, música, sons diversos, os diversos sentidos são aguçados e a relação dos alunos com os conteúdos abordados se dá de maneira diferenciada.

Alguns alunos destacaram a parte escrita dos vídeos (introdução e/ou legenda), como pontos de destaque que, segundo eles, proporcionaram uma melhor compreensão e absorção do conteúdo estudado. A inserção das introduções e legendas teve como objetivo facilitar o entendimento dos alunos, deixando os vídeos com informações claras e precisas com relação ao tema proposto.

Alguns alunos destacaram a parte escrita dos vídeos (introdução e/ou legenda), como pontos de destaque que, segundo eles, proporcionaram uma melhor compreensão e absorção do conteúdo estudado.

“Sim! Porque foi um assunto bem trabalho, principalmente pelas introduções, legendas etc.” (Aluno 36).

“Sim! As imagens prendem a atenção da gente, ter que ficar lendo também as legendas sempre explicativas também ajudam a gente a prestar mais atenção no vídeo”. (Aluno 37).

As legendas e introduções enriquecem os vídeos, sendo uma forma eficiente de transmitir informações conceituais que podem facilitar o entendimento do conteúdo abordado. Com relação à parte escrita dos vídeos, Mandarinho (2002, p. 15) destaca que “o vídeo deve ser complementado pela apresentação dos conceitos/conteúdos na forma textual. O texto pode ser mais linear, detalhado e acrescido de exercícios de fixação e aplicação. Vídeos e textos devem se complementar mutuamente”.

Ainda sobre a parte escrita presente nos vídeos, Moran (1995) já destacava que textos, legendas e citações aparecem cada vez mais nas telas e que a facilidade em inserir caracteres permite colocar textos coloridos, de vários tamanhos e com rapidez, fixando ainda mais a significação atribuída à narrativa falada.

Na categoria (ii) “Percepções relacionadas à audição”, buscou-se evidenciar as falas dos alunos onde foram citadas a parte sonora dos vídeos, as músicas ou sons produzidos. Metade dos alunos mencionaram algum tipo de percepção relacionada à audição que chamaram sua atenção. O Aluno 32 disse que a “musiquinha” chamou bastante sua atenção e era gostoso de escutar, fazendo com que ele ficasse mais preso no vídeo.

A parte sonora dos vídeos foi inserida de forma a agradar os jovens alunos, com ritmos diversificados, o que pode ter contribuído para ser destacado pela metade dos alunos que assistiram aos vídeos. Moran (1995, p. 02) destaca que “A música e os efeitos sonoros servem como evocação, lembrança (de situações passadas), de ilustração associados a personagens do presente, como nas telenovelas e de criação de expectativas, antecipando reações e informações”.

Alguns alunos destacaram uma relação positiva entre a teoria (aula expositiva) e os vídeos e disseram que conseguiram um melhor entendimento do conteúdo trabalho através da combinação desses dois métodos de ensino. Nesse contexto, Mandarinho (2002) destaca que os vídeos por si só não garantem uma aprendizagem significativa, sendo indispensável a presença do professor, que deve utilizar de bom senso, habilidade, experiência e ser capaz de perceber o momento adequado para o uso dos vídeos.

As observações realizadas por esses alunos sugerem a utilização dos vídeos sobre as teorias de evolução biológica das espécies como recursos adicionais ao ensino de evolução biológica. As aulas expositivas, aliadas à utilização dos vídeos durante a apresentação de um determinado conteúdo, pode facilitar o aprendizado dos alunos.

Durante o preenchimento dos questionários e nas entrevistas, alguns alunos fizeram críticas e sugestões aos vídeos, sendo estas descritas logo abaixo:

“Só não gostei que a parte escrita do vídeo foi muito rápido, deveria passar um pouquinho mais devagar, mas foi bem interessante e eu gostei muito. Outra coisa que ficaria bom se você caprichasse mais para ficar mais fofo, mas é que sou menina, mas no mais está de parabéns ficou muito bom e bem explicado” (Aluno 25)

“Na hora da legenda ele foi um pouco rápido e no segundo vídeo de Lamarck aquele efeito de imagem acabou atrapalhando um pouco” (Aluno 28).

As duas críticas realizadas por esses dois alunos (25 e 28) tiveram em comum a rapidez com que as legendas foram apresentadas nos vídeos, o que, segundo esses alunos, dificultou a leitura e, conseqüentemente, o entendimento do texto. Para atender a essas observações, as legendas foram editadas, prolongando o tempo em que aparecem nos vídeos.

Tanto os vídeos quanto o trabalho desenvolvido com esse conteúdo receberam elogios. O Aluno 36 disse que foi um assunto bem trabalhado, já o Aluno 34 ressaltou a criatividade usada na criação dos vídeos. O Aluno 2 destacou a dedicação e atenção do professor ao trabalhar o conteúdo das teorias de evolução biológica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto de pesquisa, elaboramos e produzimos vídeos em *stop motion* sobre teorias clássicas de evolução biológica com o objetivo de avaliar os impactos desses vídeos sobre as percepções dos alunos do ensino médio no processo de aprendizagem. Destacamos que, por mais eficiente que possa ser a utilização de vídeos no ensino de evolução biológica, estes não podem ser o único recurso didático, mas um dentre os recursos que podem otimizar o tempo das explicações e assim permitir uma utilização mais adequada do tempo, com explicações adicionais do professor ou a inclusão de outros temas, o que poderia contribuir para o processo de ensino aprendido dos alunos. O papel do professor em sala de aula continua sendo imprescindível, como mediador e facilitador das ações e das informações trabalhadas com os alunos.

De acordo com a análise dos dados quantitativos da pesquisa, a maioria dos participantes revelou que frequentemente assistem a vídeos na internet. Esse fato reforça os resultados obtidos durante a pesquisa, uma vez que eles já possuem certa afinidade com vídeos em geral, o que evidencia a utilização desse recurso pelos alunos.

