

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL

Felipe Modesto Cesar

O uso de história em quadrinhos como recurso didático no ensino de evolução

Juiz de Fora - MG

2019

Felipe Modesto Cesar

O uso de história em quadrinhos como recurso didático no ensino de evolução

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas - ICB, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Olavo dos Santos Pereira Junior.

Juiz de Fora - MG

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Cesar, Felipe Modesto.

O uso de história em quadrinhos como recurso didático no ensino de evolução / Felipe Modesto Cesar. -- 2019.

79 f. : il.

Orientador: Olavo dos Santos Pereira Junior

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2019.

1. Evolução. 2. História em quadrinhos. 3. Recurso didático. I. Junior, Olavo dos Santos Pereira , orient. II. Título.

Felipe Modesto Cesar

O uso de história em quadrinho como recurso didático no ensino de evolução

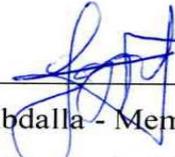
Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, Instituto de Ciências Biológicas - ICB, da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovada em 29 de julho de 2019.

BANCA EXAMINADORA



Olavo dos Santos Pereira Júnior – Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



José Gustavo Francis Abdalla - Membro titular externo
Universidade Federal de Juiz de Fora



Rodrigo Luiz Fabri - Membro titular interno
Universidade Federal de Jiz de Fora

“Dedico este trabalho aos meus pais, minha irmã, minha esposa Daniela, minha filha e a toda minha família, amigos e professores que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu conseguisse completar mais essa etapa profissional em minha vida.”

RELATO DO MESTRANDO

Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
Mestrando: FELIPE MODESTO CESAR
Título do TCM: O USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE EVOLUÇÃO
Data da defesa: 29/07/2019
<p>Vou iniciar esse relato falando um pouco sobre a minha história de vida: Eu nasci em uma família humilde em uma pequena cidade no interior do Estado do Rio de Janeiro. Estudei toda a minha vida em escolas públicas. Filho de pai operador de máquinas e mãe dona de casa, cresci sempre ouvindo de meus pais que o estudo era a única forma de quem sabe mudar o meu destino. E desde pequeno eu compreendi essa importância e me dediquei aos estudos de forma integral. Terminei o ensino básico sem ter nunca tirado uma nota vermelha sequer. Ingressei com bolsa integral na faculdade de Licenciatura de Ciências biológicas e em abril de 2009, com há apenas três meses de formado, comecei a lecionar em escolas públicas como professor concursado. Em todos esses anos como professor sempre me dediquei de forma total aos meus alunos e, como todos sabemos, a vida de professor de ensino básico é uma vida de renúncias, e uma delas me deixava muito amargurado, que era à vontade dar continuidade a meus estudos. A exigência e dedicação de um mestrado tradicional acadêmico é incompatível com a rotina de um professor.</p> <p>Em meados de 2017 uma amiga, também professora de escola pública, me passou a informação sobre o processo seletivo do PROFBIO. Fiz a inscrição e, para a minha felicidade, consegui passar e ingressar no curso.</p> <p>Entendo, que o Mestrado profissional em Biologia é uma oportunidade única para professores de Biologia de escola básica por ser profissional, assim trazendo uma atualização para nós professores, seja ela uma proposta de aula diferenciada ou alguma novidade de conteúdo da Biologia. Fora é claro, o título de mestre.</p> <p>Falando mais especificamente de mim, além das atualizações nas aulas, as trocas de ideias, pensamentos, experiências com os demais professores a cada encontro foram, na minha opinião, o ponto alto do curso. Aprendi muito com meus colegas e sou grato a eles por isso. Uma aula muito marcante para mim foi a sobre sistema nervoso. Sempre tive muita dificuldade em ministrar aulas sobre esse assunto devido à dificuldade de compreensão por parte dos meus alunos. E graças a uma prática, sugerida pela professora que lecionou a aula daquele dia, já são dois anos seguidos que aplico essa prática com uma resposta total por parte dos mesmos. São tantas coisas que eu poderia elencar ... Estudar em uma universidade pública, algo que seria inimaginável para mim há uns anos antes.</p> <p>Com relação aos impactos referentes aos meus alunos, além da introdução de práticas que modificaram radicalmente as aulas de Biologia deles, outro fato me chamou muito a atenção: alguns de meus alunos nem conheciam a UFJF e nem tinham ideia de que tinham uma faculdade pública tão próxima deles. E ter um professor deles, que assim como eles estudou a vida inteira em escola pública, estudando em uma universidade pública serviu como motivação de muitos que nem sequer pensavam em tentar o ingresso em tais instituições.</p> <p>A escola abraçou de forma total a minha investida ao mestrado, tanto na prioridade nas escolhas dos meus horários e turmas, quanto nas minhas faltas para ir até Juiz de Fora para encontrar com o meu orientador, entre outras coisas. Sou apenas o terceiro professor a ingressar em um curso de mestrado na minha escola e isso é um fato alarmante.</p> <p>Enfim, só posso agradecer por essa oportunidade que eu tive e espero que o PROFBIO, assim como os outros programas de mestrado para professores públicos, venha para ficar!</p>

AGRADECIMENTOS

Agradeço minha família e meus amigos por todo o carinho, amor e força. Sou grato, especialmente, aos meus pais que tanto lutaram pela minha educação e nunca me deixaram perder o foco e a perseverança.

À minha prima Letícia, por ter me oferecido estadia em sua casa nos dias anteriores as aulas do curso por diversas vezes.

Aos meus amigos e companheiros de trabalho, agradeço por toda força, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço a minha querida esposa Daniela, que jamais me negou apoio, carinho e incentivo. Obrigado, meu amor, por aguentar tantas crises de estresse e ansiedade. Sem você do meu lado essa realização não seria possível.

Ao meu orientador, Professor Olavo, agradeço por sua confiança e incansável dedicação. Obrigado por esclarecer tantas dúvidas e ser tão atencioso e paciente.

Aos alunos que participaram e se dedicaram de forma integral na confecção e elaboração da revista. Vocês estarão sempre guardados em meu coração.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos no último três meses de curso de mestrado.

