



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA (MESTRADO PROFISSIONAL)

ÁLVARO LUIS FREITAS COELHO

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E INTERNET: COMO FAVORECER UMA
CORRETA AQUISIÇÃO DE CONCEITOS ATRAVÉS DE VÍDEO AULAS

FORTALEZA

2019

ÁLVARO LUIS FREITAS COELHO

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E INTERNET: COMO FAVORECER UMA CORRETA
AQUISIÇÃO DE CONCEITOS ATRAVÉS DE VÍDEO AULAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Eixo temático: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Izabel Gallão

Coorientador: Prof. Dr. Christiano Franco Verola

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C621e Coelho, Álvaro Luis Freitas.
Evolução biológica e internet : como favorecer uma correta aquisição de conceitos através de video aulas /
Álvaro Luis Freitas Coelho. – 2019.
82 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profa. Dra. Maria Izabel Gallão.
Coorientação: Prof. Dr. Christiano Franco Verola.
1. Ensino de Evolução. 2. Evolução Biológica. 3. Evolução. 4. Internet. 5. Divulgação Científica. I. Título.
CDD 372
-

ÁLVARO LUIS FREITAS COELHO

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E INTERNET: COMO FAVORECER UMA CORRETA
AQUISIÇÃO DE CONCEITOS ATRAVÉS DE VÍDEO AULAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. **Eixo temático: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática.**

Aprovado em: 27 / 09 / 2019

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Izabel Gallão (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Christiano Franco Verola (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Diva Maria Borges Nojosa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Cícero Magérbio Gomes Torres
Universidade Regional do Cariri (URCA)

Ao ancestral comum.

AGRADECIMENTOS

À força geradora da vida, cuja energia ainda ecoa pelo universo.

Ao ancestral comum, pois sem ele não estaríamos aqui hoje.

Aos eventos de extinção em massa que, mesmo brutais, foram necessários para a diversificação da vida na Terra.

Aos meus pais, não somente pelo material genético, mas também pelos cuidados parentais e o grande investimento energético no *fitness* da sua prole.

A Darwin, Wallace, seus antecessores e sucessores, pela curiosidade, coragem e sagacidade em pensar o impensável e dizer o que não podia ser dito para trazer luz ao que antes era escuridão.

Aos meus professores, pelo conhecimento acumulado e transmitido tão pacientemente.

Aos meus amigos, que entre conversas de corredor e xícaras de café apontam caminhos tão vastos quanto à árvore da vida.

À Professora Dra. Maria Izabel Gallão, pelo conhecimento, incentivo, esforço, paciência e puxões de orelha (quando necessários). A figura materna de referência dentro do mundo científico.

Ao Professor Dr. Christiano Franco Verola, por conseguir transmitir precioso conhecimento através de conversas descontraídas e animadas dentro e fora do laboratório.

À minha companheira e produtora de vídeos Hannah Freitas, que mostrou ter mais paciência que o próprio Buda.

Aos desenvolvedores das ferramentas Google Docs, Excel e Word.

À todos aqueles que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

À Secretaria de Educação do Estado do Ceará, pela oportunidade, investimento e esforço em manter o ensino do Estado do Ceará como referência para o restante do país.

*“Temos esperança. Rebeliões são
formadas pela esperança. ”*

(Jyn Erso. Rogue One: Uma História
Star Wars®. Lucas Film Ltd./ Walt
Disney Studios. 2016)

RESUMO

A Teoria da Evolução Biológica das espécies é uma das ideias científicas de maior destaque e de maior relevância para o entendimento da vida como um fenômeno da natureza. Tal teoria tem causado grandes discussões não somente no meio acadêmico, mas também em diversas camadas da sociedade civil por explicar por quais mecanismos ocorrem o surgimento e diversificação das espécies. Porém, mesmo com os avanços científicos acumulados e com o livre acesso à informação que se tem hoje, a Teoria da Evolução ainda encontra barreiras para a sua divulgação e aceitação por parte do público mais leigo. Mesmo estando incluída no currículo nacional como um dos pontos a serem tratados dentro de sala de aula, muitos alunos ainda apresentam conceitos equivocados sobre diversos pontos básicos para a compreensão da teoria. Geralmente, ideias preconcebidas e questões culturais acabam por dificultar o processo de divulgação, desenvolvimento e aquisição dos conceitos de forma satisfatória. A partir disso nota-se a importância de se averiguar os conceitos prévios que a população apresenta sobre pontos específicos da teoria evolutiva e como ferramentas de divulgação em massa como a internet podem auxiliar no processo de difusão do conhecimento. Este trabalho buscou coletar informações, por meio de um questionário *online*, com o objetivo de compreender o nível de entendimento que as pessoas têm sobre três pontos básicos da Teoria da Evolução Biológica, seu interesse em conhecê-la e como estes veem o impacto da internet sobre seu processo de aprendizagem. Foi averiguado que uma parcela do público investigado possui deficiências quanto à estruturação de conceitos relativos aos pontos da Teoria da Evolução analisados e à aplicação de tais conceitos em situações simuladas. Foi averiguado, também, que grande parte do público (principalmente os mais jovens) utiliza a internet como fonte de informação e atualização consumindo conteúdo sob a forma de vídeo aulas. Logo, a internet, por meio das plataformas de áudio visual, destaca-se como um meio eficaz para a criação e divulgação de material científico. Ao fim do projeto, como produto educacional, foi produzida uma coletânea de vídeos a serem disponibilizadas gratuitamente na plataforma YouTube, visando favorecer a divulgação da teoria evolutiva e assim contrapor mitos e preconceitos sobre o tema.

Palavras-chave: Ensino de Evolução. Evolução Biológica. Evolução. Internet. Divulgação Científica.

ABSTRACT

The Theory of Biological Evolution of species is one of the scientific ideas of greater prominence and of greater relevance for the understanding of life as a phenomenon of nature. Such a theory has caused great discussions not only in the academic environment, but also in several layers of civil society, as it explains the mechanisms by which species arise and diversify. However, even with the accumulated scientific advances and the free access to information that we have today, the Theory of Evolution still finds barriers to its dissemination and acceptance by the more lay public. Even though it is included in the national curriculum as one of the points to be dealt with in the classroom, many students still have misconceptions about several basic points for understanding the theory. Generally, preconceived ideas and cultural issues end up hindering the process of disseminating, developing and acquiring concepts satisfactorily. From this, it is noted the importance of investigating the previous concepts that the population presents about specific points of evolutionary theory and how mass dissemination tools such as the internet can assist in the process of disseminating knowledge. This work sought to collect information, through an online questionnaire, in order to understand the level of understanding that people have about three basic points of the Theory of Biological Evolution, their interest in knowing it and how they see the impact of the internet about their learning process. It was found that a portion of the investigated public has deficiencies in the structuring of concepts related to the analyzed Theory of Evolution points and in the application of such concepts in simulated situations. It was also verified that a large part of the public (mainly the younger ones) uses the internet as a source of information and updates, consuming content in the form of video lessons. Therefore, the internet, through audio visual platforms, stands out as an effective means for the creation and dissemination of scientific material. At the end of the project, as an educational product, a collection of videos was produced to be made available for free on the YouTube platform, in order to favor the dissemination of evolutionary theory and thus counter myths and prejudices on the subject.

Key words: Evolution Teaching. Biological evolution. Evolution. Internet. Video classes. Scientific divulgation.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade dos participantes	31
Gráfico 2 - Sexo dos participantes	31
Gráfico 3 - Nível de escolaridade da população	33
Gráfico 4 - Dados de onde cursaram o ensino médio	33
Gráfico 5 - Respostas apresentadas quanto ao conceito de Evolução Biológica	35
Gráfico 6 - Respostas apresentadas quanto ao conceito de Espécie	36
Gráfico 7 - Respostas apresentadas quanto ao conceito de Seleção Natural	37
Gráfico 8 - Concordância da população em relação à afirmativa 1 relacionada ao conceito de Evolução Biológica	39
Gráfico 9 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 2 relacionada ao conceito de Evolução Biológica	40
Gráfico 10 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 4 relacionada ao conceito de Espécie	42
Gráfico 11 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 6 relacionada ao conceito de Espécie	42
Gráfico 12 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 5 relacionada ao conceito de Seleção Natural.....	44
Gráfico 13 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 3 relacionada ao conceito de Seleção Natural.....	45
Gráfico 14 - Apresentação do grau de relevância atribuído ao impacto que o estudo da teoria evolutiva traz às vidas dos entrevistados.....	48
Gráfico 15 - Principais plataformas utilizadas para pesquisa e aprofundamento nos estudos.....	51
Gráfico 16 - Principais locais de acesso à internet	51

Gráfico 17 - Importância atribuída pelos participantes à disponibilidade de material didático sob a forma de vídeo aulas.....	52
Gráfico 18 - Relevância atribuído por parte dos participantes as vídeo aulas sobre seu processo de aprendizagem.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Total de participantes que entraram em contato com as ideias da teoria evolutiva	47
Tabela 2 - Percentual de entrevistados que já entraram em contato com algum tipo de material que trata das ideias da teoria evolutiva	48
Tabela 3 - Grau de interesse em estudar ou conhecer o conjunto de ideias da teoria da evolução.....	48
Tabela 4 - Disponibilidade de acesso à internet	50
Tabela 5 - Tempo de conexão à internet	50
Tabela 6 - Número de indivíduos que afirmam o uso da internet como ferramenta de estudo	50
Tabela 7 - Número de participantes que afirmam consumir ou não material em vídeo na internet.....	52

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3	METODOLOGIA.....	26
3.1	Coleta de Dados.....	26
3.2	Análise dos dados	28
3.3	Produto Educacional.....	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1	Sobre os dados gerais dos participantes da pesquisa.....	31
4.2	Sobre os conceitos apresentados.....	34
4.3	Sobre as aplicações dos conceitos	39
4.3.1	<i>Aplicação dos conceitos sobre Evolução Biológica</i>	39
4.3.2	<i>Aplicação dos conceitos sobre Espécie</i>	41
4.3.3	<i>Aplicação dos conceitos sobre Seleção Natural.....</i>	44
4.4	Sobre o interesse em evolução	47
4.5	Sobre o uso da internet e o consumo de vídeo aulas.	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
	REFERÊNCIAS.....	57
	ANEXO A.....	64
	PRODUTO EDUCACIONAL.....	70

1 INTRODUÇÃO

Em 24 de novembro de 1859, o naturalista inglês Charles Darwin (1809–1882) publicava a primeira edição de seu aclamado livro *Sobre a Origem das Espécies por Meio da Seleção Natural ou a Preservação de Raças Favorecidas na Luta pela Vida*. Porém, foi em 1º de julho de 1858 que este apresentou as evidências coletadas ao longo de mais de 20 anos de trabalho à *Linnean Society of London* (Sociedade Linneana de Londres) onde, juntamente com o trabalho intitulado *Sobre a tendência das variedades a afastarem-se indefinidamente do tipo original*, desenvolvido por Alfred Russel Wallace (1823–1913), ambos ganharam os créditos por elucidarem o Mecanismo da Seleção Natural e assim esclarecer o processo pelo qual a natureza seleciona os seres vivos mais aptos a sobreviver em um dado meio ambiente alcançando sucesso reprodutivo, sob determinadas condições (ALVES, 2019).

Darwin e Wallace conseguiram esclarecer uma parte do mistério que estava por trás da vasta diversidade de seres vivos existente na Terra. Porém, mesmo possuindo um embasamento muito profundo e já bastante comprovado (seja por dados empíricos ou observacionais), o mecanismo de mudança dos organismos via seleção natural não é a única causa do processo de mudança evolutiva. Tais mudanças podem ocorrer desde o nível mais básico de complexidade presente nos seres vivos como é o caso das variações presentes no código genético onde as mutações são aleatórias, perpassando por níveis mais altos na hierarquia e atingindo o equilíbrio de populações e comunidades biológicas inteiras (GOLD, 1994; DIAS, 2015).

Dentro do contexto histórico-científico, tais conhecimentos foram sendo expandidos, complementados e corrigidos à medida que eram obtidas novas informações dos mais diversos campos da biologia. O que antes era conhecida como a “Teoria Darwinista”, hoje é tratada como a Teoria Sintética da Evolução, justamente por conseguir compilar e dar um novo significado ao conhecimento desenvolvido de uma forma eficiente pelas mais diversas áreas das ciências biológicas como a Genética, Ecologia, Biologia Molecular, Bioquímica, Zoologia, Botânica, Microbiologia e Paleontologia (GASTAL, 2009; OLEQUES; BÔER; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010).

Mesmo com uma substancial rede de comprovações científicas (tanto físicas quanto experimentais) corroborando com os dados e as observações feitas por cientistas

ao longo de mais de 150 anos, a Teoria da Evolução Biológica das Espécies ainda é mal compreendida pela população de uma forma geral. Seja pela falta de informação, de fontes adequadas para consulta, por uma formação científica ineficiente ou mesmo por um conjunto de pré-conceitos arraigados pelo contexto social em que vivem, ainda é muito difícil ensinar e promover uma boa e ampla divulgação das ideias evolutivas (ZAMBERLAN; SILVA, 2009; MIANUTTI, 2010).

O trabalho para uma transmissão correta e clara de conceitos voltados para a formação e atualização de professores, aliada a políticas públicas eficientes e que sigam a risca o que é determinado pela estrutura curricular nacional são de vital importância para o devido esclarecimento da população quanto ao impacto que tal teoria tem em suas vidas (MIANUTTI, 2010). Diante disso, também é essencial e imprescindível um trabalho de comunicação e divulgação científica eficiente dada à complexidade de fatores que estão envolvidos para uma correta aquisição do conteúdo (ARAÚJO, 2010; PORTO, 2013).

É nesse contexto que surgem as chamadas TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) e seu uso no processo de ensino e aprendizagem atual. Com o advento dos computadores e *smartphones*, assim como a difusão e facilidade de conexão à internet, tornou-se muito fácil criar, modificar e acessar uma ampla variedade de conteúdo no que conhecemos atualmente como Web 2.0 (LEITE; LEÃO, 2009). Juntamente com esse crescimento exponencial, logo surgiu a necessidade de inserir tais tecnologias no contexto da sala de aula, fato que, dependendo da forma como for planejado e empregado, pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem já que o indivíduo passa a ser mais ativo no processo de construção do conhecimento de forma colaborativa (BARBOSA; SERRANO, 2005).

As experiências e conhecimentos pessoais de um indivíduo, quando devidamente trabalhadas em conjunto com tais ferramentas tecnológicas, podem tornar mais confiáveis e eficientes os processos de aprendizagem. Introduzir uma nova gama de conhecimentos e trabalhá-los de forma a montar toda uma rede de relações e significados para o indivíduo deixa todo o processo mais prazeroso e garante a desconstrução de conceitos errôneos e sem embasamento científico. Dessa forma, a aprendizagem é construída de forma mais significativa através da conexão entre conceitos relevantes e menos mecanicista nas estruturas cognitivas do indivíduo (PELIZZARI *et al*, 2002).

Equipamentos e plataformas para produção e divulgação de mídias audiovisuais já vem sendo empregadas há muito como forma de ampliar os canais para divulgação científica e favorecer uma interação mais dinâmica do público alvo com o conteúdo a ser trabalhado. É nesse contexto que, atualmente, plataformas como o YouTube se destacam, pois permitem desde a produção até a ampla divulgação dos mais diversos tipos de vídeo, além de ser gratuita e garantir uma interação direta entre seus usuários (REALE; MARTYNIUK, 2016). Assim, tal ferramenta apresenta um enorme potencial para o processo de divulgação científica, sobretudo para a exploração dos aspectos que envolvem a Teoria da Evolução Biológica dentro do que já foi colocado.

O presente trabalho busca analisar o grau de entendimento geral da população analisada quanto a três conceitos básicos relacionados à correta compreensão da Teoria da Evolução Biológica. Tais dados servem para fomentar o processo de divulgação científica através da produção e divulgação de vídeos utilizando a plataforma do YouTube. Além disso, busca-se analisar quais os impactos que plataformas de vídeo tem sobre o processo de divulgação científica e a formação do público em geral tomando como base desta análise discussões sobre os aspectos da Teoria da Evolução Biológica. Além de atuar no processo de divulgação do pensamento evolucionista pretende-se esclarecer: 1) Que tipo de conhecimentos prévios a população analisada tem sobre o assunto; 2) De que forma o público avalia a importância deste tema; 3) Recolher dados gerais sobre a utilização de internet e o consumo de material digital (sobretudo vídeos) como forma de atualização; 4) Perceber o impacto que a internet e a veiculação de vídeos têm sobre o processo de aprendizagem da população. Tem-se como meta final a produção e divulgação de um Produto Educativo.

Neste seguimento, foi criado um canal na plataforma YouTube com o intuito de fomentar a divulgação científica através, primeiramente, da Teoria da Evolução Biológica das Espécies, podendo, em caso futuro, o conteúdo abordar e abranger os mais diversos campos do pensamento biológico. Para tanto, faz-se necessário buscar entender fatos como o tipo de público que acessa e busca por tal conteúdo, seus conhecimentos prévios e o impacto que tais tecnologias têm sobre o processo de alfabetização científica das pessoas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A teoria da Evolução Biológica é tratada como o eixo unificador da ciência da Biologia (FUTUYMA, 2002; GUIMARÃES, 2006; GASTAL *et al.*, 2009). Sua relevância para o ensino nas escolas deve ser considerada, pois sem o seu entendimento, a disciplina de Biologia nada mais seria do que uma simples coleção de fatos e fenômenos a serem reproduzidos por alunos e professores (GOEDERT, 2004; ALMEIDA, 2005; BRUNO, 2007; MIANUTTI, 2010; VASCO, 2011).

Até alguns séculos atrás, havia uma crença muito bem difundida entre as diversas esferas da sociedade (instâncias políticas, religiosas, sociais e até mesmo científicas) de que os seres vivos eram criaturas imutáveis. Creditava-se, até então, a uma determinada entidade mística superior o poder e a capacidade de criação de todas as espécies de seres vivos existentes e que, desde tal momento até então, todos os seres vivos permaneciam da mesma forma, sem qualquer tipo de mudança em suas estruturas (BIZZO, 1991; RIDLEY, 2006).

Porém, uma determinada corrente de cientistas, preocupados com as explicações superficiais às quais estavam submetidos, passaram a investigar a diversidade de seres vivos sob outras perspectivas (FURTADO; PESSOA, 2009). A partir da segunda metade do século XVIII, diversos trabalhos (baseados nos novos conhecimentos gerados pela paleontologia, anatomia comparada, zoologia e botânica etc.) propuseram que os grupos de seres vivos poderiam se modificar ao longo do tempo e assim dar origem a novas espécies. Estes cientistas defensores da ideia de “transformação das espécies” passaram a ser conhecidos como transformistas. Porém, os mecanismos propostos para explicar como tais “transformações” aconteciam ainda eram insatisfatórios por não conseguirem responder a duas simples perguntas: como novas características surgiam e como eram transmitidas para as gerações seguintes (BIZZO, 1991; RIDLEY, 2006; FURTADO; PESSOA, 2009).