Os questionários e as entrevistas permitiram verificar que os vídeos sobre as teorias de Evolução Biológica tiveram uma avaliação positiva por parte dos participantes da pesquisa, auxiliando na reflexão sobre o assunto estudado. Essa constatação pode ser observada durante as aulas de evolução biológica, realizadas posteriormente à aplicação da pesquisa, em que alguns alunos relacionavam o que estava sendo estudado com partes dos vídeos que haviam assistido durante a pesquisa.

O recurso didático em *stop motion* se mostrou eficiente em prender a atenção dos participantes de pesquisa, despertando a curiosidade e o interesse destes, aumentando a possibilidade de entendimento dos conteúdos. Podemos afirmar que os participantes de pesquisa tiveram uma evidente aceitação da utilização dos vídeos no estudo sobre as teorias de Evolução Biológica em relação a outros métodos educacionais anteriormente utilizados em aulas, o que facilitou a concentração e atenção desses alunos durante a exposição dos vídeos.

Outros estudos que explorem a utilização de vídeos em estilo *stop motion* no ensino de evolução biológica podem corroborar nossas afirmações, bem como pesquisas adicionais que possam contribuir com as análises, o desenvolvimento e o aperfeiçoamento da utilização dos vídeos no ensino das teorias de Evolução Biológica.

6.1 PRODUTOS GERADOS NO TCM: VÍDEOS EM *STOP MOTION* NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Como resultado desse trabalho de pesquisa, foram produzidos dois produtos: (1) Três (3) vídeos sobre as teorias clássicas de Evolução Biológica: darwinismo, lamarckismo e síntese moderna de evolução, e (2) a produção de uma proposta de sequência didática (Apêndice 8) para a utilização dos vídeos ou da técnica empregada na confecção dos mesmos. Esses produtos podem servir como material didático de suporte ao ensino de Evolução Biológica. A sequência didática é uma proposta básica que pode ser alterada ou adaptada a diferentes situações de ensino, conforme as necessidades dos(as) professor(as).

Os vídeos foram disponibilizados através do site eletrônico *YouTube*, o site mais utilizado por alunos, de acordo com os resultados da nossa pesquisa. Pretendemos, com a disponibilização desses recursos didáticos, contribuir para um possível aprimoramento e otimização do processo de ensino e aprendizagem das teorias de Evolução Biológica, favorecendo a difusão e compreensão dessas teorias pelos alunos e por demais pessoas interessadas, em especial no ensino público a fim de utilizar melhor o tempo de forma a evitar a omissão do conteúdo nas séries finais do ensino médio.

Descrição dos links para acesso aos vídeos produzidos sobre as principais teorias clássicas de evolução biológica das espécies:

- Link do vídeo lamarckismo: https://youtu.be/Vkb_fZJNVN4
- Link do vídeo darwinismo: <https://youtu.be/9yXXBO5ek9I>
- Link do vídeo síntese moderna de evolução: https://youtu.be/TNG0e0IUV_g

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 2005. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/livros/Salto_tecnologias.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENCHIMOL, M. et al. Desenvolvimento de material multimídia no ensino de Biologia. **Revista EAD em Foco**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 99-158, abr./out. 2010. Disponível em: <<http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/download/5/20>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

BIZZO, N. M. V. From Down House Landlord to Brazilian High School Students: What Has Happened to Evolutionary Knowledge on the Way? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 5, p. 537-536, may. 1994. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660310508>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

BOSSLER, A. P.; CALDEIRA, P. Z. Evidências das aprendizagens em ciências e biologia em atividades de produção de animação com massa de modelar usando a técnica stop-motion. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, IX Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica De Las Ciencias, n. Extra, p. 474-479, sep. 2013. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/296144>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BRANCO, S. L. **Evolução das espécies o pensamento científico, religioso e filosófico**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, 2016. Disponível em: <<http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Conteúdo em discussão no CNE. Texto em revisão. Brasília: Ministério da Educação, [200-?]. 468 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Parte III, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2011. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2018.

BRAVO, E.; AMANTE, B.; FERNANDEZ, V. **Video as a new teaching tool to increase student motivation**. 2011. Disponível em: <<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/12717/bravo-amante.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BURGESS, J.; GREEN, J. **YouTube e a Revolução Digital: como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade**. São Paulo: Aleph, 2009.

CICILLINI, G. A. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do Ensino Médio: a Teoria da Evolução como exemplo**. 1997. 58 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 1997.

CIRIACO, D. O que é Stop Motion. **Tecmundo**, 15 jun. 2009. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/player-de-video/2247-o-que-e-stop-motion-.htm>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

CORRÊA, J. **Novas tecnologias da informação e da comunicação; novas estratégias de ensino/aprendizagem**. In: COSCARELLI, C. V. Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p. 43-50,

COSTA, E. Vantagens da utilização de recursos de vídeo na educação. **Edgarcosta Tecnologia/ Educação/ Lifestyle**, 23 fev. 2013. Disponível em: <<https://www.edgarcosta.net/recursos/video-recursos/vantagens-da-utilizacao-de-recursos-de-video-na-educacao/>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

COUTINHO, F. A.; RODRIGUES, F. A. S. **Sequências didáticas: propostas, discussões e reflexões teórico metodológicas**. Belo Horizonte: FaE-UFMG, 2016. p. 105.

DOBZHANSKY, T. H. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher**, v. 35, n. 3, p. 125-129, mar. 1973. Disponível em: <<https://biologie-lernprogramme.de/daten/programme/js/homologer/daten/lit/Dobzhansky.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2019.

ENRIONE, M. J. B.; GOMES, C. G. S.; SILVA, A. F. G. Análise crítica sobre a visão idealista no conteúdo de evolução em livros didáticos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, 8, SP, 2011. **Anais...** São Paulo: ENPEC, 2011. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0416-1.pdf> Acesso em: 20 jun. 2019.

