



UNIVERSIDADE
DO BRASIL

UFRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



ABORDAGEM DO ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL NO SÉTIMO
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL E A CONTRIBUIÇÃO DAS
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

PATRÍCIA DA SILVA BERNARDO VILLELA DE ÁVILA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
PÓLO UNIVERSITÁRIO DE PIRAÍ, RIO DE JANEIRO

2019



UNIVERSIDADE
DO BRASIL

UFRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



Fundação

CECIERJ

Consortio cederj

ABORDAGEM DO ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL NO SÉTIMO
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL E A CONTRIBUIÇÃO DAS
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

PATRÍCIA DA SILVA BERNARDO VILLELA DE ÁVILA

Monografia apresentada como atividade obrigatória
à integralização de créditos para conclusão do Curso
de Licenciatura em Ciências Biológicas -
Modalidade EAD.

Orientador (a): M.Sc. Marcela de Souza Alves

ORIENTADORA: M.Sc. Marcela de Souza Alves

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
PÓLO UNIVERSITÁRIO DE PIRAÍ, RJ

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Ávila, Patrícia da Silva Bernardo Villela de
Abordagem do ensino de seleção natural no sétimo ano do ensino fundamental e a contribuição das histórias em quadrinhos. Pirai, 2019. 55 f. il: 31 cm

Orientadora: Marcela de Souza Alves

Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de Licenciado (a) no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD. 2019.

Referencias bibliográfica: f. 46-49

1. Biologia evolutiva. Ensino. Evolucionismo. Ciências.

I. Alves, Marcela de Souza (Orient.)

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD

III. Titulo



UNIVERSIDADE
DO BRASIL
UFRJ



instituto de **biologia**
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

ATA - DEFESA DE MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL

NOME DO GRADUANDO (A)		MATRÍCULA
Patricia Bernardo Villela Ávila		11114020223
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – IB – UFRJ – EAD – POLO: Pirai		
TÍTULO DA MONOGRAFIA		
"História em Quadrinhos no Ensino de Seleção Natural no 7º ano do Ensino Fundamental".		
NOME DOS MEMBROS DA BANCA	TÍTULO	ASSINATURA
Orientadora: Marcela de Souza Alves	Mestre	
Elisa Francioli Ximenes	Doutor	
Tatiana Galdino da Silva	Mestre	
		Data: 09/11/2019
<input checked="" type="checkbox"/> APROVADO (A)		<input type="checkbox"/> REPROVADO (A)
HAVENDO SUGESTÕES NA DEFESA, COLOCAR TÍTULO MODIFICADO DA MONOGRAFIA		
<p><i>Abordagens do Ensino de Seleção Natural no Sétimo Ano do Ensino Fundamental e a Contribuição das Histórias em Quadrinhos</i></p> <p>Sr.(a) Coordenador (a): encaminho, em anexo, a versão <u>revisada</u> do Trabalho Final de Curso nos formatos <u>impresso</u> e <u>digital</u>. Atesto que tal versão contempla as sugestões e/ou observações feitas pela banca durante a defesa.</p>		
ORIENTADOR: <i>Marcela de Souza Alves</i>		
LOCAL E DATA: POLO CEDERJ- PIRAI, 09/11/2019		
COORDENADOR DO CURSO		
LOCAL E DATA: POLO CEDERJ- PIRAI, 09/11/2019		

Dedico este trabalho à minha mãe Sueli, que é minha maior incentivadora na vida e ao meu pai, João Bernardo (*in memoriam*), que nos deixou muito cedo, mas teve sua participação em me fazer querer ser melhor. Obrigada por tudo, pai! Saudades eternas!

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu Pai, pelo dom da vida, força e sabedoria. Sem você eu nada seria. Obrigada pela companhia, dia a dia. Não é mérito meu, é graça Tua!

A Jesus, meu melhor amigo e confidente, que não desistiu de mim! A razão do meu respirar! Como sou grata por sua morte e ressurreição! Esse trabalho é dedicado a você, assim como a minha vida é. Eu escolhi te honrar todos os dias da minha vida. Obrigada, Jesus!

À minha mãe, por suas infinitas orações, dedicação e apoio quando tudo era contrário. Você esteve comigo, me apoiando e me dando forças mesmo quando eu queria abandonar meus sonhos e projetos. Tudo que faço é por você, mãe! Te amo!

À minha irmã Fernanda que fez parte dessa história.

Ao meu esposo, Lucas, pelo apoio e incentivo. Obrigada por me mostrar de diversos modos que sou capaz e consigo conquistar o que quiser. Você foi e é, a melhor escolha da vida, te amo!

À Paula, minha amiga, você conquistou seu espaço na minha vida. Serei eternamente grata a você, pelo incentivo, força e coragem para nunca desistir. Obrigada por aguentar as lágrimas e reclamações diárias.

À minha psicóloga Viviane, presente que Deus enviou nos momentos finais desse trabalho, incentivo em forma de pessoa, sou grata pelo seu trabalho e por quem você é. Obrigada por me apresentar a minha melhor versão.

Aos Colégios, (direção, professores Felipe e Túlio e alunos) que me receberam com tanto carinho e apoiaram minha pesquisa. Obrigada! Sem vocês esse projeto não seria possível.

Ao CEDERJ (coordenação, tutores e amigos) obrigada pela companhia nessa jornada, apoio e incentivo. Vocês fazem parte dessa conquista, obrigada!

Ao Digo Freitas, ilustrador e quadrinista que prontamente me disponibilizou a tirinha dos Mamutes que estava fora do site. Obrigada pelos e-mails respondidos e por se interessar pela minha pesquisa. Muito obrigada!

À minha orientadora, M. Sc. Marcela, que aceitou o desafio da pesquisa. Obrigada pelos meses dedicados a esse projeto, pela paciência e tranquilidade que me passou. Você é uma inspiração para mim!

*“Educar é ser um artesão da personalidade,
um poeta da inteligência, um semeador de
ideias”.*

Augusto Cury.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL.....	14
1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL	17
1.2 O ENSINO DE EVOLUÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	19
1.3 O ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL NO ENSINO FUNDAMENTAL	22
1.4 USO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO.....	25
OBJETIVOS	27
2.1 Objetivos Gerais.....	27
2.2 Objetivos Específicos.....	27
MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1 CENÁRIO DE ESTUDO	28
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	29
3.3 COLETA DE DADOS	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4 CATEGORIAS DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO	31
Categoria1: Seleção Natural e Adaptação ao ambiente.....	31
Categoria 2: Evolução e Acaso	36
Categoria 3: Transformismo	39
Categoria 4: Mutação	41
CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO VALIDADO POR PROFESSORES.....	50
ANEXO A - DOCUMENTO DE AUTORIZAÇÃO DA DIREÇÃO DO COLÉGIO.....	51
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	52
ANEXO C – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO PARA OS ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II	53

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Tabela de análise percentual do PISA.....	16
Figura 2 - Lei do uso e desuso segundo Lamarck.	20
Figura 3 - Mecanismos da Seleção Natural.	23
Figura 4 - Mecanismo do cruzamento genético.....	24
Figura 5 - Mapa do Brasil.....	28
Figura 7 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta A..	32
Figura 8 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta B.....	33
Figura 9 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta C.....	33
Figura 10 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta L.....	34
Figura 11 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta N..	35
Figura 12 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta G..	36
Figura 13 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta J.....	37
Figura 14 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta K.	37
Figura 15 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta P.	38
Figura 16 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta H..	39
Figura 17 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta M.....	40
Figura 18 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta O..	40
Figura 19 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta D..	42
Figura 20 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta E.....	42
Figura 21- Porcentagem de respostas sobre a pergunta F.	43
Figura22 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta I.....	43
Figura 23 - Tirinha Seleção Natural.....	51
Figura 24 - Tirinha Seleção Natural (Adaptado).....	51
Figura 25 - Tirinha A Revolta das Espécies.....	52
Figura 26 - Tirinha Evolução (Adaptado).....	53

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Quadro com as categorias e conceitos sobre as perguntas do questionário aplicado	31
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
ENEM	Exame Nacional de Ensino Médio
GV	Colégio Municipal Getúlio Vargas
HQ	História em Quadrinhos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MV	Colégio Estadual Professor José Antônio Maia Vinagre
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UE	Unidade Escolar
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

A evolução é mencionada por diversos autores como o eixo norteador da biologia, logo, é fundamental que os estudantes tenham compreensão sobre os conceitos desse tema e de seleção natural. O presente trabalho se propôs a buscar alternativas para o aprimoramento do ensino de ciências com a utilização de tirinhas de histórias em quadrinhos e, de modo que seja construída ainda na educação básica, conhecimentos em ciências de forma integrada com os conceitos evolutivos. Para isso, é necessário investigar o conhecimento dos alunos do ensino fundamental sobre evolução e seleção natural, analisar as possíveis dificuldades conceituais e os possíveis obstáculos e assim verificar a contribuição de história em quadrinhos no processo de ensino-aprendizagem. Essa pesquisa traz um questionário fechado como instrumento de coleta de dados, que foi aplicado a três turmas do 7º ano do ensino fundamental, em duas unidades escolares, o Colégio Estadual Professor José Antônio Maia Vinagre, no Município de Barra do Piraí e o Colégio Municipal Getúlio Vargas, no município de Resende, ambas no Estado do Rio de Janeiro. A metodologia utilizada foi um questionário quantitativo, do tipo fechado, com dezesseis perguntas com quatro opções de respostas. A aplicação do questionário ocorreu após as observações das aulas sobre evolução. Os quadrinhos foram lidos e em seguida o questionário foi lido, explicado e aplicado pela estagiária-pesquisadora. Os resultados obtidos em dados numéricos foram convertidos em porcentagem e transformados em gráficos que foram elaborados utilizando o programa GraphPad Prism 8.0. As respostas obtidas no questionário foram separadas em quatro categorias a partir de conceitos trabalhados. Observa-se que entre as unidades escolares houve divergências na compreensão dos conceitos trabalhados, na categoria um, o Colégio Municipal Getúlio Vargas demonstrou melhor compreensão do conceito adaptação. Na categoria dois, ambas unidades escolares demonstraram compreender o conceito evolução, na categoria três, o Colégio Estadual Professor José Antônio Maia Vinagre, demonstrou melhor compreensão sobre Lamarckismo x evolução e na categoria quatro, o Colégio Municipal Getúlio Vargas compreendeu melhor o conceito mutação. Devido as dúvidas conceituais pertinentes a faixa etária dos alunos, nota-se que as histórias em quadrinhos trazem uma motivação que lhes permite melhor compreensão da seleção natural e os conceitos envolvidos, demonstrando que é essencial a abordagem sobre a teoria evolutiva com recursos didáticos, como história em quadrinhos, visto que equívocos conceituais sobre este assunto já se mostram presentes, ainda mais se levarmos em conta que o conteúdo evolução é dado apenas no ensino médio.

Palavras-chave: Biologia evolutiva. Ensino. Evolucionismo. Ciências.

ABSTRACT

Evolution is mentioned by several authors as the guiding axis of biology, so it is essential that students have understanding about the concepts of this theme and natural selection. The present work proposes to search for alternatives for the improvement of science teaching with the use of comic strips and, so that it is still built in basic education, science knowledge integrated with the evolutionary concepts. For this, it is necessary to investigate the knowledge of elementary school students about evolution and natural selection, to analyze the possible conceptual difficulties and the possible obstacles and thus to verify the contribution of comics in the teaching-learning process. This research presents a closed questionnaire as a data collection instrument, which was applied to three classes of the 7th grade of elementary school, in two school units, the Professor José Antonio Maia Vinagre State College, in the Municipality of Barra do Piraí and the Municipal College Getúlio Vargas, in the municipality of Resende, both in the state of Rio de Janeiro. The methodology used was a quantitative, closed-ended questionnaire with sixteen questions with four answer options. The application of the questionnaire occurred after the observations of the classes about evolution. The comics were read and then the questionnaire was read, explained and applied by the research intern. The results obtained in numerical data were converted into percentages and transformed into graphs that were made using the Graph Pad Prism 8.0 software. The answers obtained in the questionnaire were divided into four categories based on worked concepts. It is observed that among the school units there were divergences in the understanding of the concepts worked, in category one, the Getúlio Vargas Municipal School demonstrated a better understanding of the concept adaptation. In category two, both school units demonstrated to understand the concept of evolution, in category three, the State College Professor Jose Antonio Maia Vinagre, showed a better understanding of Lamarckism x evolution and in category four, the College Municipal Getúlio Vargas better understood the concept of mutation. Due to the conceptual doubts pertinent to the students' age range, it is noted that the comics bring a motivation that allows them a better understanding of natural selection and the concepts involved, demonstrating that it is essential to approach evolutionary theory with didactic resources, such as comics, since conceptual misconceptions about this subject are already present, especially considering that the evolutionary content is only given in high school.