No início do século XIX começaram a surgir às primeiras propostas de mecanismos que conseguiram explicar, pelo menos temporariamente e de forma satisfatória, o processo de origem de novas espécies. É neste ponto que se destacam os mecanismos propostos por Lamarck (1744 – 1829) em seu livro *Philosophie Zoologique* (Filosofia Zoológica), publicado em 1809, onde expos sua “Teoria do uso e desuso” e “Teoria de transmissão dos caracteres adquiridos” (BIZZO, 1991).

A primeira propunha que novas características surgiam a partir do momento em que um determinado ser vivo, dentro de um dado meio, utilizava-se mais ou menos de uma estrutura corporal. Tal fato levaria ao constante desenvolvimento e consequente evidência desse caráter caso usado em demasia ou ao seu atrofiamento e posterior desaparecimento em caso de não utilização. O segundo mecanismo propunha uma forma de explicar como tais caracteres seriam transmitidos para as gerações seguintes, ou seja, quanto mais desenvolvido e evidente for o caráter na geração parental, maior seria sua presença na geração seguinte. A questão principal das explicações propostas por Lamarck estava no fato do ser vivo agir como protagonista do processo de modificação, ou seja, partia deste a iniciativa de promover ou não a mudança em si mesmo sempre na busca de atingir um grau maior de perfeição (BIZZO, 1991; FREITAS, 1988; RIDLEY, 2006).

Algumas décadas mais tarde, mais precisamente em 1º de julho de 1858, Charles Darwin apresentaria à *Linnean Society of London* (Sociedade Lineana de Londres) uma composição científica, resultado de mais de 20 anos de trabalho, juntamente com as observações e argumentos para ele enviado por outro cientista chamado Alfred Wallace. Neste trabalho, tanto Darwin quanto Wallace, atuando de forma independente um do outro, chegaram às mesmas conclusões: de que os seres vivos não eram os agentes das próprias mudanças, mas sim o meio ambiente que, atuando como provedor de recursos, é quem acaba por selecionar os indivíduos que possuem as características que melhor garantem sua adaptação àquela realidade (FREITAS, 1988; DIAS, 2015).

Dessa forma, tem-se o mecanismo de *Seleção Natural* que, por sua vez, desencadeia um processo de *Adaptação* onde os seres vivos, além de possuírem características que lhes permitem sobreviver, conseguem estabelecer um processo de “reprodução diferenciada” por meio do qual obtém maior sucesso reprodutivo e transmitem tais características para as novas gerações (RIDLEY, 2006). Darwin chegou a denominar tal processo de “descendência com modificações”, enquanto Wallace o denominou de “tendência das variedades de se afastarem indefinidamente do tipo original” (DARWIN, 2018; WALLACE, 2003). Mesmo com termos diferentes, ambos se referiam ao mesmo processo: o surgimento de novas espécies a partir do surgimento e seleção de características adaptativas e sua transmissão às novas gerações. Assim, retiraram do indivíduo o papel de agente ativo no processo de modificação e atribuíram-no ao meio, além de focar o processo de acúmulo de mudanças dentro da população de

uma determinada espécie ao longo do tempo (BIZZO, 1991; RIDLEY, 2006; DIAS, 2015).

Atualmente, entende-se por Evolução Biológica o processo responsável pela mudança na frequência de caracteres hereditários nos grupos de organismos ao longo do tempo a partir de um ancestral comum (RIDLEY, 2006; MAYR, 2009). Dentre seus objetivos de estudo, tal teoria analisa os mecanismos envolvidos na origem, extinção e diversificação das espécies ao longo da história de vida na Terra (GOEDERT, 2004).

O mérito da teoria está no fato de descrever o processo evolutivo por mecanismos regidos por leis naturais que resultam na diferenciação, manutenção e extinção de espécies através de um processo histórico complexo (RIDLEY, 2006; MAYR, 2009). Porém, a compreensão de tais mecanismos requer uma gama de conhecimentos parciais de outras áreas (ecologia, genética, paleontologia etc.) para que se possa ter uma visão geral do processo evolutivo, além de auxiliar na obtenção de respostas sobre o surgimento da biodiversidade e as semelhanças e diferenças entre os seres vivos (GUIMARÃES, 2006; GASTAL, 2009; OLEQUES; BÔER; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010).

Reconhecer que existe uma grande diversidade de seres e que cada espécie possui certo grau de indivíduos variáveis dentro da mesma população, é de extrema importância para a elaboração e compreensão da teoria da Evolução Biológica (FUTUYMA, 2002). Para que tais mecanismos e toda a diversidade de seres vivos possam ser compreendidos, faz-se necessário que as disciplinas biológicas sejam apresentadas de forma íntegra e coesa, levando em consideração o aspecto evolutivo (GOEDERT, 2004; MIANUTTI, 2010).

Mesmo sendo considerada a mais importante teoria dentro dos conceitos fundamentais da Biologia, a Evolução Biológica ainda é mal compreendida dentro do contexto social e escolar (LIMA-TAVARES, 2009; OLEQUES; BÔER; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010; MIANUTTI, 2010). Isso nos leva a crer que existem barreiras para o entendimento da teoria que não estão ligados à capacidade do professor ou as habilidades do aluno, mas sim ao contexto em que vivem, suas explicações metafísicas, as concepções históricas e à forma como este conteúdo é transmitido (COSTA; MELO; TEIXEIRA, 2009; ZAMBERLAN; SILVA, 2009; MIANUTTI, 2010).

No Brasil, o Ministério da Educação (MEC) reconhece a importância do tema para o ensino das disciplinas de Ciências e Biologia nas escolas (MEGLHIORATTI;

CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2003, MEGLHIORATTI; BORTOLOZZI; CALADEIRA, 2005; OLEQUES; BÔER; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010). Dessa forma, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) defendem sua integração nas atividades escolares como eixo unificador de todas as áreas da Biologia (OLIVEIRA; GASTAL, 2010).

Atualmente, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) exige que os jovens sejam formados dentro de um contexto crítico que fomente a sua criatividade e autonomia a partir da aplicação do conteúdo por meio de itinerários formativos flexíveis dentro da organização curricular. Dessa forma, através do que é descrito em tal documento, acredita-se que os alunos são capazes de aprofundar os conhecimentos previamente adquiridos nas etapas iniciais do ensino básico e ampliar sua compreensão sobre a vida, o universo através da reflexão, argumentação e proposição de soluções aos problemas cotidianos (BRASIL, 2018). Porém, o texto da BNCC de 2018 trata do assunto de forma muito aberta e pouco objetiva, pois também atribui aos alunos, a partir do seu conhecimento de mundo, a capacidade de assimilação e discernimento necessário para a compreensão dos mecanismos que regem eventos, teorias e conhecimentos científicos pautados em evidências.

Segundo Futuyma (2002) e Bruno (2007) a percepção errônea sobre os conceitos e as questões científicas que envolvem esta teoria, assim como as controvérsias que ainda permeiam a comunidade científica, são alguns dos fatores que contribuem para a retirada deste assunto das discussões públicas e, no caso, de diversos sistemas de ensino (VASCO, 2011). Articular o conhecimento biológico com o momento histórico e estabelecer relações com outros campos da ciência é importante para o entendimento do processo evolutivo e do desenvolvimento científico (LIMA-TAVARES, 2009).

Aqueles que compreendem mal as ideias da teoria da Evolução Biológica veem os mecanismos (seleção natural, adaptação, mutação etc.) atuarem no sentido de “desenvolvimento” ou “aperfeiçoamento” estrutural, como se o próprio indivíduo estivesse em uma busca constante pelo progresso. Tais colocações acabam por comprometer o conceito de evolução dos seres vivos que faz referência a um processo de seleção ambiental onde cada indivíduo já nasce e se desenvolve com determinadas características e, se este consegue sobreviver e se reproduzir, acaba por mostrar que está adaptado a tais pressões ambientais gerando alteração na frequência de características dentro da população (FERREIRA, 2003; MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2003; AZEVEDO, 2007; RIBEIRO, 2010).

Não há visualização de um processo onde mutações ocorrem de forma aleatória e ao acaso. Consequentemente, não há compreensão de que tais mutações podem desencadear o aparecimento de novas características e, por consequência de suas relações com o meio ambiente, levar a um processo de seleção dos indivíduos que possuem justamente as características que garantem uma melhor exploração dos recursos ambientais e levam a um processo de reprodução diferenciada, aumentando gradualmente a frequência de tais mutações na população como um todo (CARNEIRO, 2004; GOEDERT, 2004).

A dificuldade na compreensão destes conceitos torna o aprendizado e a projeção dessas ideias no mundo natural pouco palpável. A distorção desses pensamentos, devido à falta de uma compreensão clara dos conceitos e dos termos geralmente empregados durante o estudo, compromete todo o processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, a correção de tais pontos é extremamente necessária para uma educação ampla e para a quebra de paradigmas entre as concepções sociais e científicas (CARNEIRO, 2004; GOEDERT, 2004; CASTRO; AUGUSTO, 2009; MIANUTTI, 2010).

A compreensão dos conceitos de adaptação e de seleção natural, como mecanismos do processo de evolução biológica, é indispensável nas explicações para o surgimento da atual diversidade de vida existente na Terra (BRASIL, 1999; ALMEIDA, 2010). O MEC, através dos PCN, afirma que tais conceitos são “bastante complicados” e que faz-se necessário a criação de situações onde os alunos relacionem estes conceitos com outros conhecimentos das áreas de genética e ecologia, por exemplo, e assim criar explicações sobre as diferentes formas de vida na Terra (BRASIL, 1999; GOEDERT, 2004; OLIVEIRA; GASTAL, 2010). O desenvolvimento de atividades junto a professores em formação inicial ou continuada lhes garantiria maior domínio do conteúdo, sanando dificuldades e concepções errôneas no entendimento do tema, garantindo maior preparo durante o processo de ensino na sala de aula (GOEDERT, 2004; OLIVEIRA, 2010; OLEQUES; BÔER; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010; MIANUTTI 2010).

A teoria da Evolução Biológica apresenta extrema importância intelectual, social e cultural na compreensão dos processos biológicos, porém esta ainda não representa uma prioridade nos currículos educacionais (CARNEIRO, 2004; CASTRO; AUGUSTO, 2009). Segundo Futuyma (2002), Goedert (2004) e Bruno (2007) a percepção errônea sobre os conceitos e as questões científicas controversas que envolvem

esta teoria são alguns dos fatores que contribuem para a retirada deste assunto das discussões públicas e, no caso, de diversos sistemas de ensino (LIMA-TAVARES, 2009; VASCO, 2011).

Vários estudos sobre o ensino de Evolução Biológica têm demonstrado equívocos quanto à interpretação de processos evolutivos por parte de professores e alunos que podem ser evidenciados através dos conceitos e argumentos apresentados pelos mesmos (RIBEIRO, 2010). Os problemas que envolvem o aprendizado e ensino do conteúdo são decorrentes do mau entendimento dos conceitos principalmente quanto a desarticulação entre as disciplinas de conteúdos específicos de biologia (CASTRO; AUGUSTO, 2009; MIANUTTI, 2010).

O pouquíssimo tempo disponível para se trabalhar o conteúdo limita as discussões em sala de aula, fazendo com que professores estejam limitados apenas às diferenças entre as teorias evolutivas e de origem da vida na Terra (GOEDERT, 2004; GASTAL, 2009; MIANUTTI, 2010). Sessões de discussão e debate a partir de um “tema central” são pouco exploradas, pois consomem um tempo precioso já que seria necessário toda uma contextualização histórica para o processo de produção do conhecimento (SANTOS, 2002; MEGLHIORATTI; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2003). Autores como Costa, Melo e Teixeira (2009), Oliveira e Gastal (2010) e Dias (2009) apontam que as más condições de trabalho, a elevada carga horária, as explicações de natureza providencialista e a falta de tempo para manter-se atualizado são alguns dos fatores que, junto com os apresentados anteriormente, acabam por comprometer o ensino de Evolução Biológica por parte dos professores.

Frente a tudo isso, faz-se necessário pensar uma forma de aprendizagem mais autônoma, ou seja, indivíduos que sejam capazes de (sozinhos ou em grupo) gerar uma série de questionamentos e medidas que ressignifiquem seus conceitos previamente estabelecidos e, conseqüentemente, suas ações (GOEDERT, 2004). É importante formar pessoas que compreendam os fundamentos da ciência e revelem uma visão ampla dos saberes (GOEDERT, 2004; OLIVERIA, 2010). A promoção de constantes conflitos cognitivos seria o primeiro passo para uma reestruturação contínua das ideias do indivíduo comprometendo-se assim ao princípio da racionalidade técnica (SANTOS, 2002; MIANUTTI, 2010).

É neste ponto que desenvolver atividades e conteúdos que explorem e valorizem as capacidades e conhecimentos prévios de cada indivíduo, auxiliam no processo de redescoberta dos saberes (PELIZZARI *et al.*, 2002; SILVA; SCHIRLO,

2014). Aqui entra todo o apoio gerado pelas teorias em embasam o processo de ensino e aprendizagem, pois é nelas que conseguimos elaborar, estruturar, aplicar e adequar tais métodos respeitando a origem, individualidade e os conhecimentos de cada um (RONCA, 1994).

Do ponto de vista da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel na década de 1960, a aprendizagem de um indivíduo ocorre de forma mais eficiente quando um conjunto de conhecimentos novos estabelece alguma conexão relevante com uma estrutura ou conceito pré-existente (MOREIRA, 1995; BRUM, 2014). Se esta etapa não se cumprir, tal conhecimento será adquirido apenas de forma mecânica e repetitiva o que limitará sua aplicação na resolução de problemas reais e na compreensão da realidade na qual este indivíduo está inserido. Tal fato acaba por limitar suas ações e reflexões por não conseguir aprender e estabelecer conexões entre fatos e eventos de forma efetiva, não se apoderando definitivamente do conhecimento (MOREIRA, 1955; PELIZZARI *et al.*, 2002).

As ideias de Ausubel estão fundamentadas no conceito de *subsunção*. Esta palavra designa um conhecimento prévio (ou rede de conhecimentos) ao qual o novo conteúdo deve se ligar para, além de ser assimilado, ganhar e construir uma nova rede de valores e significados na estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo, faz-se necessário entender como o conhecimento é assimilado e organizado para colocar o indivíduo frente ao novo saber (MOREIRA, 1955; PELIZZARI *et al.*, 2002).

Nesse contexto, duas condições devem ser satisfeitas: o indivíduo deve estar disposto a aprender e o novo conteúdo deve ser potencialmente lógico e psicologicamente significativo, visto que o aprendiz deve correlacioná-lo às suas experiências pessoais (MOREIRA; CABALLERO; RODRIGUEZ, 1997). A partir deste ponto, o conteúdo é assimilado de forma hierárquica, de modo que os assuntos são organizados seguindo uma lógica que se inicia a partir de raciocínios isolados até pensamentos que conectam de forma mais ampla tais conjuntos de conhecimentos (RONCA, 1994; PELIZZARI *et al.*, 2002).

O processo de aprendizagem significativa proporciona uma série de vantagens notáveis sobre a estrutura cognitiva do indivíduo que vão desde sua capacidade de lembrança, perpassando sobre a aplicação do conhecimento na solução de problemas, até a experimentação de novas aprendizagens (PELIZZARI *et al.*, 2002). Cabe ao professor analisar e descobrir falhas nessa rede de conhecimentos prévios a fim de aplicar estratégias efetivas na desconstrução destes preceitos para auxiliar o aluno, a partir do

confronto de ideias, a adquirir e construir novos conceitos de forma ativa e auto estruturante (PELIZZARI *et al.*, 2002).

Devido a sua importância, a Evolução Biológica deve ser valorizada e efetivamente trabalhada nos cursos escolares de nível fundamental e médio (ABREU, 2007). Sendo assim, o desenvolvimento de diferentes mecanismos de ensino e aprendizagem em Biologia Evolutiva, tal como a utilização de espaços não formais (sejam estes físicos ou virtuais) na formação de alunos, tem se mostrado eficaz na redução de tais problemas (OLIVEIRA; GASTAL, 2010; MIANUTTI, 2010).

É diante de cenários como este que surge à necessidade de desenvolver uma série de conteúdos e estratégias que possam alcançar grande parte da população. O advento e constante crescimento da internet nas últimas décadas vêm envolvendo o mundo em uma rede cada vez mais interconectada, permitindo um fluxo crescente de informações que podem ser acessadas praticamente em qualquer lugar e horário, transformando a sociedade como um todo (ARAÚJO, 2010; PORTO, 2013).

A escola, por meio de sua conformação tradicional, não está conseguindo absorver as transformações socioculturais no que tange a utilização de mídias sociais e as novas tecnologias de informação ou, quando absorve, o faz de uma maneira estática e não contextualizada. Dessa forma, faz-se necessário a integração de tais conteúdos no processo de ensino e aprendizagem de diversos assuntos (COSTA; FERREIRA, 2012; FERNANDES, 2011).

Nesse contexto surge o paradigma educacional que pode fomentar a mediação tecnológica dentro e fora da sala de aula. Tal mediação é feita através de ferramentas conhecidas como TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) que, por sua vez, surgiram e estão em desenvolvimento para atuarem como mediadoras em um novo processo de ensino e aprendizagem, cabendo à comunidade escolar a responsabilidade de dominar e cultivar esse tipo de tecnologia para o desenvolvimento de novas habilidades (AGUIAR, 2008).

Celulares e computadores são apenas algumas das ferramentas modernas das quais professores e alunos podem se utilizar para a construção e disseminação de conteúdo dado o seu potencial iconográfico e para a apresentação hipertextos. Seu uso é encorajado pelos PCN que, juntamente com a Internet, permite a construção e disseminação de conteúdo de forma colaborativa e direta por já estarem firmados no cotidiano do cidadão do século XXI (FENERICK, 2017).

O processo de Divulgação Científica busca garantir uma comunicação e popularização da ciência junto ao grande público. Estabelecimentos como museus, zoológicos, jardins botânicos, livros e outros informativos tem um papel crucial neste processo de levar conhecimento às massas (MARANDINHO, 2004; BROCKINGTON; MESQUITA, 2016). A difusão do conhecimento científico como processo de comunicação social da ciência e tecnologia, pode se estabelecer através de canais de comunicação dos mais diversos tipos: documentários, programas de TV e rádio, jornais e revistas etc. Porém, nenhum destes tem tamanho alcance e velocidade de resposta como a internet justamente pelo volume de informação gerada diariamente e pelo fato do processo de educação formal não dar conta de transmitir tais conteúdos de forma tão intensa (KEMPER; ZIMMERMANN; GASTAL, 2010).