À minha amiga Camila, pelas caronas nas manhãs de sexta durante dois semestres do curso.

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

“Toda reforma interior e toda mudança para
melhor dependem exclusivamente da aplicação
do nosso próprio esforço.”

(Immanuel Kant)

RESUMO

"Nada na Biologia faz sentido exceto à luz da Evolução", essa célebre frase famosa publicada pelo biólogo evolutivo russo Theodosius Dobzhansky resume bem a importância que o estudo da temática evolutiva tem dentro da Biologia. Porém o que se tem visto ultimamente é incompreensão por parte da maioria das pessoas a respeito dos processos que envolvem os mecanismos da evolução, dentre eles destaca-se a negação do processo que se deve principalmente à vinculação da religião nesse contexto. Embora também frequentes, mas nem sempre dissociados deste fator principal, pode-se também destacar o despreparo dos professores, a escassez de material didático-pedagógico adequado e a propagação de conceitos errados sobre a evolução. Com base nesse pressuposto, este trabalho teve como objetivo, confeccionar e aplicar uma história em quadrinhos sobre evolução como produto educacional que possibilite tornar a abordagem do ensino desse tema mais efetiva. A produção foi realizada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Professor José Antônio Maia Vinagre no município de Barra do Piraí (RJ) no qual primeiramente, foi executada uma sequência de aulas expositivas de forma tradicional sobre o tema para os alunos. Em seguida, foi dada uma nova aula sobre o tema para a turma com a leitura da revista em quadrinhos com a temática da evolução, confeccionadas pelos próprios alunos sob a orientação do professor. E, por fim, foi feita uma análise das anotações realizadas pelo professor durante todos os encontros em um diário de campo. Após a análise constatou-se que apesar de alguns alunos terem apresentado dificuldade tanto na criação quanto na leitura e interpretação dos quadrinhos, a proposta se mostrou muito válida, à medida que trouxe mais protagonismo aos alunos, tornando os mesmos agentes ativos do conhecimento em contrapartida ao que se verifica no ensino tradicional.

Palavras-chave: Evolução. História em quadrinhos. Recurso didático.

ABSTRACT

"Nothing in biology makes sense except in the light of evolution ", this famous phrase published by Russian evolutionary biologist Theodosius Dobzhansky sums up well the importance that the study of the evolutionary theme has within biology. But what has been seen lately is misunderstanding by most people about the processes that involve the mechanisms of evolution, among them stands out the denial of the process that is mainly due to the linking of religion in this context. Although also frequent, but not always dissociated from this main factor, one can also highlight the lack of preparation of teachers, the scarcity of adequate didactic-pedagogical material and the propagation of erroneous concepts about evolution. Based on this assumption, this work aimed to prepare and apply a comic story about evolution as an educational product that makes it possible to make the teaching approach of this theme more effective. The production was carried out in a class of 3rd year of high School of the State College Professor José Antônio Maia Vinagre in the municipality of Barra do Piraí (RJ) in which first, a sequence of lectures was performed in a traditional way on the theme for the Students. Next, a new class was given on the topic for the class with the reading of the comic book with the theme of evolution, made by the students themselves under the guidance of the teacher. Finally, an analysis of the notes made by the teacher was performed during all meetings in a field diary. After the analysis it was found that although some students presented difficulty both in the creation and in the reading and interpretation of the comics, the proposal proved very valid, as it brought more protagonism to the students making the same agents Knowledge assets In contrast to what is seen in traditional teaching.

Keywords: Evolution. Comic. Didactic resource.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema sobre o fixismo	15
Figura 2 - Exemplo clássico da lei do uso e desuso	17
Figura 3 - Exemplo de seleção natural	19
Figura 4 - Exemplo de especiação	20
Figura 5 - Foto de uma pintura rupestre	24
Figura 6 - Foto da pintura em igreja medieval	25
Figura 7 - Foto da capa do Yellow Kid	25
Figura 8 - Foto dos super-heróis da Marvel comics	26
Figura 9 - foto da revista tico-tico	27
Figura 10 - Foto da Turma da Mônica	28
Figura 11 - Tirinha do Calvin sobre analogia	30
Figura 12 - Foto do C. E. Professor José Antônio Maia Vinagre	32
Figura 13 - Menino indaga seu tio sobre o motivo da girafa ter pescoço longo	35
Figura 14 - Personagem do tio justifica a origem do pescoço longo das girafas se valendo da lei do uso e desuso	36
Figura 15 - O menino imagina que suas pernas cresçam em virtude do uso contínuo delas	36
Figura 16 - O personagem do tio se utiliza da lei da transmissão dos caracteres adquiridos	37
Figura 17 - Vemos o contraponto entre o que foi aprendido durante as aulas e as concepções religiosas criacionistas	37
Figura 18 - O personagem do Darwin chegando a conclusão que as girafas de pescoço comprido levam vantagem em relação as de pescoço curto	38
Figura 19 - O personagem de Darwin percebe que entre o grupo de tentilhões há uma diversidade na anatomia dos bicos	39
Figura 20 - O personagem de Darwin finalmente formula uma hipótese para explicar as diferenças anatômicas entre os bicos dos tentilhões	40
Figura 21 - O personagem representando um homem pré-histórico explica a origem da ancestralidade comum entre humanos e outros primatas	41
Figura 22 - Cladograma entre os personagens do histórias em quadrinhos	41
Figura 23 - O homem pré-histórico demonstra como se produz o fogo	42