FUTUYMA, D. **Biologia evolutiva**. 2. ed. Ribeirão Preto, São Paulo: FUNPEC, 2002.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Investigação de Modelos Mentais Dinâmicos sobre a Dissolução de NaCl por meio da Elaboração de Animações. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, Florianópolis, 2009. **Anais...** Santa Catarina: ENPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/255.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

GOEDERT, L. **A Formação do Professor de Biologia na Ufsc e o Ensino da Evolução Biológica**. 2004. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Florianópolis, 2004.

GUIMARÃES, G. B. C.; GINO, M. S. Histórico e desenvolvimento do *stop-motion* e dos personagens articulados no cinema de animação. **Revista extensão em debate**, edição

especial – Cinema. 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/extensaoemdebate/article/view/1173>>. Acesso em: 03 abr. 2019.

HARRYHAUSEN, R.; DALTON, T. **A Century of Stop-motion Animation: From Méliès to Aardman**. USA: Watson-Guption Publications, 2008.

KARSENTI, T.; VILLENEUVE, S.; RABY, C. O uso pedagógico das Tecnologias da Informação e da Comunicação na formação dos futuros docentes no Quebec. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104, p. 865-889, oct. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302008000300011&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 jun. 2019.

LIMA, G. H. et al. Animações STOP MOTION no estudo contextualizado do Sistema Digestivo para o ENEM. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, SP, 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0625-1.PDF>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

LIMA, J. F.; AMORIM, T. V.; LUZ, P. C. S. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 11, n. 1, p. 36-54. 2018. Disponível em: <<http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/107/24>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio volume 3**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LUCENA JÚNIOR, A. B. **Arte da animação: Técnica e estética através da história**. 2. ed. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2002.

LUCENA, D. P. **Evolução Biológica Pelo Modo Não-Tradicional: como professores de Ensino Médio lidam com esta situação?** 2008. 94 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2008.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MAIA, E.; GRAÇA, R. **Animação em Stop Motion: experimento a arte em sala de aula**. Rio de Janeiro: Publit Soluções Editoriais, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/305719168_Animacao_Stop_Motion_experimental_a_arte_em_sala_de_aula>. Acesso em: 13 jul. 2018.

MANDARINHO, M. C. F. Organizando o trabalho com vídeo em sala de aula. **Morpheus - Revista Eletrônica em Ciências Humanas**, Rio de Janeiro, v. 01, n. 01. 2002. Disponível em: <<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17435/material/Artigo%205.pdf>>. Acessado em: 04 jan. 2019

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MARTINS, C. M. C. et al. **Proposta Curricular – CBC: Biologia Ensino Médio**. Minas Gerais: Secretaria de Educação de Estado de Minas Gerais, 2007. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7B34F10634-1508-447C-BC5A-3E45DC2D7A01%7D_Biologia.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2018.

MARTINS, L. A-C. P.; BRITO, A. P. O. P. M. 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**, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.ghtc.usp.br/server/pdf/lacpm-33.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. 2. ed. New York: Cambridge University Press. 2009.

MAYER, R. E. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. **ScienceDirect**, v. 13, n. 2, p. 125-139, apr. 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475202000166>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

MEDINA, V. **Massinha de modelar: mais concentração e criatividade para as crianças**. 18 nov. 2015. Disponível em: <<https://br.guiainfantil.com/blog/cultura-e-lazer/artes/massinha-de-modelar-mais-concentracao-e-criatividade-para-as-criancas/>>, Acesso em: 06 jul. 2019.

MENEZES, Lilian. **O vídeo nos processos de ensino e aprendizagem**. 2011. Disponível em: <<http://proec.ufabc.edu.br/uab/prodvideo/TEXTO%204%20VIDEO%20E%20ENSINO.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

MORAN, J. **As mídias na educação**. In: MORAN, J. **Desafios na Comunicação Pessoal**. 3. Ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/midias_educ.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

MORAN, J. Vídeo na Sala de Aula. **Revista Comunicação & Educação**, São Paulo, n. 2, p. 27-35, jan./abr. 1995. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

NASCIMENTO, J. M. et al. Animações Stop Motion: Uma Ferramenta Midiática no Ensino de Biologia. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UEPB, 4, 2014. **Anais [...]** Paraíba: ENID, 2014. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/Modalidade_1datahora_04_11_2014_20_38_22_idinscrito_623_00e01184333369ae85ffaf29b2a27d7c.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

OLIVEIRA, F. M.; VARGAS, L. C. **Brincadeira é Jogo Sério**. 2006. Disponível em: <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/emilio/autoria/artigos2006/7Brincadeira_jogos.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

OLIVEIRA, M. L. et al. Genética na TV: O vídeo educativo como recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 27-42. 2012. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID172/v7_n1_a2012.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2019.

OLIVEIRA, T. B.; CESCHIM, B.; CALDEIRA, A. M. A. Ensino de evolução biológica por uma perspectiva integradora: uma proposta didática para formação inicial. **Revista Docência do Ensino Superior**, Minas Gerais, v. 8, n. 1, p. 242-262, jul. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2383>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SANTOS, P. C. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2007**. 2010. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2010.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SILVA, C. S. F.; LAVAGNINI, T. C.; OLIVEIRA, R. R. Concepções de Alunos do 3º Ano do Ensino Médio de uma Escola Pública de Jaboticabal – SP a Respeito de Evolução Biológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009. **Anais** [...] Florianópolis: ENPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/670.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

SILVA, I. T. **Formação de Professores: Práticas Pedagógicas com Stop Motion**. 2016. 93 f. Monografia (Especialização em Educação na Cultura Digital) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SOUSA, A. T. P. **A percepção dos professores de Ciências Naturais quanto ao uso do vídeo como um recurso didático**. 2017. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Planaltina, DF, 2017.