O principal objetivo dos canais de divulgação científica é desenvolver uma reflexão sobre a natureza do conhecimento científico, como este é produzido, qual o papel e as funções de um cientista perante a sociedade e fomentar espaços de diálogo e informação baseado no processo de construção crítica do conhecimento (COSTA, 2016). Dessa forma, toda e qualquer ferramenta de veiculação de informação tem um papel central no processo de divulgação do conhecimento, principalmente se este canal garantir maior integração, socialização, troca de ideias e experiências (BROCKINGTON; MESQUITA, 2016).

Além de fornecer e permitir uma vasta gama de entretenimento, a internet (particularmente as redes e mídias sociais) também funciona como uma ferramenta que favorece o processo de aprendizagem informal e socialização dos alunos. O uso de plataformas audiovisuais é um bom exemplo desse poder de socialização e divulgação de novos conhecimentos (ASSIS; CZELUSNIAK; ROEHRIG, 2011).

Sites como o YouTube permitem que usuários do mundo todo possam publicar vídeos com os mais diversos conteúdos, gerando uma grande quantidade de informação de forma gratuita, de fácil acesso e que permite a comunicação livre entre o produtor e seus expectadores (CRUZ, 2008; BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2009). Desde que devidamente orientados para o uso correto de tais ferramentas, alunos podem se tornar mais curiosos, motivados, reflexivos e protagonistas na construção do próprio conhecimento, tornando o ambiente virtual uma extensão da sala de aula (FAUSTINO; SILVA, 2012; ZIA *et al*, 2012).

No cenário tecnológico atual, boa parte da população dispõe de fácil acesso à internet, redes sociais e consome mídias em vídeo, faz-se necessário que estas também

disponham de acesso a um conteúdo de qualidade que possa despertar-lhes o interesse pela ciência (PORTO, 2013). Além disso, tal conteúdo deve contribuir para uma aquisição de conhecimentos, ressignificando saberes ultrapassados e mudar visões deturpadas baseadas em mitos e lendas da cultura popular. É através de uma apresentação simples, rápida e descontraída, realizada por intermédio de vídeo aulas, que se busca produzir os conhecimentos necessários para que o indivíduo possa quebrar as barreiras que o separam do conhecimento espontâneo e do livre aprendizado (PORTO, 2013).

3 METODOLOGIA

3.1 Coleta de Dados

A pesquisa foi desenvolvida com base, primeiramente, em um questionário avaliativo (Anexo A) dividido em partes que buscaram coletar dados referentes aos participantes da pesquisa. Este questionário foi desenvolvido e adaptado a partir de pesquisa prévia desenvolvida por Coelho (2012). Os participantes receberam informações sobre a devida confidencialidade e o uso restrito das informações obtidas. Dessa forma, ao preencher e enviar o questionário para análise, cada indivíduo estaria automaticamente de acordo com a utilização dos dados para a pesquisa.

O questionário avaliativo foi dividido em quatro partes. A primeira parte correspondeu aos Dados Gerais onde os participantes forneceram informações como idade, sexo e grau de escolaridade, sem a necessidade de qualquer identificação pessoal, para se traçar um perfil social básico da população. A segunda parte do questionário foi subdividida em duas seções: Seção 1 – Conceitos; Seção 2 - Aplicações.

A primeira seção busca analisar a base conceitual os participantes da pesquisa têm sobre três pontos comumente tratados na Teoria da Evolução Biológica das Espécies sendo estes: o conceito de Evolução Biológica, o conceito de Espécie e o conceito de Seleção Natural. Nesta seção, foram utilizados e sintetizados como referencial teórico padrão os conceitos apresentados em literatura básica sobre o assunto como os descritos na obra de Ridley (2006). Sendo assim, tais conceitos padrão foram objetivamente sintetizados como:

a) Evolução Biológica: mudança na forma e no comportamento dos organismos ao longo das gerações de uma linhagem de populações e ao longo do tempo por meio de descendência com modificação;

b) Espécie: o conceito reprodutivo remete a um conjunto de organismos que se inter cruzam, mas não cruzam com indivíduos de outras espécies e, se o fizerem, não geram descendentes férteis. O conceito fenético remete a caracteres (morfológicos, fisiológicos, comportamentais etc.) que podem ser reconhecidos somente por membros da mesma espécie. O conceito ecológico, por sua vez, faz alusão aos indivíduos que possuem a capacidade de explorar a mesma gama de nichos no ambiente;

c) Seleção Natural: alguns indivíduos da população tendem a contribuir com uma descendência maior para as gerações futuras do que outros. Como os descendentes herdam as características de seus genitores, qualquer atributo que o leve a deixar mais descendentes terá sua frequência aumentada na população com passar do tempo.

Diante disso, para cada ponto trabalhado, foram propostas quatro alternativas onde os entrevistados deveriam marcar aquela que, de acordo com os seus conhecimentos prévios, representaria sua percepção sobre o assunto. Os itens disponíveis para as respostas foram elaborados e categorizados de tal forma a representar o grau de conhecimento sobre os conceitos da seguinte forma:

- a) Bom / Correto: o conceito apontado destaca muita similaridade aos “conceitos padrão” de Ridley, 2006. Permitindo, apenas, uma interpretação de caráter denotativo. Uma transmissão clara e objetiva das ideias;
- b) Satisfatório: o conceito escolhido consegue transmitir apenas uma parte das ideias encontradas nos “conceitos padrão” de Ridley, 2006;
- c) Inconsistente: o conceito selecionado não apresentou estabilidade lógica, ou seja, é ambíguo, de interpretação duvidosa, contraditória e incoerente;
- d) Inadequado: o conceito apontado não apresenta qualquer tipo de ligação com o “conceito padrão” de Ridley, 2006, ou seja, foram utilizados termos inconvenientes que denotam ou conotam pensamentos teleológicos, aumento de complexidade ou atribuição de valores entre os seres vivos.

A segunda seção busca, por sua vez, cruzar e comparar os conceitos apresentados pelos entrevistados na seção um com frases e colocações hipotéticas simuladas com as quais podemos nos deparar no dia a dia. Logo, o participante deveria marcar seu grau de concordância em relação às afirmações seguindo um modelo de escala de valores e atitudes proposto por Rensis Likert (1932) (BERMUDES *et al.*, 2016).

A Escala de Likert, como é mais conhecida, é uma importante ferramenta para medir atitudes, graus de concordância ou discordância em relação ao objeto da análise e a intensidade de resposta quando se pretende conhecer a posição do entrevistado sobre algo. Dessa forma, tal método segue uma escala constituída por cinco pontos que conseguem captar se o indivíduo: (1) Discorda Totalmente; (2) Discorda Parcialmente;

(3) Indiferente; (4) Concorda Parcialmente; (5) Concorda Totalmente em relação à proposição feita. Diante de outros métodos de análise, a Escala Likert destaca-se por ser de fácil aplicação e, ao mesmo tempo, diminuir o grau de insegurança do entrevistado, aumentando a confiabilidade da coleta e análise dos dados.

Porém, tal escala pode variar de acordo com o número de itens propostos, podendo ser encontradas análises realizadas com escalas de três, cinco, sete e onze pontos dependendo dos objetivos de cada pesquisador. Estudos como os de Bermudes *et al.* (2016) e Vieira e Dalmoro (2008) apontam que a escala de cinco pontos é a que se mostra mais adequada para a coleta de informações pela sua facilidade de uso, velocidade de resposta e a possibilidade de expressar sua percepção com maior precisão. Uma escala de três pontos acaba por ser muito limitada em representar a opinião do entrevistado, já as escalas de sete e onze pontos acabam por diminuir a eficiência do método por deixar o procedimento muito cansativo e capaz de confundir o participante mediante a grande quantidade de opções. Dessa forma, para os fins deste trabalho, optou-se pela coleta de dados utilizando a escala de cinco pontos pela sua precisão, facilidade e velocidade de uso.

A terceira parte do questionário visa recolher dados gerais para verificar se o participante conhece ou já ouviu falar sobre a Teoria da Evolução Biológica das Espécies, se tem interesse em conhecer sobre a área da Biologia Evolutiva, se tem acesso a textos ou vídeos que tratem do assunto e como este percebe o impacto de tal teoria em sua vida. Por fim, a quarta e última parte, consiste em recolher dados gerais sobre o uso da internet e como esta é utilizada para fins de estudo e atualização e quais os tipos de plataformas mais frequentemente utilizadas. Neste ponto, o foco principal foi verificar se os participantes consomem material sob a forma de vídeo aulas, qual importância eles atrelam à disponibilidade de tal material e o impacto que a produção e divulgação de tais conteúdos têm sobre seu processo de aprendizagem.

3.2 Análise dos dados

O questionário foi disponibilizado de forma *online* e irrestrita. Sua divulgação foi feita via redes sociais (Facebook, Instagram e WhatsApp), sendo solicitado, também, o apoio dos participantes na divulgação e encaminhamento do link do questionário.

Como ferramenta para auxiliar na coleta e análise dos dados, foi utilizada a plataforma *Google Forms*¹. Tal ferramenta encontra-se disponível na internet de forma gratuita, sendo necessário para utilizá-la apenas possuir uma conta nos servidores do Google. A escolha dessa plataforma deveu-se por proporcionar maior praticidade, dinamismo e velocidade em compilar e analisar as respostas obtidas. A praticidade da ferramenta encontra-se no acesso rápido (dependendo de conexão com a internet) aos dados salvos à medida que os questionários são respondidos, além da possibilidade de fácil divulgação do link de acesso por meio de listas de e-mails ou mesmo das redes sociais (Facebook, Instagram, Whatsapp etc.). À medida que as respostas são obtidas, os dados são imediatamente compilados em tabelas e gráficos que indicam os saldos e porcentagens das respostas.

A partir dos dados gerados pelo programa, foi realizada uma análise descritiva e quantitativa dos valores obtidos sobre as perguntas realizadas em todo o questionário sob a forma de porcentagem simples. Porém, quanto à segunda parte do questionário, foi realizada uma análise do tipo inferencial dada à característica de cada uma das seções, pois na primeira o objetivo era capturar o conceito prévio (subsunção) que os indivíduos têm sobre cada um dos três pontos analisados e, na segunda seção, verificar como os indivíduos correlacionavam tais conceitos ao concordar ou discordar de determinadas afirmações. Nesta última, para cada um dos conceitos tratados, foram propostas duas afirmativas onde uma seria positiva e a outra negativa em relação ao conceito relacionado. Dessa forma, ao observar as respostas apresentadas, podemos cruzar as informações dos conceitos apontados na seção um e do grau de concordância do entrevistado em relação às afirmações verdadeiras e falsas e inferir se a população é capaz ou não de aplicar os conceitos de forma correta quando diante de situações problema.

Para tanto, foi tomado como significativo um resultado que corresponda a 15% ou mais das respostas obtidas, ou seja, se somados os resultados das respostas consideradas erradas em uma questão e estes forem iguais ou superiores a 15% do total de respostas tal resultado será considerado como significativo (DALMORO; VIEIRA, 2008).

¹Questionário disponível em: goo.gl/forms/V5wGfUhejtZOFxQX2

3.3 Produto Educacional

Os dados obtidos e as análises realizadas serviram para fomentar a construção de um produto educacional sob a forma de vídeo aulas onde foram discutidos os conceitos principais deste trabalho ligados à Teoria da Evolução Biológica das Espécies. Foram produzidas, inicialmente, quatro vídeos que, por sua vez, foram disponibilizadas *online* na plataforma de vídeos YouTube, em um canal de divulgação denominado *Ancestral Comum*. Para cada vídeo, foram elaborados roteiros para orientar a construção do material e tornar a análise simples e direta. Utilizando-se de uma linguagem acessível, foram feitas as devidas análises sobre cada um dos conceitos abordados no trabalho com o cuidado de não deixar o material extenso ao ponto de gerar algum possível desinteresse por parte do público.

Tal plataforma foi escolhida por ser a mais visitada por internautas do mundo todo. Além disso, possui a facilidade de ser gratuita e permitir a postagem de vídeos a qualquer momento desde que o produtor possua uma conta nos domínios da empresa Google. Quanto ao espectador, este não precisa possuir qualquer conta para acessar o material, porém, caso queira interagir com a comunidade publicando comentários ou mesmo anunciando se gostou ou não do material divulgado, este precisará criar uma conta particular.

A pretensão com a criação e divulgação do produto educacional através do canal na plataforma YouTube e, posteriormente, possa ser dada continuidade ao trabalho ao se discutir não somente assuntos ligados à teoria evolutiva. Mas que isso possa servir de incentivo para a constante criação de material para ampliar o alcance do conhecimento científico de qualidade à população. Como a internet se mostra uma ferramenta de grande potencial para o processo de ensino e aprendizagem no século XXI, é através da criação e divulgação de conteúdo científico que buscamos diminuir ao máximo os amplos problemas que envolvem tanto a má divulgação quanto a má compreensão de conceitos científicos tão importantes por parte da sociedade.

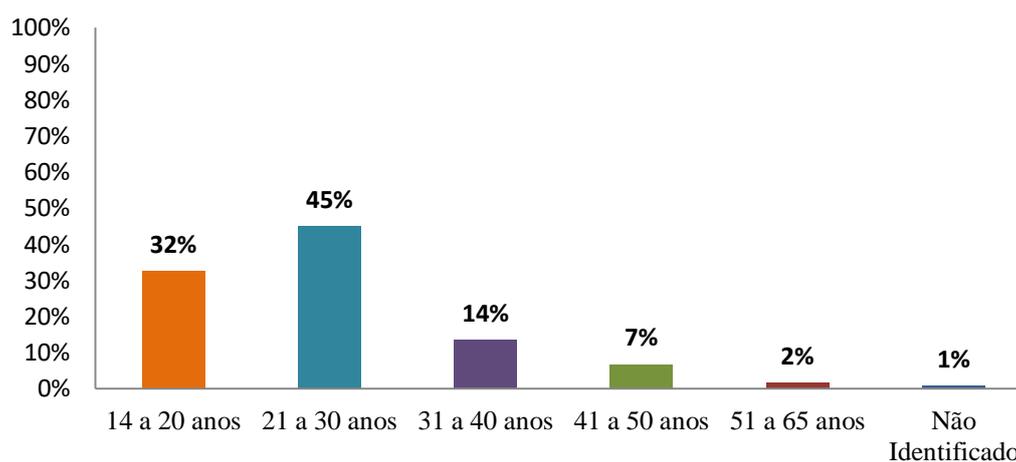
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Sobre os dados gerais dos participantes da pesquisa

Os dados gerais aqui descritos visam apresentar e delimitar o perfil dos participantes da pesquisa. Estes serão brevemente descritos e podem ser melhor visualizados nos gráficos dispostos a seguir.

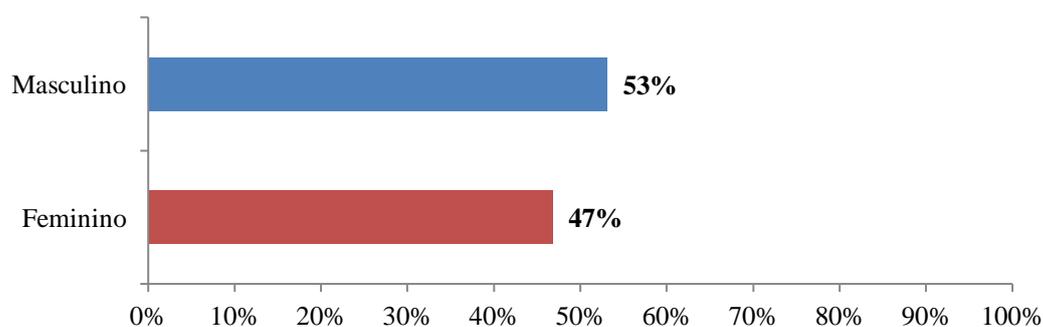
Quanto à idade dos participantes analisados, grande parte do grupo mostrou-se bem jovem possuindo, em sua maioria, uma idade que varia dos 14 - 30 anos de idade - 77% (Gráf. 1). Porém, a parcela mais expressiva encaixa-se na faixa que vai dos 21 - 30 anos (45%). Quanto ao sexo dos participantes, 53% se declararam do sexo masculino e 47% do sexo feminino (Gráf. 2).

Gráfico 1 - Idade dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 2 - Sexo dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa

Seguindo o raciocínio proposto por Pontes e Patrão (2014), a utilização da internet, sobretudo das redes sociais, como uma ferramenta de grande alcance para a divulgação do questionário avaliativo deve ter contribuído bastante para se agregar tal público como uma parcela significativa da população analisada. Acredita-se que a familiaridade com a tecnologia e a facilidade de acesso à internet, sobretudo as relações estabelecidas através das redes sociais, aumentou bastante a representatividade desta parcela na população geral (PONTE, 2010).

Segundo Ponte (2010), o interesse pelo conteúdo presente nas redes sociais, ou mesmo na internet de uma forma geral, tende a diminuir de acordo com o avanço na idade dos indivíduos. Fatores correlacionados à ordem social e cultural podem explicar a queda na participação de indivíduos de maior faixa etária. Estes dados estão de acordo com os obtidos pelo IBGE através da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua TIC 2017 – PNAD Contínua (BRASIL, 2018). A referente pesquisa aponta que o público que possui de 20 a 24 é o que possui maior percentual de acesso à internet no Brasil (88,4%).

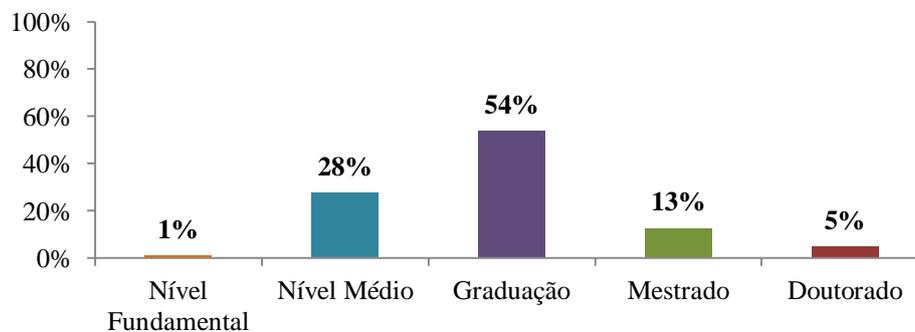
Quanto ao sexo dos participantes (Gráf. 2), pode-se considerar que a taxa relativa de 6% de diferença entre o público masculino e o feminino acaba por não ser significativa frente a um total de 459 pessoas entrevistadas. Tal fato coloca o alcance do questionário equivalente aos dois sexos, garantindo uma amostral balanceada.