Keyword: Evolutionary. Biology. Teaching. Evolutionism. Science.

INTRODUÇÃO

O Ensino Fundamental (EF) II é marcado pela transição da infância para adolescência e esta gera conflitos e novos desafios sobre seu próprio corpo, a vida, a sociedade, o mundo em si. Nessa fase de transição se desenvolve o pensamento crítico, a capacidade de análise e a construção do conhecimento (BRASIL, 2018, p.60) logo nesta fase se inicia os estudos de temas complexos como origem da vida, ancestralidade e evolução.

Por isso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998), os objetivos do ensino fundamental são de que os alunos sejam capazes de expressar e comunicar suas ideias, utilizar diferentes informações para construção do conhecimento e se questionar da realidade com base no pensamento lógico e capacidade de análise crítica.

Segundo Piaget (1971), por volta dos 12 (doze) anos começa o estágio das operações formais, e nesta fase, o adolescente passa a ter o domínio do pensamento lógico e dedutivo, o que o habilita à experimentação mental, isso implica entre outras coisas, relacionar conceitos abstratos e hipóteses.

Dentro do EF II ocorre o ensino de Ciências que é essencial a formação do aluno, pois o ajuda a desenvolver seu raciocínio lógico e racional, facilitando o desenvolvimento de sua razão para os fatos do cotidiano e, até mesmo a resolução dos problemas práticos conforme o que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018, p.355-356), propõe que o ensino de Ciências deve: “[...] propiciar aos alunos a capacidade de interpretar o mundo, de compreender processos e fenômenos sociais, [...] atuar de forma responsável e autônoma diante de fenômenos sociais e naturais.”

Conforme o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), os estudantes do Ensino Fundamental possuem dificuldades de aprendizado em Ciências (PISA, 2015), e por isso o objetivo do trabalho é avaliar dentro do contexto de duas unidades escolares públicas, estadual e municipal, a compreensão do tema Seleção Natural perante a utilização de quadrinhos. O presente trabalho une as Histórias em Quadrinhos (HQs) às dificuldades conceituais do conhecimento biológico, que conforme a abordagem, podem ser empecilhos ou propulsores da construção do

conhecimento sobre a seleção natural como mecanismo da evolução biológica.

1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

Conforme Souza *et al.*, (2018), “a história educacional no Brasil tem início no século XVI, com os jesuítas, que foram os [...] primeiros educadores e responsáveis pelos fundamentos do sistema de ensino desse período”. O ensino regido era de ordem religiosa, porém após dois séculos, Marquês de Pombal, estabeleceu o Estado Laico. O governo reformado, definiu novas linhas educacionais para o ensino de ciências, houve avanço no aprendizado e melhorias, mas ainda assim, o ensino não era para todos.

Em 1808, foram criadas instituições como, ensino técnico e os primeiros cursos superiores (ROMANELLI, 2002 *apud* SOUZA *et al.*, 2018). Após a Independência do Brasil, em 1822, houve transformação na educação, foram pleiteados uma educação popular e universal e a criação da Universidade do Brasil (Universidade Federal do Rio de Janeiro). Também foram fundadas diversas escolas e instituições cujos currículos continham noções de física e de outras ciências naturais. O destaque da época imperial foi, sem dúvida, a criação do Colégio Pedro II, em 1838 (NASCIMENTO *et al.*, 2012; SCHWARTZMAN & BROCK, 2005).

Algumas décadas se passaram e em 1920, o movimento Escola Nova, reformou o ambiente educacional, na intenção de inclusão e tornar o ensino moderno, baseado na ideia americana. Em 1930, na Era Vargas, através da Reforma do Ministro da Educação Francisco Campos, a disciplina Ciências Físicas e Naturais se tornou oficial no ensino secundário. Essa transformação originou as pesquisas em Educação em Ciências no Brasil. Na década de 1950 foi criado no Rio de Janeiro um centro de pesquisas educacionais, do qual surgiram grandes pesquisas (SCHWARTZMAN & BROCK, 2005).

A partir da elaboração da primeira Lei Nacional de Educação (Lei nº 4.024/61), a disciplina de Ciências passou a ser obrigatória também no Ensino Secundário (1ª a 3ª série do ensino médio). Ocorreu o aumento da carga horária de Física, Química e Biologia (RANZONI, 2014 *apud* SOUZA *et al.*, 2018), reforçando a ideia de que essas disciplinas teriam o objetivo de desenvolver o pensamento crítico via exercício do “método científico”.

A Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei nº 5.692/71) enfatizava a importância do ensino de Ciências e por outro lado, a prática das disciplinas científicas era prejudicada pelo currículo estabelecido nas escolas, pois as matérias eram direcionadas a preparar os alunos para se tornarem trabalhadores qualificados e não pessoas com pensamento científico.

A partir das modificações no cenário político e econômico, na década de 90, a inserção da educação científica possibilitou ao cidadão ter a capacidade do pensamento crítico e consciente, auxiliando na construção de uma sociedade democrática (DAMBROS; MUSSIO, 2014).

O Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA), criado em 1997 pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é uma avaliação que ocorre de três em três anos e tem como “população-alvo estudantes com idade entre 15 anos e 2 meses e 16 anos e 3 meses no momento da aplicação do teste, matriculados em uma instituição educacional” (BRASIL, 2015, p. 19). As instituições participantes são pertencentes as redes federais, estaduais e municipais. A avaliação tem o propósito de verificar o desempenho dos estudantes em ciências, leitura e matemática e os compara com o desempenho dos estudantes de outros países. Sua avaliação é trienal e tem foco em três áreas cognitivas: ciências, leitura e matemática. É uma avaliação de grande importância, que fornece a gestores e educadores uma análise sobre o desempenho dos estudantes brasileiros, tendo como exemplo, o Plano Nacional de Educação (PNE), que utiliza esse desempenho para determinar metas e estratégias de melhoria na educação básica. Entender as potencialidades e deficiências relativas aos países avaliados são algumas das propostas deste estudo (PISA, 2015).

Segundo PISA (2015, p. 18), conforme avançam o aprendizado, os alunos podem não apenas reproduzir, mas também podem extrapolar o que aprendem, aplicando o conhecimento em contexto escolar ou fora, essa perspectiva reflete a valorização dos indivíduos não pelo que sabem, e sim pelo que podem fazer com o que sabem.

O foco da avaliação do PISA 2015 foi a área de ciências, portanto, aplicou-se um quantitativo maior de itens, sendo que, dos 184 itens avaliados, utilizaram-se neste estudo os 181 itens comuns aos seguintes países analisados: Canadá, Colômbia, Costa

Rica, Chile, México, Peru, Uruguai, Estados Unidos, Espanha, Portugal, Coreia do Sul, Finlândia e República Dominicana (PISA, 2015).

Nesta avaliação, o percentual de estudantes que responderam corretamente a cada um dos itens avaliados variou consideravelmente. No Brasil, o percentual de acertos em relação aos 181 itens de ciências foi de 30,6%, em média, sendo o Espírito Santo a unidade da Federação com o maior percentual de acerto (30,5% = 435 pontos) e Alagoas com o menor (23,6% = 360 pontos). Sendo assim, em comparação aos países da OCDE, o Brasil ainda apresenta dificuldade na aprendizagem e no domínio de ciências.

A situação mais alarmante no ensino de ciências no Brasil é a informação que se tem sobre os níveis de conhecimento e a capacidade de relacionar ciência fora do conteúdo escolar. O PISA possui uma escala com sete níveis (De 1A até o nível 6) para ilustrar o conhecimento dos alunos. No mais alto, o nível 6, os estudantes são capazes de “recorrer a uma série de ideias e conceitos interligados da física, das ciências da vida, da Terra e do espaço, bem como usar conhecimentos de conteúdo, procedimentais e epistemológicos para formular hipóteses ou para fazer suposições”. Apenas 0,02% dos estudantes brasileiros alcançaram esse nível. No nível 2 os estudantes “conseguem recorrer a conhecimento cotidiano e a conhecimento procedimental básico para identificar uma explicação científica adequada, interpretar dados e identificar a questão abordada em um projeto experimental simples” e a maioria dos brasileiros ficou no nível 2 ou abaixo, (Figura 1) com notas inferiores a 484 pontos.

Desempenho dos brasileiros em ciências

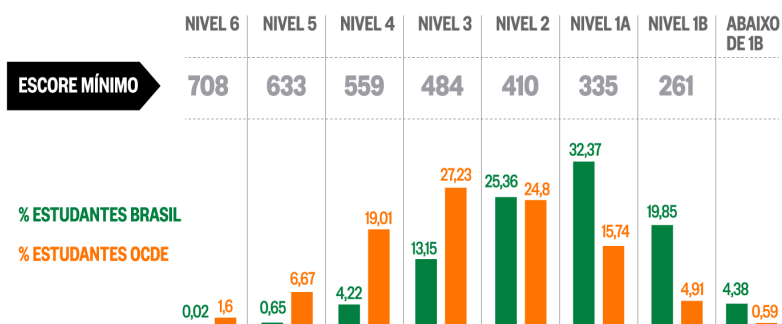


Figura 1 – Tabela de análise percentual do PISA. Fonte: O Globo: <http://infogbucket.s3.amazonaws.com/arquivos/2016/12/05/desempenho-brasileiros-ciencias-outline-desk.png>

1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

O Art. 32º. da Lei de Diretrizes e Bases (Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996) assegura que: O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão (Redação dada pela Lei nº 11.274, de 2006) (BRASIL, 1996).

A proposta de Paulo Freire para a educação é de que seja uma forma de reinventar e intervir no mundo através da transformação pela ação-reflexão humana. No pensamento Freireano, a educação é imprescindível ao ser humano, pois é a mesma que motiva, incentiva e faz com que o ser humano se expresse (FREIRE, 1996). A função do aprendizado é propiciar aos alunos compreensão, conhecimento e capacidade de avaliar situações do convívio social (GONÇALVES, 2008). Dessa forma, o ensino se torna de responsabilidade da escola e do professor em que ambos devem promover questionamentos, passar informações e incentivar o conhecimento.

Apesar disso, o currículo escolar é geralmente ajustado de maneira a igualar os estudantes, pois a proposta pedagógica tende a elaborar um currículo colocando os alunos como sujeitos que possuem as mesmas experiências de vida, porém cada aluno tem sua individualidade, sujeito de uma história de vida única, sendo ele o sujeito ativo no processo de aprendizagem. Logo, a estrutura curricular pode contribuir para a formação de concepções equivocadas e das ideias compartimentalizadas que podem ser demonstradas pelos estudantes.

El-Hani, 2007 (*apud* Mello, 2008) argumenta que: “Trata-se do problema da natureza enciclopédica dos currículos de biologia”, posto que o conteúdo de ciências é extenso e complexo e o objetivo da disciplina, que deve proporcionar aos alunos uma visão unificada dos fenômenos que regem a vida, da organização e dos processos relacionados aos seres vivos, acaba sendo esquecido.