Figura 24 - Casal pré-histórico sobre a vida de nômades	43
Figura 25 - Surgimento da ideia da agricultura	43
Figura 26 - Bactérias discutindo o conceito de mutação	44
Figura 27 - O personagem representado um fóssil explicando a importância dos mesmos como evidência evolutiva	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	A TEORIA EVOLUTIVA	15
2.1	AS IDEIAS DE LAMARCK	16
2.2	DARWIN E A SELEÇÃO NATURAL	18
2.3	ENSINO DE EVOLUÇÃO	20
2.3.1	Evolução nos parâmetros curriculares nacionais	21
2.3.2	Evolução no ensino médio	22
3	LINGUAGEM DOS QUADRINHOS	24
3.1	O SURGIMENTO DOS QUADRINHOS	24
3.2	OS QUADRINHOS NO BRASIL	26
3.3	A LINGUAGEM DOS QUADRINHOS NA EDUCAÇÃO	28
4	OBJETIVOS	31
4.1	GERAIS	31
4.2	ESPECÍFICOS	31
5	MATERIAL E MÉTODOS	32
5.1	PERFIL DA COMUNIDADE ESCOLAR	32
5.2	SEQUÊNCIA DIDÁTICA	33
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
6.1	ANÁLISE DA MONTAGEM DA REVISTA	35
6.2	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	46
6.2.1	Análise dos dados coletados após a aula tradicional	46
6.2.2	Análise dos dados coletados após a leitura da revista	47
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICES	55

1 INTRODUÇÃO

Em nível popular, conforme o dicionário Houaiss da língua portuguesa (2009), “evolução é qualquer *processo gradativo e progressivo de transformação, de mudança de estado ou condição*”. Porém, na Biologia, a palavra evolução não possui essa conotação. O significado da palavra evolução consiste na mudança das características hereditárias de grupos de organismos ao longo das gerações (PAZZA, 2004).

A Biologia Evolutiva é o estudo da história da vida e dos processos que levam à sua diversidade. Baseada nos princípios da adaptação, no acaso e na história, a Biologia Evolutiva procura explicar todas as características dos organismos, ocupando por isso uma posição central dentro das ciências biológicas (MEDEIROS & MAIA, 2013). Com relação a Teoria da Evolução tem-se que a mesma é o conjunto de ideias e evidências que melhor explicam os mecanismos que possibilitem que a evolução ocorra (MAYR, 1998). Segundo este mesmo autor é tida como a maior Teoria unificadora da Biologia. Para Pazza (2004, p. 3), “(...) não existe uma área sequer dentro da biologia na qual esta teoria não sirva como um princípio ordenador.”

Quando se fala em benefícios para a sociedade, o estudo da Biologia Evolutiva fornece incontáveis contribuições no sentido de atender suas necessidades, com destaque para campos como o da Medicina, e da Agricultura e Recursos naturais, do Meio ambiente e Conservação e, até mesmo aplicações fora da área da Biologia, como na área da Economia, por meio do estudo da genética de populações (FUTUYAMA, 2002).

Porém, no ambiente de sala de aula, quando a temática evolutiva é abordada, o que se tem visto é uma sequência de confusões, preconceitos, incompreensões e desinteresse pelo assunto por parte dos alunos e, inclusive, por parte dos professores de Biologia. (ALMEIDA e CHAVES, 2014).

Para Wolf (2013, p.10):

“Os conteúdos de Ciências e Biologia, em muitas situações didáticas apresentam-se desvinculados do cotidiano, com uma neutralidade em relação a fatores sócio históricos, não fazendo sentido para a vida do aluno e promovendo uma aprendizagem mecânica e passível de esquecimento.”

Carneiro (2004) afirma que, da mesma forma que nas escolas, também nas universidades o ensino da Evolução Biológica omite muitas informações, como os mecanismos de mutação, os processos de especiação, dentre outros.

Oliveira (1995) expressou sua preocupação sobre o papel dos conhecimentos sobre Evolução Biológica no ensino de Biologia, ao investigar o motivo pelo qual disciplinas como

Zoologia, Botânica e Genética são ensinadas sem que se habilite os alunos a relacioná-las entre si e com os processos evolutivos.

Portanto, para que o tema da Evolução Biológica seja trabalhado de maneira integrada com outros conhecimentos da Biologia, faz-se necessário não somente o domínio dos conteúdos específicos pelo professor, mas também que este possua uma boa formação pedagógica. Esta é uma condição imprescindível para que o mesmo saiba lidar com possíveis situações conflituosas que decorrem da abordagem da Evolução Biológica, como aquelas envolvendo as crenças religiosas dos alunos e a não compreensão correta dos mecanismos e processos evolutivos (Tidon & Lewontin, 2004). “Uma confusão muito comum que reforça a afirmação acerca da dificuldade de compreensão dos mecanismos evolutivos, apontam que estes geralmente carregam concepções de uma organização orientada do processo evolutivo, de que os processos de adaptação teriam um propósito, até consciente, de se conseguir um progresso evolutivo vantajoso” (Amorim & Leyzer, 2009, p. 4).

Por esses motivos a busca por estratégias inovadoras de ensino e aprendizagem em sala de aula tornam-se cruciais para tornar esse processo mais dinâmico e associado à vivência dos educados. E é nesse contexto que a aplicação de um recurso didático diferenciado como uma revista em quadrinhos, surge como uma possibilidade de tornar o processo de ensino-aprendizagem sobre evolução mais agradável e acessível, tornando a compreensão dos mecanismos evolutivos mais fácil e inteligível, vinculando ao cotidiano do aluno.

Como reflexão sobre o assunto, Wolf (2013) afirma que “torna-se cada vez mais importante a utilização de recursos didáticos diferenciados para que o aluno consiga compreender o conteúdo e não somente decorá-lo para a avaliação.”

Para Neves (2012, p. 8) “a História em quadrinhos tem sua própria sedução por apresentar uma sequência lógica de imagens. O sucesso dos quadrinhos está no uso de imagens em situações contextuais que facilitam o entendimento da leitura. A história em quadrinhos explora a linguagem não verbal, complementada pelo uso da linguagem verbal de forma clara e objetiva.”

Com base nesses pressupostos, a presente pesquisa tem como objetivo a confecção e a utilização de uma revista em quadrinhos como recurso didático, visando o aprimoramento didático e respeitando os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Para tal, têm-se como objetivos específicos: verificar se os conteúdos sobre evolução foram utilizados na confecção da revista e analisar as relações que os alunos estabelecem ao ler os quadrinhos com conteúdo sobre Evolução.