Analisando os dados com os trabalhos desenvolvidos por Pontes e Patrão (2014), temos o público feminino como ligeiramente menos participativo na internet. Tais estudos definem que o público feminino busca mais por interações de caráter social (enquanto que o masculino se interessa mais por jogos e entretenimento), logo, dado ao processo de divulgação do questionário via redes sociais, podemos considerar essa diferença na distribuição de participações como não relevante para os propósitos deste trabalho.

O nível de escolaridade, dos participantes apresentou-se com alto nível de formação superior que somados apresentam um montante equivalente a 72%, onde: 54% são graduados, 13% mestres e 5% doutores (Gráf. 3). Quanto às escolas onde

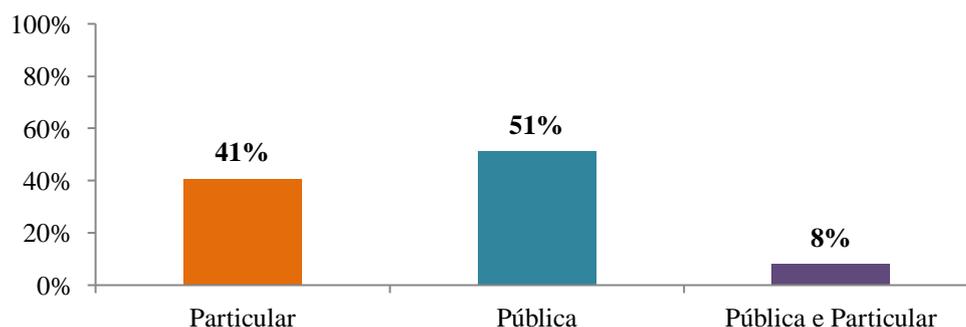
completaram o ensino médio, 51% o fizeram exclusivamente em escola pública, 41% em particular e 8% cursaram parte na escola pública e parte em escola particular (Gráf. 4).

Gráfico 3 - Nível de escolaridade da população



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 4 - Dados de onde cursaram o ensino médio



Fonte: Dados da pesquisa

Segundo o trabalho de Pontes e Patrão (2014), o número de pessoas que acessam a internet aumenta de acordo com seu grau de escolaridade, pois cerca de 95% dos indivíduos com nível superior acessavam a internet já no ano de 2013. Fato que corrobora com os dados obtidos no item 4.1 do questionário, onde 98% das pessoas afirmaram dispor de fácil acesso à rede. O mesmo pode ser observado através dos levantamentos realizados pelo PNAD Contínua TIC 2017 do IBGE para a população brasileira, onde o percentual de utilização da internet cresce de acordo com as taxas de escolaridade atingindo taxas que vão de 11,2% para pessoas sem instrução, 97,7% para pessoas com ensino superior incompleto e 96,4% para pessoas com ensino superior completo (BRASIL, 2018).

Quanto à escola onde concluíram o Ensino Médio (Gráf. 4), o resultado se mostrou, também, bem próximo com uma diferença de apenas 10 pontos percentuais entre indivíduos que cursaram apenas escolas públicas (51%) e apenas escolas particulares (41%). Com isso, ressaltamos que, como todas as escolas devem seguir um currículo básico comum, estabelecido a partir da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), cabe a todos os indivíduos, independentemente do seu meio de formação acadêmica conseguirem:

“[...] focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas.” (BNCC – ENSINO MÉDIO, 2018 – página 537)

Ainda seguindo o próprio documento da BNCC para o ensino médio, ressalta-se a importância dos estudantes concluírem essa etapa de instrução sabendo relacionar e compreender de forma mais ampla os conhecimentos adquiridos, considerando a complexidade da origem, evolução e manutenção da vida no planeta Terra (MEC, 2018). Tal fato garante e enfatiza a importância do aprendizado da Teoria da Evolução Biológica das Espécies como um fenômeno atrelado à própria vida por se tratar de uma etapa fundamental para o desenvolvimento pleno do pensamento científico como uma forma de investigar, analisar e discutir situações problema (MEC, 2018).

“[...] Na área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais são sistematizados em leis, teorias e modelos. A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações. Portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos. [...]” (BNCC – ENSINO MÉDIO, 2018 – página 537)

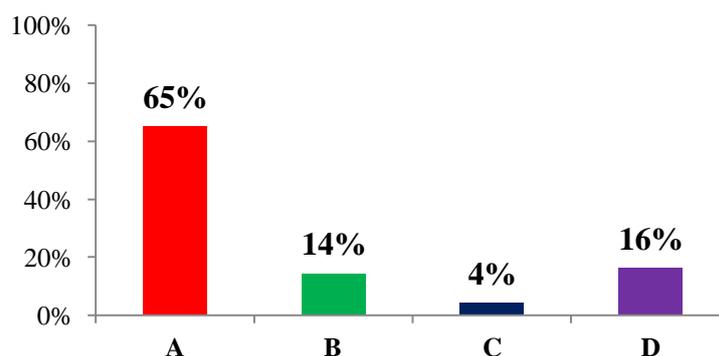
4.2 Sobre os conceitos apresentados

Primeiramente, os participantes da pesquisa ao responderem o questionário foram questionados sobre o que entendiam em relação ao termo Evolução Biológica (Anexo A). Diante disso, estes tiveram que escolher entre quatro alternativas, sendo a alternativa considerada correta a descrita no item “a” assim:

- a) Processo natural onde mudanças na forma e no comportamento, provenientes de mutações genéticas, são selecionadas ao longo do tempo e podem provocar um maior sucesso reprodutivo em determinados indivíduos de uma população, de modo a tornar tais características prevalentes na população. (Anexo A)

Neste quesito, 65% da população apresentou o conceito correto segundo o conceito padrão estabelecido a partir da literatura (Gráf. 5).

Gráfico 5 - Respostas apresentadas quanto ao conceito de Evolução Biológica



Fonte: Dados da pesquisa

Sobre o conceito de Evolução Biológica, quanto ao conhecimento e aquisição deste conceito, em um primeiro momento, podemos entender que estas veem o processo evolutivo como uma confluência de diversos fatores que culmina com o acúmulo de mudanças em um dado grupo sempre se ancestrais para descendentes (GASTAL, 2009; OLEQUES; BÔER; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010).

Porém, o que torna preocupante é o fato de mais de 30% da população ter marcado itens cujas respostas remetem a pensamentos que indiquem alguma “finalidade”, “objetivo”, “grau de superioridade” ou “melhoramento” dentro do processo de evolução das espécies. Tais formas de pensamento são muito perigosas, pois induzem à crença de que o processo evolutivo é linear e que age de forma a estabelecer uma forma de hierarquia dentro dos grupos de seres vivos, visto que o conceito de evolução é a base integradora de diversos outros conceitos como os de espécie, seleção natural, adaptação etc.

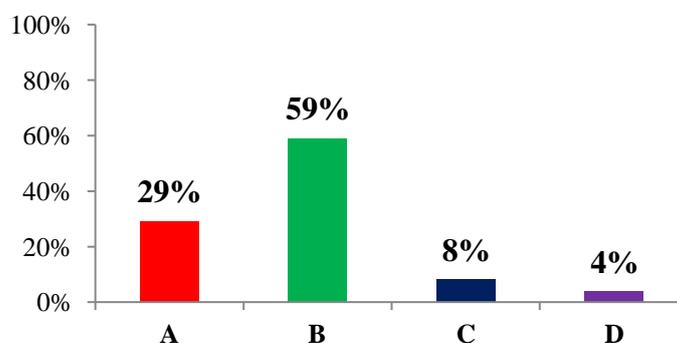
A falta de uma percepção adequada sobre como novas características surgem e se relacionam com o meio ambiente ao longo do tempo pode favorecer com que tal raciocínio, eventualmente, seja aplicado de forma incorreta para a solução ou interpretação de outras questões científicas. A partir disso, podemos averiguar que, sendo

30% uma margem bastante ampla, uma boa parcela dos participantes da pesquisa não apresentaram o conceito de Evolução Biológica bem fundamentado, levando em consideração que bastaria ler atentamente e comparar cada item para se julgar e concluir que o item “A” apresentava os conceitos descritos de uma forma clara e direta.

Em seguida, sobre o conceito de Espécie, pouco mais da metade dos participantes (Gráf. 6) acabou por marcar o item “b” considerado o correto por ser descrito como:

b) Indivíduos que compartilham aspectos anatômicos, fisiológicos e um mesmo patrimônio genético, sendo capazes de cruzar entre si e incapazes de cruzar com indivíduos de outras espécies. (Anexo A)

Gráfico 6 - Respostas apresentadas quanto ao conceito de Espécie



Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto ao conceito de Espécie, uma porcentagem ligeiramente menor que a anterior conseguiu marcar o item considerado correto. Logo, podemos notar que o restante da população (41%) não conseguiu levar em consideração que indivíduos de uma mesma espécie compartilham características em comum que se estendem desde o domínio macroscópico (estruturas anatômicas) até os domínios microscópicos (estruturas de DNA conservativas). A partir disso, para que o conceito de espécie possa ter sido adquirido de forma equilibrada, o indivíduo deve entender que tais semelhanças se estruturam de tal forma que permitem aos seres vivos se reconhecer sob os aspectos anatômicos, fisiológicos, filogenéticos, genéticos, comportamentais, ecológicos e principalmente, reprodutivos (RIDLEY, 2006).

Como considerar que seriam da mesma espécie indivíduos “capazes ou não de trocar material hereditário” e que “podem ou não gerar descendentes”? Se forem da mesma espécie, logo devem ser capazes de trocar material genético e gerar descendentes

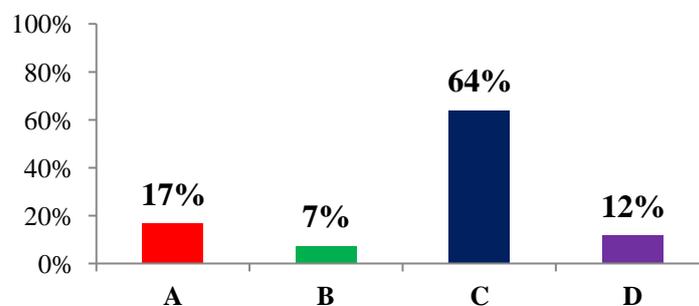
férteis para dar continuidade ao processo reprodutivo. Como considerar da mesma espécie indivíduos que não guardam qualquer relação de parentesco entre si? Não ser capaz de reconhecer relações de parentesco a partir do fenômeno da ancestralidade comum, também compromete toda a estrutura conceitual.

Consequentemente, o desenvolvimento do conceito de espécie está ligado de forma intrínseca ao conceito de evolução biológica por depender de toda uma cadeia de relações para a percepção correta do acúmulo de características distintas entre as populações de um dado ancestral ao ponto dessas populações, em algum momento, não conseguirem mais se reconhecer sob os aspectos citados anteriormente. Logo, podemos compreender que grande parte da população não possui, de forma bem estabelecida, o conceito de espécie.

Por fim, sobre o conceito de Seleção Natural, 64% dos participantes marcaram como correto o item “c” (Gráf. 7). Tal alternativa foi considerada correta por apresentar a seguinte definição:

- a) Processo natural onde características adaptativas dos organismos de determinadas populações são selecionados pelo ambiente. Tal fato aumenta as chances de reprodução e perpetuam o conjunto de genes responsáveis por tais características. (Anexo A)

Gráfico 7 - Respostas apresentadas quanto ao conceito de Seleção Natural



Fonte: Dados da pesquisa

Analisando as respostas atribuídas ao conceito de Seleção Natural, percebe-se o mesmo quadro apresentado nos conceitos anteriores. Mais da metade (64%) dos participantes selecionaram o item que apresenta a definição onde, dentro de uma população, os indivíduos que possuem características adaptativas conseguem estabelecer um processo de reprodução diferenciado dos demais, ou seja, com o tempo, deixam um maior número de descendentes perpetuando os genes responsáveis por este conjunto de características que vão se relacionar com o meio.

Chama a atenção neste ponto o fato de que 36% dos participantes da pesquisa indicaram itens que apresentam um raciocínio teleológico, ou seja, que no processo de seleção natural são os seres vivos que atuam como agentes ativos no próprio processo de modificação visando se estabelecer e sobreviver no meio ambiente.

Em todos os tópicos é comum verificar a presença de respostas que remetem a um raciocínio que parte do ponto de vista teleológico. Acreditar que os processos de evolução biológica e seleção natural são determinados e desencadeados pelos próprios seres vivos, sem qualquer participação ou influência do meio ambiente, é muito comum em pessoas que nunca foram devidamente apresentadas a tais conceitos ou que, mesmo tendo sido apresentadas, absorveram e relacionaram tais conteúdos de forma equivocada (ANDREATTA; MEGLHIORATTI, 2009).

É comum, para a maioria das pessoas, estabelecer uma ideia de causa e efeito onde determinada ação de um ser vivo é desencadeada para se solucionar certo problema (AZEVEDO; MOTOKANE, 2013). Analisando o desenvolvimento do pensamento evolucionista no decorrer da história é fácil observarmos isto nas propostas do naturalista francês Lamarck através das leis do uso e desuso e de transmissão de caracteres adquiridos (FREITAS, 1988). Nessas explicações, o próprio indivíduo atua como agente das próprias mudanças ao utilizar ou não suas características para sobreviver e transmiti-las aos seus descendentes.

No caso do mecanismo da seleção natural que leva o acúmulo de mudanças ao longo de gerações proposto por Darwin e Wallace (1858), o ser vivo deixa de ser o agente da mudança e tal função passa a ser exercida pelo meio ambiente que, justamente, seleciona aqueles que tem maior capacidade adaptativa às pressões que este exerce (RIDLEY, 2006). Estabelecer essa nova rede de relações a partir da desconstrução e da aquisição de uma nova série de conceitos é de vital importância para uma correta aplicação dos princípios norteadores das ideias evolucionistas atuais (CICILLINI, 1997; FERREIRA, 2003).

Muitas concepções prévias sobre a origem e diversificação dos seres vivos são desenvolvidas de acordo com o contexto de vida e experiências pessoais de cada um (ZAMBERLAN, 2009; MIANUTTI, 2010). Logo, quanto antes estes indivíduos forem apresentados aos conceitos corretos e conseguirem estabelecer as devidas relações entre eles, melhor se dará a compreensão do processo evolutivo e o correto desenvolvimento

da forma científica de pensar, facilitando a projeção de novas ideias na compreensão da dinâmica do mundo natural (MOREIRA; CABALLERO; RODRIGUEZ, 1997).

Por isso, é necessário um processo educativo onde professores e alunos possam trabalhar na identificação e posterior quebra desses conceitos equivocados com a consequente construção de novas estruturas de conhecimento e o estabelecimento de novas relações a partir das experiências de cada um (MOREIRA; CABALLERO; RODRIGUEZ, 1997).

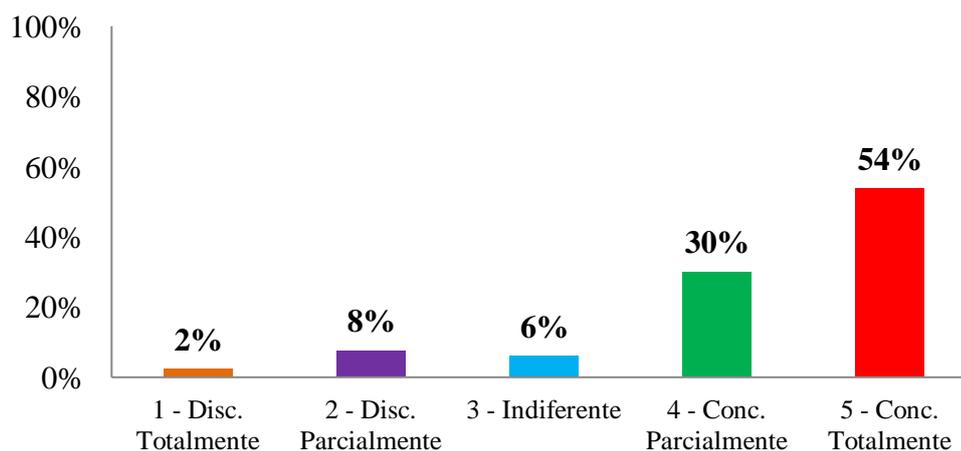
4.3. Sobre as aplicações dos conceitos

Correspondendo à segunda seção da parte número dois do questionário, neste item serão apresentados os resultados coletados a partir das afirmações simuladas para verificar se, partindo do conceito apresentado, a população consegue julgar se certas proposições corroboram ou não com aquilo que foi proposto como conceito padrão de cada um dos pontos avaliados. Para tanto, em relação a cada conceito, foram realizadas duas afirmativas aonde uma ia necessariamente contra e outra necessariamente a favor do conceito tido como padrão. Dessa forma, o esperado é que se a população estiver com o conceito bem fundamentado devemos observar altos índices de concordância com a proposição verdadeira e, conseqüentemente, alta discordância com a proposição falsa.

4.3.1 Aplicação dos conceitos sobre Evolução Biológica

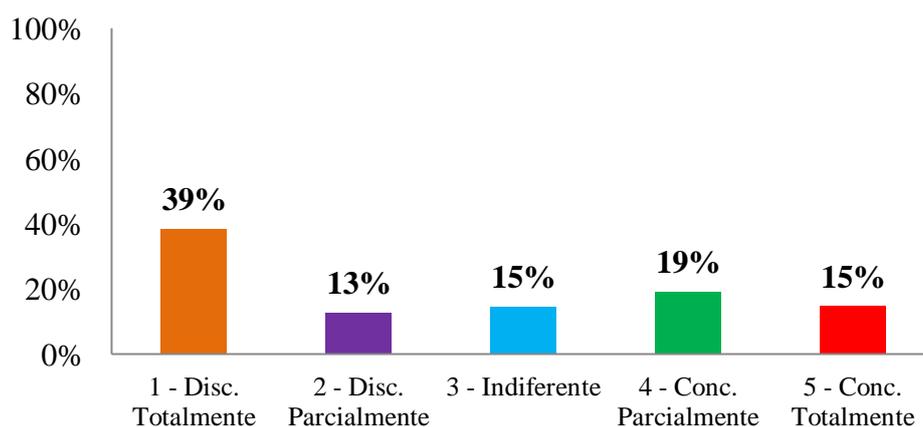
Sobre o conceito de Evolução Biológica temos a proposição verdadeira e falsa, respectivamente: 1 - “A evolução é o processo de modificação gradual das espécies ao longo do tempo em um determinado meio ambiente e que atinge todos os seres vivos.”; 2 - “O homem é o mais evoluído de todos os seres vivos! ”. Os gráficos 8 e 9 abaixo fornecem uma melhor visualização para as análises.