Conforme Duckworth, 1994 (*apud* FURMAN, 2009) enfatiza a importância e responsabilidade do professor:

Os professores de Ciências Naturais têm a oportunidade de serem os artífices daquilo que Eleanor Duckworth¹, pioneira na didática em Ciências, chamou de “ideias maravilhosas”: esses momentos inesquecíveis nos quais, quase inesperadamente, nos surge uma ideia que expande nossos horizontes e nos ajuda a enxergar mais longe. Ensinar Ciências Naturais no Ensino Fundamental nos coloca em um lugar de privilégio, porém, de muita responsabilidade. Temos o papel de orientar nossos alunos para o conhecimento desse mundo novo que se abre diante deles quando começam a se fazer perguntas e a olhar além do evidente. Será nossa tarefa aproveitar a curiosidade que todos os alunos trazem para a escola como plataforma sobre a qual estabelecer as bases do pensamento científico e desenvolver o prazer por continuar aprendendo (DUCKWORTH, 1994 *apud* FURMAN, 2009, p. 7).

De acordo com PISA, em suas considerações finais, informa que o professor adapta as aulas em que os alunos encontram dificuldades na perspectiva de torná-las mais compreensíveis:

[...] mais de 80% dos estudantes [...] declaram que os professores ajudam ou dão apoio necessário para seu aprendizado na maioria ou em praticamente todas as aulas de ciências. [...] reportou ainda que o professor muda, na maioria dos encontros dessa disciplina, a estrutura da aula em um tópico em que a maioria da turma encontra dificuldades; 44,2% indicaram que ele adapta a aula de acordo com a necessidade e conhecimento dos alunos, e 41,6% responderam que ele fornece ajuda individual na maioria ou em quase todas as aulas (BRASIL, 2015, p. 270).

A importância do professor na educação científica é destacada, bem como a necessária reformulação dos currículos, pois a estrutura curricular pode ajudá-los na construção de concepções equivocadas e das idéias compartimentalizadas expressadas pelos estudantes:

“[...] os professores de ciências de todos os níveis do ensino, bem como o pessoal engajado em educação científica devem ampliar seus conhecimentos para o melhor desempenho possível de suas tarefas educacionais. Devem ser desenvolvidos pelos sistemas educacionais nacionais novos currículos, metodologias de ensino e novos recursos que

¹Duckworth, E. Como ter ideias maravilhosas e outros ensaios sobre como ensinar e aprender. Madri: Visor, 1994.

levem em conta o gênero e a diversidade cultural, como resposta às mudanças ocorridas nas necessidades educacionais das sociedades [...]” (UNESCO, 2003, p. 56-57).

No Art. 62 da LDB (Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996), são estipulados dois princípios para a formação docente: a associação entre teorias e práticas, incluindo a formação continuada dos professores; e o aproveitamento da formação e das experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades (BRASIL, 1996).

A formação continuada se torna necessária quando se trata de qualidade de ensino, para que professores tenham um melhor desenvolvimento profissional. As razões propulsoras de busca de qualificação profissional pelos docentes são: preparação deficiente do professor, a programação curricular, má qualidade do livro didático, obstáculos criados pela administração na escola e deficiências no ambiente (NASCIMENTO *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012).

1.2 O ENSINO DE EVOLUÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL

A evolução, segundo Dawkins (2009) é, “uma teoria científica de grande poder explicativo, capaz de esclarecer uma ampla gama de fenômenos em diversas disciplinas”. Contudo, antes de existir uma teoria sobre a evolução, houveram diversas ideias, leis e teorias, que foram de grande contribuição para o pensamento evolutivo.

Conforme Meglhoratti (2004), o pensamento de Platão (428 a.C.) era de que os seres vivos foram criados por um ou mais Deuses, todos os seres pertenciam a grupos fixos e imutáveis, sendo o homem o ápice de todos os seres, a espécie perfeita. Já para Aristóteles (384 a.C.), as espécies surgiram pela abiogênese (surgimento de vida a partir de matéria não viva). O Criacionismo e o Fixismo foram aceitos até o século XVI e logo começaram a ser questionados.

Em 1809, Jean Baptiste Lamarck defendeu que a mudança no ambiente causava modificação nos organismos vivos a fim de que se adequassem ao ambiente modificado (FIGURA 2). Segundo sua teoria, conforme explica (JÚNIOR, 2011, p. 274): [...] O desenvolvimento dos órgãos e sua força de ação são proporcionais ao seu

emprego. Tudo que foi adquirido durante a vida de um indivíduo é conservado pela transmissão aos novos indivíduos.

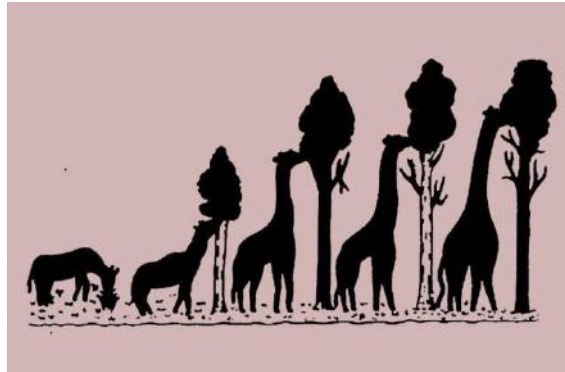


Figura 2 - Lei do uso e desuso segundo Lamarck. Fonte: Lifeder: <https://www.lifeder.com/wp-content/uploads/2017/04/Teor%C3%ADa-del-Transformismo-de-Lamarck.jpg>

Em síntese, para Lamarck quanto mais se usa um órgão mais ele se desenvolve (Lei do uso e desuso) e é transmitido para a próxima geração (Transmissão dos caracteres adquiridos). Conforme Júnior (2011), essa concepção se distingue da ideia do Fixismo, onde as espécies são perfeitas e imutáveis e caminha para ideia de progresso, onde as espécies se adequam ao ambiente para ser melhores adaptadas a este. Mesmo errônea, a ideia de Lamarck foi o primeiro mecanismo proposto para a explicação da evolução.

Após inúmeras observações, em 1859 Darwin publica seu livro “A origem das espécies”, contendo nele a Teoria da Evolução. Com inserção desta, a ideia básica da Evolução se tornou um consenso entre biólogos, de que as populações e espécies vivas se modificam ao longo do tempo, lentamente. Evolução significa mudança, na forma e no comportamento dos organismos ao longo das gerações (RIDLEY, 2006).

De acordo com autores, (Dobzhansky, 1973; Futuyma, 1993; Meyer & El-Hani, 2005), o eixo organizador da Biologia é a Evolução, sendo indispensável para a compreensão de grande parte dos conceitos e teorias que compõem esta ciência. Já nos PCN+, é apontada como um dos seis temas biológicos estruturadores do ensino (BRASIL, 2006).

Segundo Meyer e El-Hani (2005):

[...] o pensamento evolutivo é o eixo organizador do conhecimento biológico. É ele que confere sentido à diversidade de ramos do

conhecimento que constituem a Biologia. Evolução não é somente mais um conteúdo de Biologia, mas também é o conteúdo mais central de toda essa ciência, sem o qual ela simplesmente não tem sentido. (MEYER & EL-HANI, 2005, p.114).

Conforme Dobzhansky (1973) argumenta, o entendimento da Biologia torna-se completo somente com a compreensão da evolução, e que, sem ela, a Biologia é um amontoado de fatos sem conexão, segundo ele: “Nada na Biologia faz sentido exceto à luz da evolução. ”

Mayr (1998), afirma que dificilmente existe uma estrutura, ou função, ou organismo, que possa ser plenamente compreendido se não for confrontado com o estudo de sua história evolutiva.

O conteúdo programático Evolução é um tema complexo e de grande importância para a Biologia contemporânea, entretanto, no cenário brasileiro a problemática encontrada no ensino fundamental é nítida, onde o tema não é marcante, por motivos como, o despreparo do professor devido a uma formação ineficiente, a dificuldade de material didático, crenças e valores pessoais e até mesmo a difícil compreensão do assunto (MOURA *et al.*, 2012).

Nas unidades temáticas "Vida e Evolução e Terra e Universo" desenvolvidas no Ensino Fundamental pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é proposto aos estudantes que analisem a complexidade dos processos relativos à origem e evolução da Vida (em particular dos seres humanos), do planeta, das estrelas e do Cosmos. Conforme especifica:

A contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia é fundamental para que elas sejam compreendidas como empreendimentos humanos e sociais. Propõe-se também discutir o papel do conhecimento científico e tecnológico na organização social, nas questões ambientais, na saúde humana e na formação cultural, ou seja, analisar as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (BRASIL, 2018, p. 549).

A presença do pensamento evolutivo apenas no final da educação básica acarreta em uma baixa compreensão por parte dos estudantes, os quais muitas vezes interpretam os princípios evolutivos de forma equivocada. Um exemplo é a tendência de igualar a “evolução” com a ideia de “progresso” (PIRULA & LOPES, 2019).

Concomitante a esse pensamento, Mello (2008), avalia que pelo fato de alguns conteúdos específicos serem abordados apenas no final do Ensino Médio como: mutação, seleção natural, adaptação, e variabilidade, ocasiona no insucesso desses estudantes nas avaliações como o vestibular.

Não são encontradas muitas publicações relacionadas ao Ensino Infantil e aos anos iniciais do Ensino Fundamental, talvez porque nestas etapas as ciências têm como função descrever fenômenos e buscar explicações causais, não abordando teorias complexas, como a da evolução (PINTO *et al.*, 2011).

É um tema que sofre problemas recorrentes, onde os estudantes têm grande dificuldade de compreender ideias centrais do pensamento evolutivo mantendo concepções equivocadas que dificultam o entendimento das explicações científicas da evolução (MELLO, 2008). Devido à complexidade das teorias científicas, o seu ensino sempre necessitará de adequação e seleção de conteúdo e é por isso que os professores precisam de alternativas para o ensino de evolução.

Conforme as modificações feitas na BNCC, o ensino não será separado em blocos, de forma isolada, mas sim de forma espiralada, onde os eixos trabalhados se encontram a cada ano, facilitando a construção da aprendizagem. Essa mudança é um grande avanço para o ensino de ciências, onde os assuntos vão se interligar e facilitar assim a construção do conhecimento (BRASIL, 2018).

1.3 O ENSINO DE SELEÇÃO NATURAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

A Seleção Natural foi proposta primeiramente por Charles Robert Darwin e Alfred Russel Wallace em 1858, que apresentaram as seguintes hipóteses: (1) todos os organismos produzem mais prole que seu ambiente pode suportar; (2) variabilidade intraespecífica (interações entre indivíduos da mesma espécie) da maioria dos caracteres existe em abundância; (3) competição por recursos limitados está relacionada com o esforço de vida ou existência; (4) ocorre descendência com modificações hereditárias; (5) como resultado geral, novas espécies se desenvolvem.

Para Darwin, quando ocorre a Seleção natural numa população, alguns indivíduos tendem a deixar uma descendência maior para a próxima geração. Considerando que a prole herda características de seus pais, qualquer atributo de um organismo que o leve a deixar mais descendentes do que a média terá frequência maior na população com o passar do tempo, logo, a composição da população irá, então, mudar automaticamente (RIDLEY, 2006, p. 30).

Darwin (1859), propõe que a seleção natural (Figura 3) é um dos mecanismos que propulsiona a evolução, não sendo o único, mas um dos fatores importantes:

É um mecanismo que seleciona naturalmente características mais vantajosas para determinada condição ambiental. Conforme as adaptações das populações em determinado ambiente ao longo do tempo, mais chances de reproduzir, sobreviver e transmitir essas vantagens aos descendentes (DARWIN, 1859).

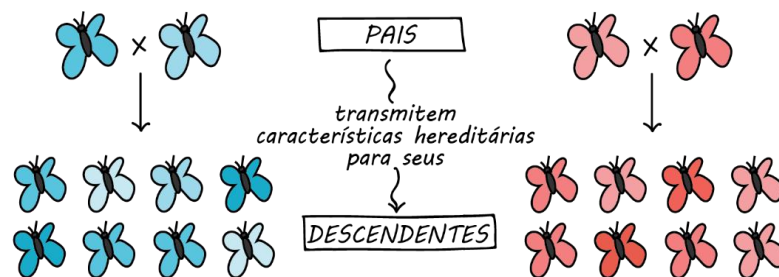


Figura 3 - Mecanismos da Seleção Natural. Fonte: Khan Academy: <https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/e7416c86147101fd7e148be35fb246a76df52521.png>

Ao propor a teoria da evolução, Darwin não possuía conhecimento sobre genes e por isso não conseguia explicar a variação nas populações (STRATHERN, 1998).