SPIZZIRRI, R. C. P. et al. Adolescência conectada: Mapeando o uso da internet em jovens internautas. **Psicologia Argumento, Curitiba**, v. 30, n. 69, p. 327-325, abr./jun. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/psicologiaargumento/article/view/23288/22361>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

TIDON, R. A teoria evolutiva de Lamarck. **Genética na Escola**, v. 9, n. 1, p. 64-71. 2014. Disponível em: <http://www.Biologia.bio.br/curso/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20Biologia%20Evolutiva/A%20teoria%20evolutiva%20de%20Lamarck_RevtaGenEsc_9_01_Art08.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gmb/v27n1/a21v27n1.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, n. 107, abr. 2009. Disponível em:

<<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=45&id=535&tipo=1>. Acesso em: 05 jun. 2019.

VALENTE, J. A. Uso da internet em sala de aula. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 19, p. 131-146, jan./jun. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602002000100010&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 05 jun. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – CONTEÚDO DA AULA TEÓRICA

CONTEÚDO DA AULA TEÓRICA SOBRE AS TEORIAS EVOLUTIVAS

LAMARCKISMO

O naturalista francês Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) foi o primeiro pesquisador a propor um sistema teórico completo para defender e explicar a evolução biológica pautando-se em fenômenos observáveis na natureza.

Lamarck acreditava na geração espontânea para organismos simples, mas não aceitava essa explicação para os organismos mais complexos. Lamarck não afirmou que os seres vivos tinham descendido de um ancestral comum, mas que as formas de vida inferiores surgem continuamente a partir da matéria inanimada por geração espontânea, e progredem em direção a uma maior complexidade e perfeição, através de “poderes conferidos pelo supremo criador de todas as coisas”.

Dentre as várias teorias de Lamarck duas acabaram recebendo um maior destaque:

- Desenvolvimento e atrofia de órgãos pelo uso e pelo desuso: O uso de determinadas partes do corpo faz com que elas se desenvolvam e o desuso faz com que elas se atrofiem.
- Herança dos caracteres adquiridos: As características que os indivíduos adquirem em vida são passadas aos descendentes. Lamarck não se preocupou em explicar como ocorre o processo de herança. Na época, os conhecimentos de genética eram rudimentares.

Um dos exemplos clássicos dessa lei é a herança dos pescoços das girafas: As girafas vivem em lugares onde o solo é quase invariavelmente seco e sem capim. Obrigadas a comer folhas e brotos no alto das árvores, elas se esticam continuamente para cima. Esse hábito, mantido por longos períodos de tempo por todos os indivíduos da raça, resultou em pernas anteriores mais longas que as posteriores e o pescoço tão alongado que a girafa pode levantar a cabeça a uma altura de 5 metros.

Sabemos hoje que as girafas alimentam-se também de arbustos e o pescoço longo parece se relacionar com a disputa “a pescoçadas” dos machos pelas fêmeas e também ao fato de propiciar que enxerguem seu predador a distância.

Outro exemplo se refere às aves aquáticas, que teriam se tornado pernaltas devido ao esforço que faziam para esticar as pernas e assim evitar molhar as penas durante a locomoção na água. A cada geração esse esforço produziria aves com pernas mais altas.

Lamarck é injusta e infelizmente mais lembrado como alguém que estava errado. Lamarck é um dos mais importantes cientistas da história da Biologia graças à suas cuidadosas observações da natureza, que deixou registradas em muitos livros.

DARWINISMO

Entre dezembro de 1831 e outubro de 1836, o naturalista inglês Charles Darwin (1809 – 1882) realizou uma viagem ao redor do mundo a bordo do navio *H.M.S. Beagle*. Durante essa viagem Darwin coletou muitos animais, plantas e fósseis de diferentes locais por onde o navio passou.

Nos 20 anos que se seguiram após seu retorno, Darwin trabalhou em muitos outros projetos de pesquisa e amadureceu suas ideias sobre evolução. Na mesma época, o naturalista inglês Alfred Russel Wallace (1823 – 1913) realizou no período de 1848 a 1850 uma viagem pelo Amazonas, acumulando valiosa coleção de organismos dessa região. Wallace escreveu uma carta a Darwin apresentando as ideias que vinha desenvolvendo a respeito de evolução das espécies por seleção natural. Ao ler a carta de Wallace, Darwin constatou a semelhança com ideias que ele vinha desenvolvendo.

Desse modo, em 1858, Darwin e Wallace escreveram separadamente textos sobre evolução por seleção natural que foram apresentados à comunidade científica. Em 1859, Darwin publicou o livro que começou a mudar a história da Biologia: *A origem das espécies por meio da seleção natural*. Em seu livro Darwin propunha duas ideias centrais:

- Todos os organismos descendem, com modificações de ancestrais comuns;
- A seleção natural atua sobre as variações individuais, favorecendo as mais aptas.

Um dos muitos elementos que contribuíram para as ideias de Darwin foi a fauna do arquipélago de galápagos, localizado no Oceano Pacífico a 1000 km do continente sul-

americano e formado por um conjunto de ilhas vulcânicas. Darwin ficou impressionado com as espécies de tordos-dos-remédios que ocorrem nas diferentes ilhas.

A Semelhança entre essas espécies de tordos-dos-remédios e a que vive no continente sul-americano levou Darwin a supor que indivíduos da população de tordos-dos-remédios do continente teriam migrado, há muito tempo, para essas ilhas. Por seleção natural, teriam surgido populações adaptadas a diferentes modos de vida, dando origem às diferentes espécies.

Com base na análise de dados semelhantes a esses e de muitos outros, inclusive de fósseis, Darwin ficou convencido de que as espécies podem mudar ao longo do tempo, ou seja, evoluir, e começou a buscar explicações para esse processo.

Com bases nas ideias de Malthus (1766-1834) Darwin dizia que o crescimento populacional seria controlado, portanto, por limites impostos pelo meio. A falta de recursos disponíveis para todos levaria à competição, e os indivíduos com características mais vantajosas para determinado ambiente teriam maiores chances de sobreviver e de se reproduzir, passando as características vantajosas aos seus descendentes. Essa é a essência da teoria da seleção natural.