Gráfico 8 - Concordância da população em relação à afirmativa 1 relacionada ao conceito de Evolução Biológica



Fonte: Dados da Pesquisa

Gráfico 9 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 2 relacionada ao conceito de Evolução Biológica



Fonte: Dados da Pesquisa

Analisando a primeira afirmativa (Gráf. 8) e comparando-a aos resultados obtidos para o conceito de Evolução Biológica, observa-se que grande parte dos participantes da pesquisa (84%) acaba por concordar com a afirmativa, seja totalmente ou parcialmente. Mesmo os índices apresentados na seção que trata sobre o conceito em questão tendo sido menores (65%) que os dados aqui apontados, não podemos concluir que a população consegue aplicar de forma satisfatória o conceito de Evolução Biológica.

A questão principal e que chama mais atenção é quando comparamos tais resultados com os da segunda proposição, pois, ao observar o gráfico 9, nota-se claramente que a taxa de discordância, seja ela parcial ou total, fica por volta dos 52%.

Logo, temos que 34% da população concorda, seja parcialmente ou totalmente, que o homem é o ser “mais evoluído” em relação aos outros grupos de seres vivos.

É através da comparação das discrepâncias entre tais índices que podemos observar que há um claro problema no processo de aquisição do referente conceito, assim como sua aplicação. O fato de em um item os participantes concordarem que o processo evolutivo atinge todos os seres vivos em um dado meio ambiente e em outro atribuir a uma espécie um grau de relevância superior às outras mostra que uma parcela considerável não compreende que o processo evolutivo não inclui um processo de atribuição de valores (GASTAL. 2009; OLEQUES; BÔER; BARTHOLOMEI-SANTOS, 2010).

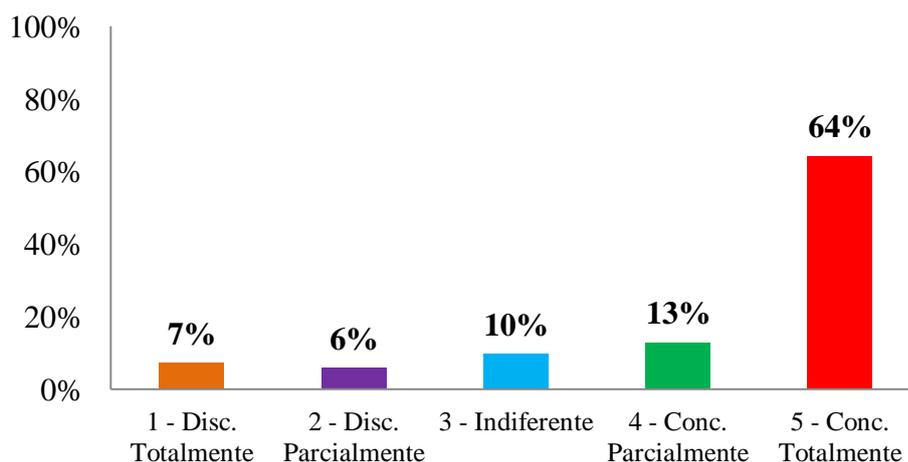
Este mesmo método de atribuição de valores segue um padrão onde, no passado, acreditava-se que os grupos de seres vivos podiam ser agrupados dentro de uma escala de complexidade conhecida como *Scala Naturae*. Dentro dessa linha de pensamento, o homem seria um ser perfeito em relação às outras espécies ocupando posições bem próximas ao topo da hierarquia o que acaba por gerar uma noção errônea de que na natureza existem seres inferiores, superiores, menos evoluídos ou mais evoluídos (FURTADO; PESSOA, 2009).

4.3.2 Aplicação dos conceitos sobre Espécie

Para o conceito de Espécie, foram propostas outras duas afirmativas, mais uma vez uma verdadeira e outra falsa, respectivamente: 4 - "Mesmo com todas as diferenças de tamanho corporal, formato das patas e do focinho, cães das raças Chihuahua e Pastor Alemão pertencem a uma mesma espécie." (Gráf. 10); 6 - "Cavalo e jumento pertencem a uma mesma espécie! Basta notar o fato de que, quando colocamos ambos para cruzar entre si, podemos obter animais como o burro ou a mula. Isso não seria possível se fossem de espécies diferentes." (Gráf. 11).

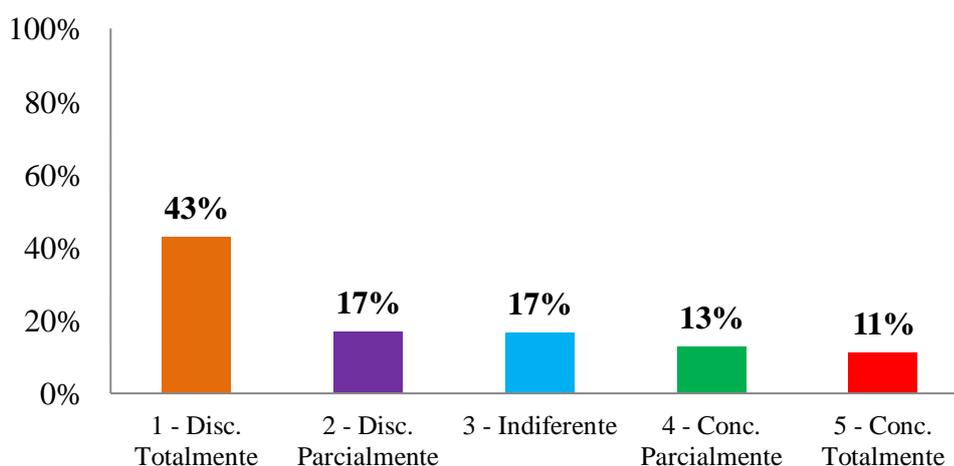
No que tange a análise do conceito de Espécie junto às afirmações propostas no questionário, temos que 59% dos participantes apresentaram um conceito correto sobre o tema. Porém, ao cruzar este resultado com os dados apresentados nos gráficos 10 e 11 podemos fazer algumas observações relevantes.

Gráfico 10 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 4 relacionada ao conceito de Espécie



Fonte: Dados da Pesquisa

Gráfico 11 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 6 relacionada ao conceito de Espécie



Fonte: Dados da Pesquisa

Aqui, nota-se que na afirmativa número 4 (Gráf. 10) grande parte da população, cerca de 77%, corrobora (entre totalmente e parcialmente) que cães de raças diferentes pertencem a uma mesma espécie. Provavelmente por observar que tais raças de cães, mesmo com diferenças anatômicas claras quanto às dimensões de suas estruturas, podem ser enquadradas em uma mesma categoria taxonômica pelo fato de apresentarem tais características. Tal fato mostra o estabelecimento simples e direto de uma relação com o conceito fenético de espécie através de comparações morfológicas e anatômicas básicas. No quadro geral, 14% da população chegou a discordar (totalmente ou

parcialmente) que tais raças de cães são da mesma espécie, ou seja, uma parcela que se aproxima muito do índice de significância estabelecido.

No entanto, ao analisar os resultados presentes no gráfico 11, nota-se que uma ampla parcela da população (60%) não concorda (totalmente e parcialmente) que cavalo e jumento pertencem a uma mesma espécie, valor este que é bem semelhante aos 59% que marcaram a afirmativa correta no campo referente ao conceito de espécie. Neste quesito, pode-se considerar que tais indivíduos tenham levado em consideração o conceito reprodutivo ao julgar que, mesmo quando cruzam entre si, jumento e cavalo geram descendentes que não são férteis, fato que leva a interrupção de qualquer tipo de linhagem.

Porém, o curioso ao se analisar este ponto é notar o número considerável de indivíduos que concordam (totalmente ou parcialmente) com a afirmativa 6. Cerca de 24% dos participantes concordaram com uma afirmativa que se opõe ao conceito por ela tratado, enquanto que apenas 14% discordaram da afirmativa 4 que era a favor do conceito de espécie.

Tal contradição pode ser entendida sob o ponto de vista da dificuldade que os próprios cientistas têm em chegar a um consenso do que vem a ser a categoria de espécie (FUTUYMA, 2002; RIDLEY, 2006). Em meados do século XVII, quando o sistema de classificação taxonômico proposto por Lineu (1707 – 1778) foi desenvolvido e adotado pelos naturalistas, os métodos de classificação se limitavam a analisar e comparar a anatomia e morfologia de animais e plantas. Este novo método facilitou muito a organização e compreensão da diversidade biológica conhecida para a época. Contudo, a descoberta do mundo microbiano (Bactérias e Archaeas) e, posteriormente, o surgimento de novas ferramentas de análise e campos investigativos (como é o caso da genética e da ecologia, respectivamente) permitiram a expansão dos conceitos de espécie trabalhados atualmente (ZIMMER, 2012).

De acordo com os trabalhos de Mallet (2007) e Queiroz (2007), o processo de delimitação conceitual do que vem a ser uma espécie é bastante complicado. Nestes trabalhos, chegam a ser listados diversos critérios que vão desde o anatômico/morfológico, perpassando pelo conceito reprodutivo, conceitos que envolvem dinâmicas populacionais, genéticas, ecológicas e filogenéticas. São propostos até mesmo conceitos que questionam a viabilidade de se trabalhar um conceito único sobre o que

vem a ser uma espécie. Dessa forma, o conceito de espécie é tratado e definido a partir daquilo que é conveniente para cada área. Porém, todos estes conceitos acabam por confluir em um ponto único de que todos eles surgem a partir de uma linhagem evolutiva distinta (QUEIROZ, 2007; ZIMMER, 2012).

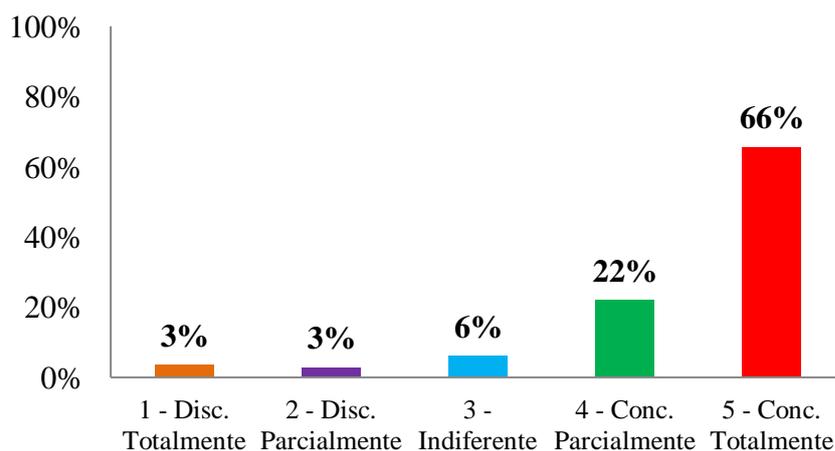
Neste trabalho foi dada preferência apenas a três destes conceitos: reprodutivo (ou biológico), ecológico e fenético. Por serem mais comumente tratados no ensino médio, tais conceitos foram escolhidos pela sua apresentação mais abrangente em livros didáticos e diversas outras fontes. Devido aos problemas em se delimitar sob aspectos mais amplos o conceito de espécie, é comum encontrar discordâncias, tanto no meio científico como fora dele, em se reconhecer as delimitações de um único táxon. No entanto, mesmo havendo essa rede de questões polêmicas envolvendo esses diversos conceitos, os problemas aqui discutidos podem ser atribuídos a uma rede de falhas no processo de aquisição e aplicação do conceito por parte do público (QUEIROZ, 2007; ZIMMER, 2012).

4.3.3 Aplicação dos conceitos sobre Seleção Natural

Por fim, para o conceito de Seleção Natural, foram propostas respectivamente como verdadeira e falsa as proposições: 5 - “Hoje existem bactérias resistentes a medicamentos porque, ao longo da história, linhagens mais resistentes foram selecionadas pelo uso indiscriminado de antibióticos.” (Gráf. 12); 3 - “Na vida é assim professor: os melhores são selecionados naturalmente. Os fortes sobrevivem e os fracos devem morrer. Isso é seleção natural.” (Gráf. 13).

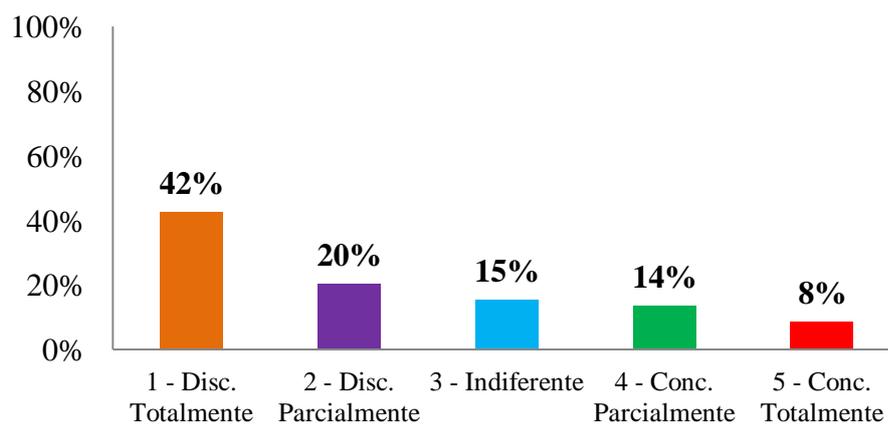
Seguindo o contexto das análises, sobre o conceito de Seleção Natural, 64% da população analisada marcou o item correto quanto ao conceito analisado. Porém, como apresentados nos gráficos 12 e 13, podem-se observar dados relevantes sobre como este conceito acaba por ser aplicado pela população.

Gráfico 12 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 5 relacionada ao conceito de Seleção Natural



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 13 - Grau de concordância da população em relação à afirmativa 3 relacionada ao conceito de Seleção Natural



Fonte: Dados da pesquisa.

Na afirmativa 5 (Gráf. 12), temos uma colocação que engloba quase que totalmente o conceito de seleção natural de forma prática e bem evidente. O uso indiscriminado de antibióticos ao longo de boa parte do século XX foi o responsável pela seleção de linhagens cada vez mais de resistentes de patógenos bacterianos o que levou ao surgimento, em determinados casos, das chamadas superbactérias. Atentos a isto, 88% da população mostrou concordar (completamente ou parcialmente) com o fato. Muito disso pode ser creditado a campanhas midiáticas para o esclarecimento sobre o uso indiscriminado de antibióticos e por ser um assunto que recebe uma ampla cobertura

quando são investigados casos de contaminação por superbactérias, principalmente em ambiente hospitalar.

Quando analisamos a afirmativa 3 (Gráf. 13) logo percebemos que há uma inclinação bem evidente a discordar (seja completamente ou mesmo parcialmente) de uma colocação de carácter bem determinista e que não abre margem para a interpretação de que o processo de seleção natural envolve diversos fatores como a adaptação às condições ambientais através de um processo de reprodução diferenciada. Mesmo com a ampla maioria dos entrevistados (62%) tendo indicado que não concordam com o texto, é possível notar que 22% da população concordou em algum grau com a declaração o que vai num sentido completamente oposto ao sugerido pelo conceito de Seleção Natural. A afirmativa 3 deturpa grande parte do conceito real de Seleção Natural.

Afirmações de carácter determinista e teleológico, contendo palavras e colocações que possam de alguma forma enviesar tanto este como qualquer outro conceito dentro do campo científico e social devem ser evitadas ao máximo e, se aplicadas por um acaso, logo devem ser esclarecidas para que não haja interpretações duvidosas e equivocadas (FERREIRA, 2003; LARENTIS, 2011). Durante vários eventos na história, tais linhas de pensamento foram utilizadas como uma forma de se defender pensamentos que remetem àquilo que já foi abordado no seguimento do conceito de Evolução Biológica: que existem espécies (ou grupos étnicos) melhores que outras, de que existem seres mais ou menos evoluídos. Grupos que dominam enquanto outros devem ser dominados.

Logo, manter a visão superficial de que a natureza condena sumariamente quem é “pior” enquanto seleciona os “melhores” é completamente errado. Tudo deve ser analisado levando-se em consideração o conjunto de características que cada ser vivo tem e o contexto ambiental onde elas estão inseridas, juntamente com os fatores limitantes e o impacto que tudo isto geral sobre o processo reprodutivo dos indivíduos da população. Os mecanismos pelos quais a natureza atua não fazem juízo de valor (MEGLHIORATTI; BORTOLOZZI; CALADEIRA, 2005; GASTAL, 2009).

Linhas de pensamento conflitantes comprometem o entendimento de toda a teoria da evolução das espécies. Não adianta apenas decorar termos e alinha-los em uma estrutura conceitual rígida. Devemos aplica-los constantemente em situações que os coloquem a prova, pois esta é a única forma de averiguar sua validade, embasamento e,

sobretudo, sua capacidade de explicar de forma satisfatória os fenômenos da natureza. É através de testes como estes que pomos à prova os conhecimentos desenvolvidos e adquiridos, assim como a nossa capacidade de interpretação e compreensão dos mesmos (CHIBENI, 2004).

É por meio desta análise que se comprova a necessidade de uma transmissão diferenciada de conhecimento. Como muitas vezes o processo de aquisição e aplicação conceitual é falha quando o assunto é Evolução Biológica, cabe aqui que a população seja exposta ao conteúdo de novas formas para que se estabeleça o conflito entre as novas ideias e seus conhecimentos prévios (MIANUTTI 2010). Dessa forma, tanto aquisição como aplicabilidade do conhecimento vão ocorrer de forma correta, independente e ativa por parte do indivíduo.

4.4 Sobre o interesse em evolução

Nessa parte do questionário buscou-se conhecer o quanto a população analisada entrou em contato com as ideias da teoria evolutiva e o seu grau de interesse em se informar sobre o assunto. Tais dados foram resumidos de acordo com as tabelas a seguir.

Neste ponto da pesquisa podemos perceber, segundo os dados dos participantes, que a grande maioria destes - mais de 80% - além de já ter ouvido falar em algum momento sobre a teoria da evolução (Tab.01), também obteve acesso a algum tipo de material (textos, filmes, documentários etc.) que tratem sobre o tema (Tab. 02). No entanto, apenas um número menor destes (69% dos participantes) apresentou interesse em estudar o assunto de forma mais aprofundada (Tab. 03). Em contraponto, quando consultados sobre a relevância atribuída ao impacto que o estudo da teoria evolutiva causa em suas vidas, 79% (Gráf. 14) dos participantes marcaram ser relevante ou muito relevante.