Como o processo evolutivo caracteriza-se pela variação nas populações (Ridley, 2006), somente com os estudos de Mendel foi possível esclarecer os fatores hereditários, logo, a revolução genética foi crucial para a sustentação da teoria Evolucionista.

Nos experimentos, Mendel cruzou as ervilhas verdes com amarelas e chamou de geração (P), e a cruzou entre si e obteve a geração F1, que ele chamou de híbridas (organismo formado pelo cruzamento de dois progenitores de espécies ou linhagens diferentes), ao cruzar a F1 entre si, obteve a geração F2 (FIGURA 4). Assim observou que algumas características dominavam outras, e concluiu que os fatores (características) podem ser dominantes ou recessivos, que atualmente são definidas

como: genes dominantes ou recessivos (dominantes são os que se expressam tanto em homozigose (AA) quanto em heterozigose (Aa) e recessivos (aa) são os que se expressam na ausência do dominante e se apresentam somente em homozigose) (ASTRAUSKAS *et al.*, 2009).

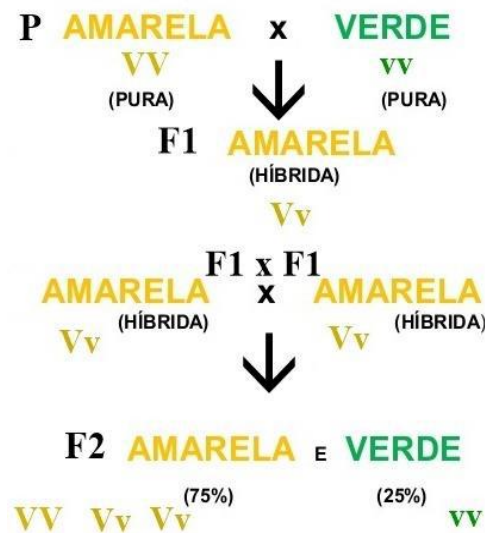


Figura 4 - Mecanismo do cruzamento genético. Fonte: A autora.

O processo de Seleção Natural acontece devido a variações que ocorrem nas populações devido ao surgimento de mutações (PIRULA & LOPES, 2019). Logo, mutação e seleção natural estão diretamente relacionadas, uma ocorre em decorrência da outra.

A mutação é definida como “a fonte básica de toda variabilidade genética, fornecendo a matéria prima para a evolução”. Pois, se um organismo sofrer uma mutação que favoreça sua sobrevivência em determinado ambiente, ele poderá permanecer no ambiente e sua característica poderá ser passada às futuras gerações (JORDE *et al.*, 2004).

Outra variação que está ligada à seleção natural é a adaptação. Adaptação é a característica que evolui por seleção natural, ou seja, adaptação é uma consequência e não uma causa, e geralmente esse termo é muita das vezes apresentado equivocadamente.

Por isso, Ridley (2006) expõe sua interpretação sobre adaptação e logo após exemplifica:

Adaptação refere-se [...] àquelas propriedades dos seres vivos que os tornam capazes de sobreviver e de se reproduzirem na natureza. A camuflagem é um claro exemplo de adaptação. Espécies camufladas possuem padrões de cor e detalhes de forma e comportamento que as tornam menos visíveis em seus ambientes naturais menos visível para seus inimigos naturais. (RIDLEY, 2006, p.29-30).

A compreensão da evolução das espécies necessita de ferramentas que motivem os alunos para uma aprendizagem não tradicional como o uso de histórias em quadrinhos.

1.4 USO DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS NO ENSINO

No final do século XIX surgiram os primeiros quadrinhos, que se tornaram conhecidos por serem de característica humorística, de ficção científica, sarcasmo e crítica social. As primeiras HQs surgiram-na França e nos Estados Unidos (XAVIER, 2018).

Conforme classifica Ramos (2009) em seu livro “A Leitura dos Quadrinhos”:
“as HQs são um grande rótulo que agrupa as tirinhas, charges e cartuns”. Em seu artigo, o mesmo autor esclarece que histórias em quadrinhos são elaboradas, com diversos personagens, geralmente são publicadas em livros ou revistas. As tirinhas são formadas por uma sequência de poucos quadrinhos, geralmente com críticas à sociedade (RAMOS, 2009).

Os quadrinhos estão presentes no cotidiano e, cada vez mais, aparecem em questões de vestibular e ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), exigindo interpretação e relação com os conteúdos escolares. Isto implica na necessidade de eles serem trabalhados nessa fase da educação básica visto que, as HQs podem ser ferramentas auxiliaadoras para tornar as aulas mais interessantes, participativas e também aproximar os alunos dos conteúdos, uma vez que esse recurso faz parte de seu universo simbólico (RAMOS, 2012).

A utilização das ilustrações para facilitar a assimilação dos conceitos trabalhados, a viabilidade do uso deste recurso pedagógico na prática diária em sala de aula, constitui-se em uma tentativa de contribuir para a melhoria na qualidade do ensino e melhores resultados na aprendizagem, não apenas na disciplina de Biologia, mas podendo ser aplicada nas demais disciplinas constantes na grade curricular do ensino fundamental e médio (SANTOS; VERGUEIRO, 2012; VERGUEIRO, 2010).

De acordo com autores, o uso de imagens ou ilustrações podem servir como uma representação indireta do conceito a ser trabalhado (KAMEL *et al.*, 2011).

Segundo a BNCC, as HQs são recomendadas para incentivar a leitura e isso permite que o professor utilize esse gênero literário na sua prática pedagógica, como forma de trabalhar diversas linguagens já que são formas lúdicas de aprender, incentivar a leitura e a expressão artística dos alunos (LUYTEN, 2011; UCHÔA *et al.*, 2012; BRASIL, 2018).

Estudos desenvolvidos por diversos autores retratam o uso de HQs e tirinhas como recurso para o ensino de Ciências e apresentam discussões sobre diferentes aspectos da utilização deste recurso, limitações e potencialidades (WORNER *et al.*, 1998; GONZÁLEZ-ESPADA, 2003; TESTONI, 2004; VÍLCHEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2006)

Por isso, entre as diversas ferramentas e estratégias a serem utilizadas para o ensino de Ciências, nesse presente trabalho daremos ênfase as tirinhas. Devido sua forte presença em livros didáticos e avaliações desde aqueles voltados ao Ensino Fundamental aos utilizados no Ensino Médio. Seu uso se justifica como uma “estratégia que proporciona flexibilidade e expansão de conceitos, permitindo relacionar ideias e formar novos conceitos a partir de signos e instrumentos da linguagem” (KAMEL *et al.*, 2011).

Esse trabalho compõe um estudo de caso de um trabalho de conclusão de curso, que tem como objetivo trazer um panorama sobre os quadrinhos como recursos didáticos auxiliares no contexto do ensino de ciências no 7º ano do Ensino Fundamental II, em especial no ensino de seleção natural.

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é a investigação do conhecimento de alunos do 7º ano do ensino fundamental da rede pública (municipal e estadual) sobre o tema seleção natural após a leitura de quadrinhos.

2.1 Objetivos Gerais

Investigar o grau de conhecimento e as concepções dos alunos do sétimo ano do ensino fundamental sobre evolução e seus conceitos, após a leitura de quadrinhos;

2.2 Objetivos Específicos

Realização de revisão de bibliográfica sobre a contribuição que as HQs no estudo de ciências no ensino fundamental II;

Esclarecer os conceitos de evolução, seleção natural, adaptação e variabilidade

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado através de questionário quantitativo do tipo fechado com alunos do 7º ano do ensino fundamental contendo histórias em quadrinhos. Este trabalho pode-se classificar como um estudo de caso elaborado através de pesquisa exploratória

3.1 CENÁRIO DE ESTUDO

A pesquisa ocorreu em duas Unidades Escolares (UEs) da rede pública, uma no município de Barra do Piraí da Rede Estadual de Ensino e a outra no município de Resende, UE da Rede Municipal, ambos situados no Estado do Rio de Janeiro (FIGURA 5).

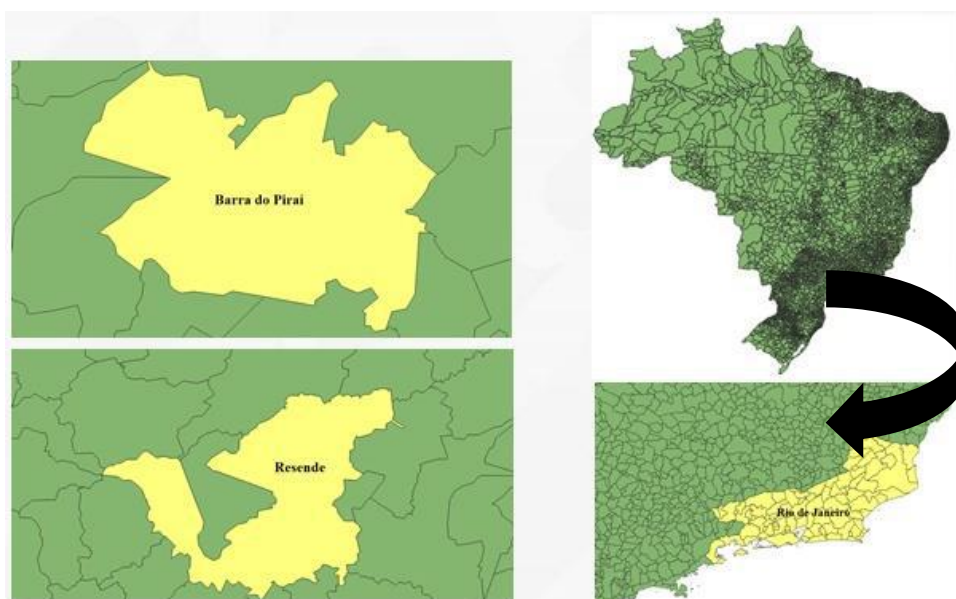


Figura 5 - Mapa do Brasil, com destaque para o Estado do Rio de Janeiro e os Municípios de Barra do Piraí e Resende.

As direções das instituições de ensino foram contatadas e para que autorizassem o estudo (ANEXO A), os responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) da participação dos alunos (ANEXO B).

A amostra foi equivalente a três turmas do 7º ano do EF II, totalizando um número de 50 alunos.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Após as aulas de evolução, foram distribuídas as tirinhas aos alunos, lidas e explicadas pela estagiária-pesquisadora. Na aula seguinte, foi entregue aos alunos, lido, explicado e aplicado o questionário do tipo fechado contendo 16 questões (ANEXO C), adaptado de questões do livro didático (Carnevalle, 2014). O questionário fechado possui opções de respostas expressas em uma escala Likert de quatro pontos: opção 1 (Discordo Totalmente) à 4 (Concordo Totalmente), com dois níveis intermediários (Discordo e Concordo), os níveis intermediários foram classificados como respostas parciais (discordo/ concordo parcialmente da afirmação). Os dados numéricos foram convertidos em percentuais e os gráficos foram elaborados utilizando o programa GraphPad Prism 8.0.

O questionário aplicado aos alunos, foi validado por treze professores, licenciados e bacharéis em Ciências Biológicas, por meio de um questionário de perguntas abertas e fechadas publicado online em uma plataforma de arquivos (Google Forms) (APÊNDICE A).

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu em períodos distintos, conforme o calendário e conteúdo programático das Unidades Escolares.

No Colégio Municipal Getúlio Vargas, em Resende -RJ, ocorreram 24 encontros até a aplicação do questionário aos alunos. O colégio tem como base o livro didático (Carnevalle, 2014).

No Colégio Estadual Professor José Antônio Maia Vinagre, em Barra do Piraí -RJ, a pesquisa ocorreu no total de 24 encontros. O livro didático utilizado é (Gowdak & Martins, 2015).