Assim, o ambiente é o agente que seleciona naturalmente aqueles indivíduos com características que lhes conferem maiores chances de sobrevivência e sucesso reprodutivo em uma dada condição ambiental.

SÍNTESE MODERNA DE EVOLUÇÃO

A teoria moderna da evolução (também conhecida por síntese moderna, teoria sintética da evolução ou neodarwinismo), refere-se à expansão da teoria da evolução, que teve início com a fusão das ideias sobre hereditariedade à teoria da seleção natural.

Segundo a síntese evolutiva, os principais fatores que atuam em uma população são: mutação, recombinação genética, migração, seleção natural e deriva genética.

- Mutações:

As mutações são uma das fontes primárias de variabilidade. As mutações não ocorrem para adaptar o indivíduo ao ambiente: elas ocorrem ao acaso e, por seleção natural, tendem a ser mantidas quando adaptativas, ou eliminadas caso contrário. As mutações podem ocorrer

em células somáticas ou em células germinativas; neste último caso as mutações são de fundamental importância para a evolução, pois são transmitidas aos descendentes.

Mutações de adição ou subtração ocorrem quando um nucleotídeo é adicionado ou retirado da sequência de bases, formando assim uma nova sequência de bases e conseqüentemente uma nova sequência de códons. Com a alteração da sequência, o aminoácido a ser formado poderá ser diferente do desejado e isso pode inativar a proteína ou alterar sua função.

- Recombinação genética:

Recombinação gênica refere-se à mistura de genes provenientes de diferentes indivíduos que ocorre durante a reprodução sexuada. A permutação (*crossing over*) e a reprodução sexuada são processos que aumentam a variabilidade genética nas populações. Durante a gametogênese, a célula germinativa diploide sofre meiose, produzindo quatro gametas – células haploides que contêm um cromossomo de cada par de homólogos. Como se sabe os cromossomos segregam-se independentemente, o que possibilita grande número de combinações entre eles, dando origem a vários gametas. Na permutação (*crossing over*) ocorre a troca de segmentos entre cromossomos homólogos na meiose.

O aumento da variabilidade genética é vantajoso, pois aumenta a chance de sobrevivência da população em caso de modificações no meio.

- Migração:

A migração corresponde aos processos de entrada (imigração) ou saída (emigração) de indivíduos de uma população, geralmente associada à busca por melhores condições de vida.

Na imigração, a chegada de novos indivíduos pode introduzir novos genes na população, o que aumenta sua variabilidade genética. Por outro lado, na emigração, com a saída de indivíduos, pode haver redução da variabilidade genética da população.

Populações grandes que estão sofrendo o processo de migração geralmente não apresentam alterações significativas nas frequências de alelos. Já em populações pequenas, a migração pode alterar significativamente essas frequências.

- Seleção natural:

A teoria da evolução proposta por Darwin tem como ideia básica a seleção natural, observada na natureza. As pequenas variações casuais que aparecem nos organismos fazem com que suas probabilidades de sobrevivência e reprodução sejam distintas. Ou seja, uma determinada característica, quando presente num organismo, pode fazer com que ele se adapte mais facilmente no ambiente e seja mais bem-sucedido do que outro, da mesma espécie, que não possua aquela característica. Dessa forma, o ambiente atua como selecionador das características mais favoráveis, em detrimento de outras.

Os organismos que possuem as características mais “favoráveis” têm mais possibilidades de sobrevivência que os outros e maior oportunidade de reprodução. Assim, as características “favoráveis” serão transmitidas aos seus descendentes.

Dessa forma, de geração em geração, a população torna-se mais adaptada ao meio ambiente. Essa seleção natural leva normalmente centenas ou até milhões de anos para produzir efeitos aparentes na população.

- Deriva genética:

A deriva genética corresponde a processos aleatórios que reduzem a variabilidade genética de uma população sem relação com maior ou menor adaptabilidade dos indivíduos. Eventos do tipo desastres naturais (terremotos, enchentes, incêndios) podem eliminar aleatoriamente indivíduos da população, e os que ficam não são necessariamente os mais capazes de sobreviver e ter sucesso reprodutivo.

Em populações pequenas, os efeitos da deriva sobre a variabilidade genética são mais evidentes, pois em algumas gerações, certas variações podem sumir e outras podem aumentar de frequência.

Ao contrário da seleção natural, que é um processo não aleatório de seleção de indivíduos com características vantajosas a uma dada condição ambiental, a deriva genética é um processo totalmente ao acaso.

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

Encontra-se em apêndice o questionário que foi aplicado aos alunos do terceiro (3º) ano do ensino médio da Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa, para avaliação do impacto dos vídeos em aula.

Prezado (a) aluno (a),

Este questionário visa a coleta de informações acerca do seu aprendizado sobre Teorias da Evolução Biológica, e impressões sobre o(s) método (s) utilizado (s).

1) Qual é sua idade? _____anos

2) Você acessa vídeos utilizando a internet?

Sim Não

3) Se a resposta da questão anterior foi **Sim**, com que frequência você acessa vídeos pela internet?

1 vez por semana 2 a 5 vezes por semana Todos os dias

Outros _____

4) Qual site (endereço eletrônico) você utiliza para realizar os acessos aos vídeos?

Youtube Vimeo Outros _____

5) Você costuma assistir os conteúdos das disciplinas da escola em vídeos acessados pela internet?

Frequentemente Às vezes Pouco Não assisto

6) Na sua avaliação, os vídeos sobre as teorias da evolução auxiliaram na sua compreensão sobre o assunto abordado?

Sim Não

Por quê?

7) Qual seria, para você, o tempo ideal de um vídeo educacional?

0 a 3 minutos 3 a 6 minutos 6 a 9 minutos acima de 9 minutos

Agradecemos imensamente a sua valiosa colaboração!