Para responder nosso objetivo, o presente texto está dividido nas seguintes sessões:

Na primeira sessão é feito um breve histórico dos principais conceitos e postulados dos temas acerca da evolução biológica, o que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) abordam a respeito do ensino de evolução nas escolas.

Na segunda sessão aborda-se todo o histórico das histórias em quadrinhos, desde o seu surgimento nos Estados Unidos até a sua chegada ao Brasil e as possibilidades da aplicação da linguagem dos quadrinhos na educação como uma estratégia a mais de ensino.

Em seguida, em material e métodos, o perfil da comunidade escolar onde o projeto foi aplicado foi delineado, em conjunto com o detalhamento da metodologia proposta, por meio de uma sequência didática.

Por fim, no trecho final do texto, há uma análise, feita com base em um relato de experiência, das relações entre as histórias em quadrinhos criadas pelos alunos e os temas evolutivos, das impressões do professor ao longo de todo o procedimento registradas em um diário de campo.

2 A TEORIA EVOLUTIVA

No meio acadêmico atual, os fenômenos evolutivos são considerados, por muitos, como um fato e a teoria evolutiva é tida como a teoria que explica de forma mais precisa esse fenômeno. Porém, esse pensamento nem sempre foi uníssono como é hoje em dia (MAYR, 1998).

Da Grécia antiga até meados dos séculos XVII e XVIII, a ideia que tinha a maior força entre a maioria dos filósofos e naturalistas era o fixismo, tal como a palavra indica, essa hipótese considera que as espécies são fixas, permanecendo imutáveis ao longo do tempo sem se modificarem até os dias de hoje (MOREIRA, 2015). Podemos compreender bem essa ideia analisando a Figura 1, onde observa-se um cladograma fixista de todos os principais grupos de seres vivos que surgiram na Terra de forma simultânea.

Figura 1 - Cladograma baseado no conceito fixista



Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Evolucao/evolucao8.php>.

Um dos principais defensores dessa ideia era o filósofo grego Aristóteles (384-322 a.C.) (MOREIRA, 2015). Aristóteles defendia que os seres vivos eram criados a partir de matéria inanimada e que um “princípio ativo” a transformava em matéria viva, essa hipótese ficou conhecida com geração espontânea ou abiogênese. Em 1668, Francesco Redi, realizou uma experiência onde colocou pedaços de carne crua em diversos frascos, uns tampados com gaze e outros em frascos abertos. Ao fim de alguns dias, as amostras nos frascos abertos continham larvas de mosca enquanto as cobertas com gaze não. Embora esse resultado refutasse a ideia de geração espontânea para organismos multicelulares, com o advento da descoberta dos microrganismos esta ideia de que a matéria viva era gerada de matéria inanimada voltou a

ganhar força e perdurou até 1864 quando o químico francês Louis Pasteur (1822-1895) provou o contrário com a descoberta do processo de pasteurização (MOREIRA, 2015).

Outra corrente de pensamento muito defendida e aceita no passado era o criacionismo. Essa hipótese defende que os seres vivos foram criados por uma entidade divina, num único ato de Criação e com as mesmas características dos seres vivos atuais. (MOREIRA, 2015)

No final do século XVIII o Fixismo englobando as ideias Criacionistas era aceito, assumindo um carácter dogmático por quase toda a sociedade da época. Porém, dentro de alguns grupos de naturalistas, à medida que novas observações da natureza eram efetuadas pelos mesmos e os dados eram recolhidos, começou-se um movimento de contestação da imutabilidade das espécies. Esse movimento, conhecido como transformismo, defendia que as espécies sofriam transformações ao longo das gerações para se adaptarem as mudanças ambientais. O transformismo foi o primeiro passo para o surgimento das teorias evolucionistas (MOREIRA, 2015).

Segundo Gould (1989, p.67-9):

“A adaptação ao ambiente em transformação consiste na ideia “de que os organismos respondem às mudanças ambientais, desenvolvendo uma forma, função, ou comportamento mais adequado às novas circunstâncias”, ou seja, “um organismo dá-se conta da mudança ambiental, responde a ela da maneira correta”.

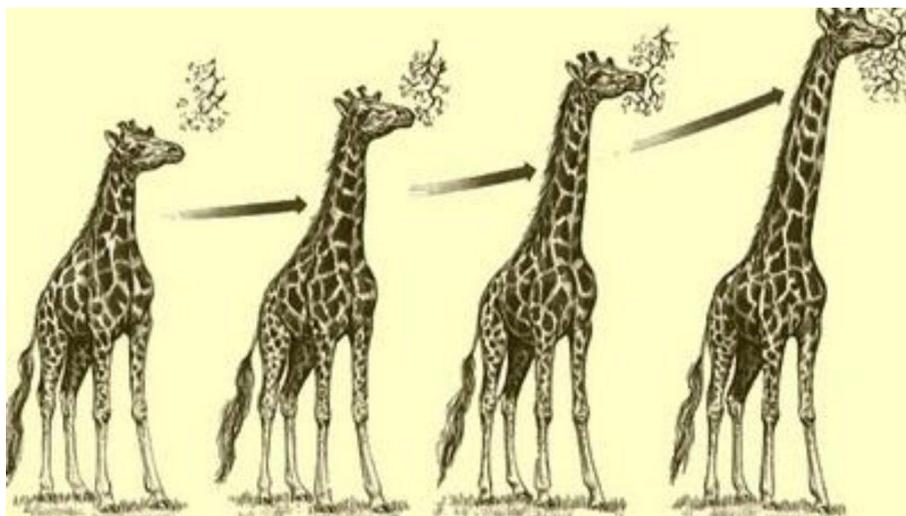
Assim, dentro desse contexto de crescimento das ideias transformistas, surgiu uma figura que liderou esse movimento e propôs ideias que se tornaram a porta de entrada para o estudo da evolução. Essa figura se encontra na pessoa do naturalista francês Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, o cavalheiro de Lamarck (MOREIRA,2015).