Tabela 1 - Total de participantes que entraram em contato com as ideias da teoria evolutiva

Sim	85%
Não	3%
Parcialmente	12%

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 - Percentual de entrevistados que já entraram em contato com algum tipo de material que trata das ideias da teoria evolutiva

Sim	82%
Não	7%
Parcialmente	11%

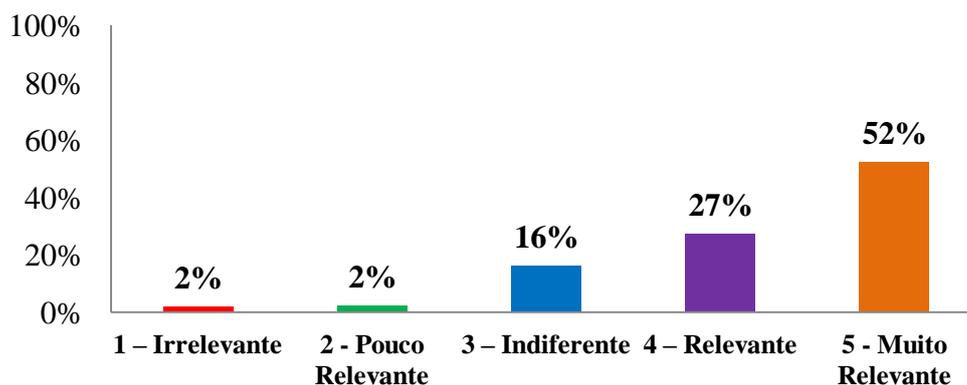
Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3 - Grau de interesse em estudar ou conhecer o conjunto de ideias da teoria da evolução

Sim	69%
Não	23%
Parcialmente	8%

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 14: Apresentação do grau de relevância atribuído ao impacto que o estudo da teoria evolutiva traz às vidas dos entrevistados



Fonte: dados da Pesquisa.

Aqui há uma ligeira contradição nos dados que chama atenção e levanta uma pergunta: como ter uma população em que 79% dos entrevistados (Gráf. 14) considera relevante ou muito relevante o impacto dessa teoria em suas vidas enquanto apenas 69% (Tab. 03) se mostram dispostos a estudar sobre o tema? O que pode levar a uma queda de interesse sobre o assunto, mesmo este sendo considerado tão importante?

A situação pode ser avaliada sob o ponto de vista de que a Teoria da Evolução Biológica ainda é considerada um tabu em meio a população. Mesmo tendo acesso a materiais de divulgação de diversos tipos, compreender e tornar palpável as minúcias dos

mecanismos, processos e conceitos atrelados ao pensamento evolucionista ainda são de difícil acesso e assimilação por grande parte dos indivíduos (FUTUYMA, 2002; BRUNO, 2007). Além disso, também há o entrave gerado pela cultura (diferentes níveis de formação educacional, meio familiar e religioso) e pelos conhecimentos prévios acumulados que podem determinar o grau de interesse em se aprofundar da área (MIANUTTI, 2010).

Tudo isso torna-se evidente a partir dos dados apresentados nas tabelas 4, 5 e 6 a partir do aumento do número de respostas negativas. Na tabela 4, apenas 3% da população nunca ouviu falar sobre a Teoria da Evolução Biológica. Em seguida, na tabela 5, 7% da população indicou nunca ter lido textos ou assistido vídeos que discutam sobre o tema Evolução Biológica. Já na tabela 6, 23% da população nega ter interesse em estudar ou conhecer mais sobre a Teoria da Evolução. O aumento gradativo das respostas negativas, principalmente no interesse pelo estudo do assunto em questão, gera entraves significativos tanto para o processo de aquisição de novos conhecimentos quanto para a uma correta compreensão e aplicação (FUTUYMA, 2002).

Vale ressaltar que, devido às formas de divulgação do questionário e ao seu alcance, acredita-se que uma parcela da população tenha sido formada por estudantes das áreas de ciências biológicas e ciências da saúde. Porém, tal fato não chega a inviabilizar a pesquisa, pois trabalhos como os de Almeida e Falcão (2005), mostram que, mesmo dentro e fora do meio acadêmico, existem problemas na assimilação e interpretação dos processos evolutivos por parte de professores, alunos e da população em geral. O estudo ainda aponta que, mesmo estando dispostos a estudarem ou acharem o assunto relevante para as suas vidas, formas de pensamento teleológico e a má compreensão e aplicação de conhecimentos ligados à biologia evolutiva ainda andam em conjunto e são comumente apresentadas pela população.

4.5 Sobre o uso da internet e o consumo de vídeo aulas.

Neste último ponto do questionário, foram obtidos dados sobre a disponibilidade e o tempo de acesso à internet, as principais formas de conexão à rede e quais as principais plataformas utilizadas para estudo e atualização. Além disso, foram coletados dados que remetem ao consumo, o grau de importância e o impacto atribuído à disponibilidade de vídeo aulas por parte dos entrevistados.

Quanto à disponibilidade de acesso à internet, 98% (Tab. 04) afirmaram ter fácil acesso à rede. No quesito tempo gasto com conexão, 71% afirmaram passar mais de 4 horas conectados enquanto 20% ficam conectadas até 4 horas por dia (Tab. 05). Tais dados influenciam na rotina diária, pois, quando questionados se utilizavam internet como uma ferramenta para estudos, 87% responderam que sim, enquanto que apenas 12% marcaram a opção parcialmente (Tab. 06).

Sobre as plataformas mais utilizadas para estabelecer e orientar os estudos (Gráf. 15), 88% das pessoas disseram utilizar sites, seguido de plataformas de vídeo (como YouTube e DailyMotion) com 75% e Blogs com 29% da preferência do público. Vale ressaltar que neste último quesito os participantes podiam marcar mais de uma opção.

Tabela 4 - Disponibilidade de acesso à internet

Sim	98%
Não	2%

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 5: Tempo de conexão à internet

Até 2h	9%
Até 4h	20%
Mais de 4h	71%

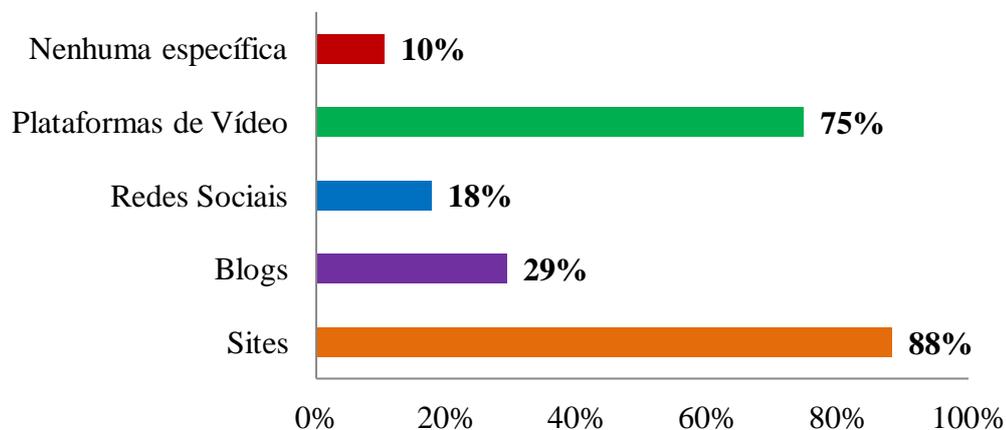
Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 6 - Número de indivíduos que afirmam o uso da internet como ferramenta de estudo

Sim	87%
Não	1%
Parcialmente	12%

Fonte: Dados da Pesquisa

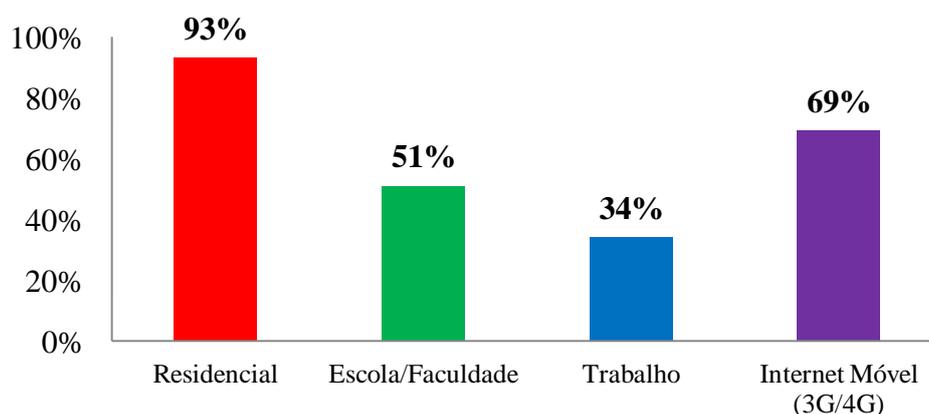
Gráfico 15 - Principais plataformas utilizadas para pesquisa e aprofundamento nos estudos



Fonte: Dados da Pesquisa

A conexão do tipo residencial apresentou maior índice, chegando a 93% da população, seguida de conexões de internet móvel (3G/4G) possuindo 69,3%, conexões em escolas e faculdades 51% e trabalho 34,2% como indica o gráfico 16 a seguir.

Gráfico 16 - Principais locais de acesso à internet



Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, tais dados de acesso e consumo de internet, local de acesso e utilização para estudo abre margem para os dados de consumo de dados por vídeo aula (Tab. 07). Neste quesito, quando questionados se costumam assistir vídeo aulas na

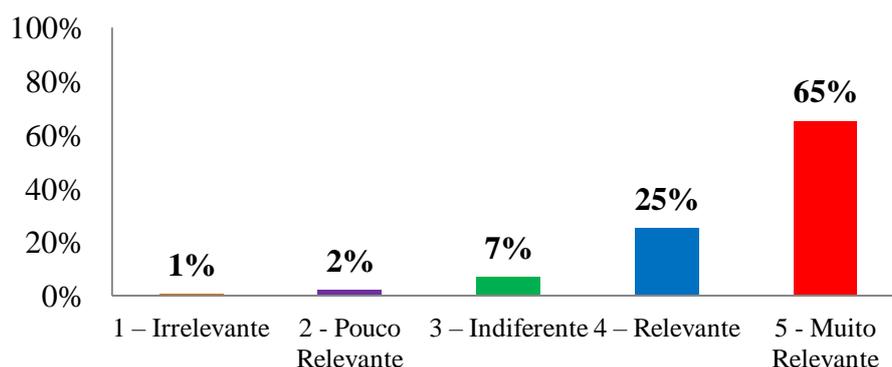
internet, 60% responderam que sim, seguidos de 28% que afirmaram consumir este tipo de conteúdo de forma parcial. Quando questionados sobre a importância atribuída à disponibilidade de material didático sob a forma de vídeo aulas (Gráf. 17), 65% e 25% responderam que tal iniciativa é muito relevante e relevante, respectivamente. Quanto ao impacto das vídeo aulas no processo de aprendizagem (Gráf. 18) destes, 48% responderam ser muito relevante e 32% responderam ser relevante.

Tabela 7 - Número de participantes que afirmam consumir ou não material em vídeo na internet

Sim	60%
Não	12%
Parcialmente	28%

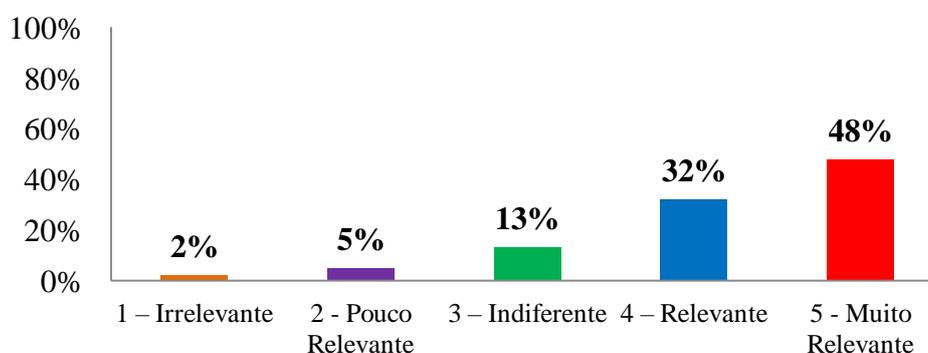
Fonte: Dados da Pesquisa

Gráfico 17 - Importância atribuída pelos participantes à disponibilidade de material didático sob a forma de vídeo aulas



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 18 - Relevância atribuído por parte dos participantes às vídeo aulas sobre seu processo de aprendizagem



Fonte: Dados da pesquisa

Analisando os dados obtidos, percebe-se que a internet se mostra uma ferramenta potente que, quando bem utilizada, pode facilitar bastante o processo de comunicação, aquisição e difusão do conhecimento (ALMEIDA; FIGUEIREDO; MACIEL, 2015). Com o crescimento do acesso à banda larga e ao uso de redes móveis por todo o país, tanto em casa quanto no trabalho, cada vez mais as pessoas estão mergulhadas em um contexto de consumo e divulgação de informação (BRASIL, 2018).

Dados coletados e divulgados pelo PNAD 2017 reforçam os números apresentados nas tabelas e gráficos anteriores (BRASIL, 2018). Neste estudo, de 2016 para 2017, o percentual de utilização da internet no Brasil subiu de 69,35% para 74,9% das residências, variando entre a conexão por banda larga fixa (82,7%) e banda larga móvel (78,3%). O celular tornou-se o principal meio de acesso à internet entre os usuários (97%) e é a partir deste, principalmente, que grande parte dos cidadãos utilizam a rede para consumo de vídeos, programas, séries e filmes (81,8%).

O uso da internet como ferramenta de estudo e atualização tem se mostrado crucial não somente para estudantes de ensino básico e superior, mas também para a população leiga que já se encontra fora da sala de aula (LEITE; LEÃO, 2009). O rápido acesso à informação por meio de sites de busca, redes sociais e plataformas de vídeo tem permitido a criação de uma ampla gama de mídias capazes de gerar interesse em um público bastante diversificado (PORTO, 2013).

Percebe-se neste âmbito, uma necessidade e consumo cada vez maior de materiais sob a forma de vídeo aulas. Com o aperfeiçoamento dos aparelhos celulares e das redes de conexão móveis, tornou-se possível uma rápida produção, disponibilização e consumo de vídeos (REALE, 2016; FENERICK, 2017). Porém, a facilidade de conexão também leva a disseminação de conteúdos de baixa qualidade que podem conter informações incorretas, fato que pode contribuir para a má compressão de algum assunto e divulgação de informações incorretas (ASSIS, 2018).

Dessa forma, plataformas como o YouTube desempenham um papel de extrema importância e destaque para o processo de divulgação científica. Nela, diversos cientistas e professores tornam-se produtores e divulgadores de conteúdo dada a necessidade constante de materiais produzidos a partir de fontes confiáveis. É dessa maneira que o conhecimento científico, antes disponível apenas de uma forma

ininteligível para grande parte do público, passa a ser colocado de uma forma mais descontraída e lúdica.

Utilizando-se de um vocabulário mais coloquial e menos técnico, exemplos palpáveis, imagens e textos interativos, hoje existem diversos canais dentro da plataforma que são produzidos e mantidos com a ideia primária de divulgar e promover uma boa compreensão da ciência (COSTA, 2016; ZANDONAI; GIERING, 2016). Canais como os pertencentes à rede Science Vlogs Brasil (Papo de Primata, Café e Ciência, Canal Zoa, Ciência Todo dia, Space Today e Canal do Pirula etc.) se preocupam em produzir e transmitir conteúdos de qualidade e de forma acessível ao público em geral (REALE, 2016).

A criação de canais como estes tem grande relevância, já que muitos participantes afirmaram que consideram importante o impacto que as vídeo aulas tem sobre o seu aprendizado (HALMANN, 2007; BOTTENTUIT JUNIOR; COUTINHO, 2009). É seguindo essa necessidade de produção de conteúdo de qualidade, unindo-a aos dados aqui apresentados sobre os conceitos de Evolução Biológica, Seleção Natural e Espécie e suas aplicações, que fundamenta-se e justifica-se a proposta de criação do canal *Ancestral Comum* na plataforma YouTube para auxiliar no processo de divulgação científica da Teoria da evolução Biológica das Espécies e sua correta compreensão por parte da população que poderá ser encontrado no anexo desta dissertação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Teoria da Evolução das Espécies deve ser vista como um dos maiores marcos do pensamento científico dos últimos 200 anos. Sua compreensão é de suma importância para que possamos desenvolver uma visão unificada e dinâmica sobre os mecanismos que regem a vida e a sua diversidade no planeta Terra. Dado o seu impacto e relevância, compreendê-la e transmiti-la em sua plenitude é um desafio constante, porém necessário para uma formação científica mais abrangente e interdisciplinar.

Quando diante do conhecimento popular, o processo de aquisição do conhecimento científico pode se dar de forma mais difícil, pois muitos tendem a ter problemas em estabelecer conexões entre aquilo que já se conhece e o novo conhecimento apresentado. Esse conflito entre os saberes antigos e novos, juntamente com os pressupostos que se estabelecem a partir das experiências acumuladas ao longo da vida, dificultam ainda mais o processo de ensino aprendizagem.

Focar em metodologias alternativas de transmissão de conteúdo podem ser a solução para a melhor compreensão e aplicação dos conhecimentos não só da Teoria da Evolução, mas também de todo e qualquer saber. Estabelecer um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e participativo pode ser a saída para a formação de indivíduos questionadores. Além disso, o estabelecimento de conflitos cognitivos constantes é um dos pontos principais para que conceitos errôneos e deturpados sejam substituídos por outros a partir da oferta de novas experiências e vivências. É necessário desconstruir para se construir.

É neste ponto em que a internet, mais particularmente a estrutura fornecida por plataformas de vídeos como o YouTube, entra como uma ferramenta de grande potencial tanto para a difusão de conteúdos ligados à ciência (como é o caso da Teoria da Evolução Biológica das Espécies) quanto o alcance do grande público. Isso favorece uma divulgação científica mais abrangente e democrática, onde todos podem ter acesso gratuito a um conteúdo de qualidade.