APÊNDICE 3 - ROTEIRO PARA ENTREVISTA COM OS ALUNOS

Bom dia! Por Favor, fale o seu nome completo.

Você concorda em participar dessa entrevista?

1 - Ao preencher o questionário da pesquisa sobre: vídeos em *stop motion* no ensino de teorias de evolução biológica, na questão número 6 você disse que os vídeos **auxiliaram** sua compreensão sobre o assunto abordado, por quê?

2 - Ao preencher o questionário da pesquisa sobre: vídeos em *stop motion* no ensino de teorias de evolução biológica, na questão número 6 você disse que os vídeos **não auxiliaram** sua compreensão sobre o assunto abordado, por quê?

3 – Os vídeos conseguiram atrair a sua atenção? Por quê?

Muito obrigado pela sua colaboração!

APÊNDICE 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE



PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Prezado(a) senhor(a), o(a) menor, pelo qual o(a) senhor(a) é responsável legal, está sendo convidado(a) para participar voluntariamente do projeto de pesquisa “**VÍDEOS EM STOP MOTION NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA**”, sob a responsabilidade do pesquisador EDUARDO MUNDIM DA COSTA, e orientação da Professora Dr^a NILDA MARIA DINIZ ROJAS. O projeto visa avaliar a eficiência dos vídeos pelos alunos sobre as principais teorias clássicas da evolução biológica: Darwinismo, Lamarckismo e Síntese Moderna de evolução, através de vídeos animados pela técnica *Stop Motion*.

O objetivo desta pesquisa é produzir vídeos sobre as teorias clássicas principais de evolução biológica dos seres vivos e avaliar a sua eficiência no processo de ensino-aprendizagem.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que o nome do menor sob sua responsabilidade não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A participação do menor sob sua responsabilidade se dará em uma aula expositiva, assistindo a vídeos e preenchendo um questionário, podendo ser sorteado para participar de uma entrevista e expor sua opinião a respeito da eficiência dos vídeos na aprendizagem. A aula, os vídeos, o preenchimento do questionário e a entrevista acontecerão em apenas um dia, durante o período da manhã e tem uma duração prevista de uma hora (01h:00m:00), no mês março, na Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa em Paracatu-MG. As atividades da pesquisa não farão parte da “composição das notas bimestrais da Escola”.

Os riscos previstos decorrentes da participação na pesquisa incluem riscos de origem psicológica, intelectual e/ou emocional como possibilidade de constrangimento no decorrer da aula e dos vídeos, ou no momento de resposta do questionário, desconforto, estresse, cansaço ao responder às perguntas, gasto de tempo e quebra de anonimato.

Para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa, as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário ou entrevista a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos estudantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, aplicação de questionários não identificados pelo nome para que seja mantido o anonimato, garantia que as respostas serão confidenciais e aplicação dos questionários no período regular de aula não sendo necessário tempo extra para respondê-los.

A pesquisa apresenta as principais teorias de evolução biológica com uma metodologia mais lúdica, que pode facilitar a compreensão e o aprendizado do aluno sobre o assunto abordado.

O(a) menor sob sua responsabilidade pode recusar-se a responder qualquer questão (ou participar de qualquer atividade) que lhe traga constrangimento, podendo o(a) Senhor(a)

ou o menor desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) Senhor(a) ou para ele/ela. A participação é voluntária, isto é, não há pagamento pela colaboração dele(a).

Todas as atividades do projeto estão previstas para ocorrer durante o horário regular de aula do menor. Porém havendo necessidade dele vir à escola em horário extra, as despesas que o menor (ou seu acompanhante, quando necessário) tiver (tiverem) relacionadas **exclusivamente** ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente da participação do menor na pesquisa, você deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente (reforçamos que o nome do menor não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo). Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Rubrica Pesquisador Responsável

Rubrica Responsável/Representante legal

Se o (a) Senhor (a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone para: Eduardo Mundim da Costa, na Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa, no telefone (38) 3672-3638, escreva para e-mail: eduardomundim@hotmail.com ou ligue em qualquer horário para contato do pesquisador, disponível inclusive para ligação a cobrar, no telefone (38) 99945-5982.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde que o menor participe, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o (a) Senhor (a).

Nome completo / assinatura

Pesquisador Responsável
Eduardo Mundim da Costa

Paracatu, ____ de _____ de _____.

Rubrica Pesquisador Responsável

Rubrica Responsável/Representante legal

APÊNDICE 5 – TERMO DE ASSENTIMENTO



**PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia em Rede Nacional**



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas**

Termo de Assentimento

Convidamos você a participar **voluntariamente** do projeto de pesquisa “**VÍDEOS EM STOP MOTION NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA**”, sob a responsabilidade do pesquisador **Eduardo Mundim da Costa** e orientação da Professora Dr^a **Nilda Maria Diniz Rojas**. O projeto visa avaliar a eficiência dos vídeos pelos alunos sobre as principais teorias clássicas da evolução biológica: Darwinismo, Lamarckismo e Síntese Moderna de evolução, através de vídeos animados pela técnica *Stop Motion*.

Produziremos vídeos sobre as teorias clássicas principais de evolução biológica dos seres vivos e avaliaremos a sua eficiência no processo de ensino-aprendizagem.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa, e lhe asseguramos que será mantido o mais rigoroso sigilo sobre a sua identidade, pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo (a), tais como seu nome.

A sua participação se dará em uma aula expositiva, na qual o assunto será abordado, assistindo a vídeos e preenchendo um questionário, podendo ser sorteado para participar de uma entrevista e expor sua opinião a respeito da eficiência dos vídeos na aprendizagem. A aula, os vídeos, o preenchimento do questionário e a entrevista acontecerão em apenas um dia, durante o período da manhã e tem uma duração prevista de uma hora (01h:00m:00), no mês de março, na Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa em Paracatu-MG. As atividades da pesquisa não farão parte da “composição das notas bimestrais da Escola”.