2.1 AS IDEIAS DE LAMARCK

Adepto do transformismo, Lamarck, em sua obra, defendia que organismos mais simples surgem a partir da matéria inanimada por geração espontânea e progredem a um estágio de maior complexidade e perfeição. Ele sistematizou a adaptação dos seres vivos ao ambiente em apenas duas leis: a lei do uso e desuso e a lei da transmissão dos caracteres adquiridos. A primeira sugere que no processo de adaptação ao meio, o uso de determinadas estruturas do corpo do organismo faz com que elas se hipertrofiem, e o desuso faz com que se atrofiem. Já na segunda lei, Lamarck defendia que alterações no corpo do organismo provocadas pelo uso ou desuso são transmitidas aos descendentes. Um exemplo clássico de aplicação das leis de

Lamarck pode ser observado na Figura 2. De acordo com a lei do uso e desuso de Lamarck, a escassez de vegetais arbóreas obrigou as girafas a “esticar” seus pescoços até as folhas das árvores mais altas e esse processo, ao longo do tempo, gerou uma hipertrofia (“uso”) do pescoço. Ainda segundo o pensamento lamarckista, essa nova adaptação teria sido transmitida aos descendentes (SOBIOLOGIA, 2019).

Figura 2 - Pescoço das girafas, exemplo clássico das leis de Lamarck



Fonte: <https://www.estudopratico.com.br/teoria-de-lamarck/>

Segundo Ferreira (2007 p. 31), “Lamarck nunca alegou que alguma dessas leis fosse descoberta sua, o que não impediu estudiosos do século XX de atribuir-lhe ambas as leis.”

Lamarck, em sua obra *Philosophie Zoologique*, enuncia:

“(…) mudanças significativas em circunstâncias levam, para os animais, a mudanças em suas necessidades. (...) Tais mudanças nas necessidades levam a mudanças em suas ações (...), que resultarão em uso preferencial de uma parte sobre outras e, em alguns casos, no desuso total de alguma parte que tenha se tornado inútil”

No caso de reprodução entre os indivíduos em questão, preserva-se as modificações

adquiridas e termina por dar origem a uma raça muito diferente daquela cujos indivíduos se encontram constantemente em circunstâncias favoráveis ao seu desenvolvimento (LAMARCK, 1809 *apud* FERREIRA, 2007 p. 32).”

Mesmo estando enganado quanto às suas interpretações, Lamarck merece respeito, pois foi o primeiro cientista a questionar o fixismo e defender ideias sobre evolução. Ele introduziu também o conceito da adaptação dos organismos ao meio, muito importante para o entendimento da evolução. “Adaptação essa que se coloca como algo disponível sempre quando

houver necessidade e as circunstâncias e riscos de sobrevivência forcem uma transformação” (BARROS, 2009, p. 33).

No mesmo ano em que, *Philosophie Zoologique* de Lamarck é publicado, nasce Charles Robert Darwin, naturalista, que, baseado no conceito de adaptação estabelecido por Lamarck entre outras observações, formula umas das maiores teorias da história da ciência, a Teoria da Seleção Natural.

2.2 DARWIN E A SELEÇÃO NATURAL

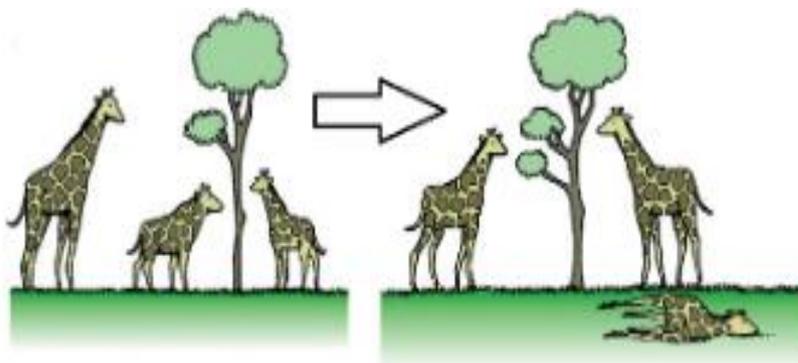
Proposta pelo naturalista inglês Charles Darwin, a teoria da evolução afirma que é o ambiente, por meio de seleção natural, que determina a importância da característica do indivíduo ou de suas variações, sendo que os organismos mais bem adaptados a esse ambiente têm maiores chances de sobrevivência, deixando um número maior de descendentes (SOBIOLOGIA, 2019). “Os organismos mais bem adaptados são, portanto, selecionados pelo ambiente e, assim, ao longo das gerações a atuação da seleção natural mantém ou melhora o grau de adaptação dos organismos, fixando suas características no ambiente” (SILVA & PIGNATA, 2014, p. 2).

De acordo com (SOBIOLOGIA, 2019), a teoria da evolução de Darwin pode ser resumida assim:

- Os indivíduos de uma mesma espécie apresentam variações em todos os caracteres, não sendo, portanto, idênticos entre si;
- Todo organismo tem grande capacidade de reprodução, produzindo muitos descendentes. Entretanto, apenas alguns dos descendentes chegam à idade adulta;
- O número de indivíduos de uma espécie é mantido mais ou menos constante ao longo das gerações;
- Assim, há grande "luta" pela vida entre os descendentes, pois apesar de nascerem muitos indivíduos poucos atingem a maturidade, o que mantém constante o número de indivíduos na espécie. E nessa "luta" pela vida, organismos com variações favoráveis as condições do ambiente onde vivem têm maiores chances de sobreviver, quando comparados aos organismos com variações menos favoráveis;
- Os organismos com essas variações vantajosas têm maiores chances de deixar descendentes. Como há transmissão de caracteres de pais para filhos, estes apresentam essas variações vantajosas.

Voltando ao exemplo clássico do pescoço das girafas, na Figura 3 pode-se notar que há uma variedade de pescoços entre as girafas, porém aquelas possuem a variação com o tamanho mais comprido levam uma vantagem evolutiva em relação as demais, pois podem ser alimentarem melhor.