A proposta de criação e divulgação de um canal de divulgação científica no YouTube baseia-se nos dados aqui apresentados. Tais dados fomentam a necessidade de promover uma divulgação mais abrangente e de fácil assimilação sobre este assunto tão

complexo que é a Evolução das Espécies, uma vez que grande parte da população, dado ao seu fácil acesso à internet, pode acessar o conteúdo a qualquer momento em qualquer lugar, sendo ativos na busca pelo conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Helena. O Ensino da evolução no presente : uma análise crítica. Disponível em:
<http://cfcul.fc.ul.pt/biblioteca/online/pdf/helenaabreu/ensino_evolucao_presente.pdf >
p. 1-8, 2007.
Acesso em 11 mar. 2019.
- AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. *Vértices*, Rio de Janeiro, v. 10, p. 63-71, 2008.
- ALMEIDA, Argus Vasconcelos de; FALCÃO, Jorge Tarcisio da Rocha. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação*, Baurú, v. 11, n. 1, p.17-32, 2005.
- ALMEIDA, R.; FIGUEIREDO, K. S.; MACIEL, C. Proposta de Diretrizes para a integração de mídias sociais para instituições de ensino superior. *In: PROCEEDINGS OF THE 6TH WORKSHOP ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION ASPECTS FOR THE SOCIAL WEB*. 2015. p. 1-9.
- ALVES, Lucio Ferreira. **Darwin e Wallace: plágio ou calúnia?** Disponível em:
<<http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh4/trabalhos/Lucio%20DARWIN.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- ANDREATTA, Saionara Aparecida; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. **A integração conceitual do conhecimento biológico por meio da teoria sintética da evolução: possibilidades e desafios no ensino de Biologia**. Cascavel: Programa de Desenvolvimento Educacional, 2009.
- ARAÚJO, Isabel Maria. Será possível dissociar o conectivismo do contexto do ensino superior actualmente? *Indagatio Didactica*, v. 2, n. 2, p. 104, 2010.
- ASSIS, KleineKarol; CZELUSNIAK, Sonia Maris; ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur. A articulação entre o ensino de ciências e as tic: desafios e possibilidades para a formação continuada. *In: X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - EDUCERE, 1., 2011, Curitiba. I SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO - SIRSSE*. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011. p. 1155 - 1165. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5209_2477.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- AZEVEDO, Maicon J. C. **Explicações teleológicas no ensino de evolução: um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de biologia**. 2007. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.
- AZEVEDO, Renato; MOTOKANE, M. Natureza da biologia ea teoria da evolução biológica: implicações para o ensino. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 235-240, 2013.

BARBOSA, Conceição Aparecida Pereira; SERRANO, Claudia Aparecida. O blog como ferramenta para construção do conhecimento e aprendizagem colaborativa. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 22.*, Florianópolis 2005. p. 14.

BERMUDES, Wanderson Lyrio et al. Scales used in research and applications. **Vertices**, v. 18, n. 2, p. 7-20, 2016.

BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. **Ensino de evolução e história do darwinismo**. 1991. 312 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. Desenvolvimento de vídeos educativos com o windows MovieMaker e o YouTube: Uma Experiência no Ensino Superior. *In: CONGRESSO LUSOCOM, 8.*, 2009, Lisboa. **Palestras...** Lisboa : Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2009. p. 1052-1070

BRASIL. Base Nacional Curricular Comum - **Ensino Médio**. Ministério da Educação. 2018.

BRASIL. IBGE. (Ed.). PNAD Contínua TIC 2017: Internet chega a três em cada quatro domicílios do país. 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

BROCKINGTON, Guilherme; MESQUITA, Lucas. As consequências da má divulgação científica. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 15, p. 29-34, 2016.

BRUM, Wanderley Pivatto. Aprendizagem significativa: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula. **Itinerarius Reflectionis**, v. 9, n. 2, p.1-20, 22 jan. 2014. <http://dx.doi.org/10.5216/rir.v2i15.27795>.

BRUNO, Cyntia Goulart Corrêa et al. O tema evolução na sala de aula: abordagem e problemáticas na visão de professores do ensino médio da rede estadual de Uberlândia MG. **Sbenbio**, Uberlândia, n. , p.1-9, 2007.

CARNEIRO, Ana Paula Netto. **A evolução biológica aos olhos de professores não licenciados**. 2004. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Departamento de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

CARVALHO, Mariela Costa. Divulgação científica no youtube: narrativa e cultura participativa nos canais Nerdologia e Peixe Babel. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 29.* São Paulo, Conteúdos Digitais. URL: <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-2014-1.pdf>. 2016.

CASTRO, Natiane Bonani Lopes de; AUGUSTO, Thais Gimenez da Silva. Análise dos trabalhos sobre o ensino de evolução biológica publicados nos anais do vi enpec. *In:*

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, p.1-12, 08 nov. 2009.

CHIBENI, Silvio Seno. **O que é ciência**. Campinas: Unicamp, 2004.

CICILLINI, G.A. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio**: a teoria da evolução como exemplo. Tese (Doutorado em Educação). 283f. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 1997.

COELHO, Álvaro Luis Freitas. **Professor, o que é evolução?** : a estrutura conceitual sobre a teoria da evolução em professores de ensino médio 2012. 57 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Ceará, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2012.

COSTA, AMSN; FERREIRA, André Luís Andrejew. Redes sociais na educação: aprendizagem colaborativa no ensino de matemática. **Seminário Nacional de Inclusão Digital**, v. 1, 2012.

COSTA, Leandro de Oliveira; MELO, Paula Leite da Cunha; TEIXEIRA, Flavio Martins. Evolução – tensões e desafios no ensino médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis, p.1-12, 08 nov. 2009.

COSTA, Verônica Soares da. Contribuições e limites do paradigma praxiológico para os estudos da comunicação pública da ciência: breve análise do canal nerdologia. **E-com: Revista Científica de Comunicação Social do Centro Universitário de Belo Horizonte**, Belo Horizonte, v. 1, n. 9, p.1-16, 2016.

CRUZ, Sônia. Blogue, YouTube. *In*: BRASIL. Ana Amélia A. Carvalho. Direção-geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (Org.). Manual de Ferramentas da WEB 2.0 para Professores. Brasília: Ministério da Educação - Dgdc, 2008. Cap. 2. p. 15-40. Disponível em: <http://www.erte.dgdc.min-edu.pt/publico/web20/manual_web20-professores.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018. 60

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, n. 3, 2014.

DARWIN, Charles Robert. **A origem das espécies**. São Paulo: Edipro, 2018.

DIAS, Vivian Catarina. **A sinfonia da natureza**: Charles Darwin e as origens. 2015. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.

FAUSTINO, Mariana Tambellini; SILVA, Rosana Louro Ferreira. Trabalhando com mídias no ensino de biologia: análise dos planejamentos de bolsistas do PIBID. 2012. *In*: SIMPÓSIO DO PIBID/UFABC, 2., 2012. **Anais...**Santo André, 2012. p. 70-72

FENERICK, Gabriele Maris Pereira. **A utilização de smartphones no acesso à informação científica por jovens estudantes**: um estudo de caso. Dissertação

(Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

FERNANDES, Luís. **Redes sociais online e educação**: contributo do facebook no contexto das comunidades virtuais de aprendentes. Lisboa: Universidade de Nova Lisboa, 2011. Disponível em:< http://www.trmef.lfernandes.info/ensaio_TRMEF.pdf>. Acesso em: 29/07/2012.

FERREIRA, Marcelo Alves. A teleologia na biologia contemporânea. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.183-193, 2003.

FREITAS, Leandro. A Teoria evolutiva de darwin e o contexto histórico. **Revista Bioikos**, Campinas, v. 1, n. 12, p.55-62, 1988.

FURTADO, Gerardo; PESSOA, Felipe A. C. **Lições sobre 7 conceitos fundamentais da biologia evolutiva**. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2009. 108 p.

FUTUYMA, Douglas J. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002. 73 p.

GASTAL, Maria Luiza et al. Progresso, adaptação e teleologia em evolução: o que aprendemos, o que entendemos e o que ensinamos? *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009. Florianópolis, 2009. p.1-12.

GOEDERT, Lidiane. **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, Florianópolis, 2004.

GOULD, Stephen Jay. A Evolução da Vida. *In* : SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL–Especial Dinossauros–A evolução da vida, 1994. 61

GUIMARÃES, Romeu Cardoso. Auto-organização e seleção na origem da vida e na evolução. **Episteme**, Porto Alegre, v. 24, n. 11, p.293-224, jul./dez. 2006.

HALMANN, Adriane Lizbehd. Comunicação e formação em mídias digitais : novas práticas sociais na formação de professores de ciências. **Revista de Estudos da Comunicação**, v. 8, n. 16, 2007.

KEMPER, Alessandra; ZIMMERMANN, Erika; GASTAL, Maria Luiza. Textos populares de divulgação científica como ferramenta didáticopedagógica: o caso da evolução biológica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p.1-26, out. 2010.

LARENTIS, Ariane Leites et al. Vitalismo e teleologia na comunidade bioquímica brasileira: um estudo de caso. *In*: Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências (Org.), **Anais**,... Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, 8 (VIII ENPEC) ; I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias , 1(I CIEC). 2011. p. 1-12.

LEITE, Bruno Silva; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências. **Nuevas ideas en informática educativa**, v. 5, p. 77-82, 2009.

LIMA-TAVARES, Marina de; MORTIMER, Eduardo Fleury; EL-HANI, Charbel Niño. Argumentação em salas de aula de biologia sobre a teoria sintética da evolução. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7., 2009. Florianópolis. **Anais...Florianópolis**, 2009..

MARANDINO, Martha. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, 2004.

MAYR, Ernst. **O que é evolução**. Rio de Janeiro: Rocco, 2009. 342 p.

MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida; BORTOLOZZI, Jehud; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. Aproximações entre o sentido histórico de “progresso” na evolução biológica e concepções apresentadas por professores de biologia. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 5.,2005, Baurú. **Anais...** Baurú : ABRAPEC, 2005. p.1-12

MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; BORTOLOZZI, Jehud. Conotações de progresso na construção histórica do conceito de evolução biológica e nas concepções apresentadas por professores de biologia. **Sbenbio**, Cuiabá, n. 2, p.22-25, 2008-2009

MIANUTTI, João; BASTOS, Fernando. O estudo de obras clássicas do pensamento evolutivo: uma experiência de formação continuada com professores de biologia em mato grosso do sul. **Sbenbio**, Fortaleza, n. , p.1885-1893, 03 out. 2010.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRIGUEZ, M. L. (Org.). Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. *In: ACTAS DEL ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO*, Burgos, Espanha, v. 1, n. 1, p.19-44, 1997.

MOREIRA, Marco Antonio. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. *In:_____ Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos*. Porto Alegre: Moraes, 1995. Cap. 10. p. 61-73.

OLEQUES, Luciane Carvalho; BÔER, Noemi; BARTHOLOMEI-SANTOS, MarliseLadvoat. Concepções sobre evolução biológica de professores do ensino médio. **Sbenbio** , v. 3, p. 1675-1684, 2010.

OLIVEIRA, Roni Ivan Rocha de; GASTAL, Maria Luíza de Araújo. Formação continuada de professores sobre o uso de espaços não formais para o ensino de evolução biológica. **Sbenbio**, Fortaleza,n. 3, p.1321-1330, 03 out. 2010

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Pec*, Curitiba, v. 2, n. 1, p.37-42, jul. 2002. Disponível em: <<http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000393-74efd75e9b/MEQII-2013->

%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2019.

PELLIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista Pec**, Curitiba, v. 1, n. 2, p.37-42, 2002.

PONTE, Cristina. Jovens e internet: discutindo divisões digitais. Comunicação Cultura e Juventude. *In: III JORNADAS DOUTORAIS, CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO E ESTUDOS CULTURAIS*, p. 327-359, 2010.

PONTES, Halley; PATRÃO, Ivone. Estudo exploratório sobre as motivações percebidas no uso excessivo da internet em adolescentes e jovens adultos. **Psychology**, v. 3, n. 2, p. 90-102, 2014.

PORTO, Cristiane de Magalhães. **Impacto da internet na difusão da cultura científica brasileira**: as transformações nos veículos e processos de disseminação e divulgação científica. Tese (Doutorado em Poscultura)- Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia, 2013.

REALE, Manuella Vieira; MARTYNIUK, Valdenise Leziér. Divulgação Científica no Youtube: a construção de sentido de pesquisadores nerds comunicando ciência. *In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO*. 63, 2016, São Paulo **Anais...** São Paulo : Intercom, 2016

RIBEIRO, Manuel Gustavo Leitão et al. Teoria darwinista da evolução: identificação de concepções teleológicas entre estudantes do primeiro período de graduação em ciências biológicas. **Sbenbio**, Fortaleza, n. , p.291-300, 03 out. 2010.

RIDLEY, Mark. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

RONCA, Antonio Carlos Caruso. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. **Temas em Psicologia**, São Paulo, v. 3, n. 1, p.91-95, jan. 1994.

SANTOS, Charles Morphy Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética - ii. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 1, p.1-12, dez. 2007.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SCHIRLO, Ana Cristina. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, Curitiba, v. 1, n. 4, p.36-42, 2014.

VASCO, Thiago Mendes Silva; RODRIGUES, Alex Sandro Silva; TAVARES, Mari Inêz. **Visão criacionista/design inteligente versus ensino de evolução**: o olhar de professores em formação inicial. Disponível em: <<http://www.facevv.edu.br/Revista/07/thiago%20mendes.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

WALLACE, Alfred Russel. Sobre a tendência das variedades a afastarem-se indefinidamente do tipo original. **Scientiae Studia**: São Paulo, v. 1, n. 2, p.231-243, 2003.

ZAMBERLAN, Edmara Silvana Jóia; SILVA, Marcos Rodrigues da. O evolucionismo como princípio organizador da biologia. **Temas & Matizes**, Curitiba, n. , p.27-41, jan/jun. 2009.

ZANDONAI, Marcos Filipe; GIERING, Maria Eduarda. A referenciação em vídeos do YouTube de divulgação científica: uma atividade sincrética. **Calidoscópico**, v. 14, n. 3, p. 466-479, 2016.

ZIA, Ingrid Caroline de Almeida et al. **O uso da mídia na contextualização de temas biológicos** – contribuições para licenciandos e alunos da educação básica. 2012. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0983-2.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO APLICADO AO PÚBLICO PARA COLETA DE DADOS

CONHECIMENTOS EM BIOLOGIA EVOLUTIVA

Pesquisador: Álvaro Luis Freitas Coelho

Matrícula: 406996

Contato: (85) 9.9748-8733

E-mail: alvaroluis88@gmail.com

Prezado(a),

Este questionário tem como objetivo principal a obtenção de dados para a verificação da sua compreensão sobre alguns conceitos do processo de Evolução Biológica. Além disso, queremos saber o seu ponto de vista sobre a relevância e o impacto gerado por vídeo aulas sobre o seu aprendizado. Este projeto visa a coleta de dados para minha dissertação de mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA/UFC). O conteúdo deste questionário é de uso restrito, confidencial e privativo, sendo a concordância da concessão das informações contidas automática ao seu preenchimento.

- **1ª parte – Dados Gerais**

* **NOTA:** Não há necessidade de se identificar.

1.1. Idade: _____

1.2. Sexo: Masculino Feminino

1.3. Grau de escolaridade:

Nível Fundamental Mestrado

Nível Médio Doutorado

Graduação

1.4 Escola onde você cursou o ensino médio:

Particular Pública Pública e Particular

- **2ª parte – Conceitos**

* **NOTA:** por favor, busque em cada item responder expondo seu ponto de vista para conceituar cada termo. Evite buscar apoio em qualquer material de consulta (livros, jornais, revistas, internet etc.).

2.1 O que você entende por "Evolução Biológica"?

- a) Processo natural onde mudanças na forma e no comportamento, provenientes de mutações genéticas, são selecionadas ao longo do tempo e podem provocar um maior sucesso reprodutivo em determinados indivíduos de uma população, de modo a tornar tais características prevaletentes na população.
- b) Evolução Biológica é um processo em que as espécies sofrem mudanças a partir do uso ou desuso de certas estruturas. Dessa forma, quanto mais um ser vivo desenvolver e depender de um órgão, mais este órgão se desenvolverá, permitindo que seus descendentes herdem tal característica.
- c) O processo de Evolução Biológica trabalha com o objetivo de criar espécies cada vez melhores que, por sua vez, vão sobreviver e se adaptar melhor às variações ambientais.
- d) Trata do conhecimento que permite entender a biodiversidade, sendo este o processo pelo qual os seres vivos passam, a fim de se adaptarem e sobreviverem às condições impostas pelo ambiente.

2.2 O que você entende por "Espécie"?

- a) Grupos de indivíduos semelhantes capazes ou não de trocar material hereditário. Podendo ou não gerar descendentes.
- b) Indivíduos que compartilham aspectos anatômicos, fisiológicos e um mesmo patrimônio genético, sendo capazes de cruzar entre si e incapazes de cruzar com indivíduos de outras espécies.
- c) São indivíduos que, quando colocados em um mesmo ambiente, conseguem cruzar entre si e gerar híbridos férteis. Como é o caso do jumento (*Equus asinus*) e do cavalo (*Equus caballus*), que dão origem ao burro e a mula quando cruzam.
- d) Grupos de indivíduos que, mesmo não guardando qualquer relação evolutiva de parentesco, cruzam entre si, movidos pelo instinto, para darem origem a uma nova geração de indivíduos

2.3 O que você entende por "Seleção Natural"?

- a) Processo pelo qual as espécies são expostas aos fatores do meio ambiente e sofrem modificações para melhor sobreviverem na natureza.
- b) Mecanismo pelo qual as características mais utilizadas por um ser vivo são selecionadas para facilitar sua sobrevivência no meio natural. Logo, as características menos utilizadas tendem a não ser selecionadas.
- c) Processo natural onde características adaptativas dos organismos de determinadas populações são selecionados pelo ambiente. Tal fato aumenta as chances de reprodução e perpetuam o conjunto de genes responsáveis por tais características.
- d) São caracteres adquiridos devido às modificações que os organismos vivos sofrem de forma intra e extracelulares, onde determinados caracteres sobrevivem e passam adiante para as próximas gerações para que estas também consigam sobreviver.

- **2ª parte – Aplicações**

Marque seu grau de concordância sobre cada uma das afirmações abaixo, onde:

- 1 - Discordo Totalmente; 2 - Discordo Parcialmente; 3 - Indiferente; 4 - Concordo Parcialmente; 5 - Concordo Totalmente

1. “A evolução é o processo de modificação gradual das espécies ao longo do tempo em um determinado meio ambiente e que atinge todos os seres vivos.”

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

2. “O homem é o mais evoluído de todos os seres vivos!”

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

3. “Na vida é assim professor: os melhores são selecionados naturalmente. Os fortes sobrevivem e os fracos devem morrer. Isso é seleção natural.”

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

4. "Mesmo com todas as diferenças de tamanho corporal, formato das patas e do focinho, cães das raças Chihuahua e Pastor Alemão pertencem a uma mesma espécie."

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

5. "Hoje existem bactérias resistentes a medicamentos porque, ao longo da história, linhagens mais resistentes foram selecionadas pelo uso indiscriminado de antibióticos."

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

6. "Cavalo e jumento pertencem a uma mesma espécie! Basta notar o fato de que, quando colocamos ambos para cruzar entre si, podemos obter animais como o burro ou a mula. Isso não seria possível se fossem de espécies diferentes."