Os potenciais riscos resultantes de sua participação na pesquisa incluem riscos de origem psicológica, intelectual e/ou emocional como possibilidade de constrangimento no decorrer da aula, dos vídeos e na entrevista, ou no momento de resposta do questionário, desconforto, estresse, cansaço ao responder às perguntas, gasto de tempo e quebra de anonimato.

Para a prevenção dos riscos previstos da participação na pesquisa, as seguintes medidas serão adotadas: garantia de sigilo e participação voluntária, interrupção da aplicação do questionário ou entrevista a qualquer momento e prontamente quando solicitado pelos estudantes, esclarecimento prévio sobre a pesquisa para os voluntários, aplicação de questionários não identificados pelo nome para que seja mantido o anonimato, garantia que as respostas serão confidenciais e aplicação dos questionários no período regular de aula não sendo necessário tempo extra para respondê-los.

A pesquisa apresenta as principais teorias de evolução biológica com uma metodologia mais lúdica, que pode facilitar a sua compreensão e o seu aprendizado sobre o tema.

Você pode se recusar a responder qualquer questão (ou participar de qualquer atividade) que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa, em qualquer momento, sem prejuízo algum para você. Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Todas as atividades do projeto estão previstas para ocorrer durante o horário regular de aulas. Porém havendo necessidade de comparecimento à escola em horário extra, as despesas que você (você e seu acompanhante, quando necessário) tiver (tiverem), relacionadas **exclusivamente** ao projeto de pesquisa (tais como, passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa), serão ressarcidas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você deverá buscar ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília, com possibilidade de posterior publicação. Ressaltamos que sua identidade não será revelada, sendo mantido o mais rigoroso sigilo. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Rubrica Participante

Rubrica Pesquisador Responsável

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone para: Eduardo Mundim da Costa, na Escola Estadual Neusa Pimentel Barbosa, no telefone (38) 3672-3638, escreva para e-mail: eduardomundim@hotmail.com ou ligue em qualquer horário para contato do pesquisador, disponível inclusive para ligação a cobrar, no telefone (38) 99945-5982.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com você.

Nome completo / assinatura

Pesquisador Responsável
Eduardo Mundim da Costa

Paracatu, ____ de _____ de _____.

Rubrica Participante

Rubrica Pesquisador Responsável

APÊNDICE 6 – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA DO RESPONSÁVEL/REPRESENTANTE LEGAL DO PARTICIPANTE



PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas**

Termo de Autorização para Utilização de Som de Voz para fins de pesquisa do Responsável/Representante legal do participante

Eu, _____, responsável/representante legal de _____, autorizo a utilização do seu som de voz, na qualidade de participante no projeto de pesquisa intitulado “VÍDEOS EM STOP MOTION NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA”, sob-responsabilidade de Eduardo Mundim da Costa vinculado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional pela Universidade de Brasília.

O som de voz pode ser utilizado apenas para análise por parte da equipe de pesquisa, apresentações em conferências profissionais e/ou acadêmicas, atividades educacionais e apresentação e publicação do Trabalho de Conclusão do Mestrado.

Tenho ciência de que não haverá divulgação do som de voz do participante por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitada acima. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens são de responsabilidade do pesquisador responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, do som de voz do participante.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável pela pesquisa e a outra com o representante legal do participante.

Assinatura do responsável/representante legal do participante

Eduardo Mundim da Costa

Brasília, ____ de _____ de _____.

APÊNDICE 7 – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA DO PARTICIPANTE



PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas**

Termo de Autorização para Utilização de Som de voz para fins de pesquisa do participante

Eu, _____, autorizo a utilização do meu som de voz, na qualidade de participante no projeto de pesquisa intitulado “VÍDEOS EM STOP MOTION NO ENSINO DE TEORIAS DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA”, sob-responsabilidade de Eduardo Mundim da Costa, vinculado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional pela Universidade de Brasília.

Meu som de voz pode ser utilizado apenas para análise por parte da equipe de pesquisa, apresentações em conferências profissionais e/ou acadêmicas, atividades educacionais e apresentação e publicação do Trabalho de Conclusão do Mestrado.

Tenho ciência de que não haverá divulgação do meu som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitada acima. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação ao som de voz são de responsabilidade do pesquisador responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, do meu som de voz.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Assinatura do (a) participante

Eduardo Mundim da Costa

Paracatu, ____ de _____ de _____.

APÊNDICE 8 – PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB INSTITUTO DE BIOLOGIA

Proposta de Sequência Didática: Vídeos em *Stop Motion* no Ensino de Teorias de Evolução Biológica

[PLANEJAMENTO]

1 INTRODUÇÃO

Entre os diversos temas abordados no ensino de Biologia, a Evolução Biológica ocupa um lugar de destaque, sendo considerada uma disciplina unificadora, que permite interligar as várias áreas das Ciências Biológicas.

Existe deficiência de entendimento das principais teorias de evolução biológica no ensino médio, isso pode ser devido ao pouco tempo dedicado ao tema, principalmente em escolas públicas, aliado a um calendário que resulta muitas vezes na supressão desse tema. Alguns autores destacam algumas dificuldades no processo de ensino aprendizagem de Evolução Biológica nas escolas, o que faz com que o aprendizado desse conteúdo não aconteça como o esperado. Segundo Rosana Tidon (2004, 2009) isso se deve a vários fatores como a dificuldades dos professores em abordar o tema, a resistência de organizações criacionistas, dentre outros.