Figura 3 - Na seleção natural as características vantajosas são mantidas na população.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/selecao-natural/arrumar>

Neste trecho da sua obra *a origem das espécies*, Darwin deixa claro como ocorre a ação seletora da natureza:

“(…) E, se tal fato efetivamente ocorreu, acaso podemos duvidar (é preciso lembrar que nascem muitos mais indivíduos do que o número dos que teriam condições de sobreviver) de que indivíduos dotados de alguma vantagem, por menor que seja tenham maior probabilidade de sobreviver e de se reproduzir? (...) É essa preservação das variações favoráveis e da eliminação das nocivas que denomino de *seleção natural* ou *sobrevivência do mais forte*. (Darwin, 1859, p. 110).”

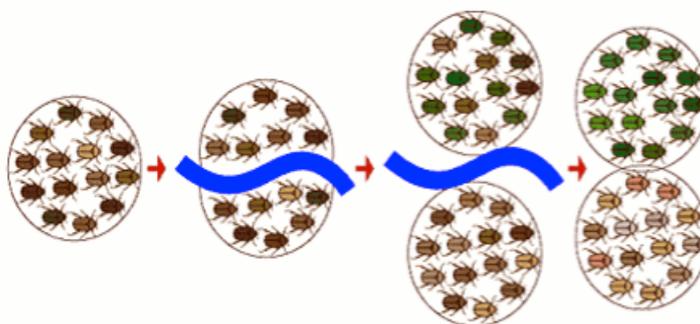
Darwin só não sabia explicar a origem dessas variações, o que somente foi elucidado anos mais tarde, graças a descoberta dos trabalhos de Mendel com as linhagens de ervilhas. Em seus experimentos com as ervilhas, Mendel demonstrou que a origem das variações seria a segregação independente do que ele chamou de “fatores hereditários”. Hoje em dia, com a incorporação dos conhecimentos da genética, sabemos que os tais “fatores hereditários”, na verdade, são os genes. A essa junção das ideias de Darwin com os conhecimentos atuais de Genética chamamos de Teoria Sintética da Evolução ou Neodarwinismo (SOBIOLOGIA, 2019).

Dentro dessa teoria, a compreensão da variabilidade genética e fenotípica dos indivíduos de uma população é fundamental para o estudo dos fenômenos evolutivos, uma vez que a evolução é, na realidade, a alteração na frequência dos genes dessa população. Os fatores

responsáveis por essas alterações são chamados de fatores evolutivos e podem aumentar a variabilidade genética da população: mutação gênica, mutação cromossômica e recombinação ou atuarem sobre a variabilidade genética já estabelecida: seleção natural, migração e oscilação genética (SOBIOLOGIA, 2019).

A ação desses fatores, associada ao isolamento geográfico, pode levar, ao longo do tempo, ao isolamento reprodutivo, quando, então, ocorre o surgimento de uma nova espécie. Esse processo é denominado de especiação (COLLEY & FISCHER, 2013), como pode ser observado na Figura 4:

Figura 4 - Exemplo esquemático da especiação



Fonte: <http://educacao.globo.com/biologia/assunto/origem-da-vida/especiacao.html>

2.3 ENSINO DE EVOLUÇÃO

Dentro desse contexto, ensinar evolução nas escolas não tem sido uma tarefa fácil para os professores de Biologia, pois os conteúdos de Ciências e Biologia, em muitas situações didáticas apresentam-se desvinculados ao cotidiano, com uma neutralidade em relação a fatores sócio históricos, não fazendo sentido para a vida do aluno e promovendo uma aprendizagem mecânica e passível de esquecimento (WOLF, 2010). “Além disso, os assuntos são ministrados de forma fragmentada, não associando conceitos e processos” (WOLF, 2010, p. 10).

E, indo além, os conceitos de Biologia, muitas vezes, não fazem sentido para a vida cotidiana do aluno. No caso do ensino de Evolução o problema se agrava, pois implica em questões éticas visto que invade o campo religioso dos alunos indo contra a crença pré-estabelecida pelos mesmos (CASTRO, 2009).

Vivemos uma crescente expansão do protestantismo no Brasil e isso reflete também no número de alunos protestantes nas salas de aulas. Ou seja, o fato do campo religioso protestante

estar quase equiparado com o campo religioso católico acaba promovendo confrontos entre a teoria evolutiva e a criação bíblica de uma forma inevitável (VAIANO, 2017).

Outra questão muito importante na dificuldade de aprendizagem da teoria evolutiva está na capacidade de abstração dos jovens. A forma de pensar e de raciocínio dos jovens ainda está muito enraizada no concreto, na vivência que os mesmos possuem no seu cotidiano. Para Santos (2011, p. 10), é exatamente no decorrer das aulas que os professores necessitam citar exemplos concretos para convencer os adolescentes a necessidade do estudo de diversas disciplinas curriculares, para o desenvolvimento cognitivo e de seus respectivos conhecimentos.

O professor, portanto, tem um papel chave na mediação entre a construção do conhecimento dos alunos sobre a temática evolutiva, os dogmas religiosos pré-estabelecidos por eles e a capacidade limitada de abstração dos mesmos.

2.3.1 Evolução nos parâmetros curriculares nacionais (PCNs)

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino de Biologia (BRASIL, 2006), os conteúdos pertencentes ao eixo Ecologia-Evolução devem ser tratados historicamente, mostrando que distintos períodos e escolas de pensamento abrigaram diferentes ideias sobre o surgimento da vida na Terra, como observado abaixo:

“Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas. (...) A presença do tema *origem e evolução da vida* ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da Biologia. (BRASIL, 2006, p. 22).”

Conhecer algumas explicações sobre a diversidade das espécies, seus pressupostos, seus limites, o contexto em que foram formuladas e em que foram substituídas ou complementadas e reformuladas, permite a compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica e o caráter da verdade científica (BRASIL, 2006, p. 16). Focalizando-se a teoria sintética da evolução, é possível identificar a contribuição de diferentes campos do conhecimento, para a sua elaboração, como, por exemplo: a Paleontologia, Embriologia, Genética e Bioquímica. Sendo também centrais para a compreensão da teoria, os conceitos de adaptação e seleção natural como mecanismos da evolução e a dimensão temporal, geológica do processo evolutivo (BRASIL, 2006, p. 16). Para o aprendizado desses conceitos, bastante complexos, é conveniente criarem-se situações em que os alunos sejam solicitados a relacionar mecanismos

de alterações no material genético, seleção natural e adaptação, nas explicações sobre o surgimento das diferentes espécies de seres vivos (BRASIL, 2006).