Os encontros ocorreram com a finalidade da estagiária-pesquisadora participar como observadora das aulas teóricas sobre Terra primitiva, Origem da vida e Evolução, com o consentimento da direção das UEs e dos professores de Ciências das turmas.

No sétimo ano não é abordado o tema mutação, por isso, o professor regente cedeu à estagiária-pesquisadora uma parte de sua aula para conversar sobre mutações de forma simples, uma vez que a turma já possuía conhecimentos sobre material genético (DNA) de maneira que não confundisse os alunos.

Durante esse período foi distribuído aos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B) para que os responsáveis autorizassem a elaboração do presente estudo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados mostram que tanto na UE de Barra do Piraí quanto na UE de Resende, de modo geral, foram satisfatórios, pois, ambas demonstraram dúvidas pertinentes à faixa etária, ao acesso à informação disponível aos alunos e as suas crenças, e em alguns casos houve a desconstrução do pensamento equivocado sobre a teoria evolutiva e uma melhor aceitação dos conceitos trabalhados nessa pesquisa.

4 CATEGORIAS DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

A tabela 1 apresenta os resultados de quais categorias e abrangências foram contempladas nas perguntas do questionário.

Tabela 1 - Quadro com as categorias e conceitos sobre as perguntas do questionário aplicado

CATEGORIAS	CONCEITOS	PERGUNTAS QUE PERTENCEM A CATEGORIA
Categoria 1	Seleção Natural e Adaptação ao ambiente	A, B, C, L, N
Categoria 2	Evolução e Acaso	G, J, K, P
Categoria 3	Transformismo	H, M, O
Categoria 4	Mutação	D, E, F, I

Legenda: Dados da pesquisa. Perguntas e seus conceitos separados em categorias

Categoria1: Seleção Natural e Adaptação ao ambiente

As respostas apresentadas nesta categoria evidenciam a evolução como o assunto crucial para a compreensão da Biologia. No entanto, cabe ressaltar que os alunos demonstram ideias muito vagas em relação a algumas perguntas, o que demonstra que não conseguiram perceber similaridades entre questões.

Na pergunta A: “*As espécies acumularam variações ao longo da história evolutiva, possibilitando as adaptações e contribuindo para sua sobrevivência*”, a

porcentagem de alunos (Figura 7) que discordam totalmente é de 13% e que somente discordam 13%, concordam aproximadamente 40% e concordam totalmente 33% no Maia Vinagre (MV); e em contrapartida, no Getúlio Vargas, a minoria, 3% discorda totalmente e somente 2% discordam, 51% da turma concordam e 43% concordam totalmente no Getúlio Vargas (GV). Percebe-se então que a maioria compreende que adaptações são importantes e podem contribuir para a sobrevivência.

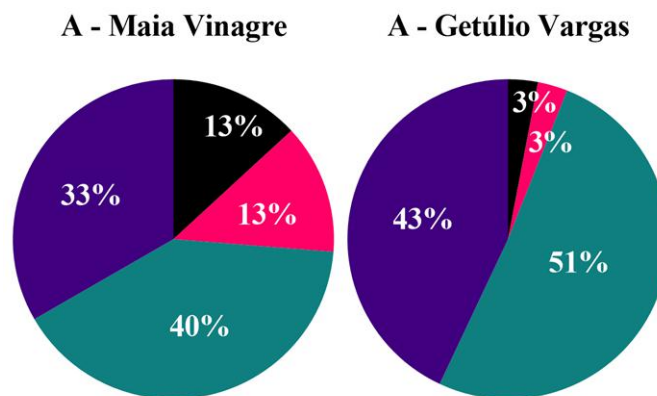


Figura 6 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta A. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta B: “*Indivíduos, ou organismos, mais adaptados tem mais chances de sobreviver*”, no MV, é perceptível que 27% dos alunos que discordaram não compreenderam que adaptações podem possibilitar a sobrevivência (Figura8), porém 40% respondeu que concordava e 33% concordava totalmente, convictos de que adaptações podem contribuir para sobrevivência, corroborando suas respostas da Pergunta A, enquanto no GV, observa-se que 46% concordaram e 51% concordaram totalmente e somente 3% discordaram da afirmação, corroborando as respostas das questões A e C, demonstrando que entenderam a importância da adaptação.

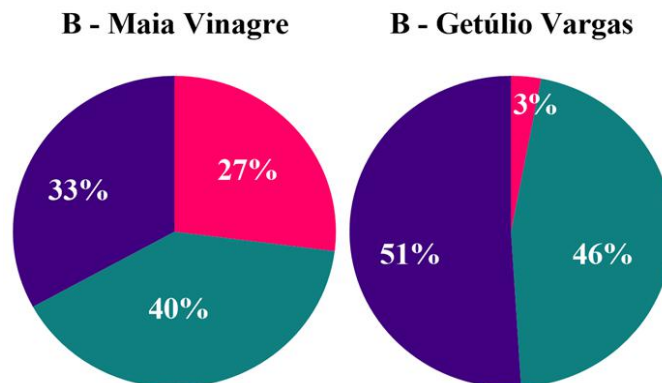


Figura 7 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta B. Em rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta C: “*Adaptações são características que dificultam ou prejudicam a sobrevivência ou a reprodução de um ser vivo*”, pode-se observar que apenas 7% da turma discorda totalmente, que 40% discorda e a maioria 53% concorda, no Maia Vinagre, enquanto no Getúlio Vargas, 40% discordaram totalmente, 46% discordaram e apenas 14% concordaram (FIGURA 9). Nessa pergunta observa-se que no MV, somente 7% entendeu que a questão é falsa, 40% ficou na dúvida se é falsa ou não, mas arriscou não concordar com a afirmativa. Já no GV, 40% identificou que a questão é falsa, 46% sentiu dúvida e somente 14% pensou, erroneamente, ser verdade.

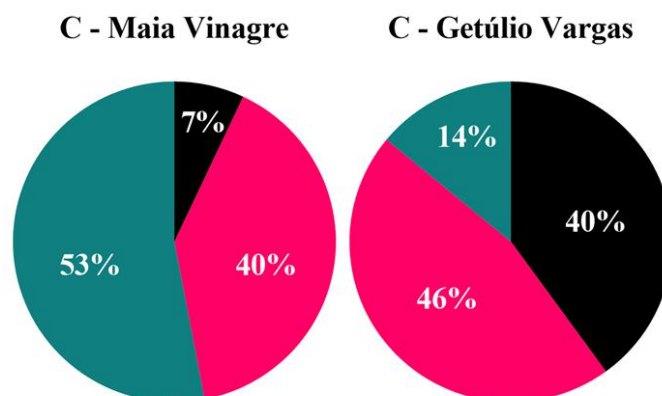


Figura 8 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta C. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo e verde: Concordo.

Na pergunta L: “*Adaptação é importante, favorece a evolução pela seleção natural*”, no Maia Vinagre 7% discordaram totalmente, 7% discordaram, 46% concordaram e 40% concordaram totalmente; no Getúlio Vargas 3% discordaram, 60% concordaram e 37% concordaram totalmente, demonstrando assim que ambas turmas das UEs entendem que a seleção natural atua na adaptação, auxiliando o processo

evolutivo (Figura10), corroborando as respostas da questão A em ambas UEs, as questões B e C somente no Getúlio Vargas.

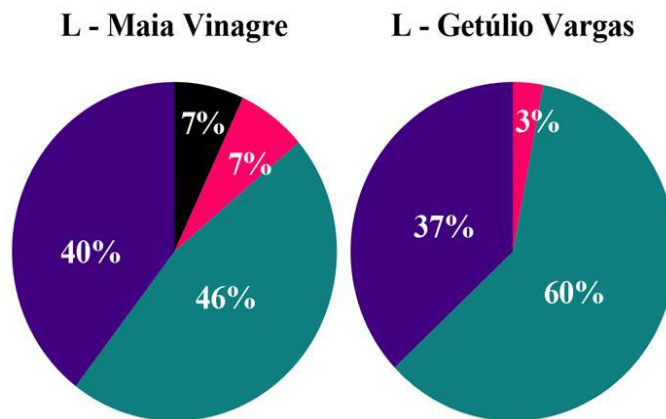


Figura 9 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta L. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta N: “*Algumas espécies de plantas tem a característica de acumular em alguns de seus órgãos, toxinas produzidas por seu metabolismo. Sendo então, menos atacadas e resistindo melhor aos herbívoros do que as que não acumulam toxinas, favorecendo assim o aumento no número de população dessas plantas. Essa característica pode ser considerada favorecida pela Seleção Natural?*” No Maia Vinagre 7% discordaram totalmente, 7% discordaram, 66% concordaram e 20% concordaram totalmente; no Getúlio Vargas 6% discordaram totalmente, 11% discordaram, 43% concordaram e 40% concordaram totalmente que a característica apresentada na questão pode ser favorecida pela seleção natural (Figura 11) e mais uma vez, demonstraram a compreensão das questões A, B e C.

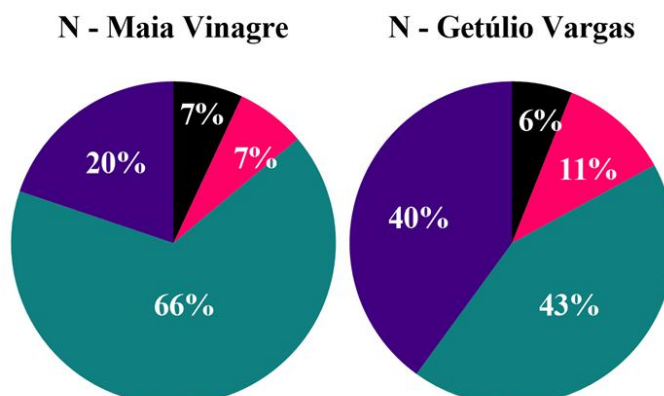


Figura 10 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta N. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

De acordo com a literatura, a adaptação biológica pode ser entendida como o desenvolvimento de determinadas características que lhes permitam a reprodução e a sobrevivência, possibilitando manter uma espécie no ambiente (RIDLEY, 2006). Organismos que possuem características que possibilitem a adaptação às mudanças no ambiente têm maiores chances de chegar à vida adulta, se reproduzirem e deixar maior número de descendentes por intermédio da seleção natural. Quando os alunos não têm este conceito bem claro, não conseguirão entender a essência da teoria evolutiva.

Nessa categoria, ficou nítido para ambas UEs um erro na Figura 24 (Anexo C), onde o elefante diz ao mamute que “ele naturalmente selecionou nascer em uma época onde a Terra já não era mais uma geladeira” as turmas perceberam o erro e uma das respostas foi: “mas essa é uma visão Lamarckista, porque a gente não consegue selecionar o ambiente que vive”; outro aluno disse: “Tem um erro nessa tirinha, a verdade é que o mamute foi selecionado porque seu organismo era adaptado praquele ambiente de geleira, já o elefante não possui as mesmas características já que ele vive numa época sem gelo”(trechos transcritos exatamente conforme a fala dos alunos).

Uma pesquisa com alunos do EM e licenciandos em biologia e química (Gastal *et al.*, 2009), mostra que os alunos, de modo geral, tendem a fazer confusão com os termos evolução e adaptação, demonstrando que falta compreensão, uso inadequado e inconsistente do conceito adaptação, muitas vezes sendo usado como sinônimo de evolução. Outros autores propõe que as expressões “adaptar” e “adaptação” são muito utilizadas no dia a dia, e isso faz com que as pessoas confundam o significado de

adaptação dita no cotidiano do conceito de adaptação biológica (TIDON & LEWONTIN, 2004).

Categoria 2: Evolução e Acaso

As respostas obtidas nessa categoria mostram divergências entre as questões e entre as UEs, essas divergências podem ser geradas por crenças pessoais, dificuldades de compreensão sobre a linhagem evolutiva, ancestralidade e a influência da seleção natural junto da mutação.