	1	2	3	4	5	
Discordo Totalmente	<input type="radio"/>	Concordo Totalmente				

- **3ª parte – Você sabe o que é Evolução?**

3.1. Você já ouviu falar sobre a Teoria da Evolução Biológica elaborada por Charles Darwin e Alfred Wallace?

Sim Não Parcialmente

3.2. Você já leu textos ou assistiu algum vídeo que tratasse do assunto da Teoria da Evolução Biológica das Espécies?

Sim Não Parcialmente

3.3. Você possui interesse em estudar/conhecer a Teoria da Evolução Biológica?

Sim Não Parcialmente

3.4. Qual grau de relevância você atribui ao impacto do estudo do processo de Evolução Biológica na sua vida?

1 – Irrelevante; 2 - Pouco Relevante; 3 – Indiferente; 4 – Relevante; 5 - Muito Relevante

	1	2	3	4	5	
Irrelevante	<input type="radio"/>	Muito Relevante				

- **4ª parte – Internet**

4.1. Você dispõe de fácil acesso à internet?

Sim Não

4.2. De que forma se dá sua conexão à internet?

Pode marcar mais de um item.

Residencial Escola/Faculdade
 Trabalho Internet Móvel (3G/4G)

4.3 Quanto tempo você costuma ficar conectado à internet por dia?

Não fico conectado Até 2h
 Até 4h Mais de 4h

4.4 Você utiliza a internet para estudar?

Sim Não Parcialmente

4.5 Quais plataformas você geralmente utiliza para seus estudos?

Pode marcar mais de um item.

Sites
 Blogs
 Redes Sociais (facebook, instagram etc)
 Plataformas de Vídeo (YouTube, DailyMotion, Vimeo etc.)
 Nenhuma plataforma específica

PRODUTO EDUCACIONAL

ÁLVARO LUIS FREITAS COELHO

**ROTEIROS DE VÍDEO ELABORADOS PARA A PRODUÇÃO
DO PRODUTO EDUCACIONAL**

FORTALEZA

2019

ROTEIRO DE GRAVAÇÃO

- Episódio 01: Apresentação
- Tempo estimado: 00:02:00 a 00:03:00
- Data: ___/___/___
- Sinopse: Vídeo de introdução onde será apresentado o projeto desenvolvido, bem como seus objetivos e as instituições de pesquisa envolvidas.

Áudio	Vídeo
01 – Áudio com tema de introdução do canal.	01 – Vinheta de introdução
02 – Olá! Meu nome é Álvaro Freitas e sou aluno do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará.	02 – Câmera mostra o apresentador. Lettering: Nome do apresentador; Universidade; Pós-graduação
03 – E você deve estar se perguntando: o que esse cara está fazendo aqui?	03 – Surge um sinal de interrogação na tela (?).
04 – Bem, o meu principal objetivo aqui é discutir, juntamente com vocês, temas ligados à ciência e, principalmente, assuntos ligados à Biologia.	04 – Diagrama da Ciências da Natureza. Focar o campo da Biologia.
05 – Daí você pergunta novamente: Tudo bem! Mas a biologia reúne vários fatos e eventos. Por onde vamos começar?	05 – Câmera mostra o apresentador.
06 – Pois é aí que mora a razão deste canal! Aqui nós vamos começar discutindo a única teoria que é capaz de unificar todos os campos da Biologia. A única teoria capaz de explicar todos os eventos que envolvem o fenômeno da Vida: A Teoria da Evolução das Espécies.	06 – Lettering: Evolução Biológica das Espécies
07 – Nessa série de vídeos, vamos começar tratando de três pontos básicos	07 – Lettering; Evolução Biológica; Seleção Natural; Espécie.

<p>que serão divididos por episódios: 1 - O que é Evolução Biológica; 2 – O que é Seleção Natural; 3 – O que é Espécie.</p>	
<p>08 – E isso é só para começar. Nosso objetivo é expandir essa discussão para vários outros campos do conhecimento biológico.</p>	<p>08 – Câmera foca no apresentador.</p>
<p>09 – Então, se você se interessa por ciência e é apaixonado por biologia, não deixe de curtir o vídeo e se inscrever no canal para receber as notificações de novos vídeos. Espero por vocês. Até mais!</p>	<p>09 – Câmera foca no apresentador. Desfoque gradual e Fechamento com Vinheta e música de fundo. Créditos de Áudio e Vídeo: Hannah Freitas Roteiro: Álvaro Luis Freitas</p>

ROTEIRO DE GRAVAÇÃO

- Episódio 02: O que é Evolução Biológica?
- Tempo estimado: 00:10:00 (aproximadamente)
- Data: ___/___/___
- Sinopse: Neste episódio é discutido um dos temas mais importantes dentro da Biologia: A Teoria da Evolução Biológica. O tema é apresentado dentro de uma perspectiva multidisciplinar e mostra como esta teoria é capaz de sintetizar o conhecimento de diversos campos da ciência para explicar os mecanismos que envolvem desde a origem até a diversificação dos seres vivos no planeta Terra. Nesse contexto, é apresentada uma nova visão do processo de mudança de características das espécies ao longo do tempo a partir das condições ambientais. Também são apresentadas de forma rápida as interações necessárias que ocorrem desde o nível genético até os níveis de interação entre populações e como tais características permitem a diversificação dos seres vivos a partir de um ancestral comum.

Áudio	Vídeo
01 – Áudio de introdução do canal.	01 – Vinheta de introdução do canal.
02 – Olá, humanos. Meu nome é Álvaro Freitas (biólogo e professor) e sejam bem vindos a mais um episódio da nossa série.	02 – Lettering: Álvaro Freitas
03 – No episódio de hoje nós vamos trabalhar um dos temas mais impactantes para a ciência nos últimos 200 anos: A Teoria da Evolução Biológica das Espécies.	03 – Lettering: Teoria da Evolução Biológica das Espécies.
04 – Isso porque a Biologia Evolutiva é uma das áreas mais vastas da ciência, pois abrange diversas áreas não só da biologia como também da química, geologia e outras.	04 – Câmera foca no apresentador.
05 – Essa teoria possui um poder e uma beleza única: primeiro porque ela consegue unificar toda a ciência da biologia, ao mesmo tempo em que explica a	05 – Câmera foca no apresentador.

diversidade da vida na terra através de uma ideia simples e singela.	
06 – Nas palavras do cientista ucraniano Theodosius Dobzhansky: Nada em biologia faz sentido, exceto à luz da evolução!	06 – Imagem e frase de Dobzhansky.
07 – Agora: o que vem a ser essa tal Teoria da Evolução das Espécies?	07 – Imagem de ponto de interrogação (?).
08 – Primeiramente, temos que esquecer que evolução significa “melhora” ou “aperfeiçoamento” de algo. Lembra dos pokemon passando de uma forma mais simples e frágil para uma maior, mais forte e complexa assim de uma hora para a outra? Pois é, esqueça isso completamente.	08 – Quando o apresentador abrir a frase “Lembra dos pokemon...”, aparece uma imagem do pokemon Pikachu e sua respectiva evolução. Quando o apresentador abriu a frase “...esqueça completamente.”, aparece uma grande “x” sobre a imagem dos pokemon. Imagens desaparecem ao final.
09 – Evolução em Biologia significa mudança. Uma mudança na forma e no comportamento dos seres vivos desde o nível molecular (DNA) chegando até o nível de interação entre espécies diferentes.	09 – Leterring: Mudança. Seta ligando palavra “mudança” a uma imagem de DNA e uma outra seta ligando a imagem do DNA a uma população de seres vivos.
10 – Evolução em Biologia representa um conjunto de mudanças que surgem e são transferidas de uma geração a outra no decorrer do tempo em um dado meio ambiente. Sempre de ancestral para descendente. Mudanças que ocorrem entre gerações de uma linhagem de populações.	10 – Imagem de uma população inicial de moscas com uma determinada cor de olhos. Mais imagens surgem mostrando outras moscas que, a partir da reprodução das primeiras, apresentam novas cores de olhos.
11 – No início, Charles Darwin chamou tal processo de “descendência com modificações.”	11 – Imagem de Charles Darwin. Leterring: Descendência com modificação.
12 – Dessa forma, a Evolução não trabalha em um curso grandioso, previsível e pré-determinado.	12 – Câmera foca no apresentador.

<p>13 – A Evolução segue um caminho difuso de acordo com o ambiente e suas características. Parecido com uma grande árvore onde os galhos maiores vão se ramificando em outros menores. Assim, temos uma espécie de mapa onde todas as espécies da terra estariam interligadas ao compartilhar um ancestral em comum.</p>	<p>13 – Imagem de uma árvore evolutiva de um determinado grupo de seres vivos.</p>
<p>14 – Nessa árvore da vida, quanto mais distantes os ramos, mais características diferentes se acumularam com o passar do tempo e mais distintos são estes grupos (ou espécies). Quanto mais próximos, maior é o grau de parentesco por compartilharem características em comum.</p>	<p>14 – Manutenção da imagem anterior.</p>
<p>15 – O planeta Terra é dinâmico e formado por diversos tipos de paisagens e ecossistemas. Cada ambiente fornece recursos e só consegue sobreviver aqueles indivíduos que possuem as características para obter tais recursos.</p>	<p>15 – Câmera foca no apresentador.</p>
<p>16 – Quem consegue explorar o ambiente tem uma vantagem sobre os outros. Se isso lhes der um diferencial reprodutivo, as características vantajosas serão transmitidas para as próximas gerações.</p>	<p>16 – Câmera foca no apresentador.</p>
<p>17 – Assim, gradualmente, podemos acompanhar a mudança na frequência de certas características na população ao longo das gerações. Ou seja, somos capazes de verificar o constante processo de evolução de uma população em um determinado meio ambiente.</p>	<p>17 – Câmera foca no apresentador.</p>
<p>18 – Claro que a Evolução das Espécies não trabalha sozinha. Existem vários outros mecanismos nesse jogo: Seleção Natural; Adaptação; Especiação e muitos outros. Todos estes temas serão trabalhados aqui!</p>	<p>18 – Câmera foca no apresentador.</p>
	<p>19 – Câmera foca no apresentador.</p>

<p>19 – E aí, gostou da análise? Críticas, comentários e sugestões serão sempre bem vindos! Não deixe de dar esse retorno que é muito importante para nós aqui do BioTube.</p>	
<p>20 – Não esqueça de curtir o vídeo e se inscrever no canal para receber as notificações e ter uma overdose de conhecimento aqui com a gente! Até mais, humano!</p>	<p>20 - Câmera foca no apresentador. Desfoque gradual e Fechamento com Vinheta e música de fundo. Créditos de Áudio e Vídeo: Hannah Freitas Roteiro: Álvaro Luis Freitas</p>

ROTEIRO DE GRAVAÇÃO

- Episódio 03: O que é Seleção Natural?
- Tempo estimado: 00:10:00 (aproximadamente)
- Data: ___/___/___
- Sinopse: Neste episódio da série é discutido o mecanismo da Seleção Natural desenvolvido por Darwin e Wallace em meados do século XIX. O processo de Seleção Natural ocorre a partir do momento em que os recursos limitantes do meio ambiente agem sobre os seres vivos e somente aqueles que possuem características que permitem a exploração de tais recursos conseguem sobreviver e, conseqüentemente, transmitir seus genes às gerações seguintes por meio da reprodução. É abordado, também, como as limitações ambientais geram um estado constante de competição na demanda por recursos e como isso interfere na frequência das características na população ao longo do tempo. É através da Seleção Natural que a natureza mantém a diversidade de características no meio ambiente.

Áudio	Vídeo
01 – Áudio de introdução do canal.	01 – Vinheta de introdução do canal.
02 – Olá, humanos. Meu nome é Álvaro Freitas (biólogo e professor) e sejam bem vindos a mais um episódio da nossa série.	02 – Lettering: Álvaro Freitas
03 – No episódio de hoje nós discutiremos um dos pontos mais importantes dentro do processo de Evolução das Espécies: o mecanismo da Seleção Natural.	03 – Lettering: Seleção Natural.
04 – Basicamente, para entender o processo de Seleção Natural proposto por Darwin, precisamos entender que o planeta Terra, não é capaz de oferecer recursos de forma infinita.	04 – Imagem ilustrativa do planeta Terra e de recursos naturais (Alimento, minério etc.).
05 – Fatores como quantidade de espaço e alimento disponíveis, por exemplo, acabam por limitar a quantidade de indivíduos das populações de uma determinada espécie.	05 – Câmera foca no apresentador.

06 – Tais fatores limitantes acabam por balancear os números correspondentes às taxas de natalidade e de mortalidade.	06 – Câmera foca no apresentador.
07 – A limitação de tais recursos gera um estado de COMPETIÇÃO constante tanto intra como interespecífica.	07 – Lettering: COMPETIÇÃO. Imagens entre indivíduos de uma mesma espécie e de espécies diferentes brigando por comida.
08 – Indivíduos que possuem características que lhes permitem explorar tais recursos de forma mais eficiente acabam por se reproduzir e transmiti-las para a próxima geração.	08 – Imagem: camaleão; seta colorida bifurcada; origina outros dois camaleões.
09 – Basicamente existem 4 condições para que ocorra a Seleção Natural: a) Taxas de Reprodução; b) Capacidade Hereditária; c) Variação de características dentro da população; d) Maior aptidão do indivíduo quanto à média de descendentes por ele gerada.	09 – Lettering: a) Taxa de reprodução; b) Hereditariedade; c) Variabilidade; d) Maior Aptidão.
10 – Quando essas condições são atendidas, todo e qualquer ser vivo da Terra passa pelo processo de Seleção Natural.	10 – Câmera foca no apresentador.
11 – Tal processo leva a variações na frequência de caracteres da população ao longo do tempo dentro do meio ambiente. Desencadeando a Evolução daquele grupo.	11 – Lettering: Seleção Natural desencadeia Evolução.
12 – Dessa forma, a Seleção Natural explica tanto a presença quanto a ausência de variações dentro de uma população mesmo havendo ou não mudanças no meio ambiente.	12 – Câmera foca no apresentador.
13 – Tal processo de Seleção acaba por gerar ADAPTAÇÃO desses seres vivos às novas condições ambientais.	13 – Lettering: ADAPTAÇÃO.

<p>14 – Dessa forma, o mecanismo de Seleção Natural ajuda a promover e manter a diversidade biológica de acordo com a disponibilidade de recursos oferecidos pelo meio.</p>	<p>14 – Lettering: Seleção Natural e Diversidade Biológica.</p>
<p>15 – E aí? Gostou de mais essa análise? Dúvidas, críticas e comentários serão muito bem vindos e ajudarão no desenvolvimento dos próximos vídeos.</p>	<p>15 – Imagem: Chimpanzé sorrindo.</p>
<p>16 – Não deixe de curtir o vídeo e se inscrever no canal para ficar por dentro dos próximos episódios.</p>	<p>16 – Imagem: Sinal de positivo.</p>
<p>17 – Espero vocês! Até mais, humano!</p>	<p>17 – Câmera foca no apresentador. Desfoque gradual e Fechamento com Vinheta e música de fundo. Créditos de Áudio e Vídeo: Hannah Freitas Roteiro: Álvaro Luis Freitas</p>

ROTEIRO DE GRAVAÇÃO

- Episódio 04: O que é Espécie?
- Tempo estimado: 00:10:00 (aproximadamente)
- Data: ___/___/___
- Sinopse: No último episódio da série são abordados os principais conceitos de espécie existentes na Biologia. Definir precisamente o que é uma espécie é difícil, pois cada área, a partir de seus objetos de estudo, podem desenvolver conceitos bem diferentes. Neste vídeo serão analisados os conceitos reprodutivo, fenético e ecológico. Cada conceito, à sua maneira, contempla as características necessárias que devem ser compartilhadas por seres vivos para que sejam considerados como pertencentes a uma única espécie. Dessa forma, o conceito de espécie configura a construção da unidade fundamental de estudo da biologia.

Áudio	Vídeo
01 – Áudio de introdução do canal.	01 – Vinheta de introdução do canal.
02 – Olá, humanos. Meu nome é Álvaro Freitas (biólogo e professor) e sejam bem vindos a mais um episódio da nossa série.	02 – Lettering: Álvaro Freitas
03 – Continuando nossa série, hoje nós vamos discutir o conceito de Espécie.	03 – Lettering: Conceito de Espécie.
04 – Mas como nós vamos definir o que pertence a uma espécie ou não? Isso é muito abstrato.	04 – Câmera foca no apresentador.
05 – As espécies funcionam como uma unidade fundamental dentro da Biologia. Então precisamos de um conceito que nos ajude a diferenciar uma espécie de outra.	05 – Lettering: Espécie = Unidade Fundamental.
06 – Aqui neste vídeo vamos tratar das relações entre três conceitos. O primeiro deles é o Reprodutivo ou Biológico que pode ser definido como “grupos de populações naturais capazes de se reconhecer e que cruzam entre si e estão reprodutivamente isolados de outros grupos desse tipo”.	06 – Lettering: Conceito Biológico.

07 – Exemplo: cavalo e jumento.	07 – Imagem: Cavalo e Jumento
08 – O segundo é o conceito Ecológico onde temos “indivíduos de uma mesma espécie que compartilham características adaptativas que lhes permite explorar os recursos dos habitats que ocupam”. Ou seja, são características que lhes permite explorar um determinado nicho ecológico.	08 – Lettering: Conceito Ecológico.
09 – Exemplo: leopardos e sua camuflagem.	09 – Imagem: Leopardo ou onça camuflado em uma paisagem.
10 – O terceiro é o conceito Fenético que trata de ‘indivíduos de uma mesma espécie são semelhantes uns aos outros em grande parte de suas características físicas, anatômicas e comportamentais”.	10 – Lettering: Conceito Fenético.
11 – Exemplo: Atobá de pata azul	11 – Imagem: Atobá de pata azul.
12 – Mesmo tendo pontos em comum, esses conceitos não conseguem abranger todas as características observáveis nos seres vivos. Os conceitos podem entrar em conflito e é necessária uma avaliação mais criteriosa para se definir os grupos de espécies distintas.	12 – Câmera foca no apresentador.
13 – Definir o conceito de espécie sempre foi um desafio para os biólogos. Observar, caracterizar e categorizar grupos de indivíduos pode parecer fácil em muitos momentos, mas em outros pode ser a fonte de muitas dores de cabeça principalmente para os taxonomistas.	13 – Câmera foca no apresentador.
14 - Então, gostaram da análise? Deixem suas críticas e sugestões aqui em baixo nos comentários. Não esqueçam de curtir o	14 - Câmera foca no apresentador.

<p>vídeo caso tenham gostado e se inscrevam no canal para acompanhar mais discussões biologicamente ativas.</p>	
<p>15 – Obrigado pela presença e até a próxima, humanos!</p>	<p>15 - Câmera foca no apresentador. Desfoque gradual e Fechamento com Vinheta e música de fundo. Créditos de Áudio e Vídeo: Hannah Freitas Roteiro: Álvaro Luis Freitas</p>