2.3.2 Evolução no ensino médio

Em contraste ao que é recomendado pelos documentos dos PCNs, o ensino de evolução nas escolas é relegado a apenas uma unidade do livro didático, geralmente no último ano do Ensino médio. A respeito disso Castro & Rosa (2007) afirmam que:

“Levantamentos recentes feitos em livros didáticos de Biologia, utilizados no ensino médio brasileiro, revelam que ainda é reduzido o espaço (poucos capítulos das obras) dedicado à evolução biológica, comparativamente a outros temas, e que, mesmo quando contemplada, sua abordagem apresenta numerosas imprecisões e até mesmo erros conceituais. (CASTRO & ROSA, 2007:5).”

Portanto, é necessário um profundo debate à cerca da forma como os conteúdos sobre evolução são abordados nos livros didáticos e no currículo básico, para que haja uma reformulação no sentido de que este seja inserido de forma gradual ao longo de todos os conteúdos de Biologia nos três anos de Ensino Médio, já que, como fora citado acima, a temática evolutiva é o eixo central e norteador dentro de quaisquer temas da Biologia.

Outro aspecto a se analisar, referente ao ensino de evolução no Ensino Médio, diz respeito as dificuldades do educador em abordar o conteúdo de evolução para seus alunos. (CASTRO, 2009). Dificuldades essas, que podem ser as já citadas como os conceitos alternativos pré-estabelecidos pelos alunos para explicar os fenômenos naturais. Essas explicações por vezes, são de cunho religioso e incompatíveis com a teoria científica, mas podem ser muito difíceis de mudar, porque estão fortemente enraizadas nas experiências anteriores dos alunos. Ou, ainda, problemas com o conteúdo dos livros didáticos de Biologia e do currículo básico e até dificuldades apresentadas pelos próprios docentes de compreenderem de forma correta todo o processo de evolução (Tidon & Lewontin, 2004).

Segundo Chavez (2014) entre estas dificuldades estão ligadas a falta de traquejo, especialmente dos biólogos, profissionais que a princípio deveriam entender a estrutura desse sistema de teorias, e assim, se expressarem de modo claro sobre a temática. Além disso, os conhecimentos técnicos e históricos da biologia evolutiva, em especial os conceitos, são muitas vezes expressos de modo obscuro, incompleto ou inapropriado (MARTINS; *et al*, 2009).

É muito comum o entendimento, por parte de alguns professores, de que a evolução consiste em um processo, pelo qual, as espécies respondem às condições ambientais mudando

gradualmente ao longo do tempo. Essa concepção leva à ideia de que o ambiente (em vez de processos aleatórios e seleção natural) causa a mudança de traços, isto é, que traços adquiridos podem ser herdados, um pensamento errado de origem lamarckista (Tidon & Lewontin, 2004). Geralmente os que acreditam nesse tipo de ideia, defendem que os organismos desenvolvem novas características porque precisam delas para sobreviver, e a palavra adaptação é vista numa visão individual, como se os indivíduos, de forma isolada, mudassem em resposta ao ambiente e não a população como um todo (Tidon & Lewontin, 2004).

Tidon & Lewontin (2004), durante pesquisa com professores de Biologia do Ensino Médio da cidade de Brasília - DF, apontaram que embora os professores afirmem que as teorias de Darwin e Lamarck relacionadas as mudanças nos organismos vivos sejam conteúdos fáceis de lecionar, esses mesmos professores ao serem questionados com perguntas como: “A evolução biológica sempre produz melhora?”, “A evolução biológica tem alguma direção?” ou ainda, “A evolução biológica ocorre em um indivíduo? Responderam que sim, demonstrando clara concepção lamarckista sobre a evolução. Portanto, constata-se a falta de compreensão da teoria evolutiva e de todos os processos que a cercam por parte daqueles responsáveis por sua transmissão.

3 A LINGUAGEM DOS QUADRINHOS

Nesta sessão do texto, será abordado tudo que envolve a linguagem dos quadrinhos. O primeiro tópico trata de um breve histórico dos quadrinhos. Após esse momento, no tópico seguinte, o texto faz um pequeno resumo de como a linguagem dos quadrinhos chegou no Brasil e, por fim, nos dois últimos tópicos, as possibilidades do uso dos quadrinhos na educação e nas aulas de Biologia são discutidas.

3.1 O SURGIMENTO DOS QUADRINHOS

Quando pensamos em quadrinhos a primeira imagem que nos vem à cabeça são os quadrinhos dos super-heróis americanos ou da turma da Mônica. Ou ainda, das tirinhas do Calvin em jornais ou revistas. Porém, se voltarmos no tempo, podemos chegar às pinturas rupestres (Figura 5) feitas pelos homens pré-históricos, que serviam para contar, por exemplo, como eram suas aventuras nas caçadas (SILVA, 2011). Estas, sem dúvidas, foram as primeiras tentativas de se usar a linguagem visual como técnica para transmitir uma mensagem.

Figura 5 - Pinturas rupestres retratando homens caçando cervos.



Fonte: <https://cultura.culturamix.com/historia/pinturas-rupestres>

Já na idade média, os quadros das igrejas retratavam a via sacra – os últimos momentos da vida de Jesus na Terra – essas pinturas (Figura 6) também podem ser consideradas antepassados das tirinhas. A grande diferença é que esses ancestrais das Histórias em Quadrinhos não tinham texto, assim as mensagens eram transmitidas apenas com uma sequência de desenhos.