Na questão G: “*Todos os organismos descendem de um ancestral comum*”, foi observado que referente a esta questão houve divergência entre as UEs (Figura 12), no MV, ficaram em dúvida sobre discordar totalmente (20%) e apenas discordar (20%). Sendo que, 27% concordaram e 33% concordaram totalmente. Enquanto no GV, discordaram totalmente 20%, 37% discordaram, 29% concordaram e somente 14% concordaram totalmente da afirmação.

Observa-se então, que no Maia Vinagre obteve uma melhor compreensão (33% contra 14% no GV) de que a nível biológico, bioquímico e molecular, todos compartilham um ancestral.

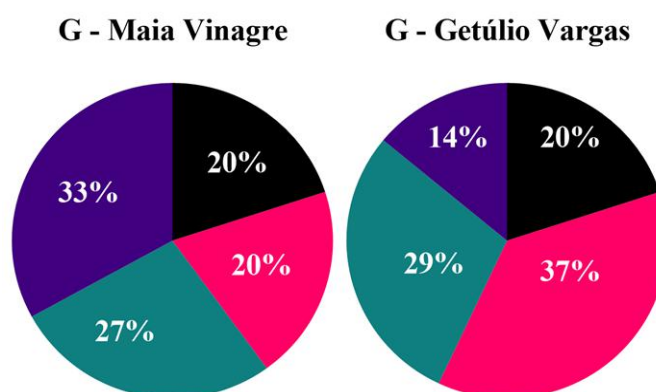


Figura 11 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta G. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta J: “*Evolução é o estudo das modificações que ocorrem nos organismos originando novas espécies ao longo do tempo*” evidencia que houve divergências entre as UEs (Figura 13), no MV, 40% discordaram, 40% concordaram e

apenas 20% concordaram totalmente, demonstrando que não ficou esclarecido o que é a evolução, em contrapartida, no GV, a minoria, 3% discordaram totalmente, 9% discordaram, 65% concordaram e 23% concordaram totalmente, pode ser observado que nessa UE o conceito evolução foi melhor compreendido.

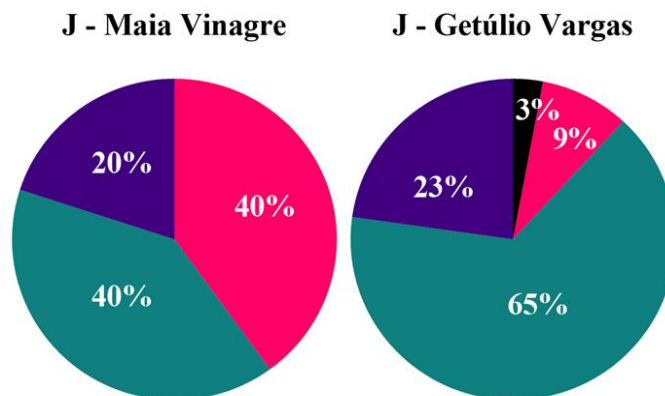


Figura 12 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta J. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta K: “A *Evolução acontece ao acaso*” demonstra que, no MV, a maioria, 40% discordou e 40% concordou, não conseguindo afirmar com certeza se é ou não ao acaso, sendo somente 7% da turma a concordar totalmente (Figura 14), no GV, a maioria (29% discordaram totalmente, 45% discordaram) não compreende que a seleção natural é um mecanismo não aleatório que direciona a evolução, somente 3% concordaram totalmente.

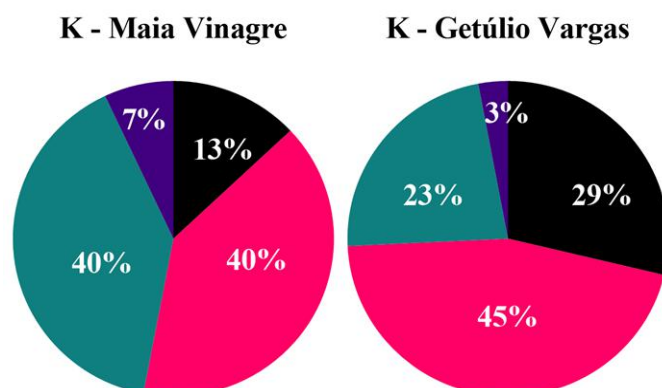


Figura 13 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta K. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta P: “*Especiação é o resultado de uma combinação de processos, entre eles mutação e a seleção natural*” Conforme os resultados (Figura 15), pode-se

perceber que no Getúlio Vargas, a turma obteve melhor resultado em relação ao Maia Vinagre, sendo que no MV, 7% discordaram totalmente e a mesma porcentagem concordou totalmente. Já no GV, 25% discordaram totalmente e 20% concordaram totalmente, e assim mostraram compreender que a especiação ocorre somente com a combinação de mutações e o fator determinante, a seleção natural.

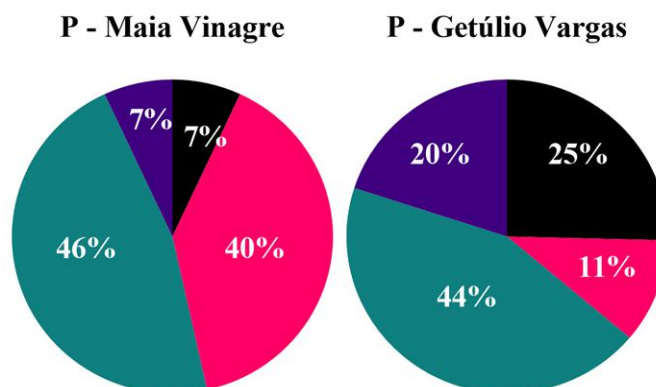


Figura 14- Porcentagem de respostas sobre a pergunta P. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

A evolução pode ocorrer ao acaso e não tem a intenção de melhorar ou piorar algum organismo ou alguma estrutura (MEYER & EL-HANI, 2001). Ela simplesmente acontece, podendo, favorecer ou não as populações. Porém, a seleção natural é um fator direcional, e é ela quem direciona a evolução, não sendo então, sem direcionamento ou ao acaso. É compreendida como um processo lento, gradual e contínuo (RIDLEY, 2006).

Não foram encontrados na literatura até a presente data, trabalhos aplicados no EF ou no EM, porém, conforme os resultados obtidos nas questões G, J e P, observa-se que a maioria compreende o que Darwin concluiu, que a evolução das espécies ocorre ao longo do tempo e de forma gradual nos indivíduos de populações isoladas. Tais mudanças culminam na formação de novas espécies tendo a seleção natural como o principal mecanismo de especiação (DARWIN, 1859).

Pode ser observado nas questões que os alunos encontraram dificuldades em compreender o conceito evolutivo, o que provavelmente pode estar relacionado a alguma falha no processo de ensino-aprendizagem ou a crenças religiosas, como o criacionismo, que diz que as espécies foram criadas em apenas seis dias, sendo a espécie humana a perfeita criação e que desde então, não sofreram modificações.

Categoria 3: Transformismo

Na categoria Transformismo, encaixam-se as questões que propõem a melhora ou progresso das espécies e a modificação de organismos complexos, numa visão Lamarckista. De modo geral, muitos alunos apresentaram possuir dúvidas em relação ao Lamarckismo.

Na pergunta H: “*A Evolução ocorre para melhoria das espécies*”, verificou-se que, no MV, apenas 20% discordou e entendeu que a evolução não acontece para melhorar as espécies, entretanto, não houve compreensão por parte dos alunos, pois 47% concordaram e 33% concordaram totalmente, no entanto, deveriam ter discordado da questão. Já no GV aproximadamente 6% apenas entendeu (discordou da afirmação) enquanto 46% concordaram e 48% concordaram totalmente. Essa questão evidencia que a maioria dos alunos (Figura 16) encontram dificuldade em compreender que o processo evolutivo não tem intenção de melhorar organismos e espécies.

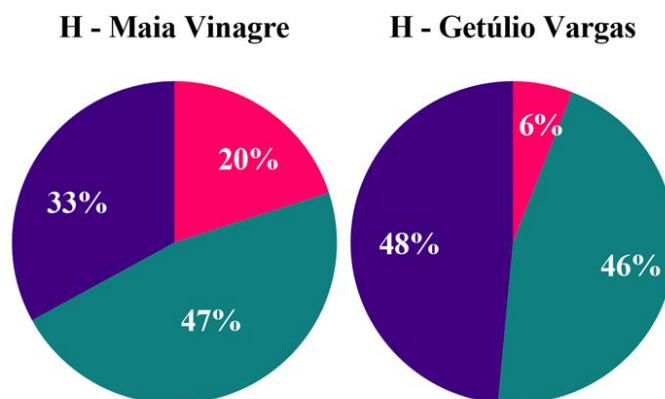


Figura 15 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta H. Em rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Pergunta M: “*Toda evolução é sinal de progresso*” novamente, como na questão H, observa-se, conforme a porcentagem das respostas (Figura 17), a dificuldade em compreender que a evolução não é necessariamente melhoria de espécies nem órgãos, e sim uma modificação. No MV, 27% discordaram totalmente da afirmação, 33% discordaram e 40% concordaram. Enquanto no GV, somente 3%

discordaram totalmente que a evolução é sinal de progresso, contra 31% que discordaram, 49% que concordaram e 17% que concordaram totalmente.

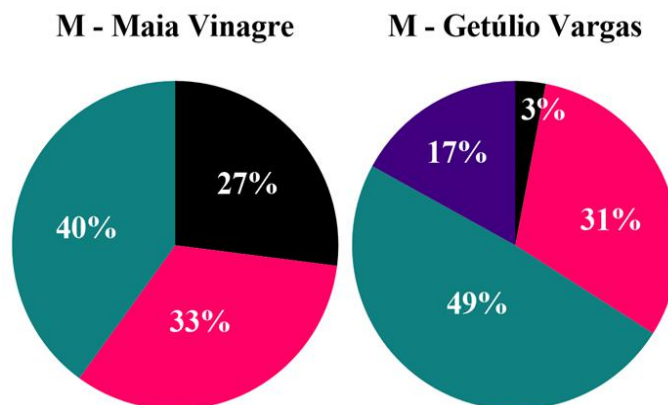


Figura 16 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta M. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta O: “A evolução ocorre dos seres vivos menos complexos para os seres mais complexos”, os alunos, em ambas UEs, se mostraram bem divididos quanto à complexidade dos organismos (figura 18), no MV, 20% discordaram totalmente da afirmação, 34% discordaram, 33% concordaram e 13% concordaram totalmente. No GV, 14% discordaram totalmente, 38% discordaram, 31% concordaram e 17% concordaram totalmente. Essa dúvida pode ser por inúmeros motivos como por exemplo o significado de complexidade, que para cada indivíduo pode possuir um conceito diferente.

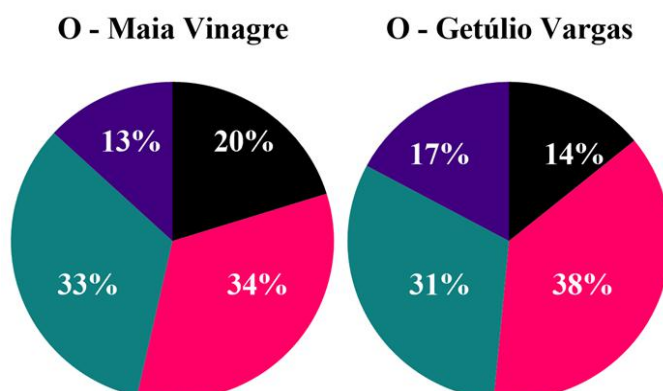


Figura 17 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta O. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta O, um aluno respondeu que: “não dá para comparar o nível de

evolução entre organismos ou espécies diferentes, por isso não podemos dizer que o ser humano é mais evoluído que uma minhoca, por exemplo”; outro aluno disse: “pra mim, todos os seres vivos são complexos, cada um na sua forma de ser” (trechos transcritos exatamente conforme a fala dos alunos).