Existem evidências de que a utilização de recursos áudio visuais como ferramenta de apoio, ao processo de ensino aprendizagem, é eficiente no ambiente escolar, pois os jovens alunos veem a utilização dos recursos audiovisuais como algo interessante, diferente do que normalmente presenciam em seu cotidiano escolar. Desta forma, propomos nessa sequência didática a produção e utilização de vídeos em *stop motion* sobre as principais teorias clássicas de Evolução Biológica: lamarckista, darwinista e síntese moderna de evolução biológica. Segundo Ciriaco (2009), *stop-motion* é uma técnica que utiliza a disposição sequencial de fotografias diferentes de um mesmo objeto

inanimado para simular o seu movimento. Estas fotografias são chamadas de quadros e normalmente são tiradas de um mesmo ponto, com leves mudanças de posicionamento do objeto, afinal é isso que dá a ideia de movimento. A produção e utilização de vídeos sobre as teorias de evolução biológica utilizando-se da técnica *stop motion*, se constitui como uma ferramenta no processo de ensino-aprendizagem que pode melhorar a compreensão dos estudantes sobre as teorias evolutivas.

1.1 PÚBLICO ALVO

- ✓ Alunos de turma do 3º ano do ensino médio.

1.2 CONTEÚDO BÁSICO

- ✓ Teorias clássicas de Evolução Biológicas dos seres vivos.

1.3 OBJETIVO GERAL

- ✓ Aprimorar o conhecimento sobre as principais teorias clássicas de evolução biológica dos seres vivos: lamarckismo, darwinismo e síntese moderna de evolução, despertando o senso crítico, e a percepção dos alunos, a respeito da evolução biológica e a sua incessante continuidade, ao longo do tempo, inclusive nos dias atuais.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Compreender a adaptação e seleção natural;
- ✓ Entender os conceitos de: mutação, migração, deriva genética e recombinação gênica;
- ✓ Comparar as diferentes teorias evolucionistas;
- ✓ Entender que a evolução atua sobre a população e não sobre o indivíduo;
- ✓ Perceber que a evolução é produto da interação ambiente-ser em um determinado período de tempo;
- ✓ Entender que a evolução é um processo de transformações contínuas, que podem ser transmitidas hereditariamente;

1.5 NÚMERO ESTIMADO DE AULAS

- ✓ 04 aulas de 50 minutos cada.

2 ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para um melhor êxito no desenvolvimento deste conteúdo é realizada uma pré-sondagem, com o intuito de verificar o conhecimento prévio dos estudantes e quais seriam suas concepções sobre o assunto proposto. É relevante saber sobre o conhecimento das concepções que os estudantes possuem sobre o assunto a ser estudado, o que pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

2.1 1ª AULA (50 MINUTOS) SONDAÇÃO SOBRE O CONHECIMENTO DE EVOLUÇÃO DOS ESTUDANTES

Para a pré-sondagem, sugerida anteriormente, o professor inicia as atividades propondo aos estudantes, por meio da ferramenta *Plickers*, perguntas gerais sobre a evolução; Essa ferramenta digital permite que o professor colete as respostas dos estudantes por meio do telefone celular que faz as leituras de cartões em que os estudantes indicam as respostas aos questionamentos:

- “Evoluir implica melhorar?”: (sim) (não)
- “Um inseto como a barata, é menos evoluído que o ser humano?”: (sim) (não)
- “O homem continua evoluindo?”: (sim) (não)
- “O homem veio do macaco?”: (sim) (não)
- “O estudo da evolução pode auxiliar o homem a lidar melhor com micróbios causadores de doenças?”: (sim) (não)
- “Em evolução o mais forte sobrevive e o mais fraco morre?” (sim) (não)

Os dados das perguntas serão armazenados e comparados ao mesmo questionário aplicado ao final da sequência didática.

2.2 2ª AULA (50 MINUTOS)

Em seguida, o professor apresenta o tema, utilizando o data show com uma apresentação com slides, explicando sobre as teorias clássicas de Evolução Biológica. Nessa aula o professor explica sobre os conceitos, processos e leis que regem cada teoria, realizando comparações e levantando as diferenças entre cada uma das teorias.

2.3 3ª AULA (50 MINUTOS)

Nessa aula é apresentado os vídeos sobre as teorias clássicas de evolução biológica dos seres vivos. Após os vídeos o professor deve esclarecer possíveis dúvidas existe sobre as teorias.

2.4 4ª AULA (50 MINUTOS) OFICINA DE *STOP MOTION*

1ª Parte:

- Produção do texto com roteiro do que será filmado (fazer em casa)
- Correção do texto pelo professor (o professor recolhe e entrega corrigido)
- Gravação do áudio usando telefone celular (em casa)

2ª parte:

Apresentar aos estudantes a técnica de *stop motion*: movendo um personagem de papel com a técnica.

Elaboração de uma pequena filmagem de 1 minuto e X fotos.

Nesse momento o professor pode dividir a turma em grupos de no máximo 4 (quatro) alunos e propor a produção de vídeos sobre uma das teorias: lamarckismo, darwinismo ou síntese moderna de evolução, deixando livre a forma de abordar o assunto, podendo inclusive abordar algum processo ou lei ou parte de alguma das teorias de evolução. Nesse momento o professor deve orientar o grupo explicando como produzir o vídeo.

▪ **Materiais necessários:**

- Celular (Smartphone);
- Tripé de sustentação universal de aparelhos eletrônicos;
- Massa de plasticina;
- Mini controle remoto via *Bluetooth*®;
- Papel formato A4;
- Canetas esferográficas;
- Aplicativo de celular *Stop Motion Studio* (versão free)

2.5 5ª AULA (50 MINUTOS)

Nesta aula os alunos podem finalizar os vídeos e em seguida cada grupo será convidado a expor seus trabalhos aos restante da turma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIRIACO, D. O que é Stop Motion. **Tecmundo**, 15 jun. 2009. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/player-de-video/2247-o-que-e-stop-motion-.htm>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

COUTINHO, F.A, RODRIGUES, F.A.S. **Sequências didáticas: propostas, discussões e reflexões teórico metodológicas**. 2016. Belo Horizonte. FaE-UFMG. p. 105.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio volume 1**. 3 ed. Saraiva, São Paulo, 2016.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, n. 107, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=45&id=535&tipo=1>>. Acesso em: 05 jun. 2019.