Alguns alunos questionaram sobre a evolução ocorrer ao acaso, sem a intenção de melhorar um indivíduo, dizendo: “ a evolução tem o objetivo de melhorar um organismo”; “o ser humano é a espécie mais evoluída”, essas questões são muito comuns no pensamento teleológico, esse pensamento que é de finalidade, onde a modificação da espécie ou organismo tem um propósito, uma causa. É difícil compreender que as vezes a evolução se trata apenas de modificação, o que não leva necessariamente a uma melhoria. Estudos realizados por autores, mostram que não apenas alunos do EF e EM, mas professores também possuem erros conceituais sobre evolução (CARNEIRO, 2004; OLIVEIRA, 1998; TIDON & LEWONTIN, 2004).

Categoria 4: Mutação

As respostas nessa categoria demonstram que mutação foi um conceito compreendido, de um modo geral. Ambas UEs conseguiram assimilar a importância e os tipos de mutação, porém nota-se que a maioria associa mutações exclusivamente ao que é prejudicial ao indivíduo.

Na pergunta D: “*Algumas mutações que ocorrem em um indivíduo podem passar para seus descendentes*”, 7% discordaram totalmente, 13% discordaram, 53% concordaram e 27% concordaram totalmente no MV, constatando que a maioria (53%) que concordou, possuía dúvidas quanto a veracidade da afirmação, enquanto no GV, 9% discordaram, 29% concordaram e a maioria, 62% concordaram totalmente, por isso, percebe-se que os alunos de maneira geral no GV(Figura 19),entenderam que mutações, mesmo que raras, ocorrem e podem passar de geração em geração.

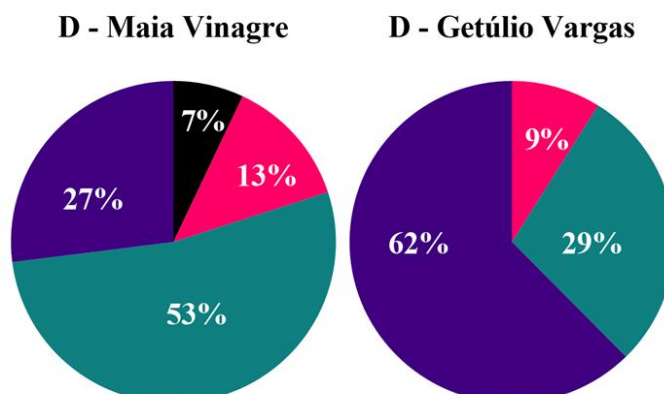


Figura 18 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta D. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta E: “*Mutações são sempre vantajosas para a sobrevivência*”, verifica-se que os alunos ficaram confusos quanto a vantagem das mutações (Figura 20), pois no MV, 13% discordaram totalmente, 41% discordaram, 33% concordaram e 13% concordaram totalmente e no GV, 35% discordaram totalmente, 23% discordaram, 31% concordaram e 11% concordaram totalmente. Somente os 13% (MV) e os 35% (GV) que discordaram totalmente, demonstraram compreender que mutações podem ser desvantajosas ou letais.

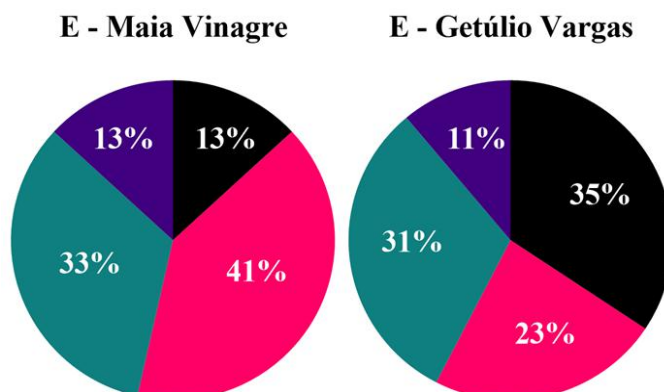


Figura 19 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta E. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Nota-se na pergunta F: “*Mutações fazem com que os seres vivos sejam diferentes*”, que 14% discordaram totalmente, 35% concordaram e 51% concordaram totalmente no MV e no GV, 3% discordaram totalmente, 57% concordaram e 40% concordaram totalmente. Certificando assim, que mesmo divididos (Figura 21), associaram que mutações fazem com que os seres sejam distintos, como exemplo, a

intolerância à lactose, na qual alguns indivíduos não digerem a proteína do leite e outros digerem.

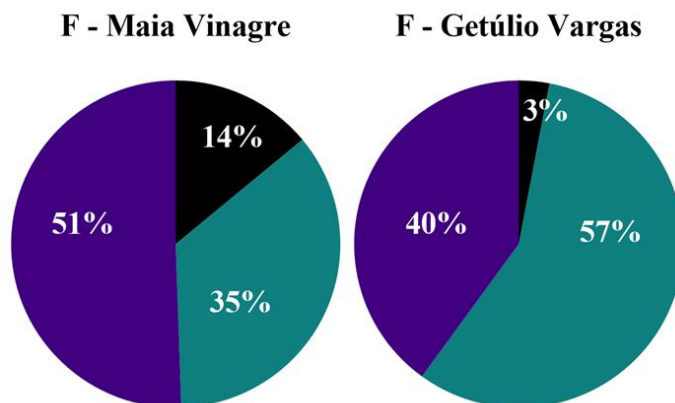


Figura 20- Porcentagem de respostas sobre a pergunta F. Em preto: Discordo Totalmente, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

Na pergunta I: “*Mutações podem ocasionar variabilidade e nem sempre são deletérias*”, 20% dos alunos discordaram totalmente, 13% discordaram, 54% concordaram e 13% concordaram totalmente no MV, já no GV, 3% discordaram totalmente, 20% discordaram, 43% concordaram e 34% concordaram totalmente (Figura 22), corroborando a questão anterior, testificando compreender que mutações são raras, porém, podem ocorrer e não somente serão mutações letais ou maléficas, podem ser benéficas aos organismos e selecionadas pela seleção natural.

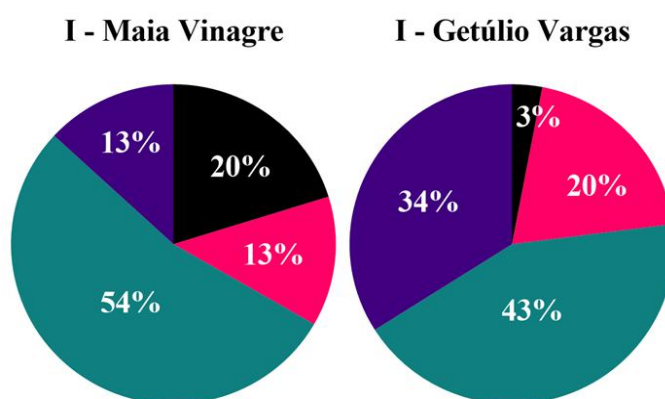


Figura21 - Porcentagem de respostas sobre a pergunta I. Em preto: Discordo Totalmente, rosa: Discordo, verde: Concordo e roxo: Concordo totalmente.

A maioria dos alunos, em ambas UEs, fizeram associações com os exemplos mais falados em sala de aula e exemplificado os livros didáticos, como a resistência das bactérias aos antibióticos e a resistência dos mosquitos aos inseticidas. Na pergunta

I, pode-se notar que 20% dos alunos, no Maia Vinagre, acreditam que mutações são somente prejudiciais, pode ser que os exemplos mais comuns comentados em aula, sejam os de mutações deletérias, no qual a maioria citou o câncer.

Um estudo recente realizado com alunos do ensino médio, mostra que a maioria associa mutações a erros genéticos desvantajosos para os organismos, não conseguem enxergar as vantagens que algumas mutações trouxeram, por exemplo aos humanos, como o desenvolvimento da capacidade cerebral, a visão colorida, alguns exemplos de mutações que nos permitiram a sobrevivência (BARBOSA *et al.*, 2017).

Em outro estudo sobre mutações, com alunos do 7º ano do ensino fundamental, evidencia, que através de oficinas didáticas, o conceito se estabelece com conteúdo tradicional do EF, que, se orientados em direção a uma aprendizagem significativa, podem facilitar a assimilação ou ancoragem de novos conceitos (NASCIMENTO, 2013).

CONCLUSÃO

A Evolução, geralmente, é apresentada aos alunos de modo fragmentado, infiltrada de ideologias e de distorções das informações científicas atualmente aceitas. Logo, tem-se a necessidade desta teoria ser trabalhada no ensino fundamental de forma clara e concisa, integrando a outros conhecimentos biológicos.

É possível perceber que as dificuldades em responder corretamente as perguntas, provavelmente se dá pelo fato de que conteúdo Evolução precisa sofrer modificações na abordagem. Isso vai de encontro ao que alguns autores apontam, de que a Evolução, nas escolas brasileiras, ainda não é um tema adotado como eixo integrador da Biologia.

Comprovou-se que muitos alunos empregaram de maneira equivocada a relação da evolução com a seleção natural, o que pode ser causado por não assimilarem o conteúdo abordado em aula, falta de informação ou por suas crenças.

As HQs forneceram aos estudantes um ambiente enriquecedor e motivador que além de divertir, passou a ser visto como um promotor de aprendizagem, permitindo aos alunos compreender com eficiência e clareza alguns conceitos que antes não foram assimilados, além de possibilitar que eles dividissem suas dúvidas, revisassem e reforçassem o conteúdo visto em aula. Demonstrando a importância do recurso didático utilizado como um excelente meio para que o professor use a seu favor, um auxílio para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. As HQs são capazes de instruir a aprendizagem por meio de conceitos e falas humorísticas que levam a reflexão e crítica.

Diante deste resultado, percebe-se que apenas aulas expositivas-dialogadas não incentivam a aprendizagem dos alunos, sendo cansativas e de que o conteúdo das aulas precisa ser adaptado de forma lúdica para serem apresentados aos mesmos.

Por isso, o presente trabalho é uma ferramenta diagnóstica para professores de Ciências e Biologia do qual pode ser realizado com seus alunos após ou antes da aula a fim de auxiliar o professor a identificar as eventuais dúvidas dos alunos para um processo de ensino-aprendizado eficaz e significativo.

REFERÊNCIAS

- ASTRAUSKAS, J. P. et al. AS LEIS DA HERANÇA POR GREGOR JOHANN MENDEL, UMA REVOLUÇÃO GENÉTICA. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**, n. Ano VII 13, jul. 2009.
- BARBOSA, M. A. et al. Análise de uma problematização com estudantes do ensino médio sobre o tema mutação. **Debates em Educação**, v. 9, n. 18, p. 155–182, 2017.
- _____. **LDB | Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109224/lei-de-diretrizes-e-bases-lei-9394-96#art-32>>. Acesso em: 13 fev. 2019a.
- _____. **LDB | Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/109224/lei-de-diretrizes-e-bases-lei-9394-96#art-62>>.
- _____. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, , 2006. (Nota técnica).
- _____. **no PISA 2015: Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros** São Paulo, 2015. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2019
- _____. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental** MEC/ Secretaria de Educação Básica. Brasília: 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2019.
- CARNEIRO, A. P. N. **A evolução biológica aos olhos de professores não-licenciados**. Dissertação - (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas) Universidade de Santa Catarina, 2004, 137f.
- CARNEVALLE, M. R. **PROJETO ARARIBÁ CIÊNCIAS 7º ANO**. 4ª ed. São Paulo: 2014.
- DAMBROS, M.; MUSSIO, B. R. Política educacional brasileira: a reforma dos anos 90 e suas implicações. **X ANPED SUL**, p. 1–15, out. 2014.
- DARWIN, C. **On the origin of species by means of natural selection, or, The preservation of favoured races in the struggle for life**. 2. ed. London: John Murray, 1859.
- DAWKINS, R. **O maior espetáculo da Terra: as evidências da evolução**. São

Paulo: Companhia das Letras, 2009.

DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology the Light Makes of Sense Except in Evolution. **The American Biology Teacher**, v. 35, p. 125–129, 1973.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico**. São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 2ª ed. Ribeirão Preto: SBG/CNPq, 1993.

GASTAL, M. L. et al. PROGRESSO, ADAPTAÇÃO E TELEOLOGIA EM EVOLUÇÃO: O QUE APRENDEMOS, O QUE ENTENDEMOS E O QUE ENSINAMOS? **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, p. 12, nov. 2009.

GONÇALVES, S. A. DOS A. A FUNÇÃO DOCENTE E O CONHECIMENTO NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA. **Secrearia de Estado da Educação**, Maringá, p. 20, 2008.

GONZÁLEZ-ESPADA, W. Integrating physical science and the graphic arts with scientifically accurate comic strips: rationale, description and implementation. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 2, n. 1, p. 58–66, 2003.

GOWDAK, D. O.; MARTINS, E. L. **Ciências novo pensar, 7º ano**. 2.ed. São Paulo: 2015.

JORDE, L. B. et al. **Genética Médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

JÚNIOR, W. A. F. **A construção da oposição entre Lamarck e Darwin e a vinculação de Nietzsche ao eugenismo**. São Paulo: 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ss/v9n4/a04.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2019.

KAMEL, C.; ROCQUE, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, n. 3, fev. 2011.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**. 1. ed. Brasília: UNB, 1998.

MEGLHIORATTI, F. A. História da construção do conceito de evolução biológica: possibilidades de uma percepção dinâmica da ciência pelos professores de Biologia. p. 272, 2004.

MELLO, A. DE C. **Evolução biológica: concepções de alunos e reflexões**

didáticas Porto Alegre, 2008. Disponível em:

<<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/3048>>. Acesso em: 26 nov. 2018

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **O que é vida?: Para entender a biologia do século XXI**. 2. ed. Rio de Janeiro: In: EL HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. (Orgs.), 2001.

_____. **Evolução: o sentido da biologia**. 1. ed. 2005.

MOURA, J. C. DA S.; SILVA-SANTANA, C. DE C. A EVOLUÇÃO HUMANA SOB A ÓTICA DO PROFESSOR DO ENSINO MÉDIO THE HUMAN EVOLUTION IN THE VISION OF HIGH SCHOOL TEACHER. **Revista Metáfora Educacional**, n. 13, p. 94–108, 2012.

NASCIMENTO, J. M. L. **CONCEITO DE MUTAÇÃO BIOLÓGICA: INFLUÊNCIAS E POTENCIALIDADES NO ENSINO DE CIÊNCIAS**. Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde - INSTITUTO OSWALDO CRUZ, 2013, 121f.

NASCIMENTO, F. DO; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. DE. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 10, n. 39, p. 225, 18 ago. 2012.

OLIVEIRA, D. L. Polêmicas recorrentes na síntese evolutiva. **EPISTEME**, v. 3, n. 6, p. 52–67, 1998.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.

PINTO, T. H. O.; LIMA, M. E. C. C.; MACHADO, A. H. Evolução biológica e o ensino de biologia: um olhar sobre Dissertações e Teses. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC)**, p. 13, 2011.

PIRULA; LOPES, R. J. **Darwin sem Frescura: como a ciência evolutiva ajuda a explicar algumas polêmicas da atualidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: 2019.

RAMOS, P. **A leitura dos quadrinhos**. São Paulo: Contexto, 2009.

_____. Histórias em quadrinhos: gênero ou hipergênero? **Estudos Linguísticos**, v. 38, n. 3, p. 355–367, 2009.

_____. **Outra leitura sobre a “Pedagogia do Garfield”**. 18. ed. Anais Campinas: UNICAMP, 2012.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, R. E. DOS; VERGUEIRO, W. D. C. S. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **EccoS – Revista Científica**, n. 27, p. 81–95, 29 jun. 2012.

SCHWARTZMAN, S.; BROCK, C. **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de

Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

SILVA, V. E F.; BASTOS, F. Formação de professores de ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 150–188, 2012.

SOUZA, D. G. DE; MIRANDA, J. C.; SOUZA, F. D. S. **Aspectos históricos da educação e do ensino de Ciências no Brasil: do século XVI ao século XX. REVISTA EDUCAÇÃO PÚBLICA**. 2018. Disponível em: <<https://educacaopublica.cederj.edu.br/artigos/18/22/aspectos-histicos-da-educao-e-do-ensino-de-cincias-no-brasil-do-sculo-xvi-ao-sculo-xx>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

STRATHERN, P. **Darwin and evolution**. Londres, Inglaterra: Arrow Books, 1998.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai: as histórias em quadrinhos no ensino de física**. (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2004, 158f.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 1, p. 124–131, 2004.

UNESCO. **A Ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: ABIPTI, 2003. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000207.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2019

VERGUEIRO, W. **A linguagem dos quadrinhos: uma alfabetização necessária**. 4. ed. São Paulo: In: Rama, Ângela Vergueiro, Waldomiro (Orgs.) Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula., 2010.

VÍLCHEZ-GONZÁLEZ, J. M.; PALACIOS, F. J. P. Image of science in cartoons and its relationship with the image in comics. **Physics Education**, v. 41, n. 3, p. 240–249, mar. 2006.

WORNER, C. H.; ROMERO, A. **Una manera diferente de enseñar física: física y humor. Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona, 1998.

XAVIER, G. K. R. DA S. HISTÓRIAS EM QUADRINHOS: PANORAMA HISTÓRICO, CARACTERÍSTICAS E VERBO-VISUALIDADE. **DARANDINA revista eletrônica\ Programa de Pós-Graduação em Letras: Estudos Literários - UFJF**, v. 10, n. 2, p. 20, 2018.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO VALIDADO POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PERGUNTAS

RESPOSTAS 13

Questionário Avaliativo sobre Seleção Natural

Caro professor,

Eu, Patrícia da Silva Bernardo Villela de Ávila, pesquisadora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, iniciei um estudo intitulado "Quadrinhos no ensino de Seleção Natural no 7º ano do Ensino Fundamental". Com esse intuito, te convido a validar meu questionário para que seja aplicado em sala de aula.

Para que tenha acesso ao questionário, clique nesse link: <https://drive.google.com/file/d/1aPqhGRgFwpc3kcehkda-vjuWfJvumbh/view?usp=sharing>

Agradeço a sua participação nesse projeto comigo.

Deixe sua sugestão, pontos a melhorar ou crítica.

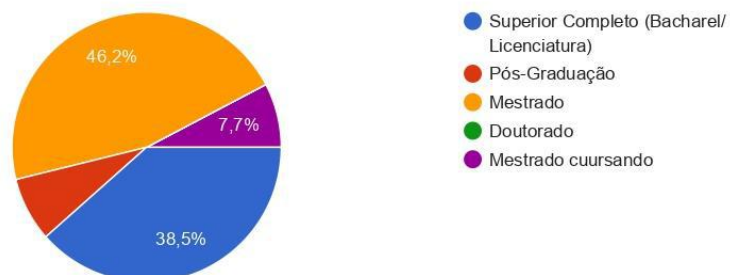
Texto de resposta longa

Grau de instrução

- Superior Completo (Bacharel/Licenciatura)
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutorado
- Outros...

Grau de instrução

13 respostas





ANEXO A - DOCUMENTO DE AUTORIZAÇÃO DA DIREÇÃO DO COLÉGIO

_____, 04 de fevereiro de 2019.

Eu, _____, Professor (a) de Biologia do Colégio _____, aceito o desenvolvimento da Pesquisa (Monografia) intitulado **“Abordagem do Ensino de Seleção Natural no Sétimo ano do Ensino Fundamental e a contribuição das Histórias em Quadrinhos”**, em desenvolvimento pela pesquisadora Patrícia da Silva Bernardo Villela de Ávila, sob a responsabilidade e orientação da pesquisadora Prof^a. M.Sc. Marcela de Souza Alves. Autorizo a aplicação do instrumento de pesquisa (questionário sobre Seleção Natural) a uma de minhas turmas de alunos do 7º ano do ensino fundamental, com o aval da Direção da escola.

Atenciosamente,

Professor (a)

De acordo.

Direção.

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Patrícia da Silva Bernardo Villela de Ávila e Marcela de Souza Alves, pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro, estamos convidando seu (sua) filho (a), estudante do 7º ano do Ensino Fundamental a participar de um estudo intitulado **“Abordagem do Ensino de Seleção Natural no Sétimo ano do Ensino Fundamental e a contribuição das Histórias em Quadrinhos”**. Presumimos que recursos didáticos alternativos podem auxiliar nas dificuldades encontradas no ensino de Evolução, tanto no despertar o interesse dos estudantes, quanto de assimilar melhor o aprendizado dos mesmos. Portanto, vale a pena um estudo sobre a utilização dos quadrinhos em sala de aula, bem como sobre as interpretações que eles possibilitam.

- a) Caso seu (sua) filho (a) participe da pesquisa, será necessário que ele (a) participe das aulas em que será trabalhado o conteúdo de Seleção Natural e da aula de aplicação do questionário com a utilização de quadrinhos como recurso educacional.
- b) A aluna pesquisadora, Patrícia da Silva Bernardo Villela de Ávila, telefone (24) 998491917, e-mail patriciabernardo@ufrj.br pode ser contatada para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- c) A participação de seu (sua) filho (a) neste estudo é voluntária e se ele (a) não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento.

Eu, _____, responsável pelo (a) estudante _____, li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em que ele (a) participasse. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que ele (a) é livre para interromper a participação a qualquer momento sem justificar sua decisão.

Eu concordo voluntariamente que meu (minha) filho (a) participe deste estudo.

(Assinatura do participante de pesquisa ou responsável legal)

_____, ____/____/____.

Assinatura do Pesquisador

ANEXO C – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO PARA OS ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II

1. Leia e analise os Quadrinhos



Figura 22 - Tirinha Seleção Natural (Adaptado). Fonte: Um sábado qualquer: <https://www.umsabadoqualquer.com/633-darwin-10/>



Figura 23 - Tirinha Seleção Natural. Fonte: Digo Freitas: <https://digofreitas.com/hq/ml-6-selecao-natural/>



Figura 25 - Tirinha Evolução (Adaptado). Fonte: Um sábado qualquer: <https://www.umsabadoqualquer.com/1611-feliz-aniversario-darwin>



Figura 24 - Tirinha A Revolta das Espécies. Fonte: Um sábado qualquer: <https://www.umsabadoqualquer.com/735-revolta-dos-bichos/>

2. Agora que analisou os Quadrinhos, **marque a opção** que melhor corresponda ao que você aprendeu.

a) As espécies acumularam variações ao longo da história evolutiva, possibilitando as adaptações e contribuindo para sua sobrevivência.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

b) Indivíduos, ou organismos, mais adaptados tem mais chances de sobreviver.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

c) Adaptações são características que dificultam a sobrevivência ou a reprodução de um ser vivo.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

d) Algumas mutações que ocorrem em um indivíduo podem passar para seus descendentes.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

e) Mutações são sempre vantajosas para a sobrevivência.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

f) Mutações fazem com que os seres vivos sejam diferentes.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

g) Todos os organismos descendem de um ancestral comum.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

h) A Evolução ocorre para melhoria das espécies.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

i) Mutações podem ocasionar variabilidade e nem sempre são deletérias.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

j) Evolução é o estudo das transformações que ocorrem nos organismos originando novas espécies ao longo do tempo.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

k) A Evolução acontece ao acaso.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

l) Adaptação é importante, favorece a evolução pela seleção natural.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

m) Toda evolução é sinal de progresso.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

n) Algumas espécies de plantas tem a característica de acumular em alguns de seus órgãos, toxinas produzidas por seu metabolismo. Sendo então, menos atacadas e resistindo melhor aos herbívoros do que as que não acumulam toxinas, favorecendo assim o aumento no número de população dessas plantas. Essa característica pode ser considerada favorecida pela Seleção Natural?

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

o) A evolução ocorre dos seres vivos menos complexos para os seres mais complexos.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()

p) Especiação é o resultado de uma combinação de processos, entre eles mutação e a seleção natural.

Discordo Totalmente() Discordo() Concordo() Concordo Totalmente()