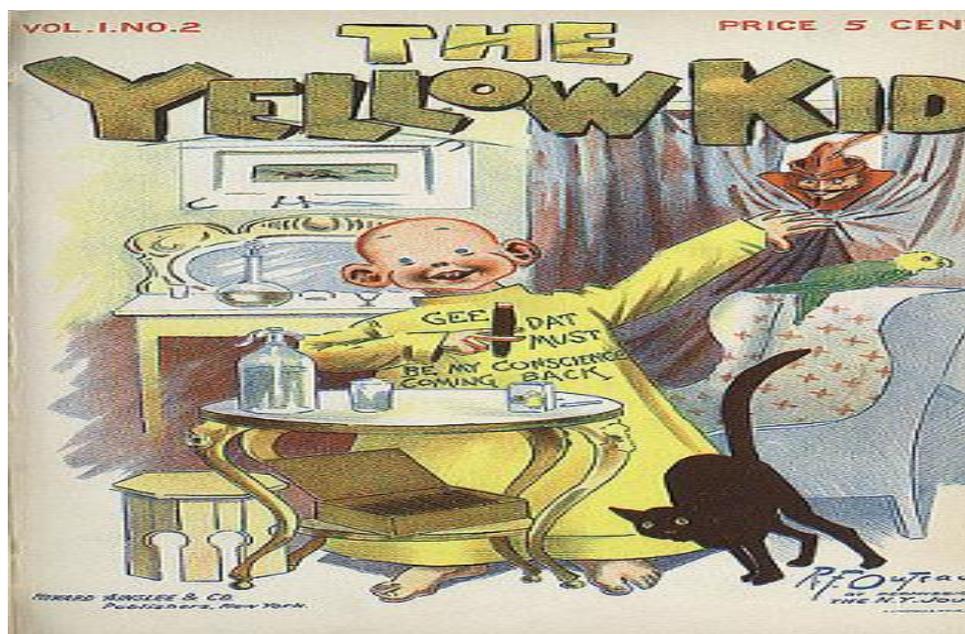
Figura 6 - Pintura da Via Sacra na Igreja de São Pellegrino



Fonte: http://www.tripadvisor.co.za/LocationPhotoDirectLink-g303534-Sao_Pellegrino_Church.html

A primeira história em quadrinhos nos moldes como conhecemos hoje, com a adoção de um personagem fixo e ação fragmentada em quadros e balões de texto, foi criada pelo artista americano Richard Outcault em 1895 e apareceu pela primeira vez em jornais sensacionalistas de Nova York com o título de “Yellow Kid” (Figura 7). A tirinha de Outcault fez tanto sucesso que os grandes jornais nova-iorquinos entraram em “pé de guerra” para ter o Yellow Kid em suas páginas (Xavier, 2017).

Figura 7 - Capa do The Yellow Kid, do artista americano Richard Outcault



Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/literatura/historia-quadrinhos.htm>.

Por volta de 1896, Outcault introduz os balões nas histórias do Yellow Kid, e ocorre então, a junção da imagem com o verbal, e, dessa forma, a instauração das Histórias em Quadrinhos (HQs) como são conhecidas atualmente. Essas narrativas são constituídas de dois códigos o icônico e o verbal, os quais se apresentam completamente integrados, criando um único texto. O código icônico, na maior parte das vezes, mostrou-se como preponderante e facilitador da significação das imagens estando no lugar do objeto real (IANNONE, 1994).

A partir deste momento, as histórias em quadrinhos ganharam fama mundial com o surgimento das HQs de super-heróis, povoando o imaginário de leitores do mundo inteiro (SILVA, 2011).

Para Silva (2011, p. 2), “super-heróis como Superman, Capitão América, Batman, Hulk (Figura 8), entre outros, marcaram o início da conhecida era de ouro dos gibis.”

Figura 8 - as HQs de super-heróis foram um divisor de águas na história dos quadrinhos.



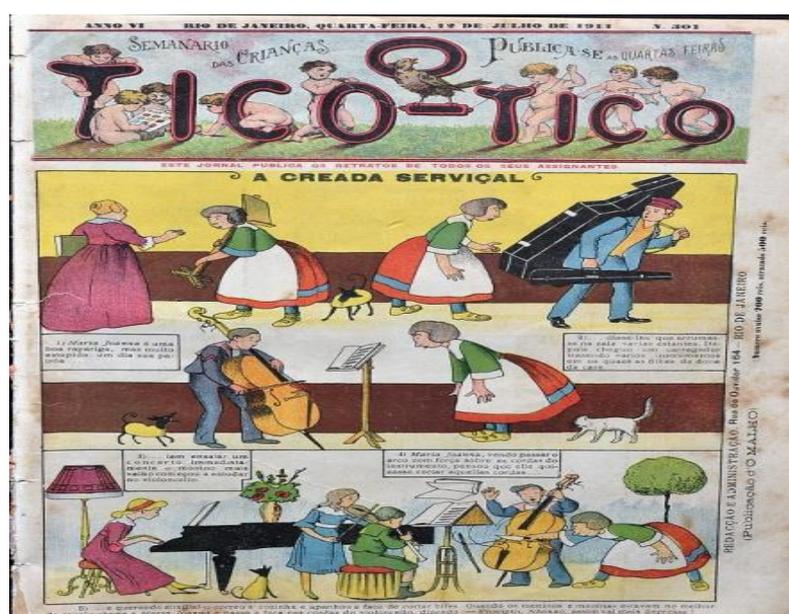
Fonte: <https://www.elo7.com.br/hq-marvel-comics.html>.

3.2 OS QUADRINHOS NO BRASIL

No Brasil, a primeira aparição de histórias em quadrinhos foi em 1905 com a revista *O Tico Tico* (Figura 9), criada pelo jornalista Luís Bartolomeu de Souza e Silva e publicada

semanalmente pela Editora Sociedade O Malho¹. Já em 1939, lançada pelo jornalista Roberto Marinho e publicada na Editora O Globo, a revista O Gibi, tornou-se o sinônimo de revista em quadrinhos no Brasil². Porém, de acordo com Dutra (2014, p. 10) “com o golpe militar houve uma onda de moralismo que bateu de frente com os quadrinhos.” Em compensação, esse movimento inspirou publicações jornalísticas cheias de charges como “O Pasquim” que, embora perseguido pela censura, criticavam a ditadura incansavelmente.

Figura 9 - Revista o Tico-tico, considerada a primeira revista em quadrinhos do Brasil



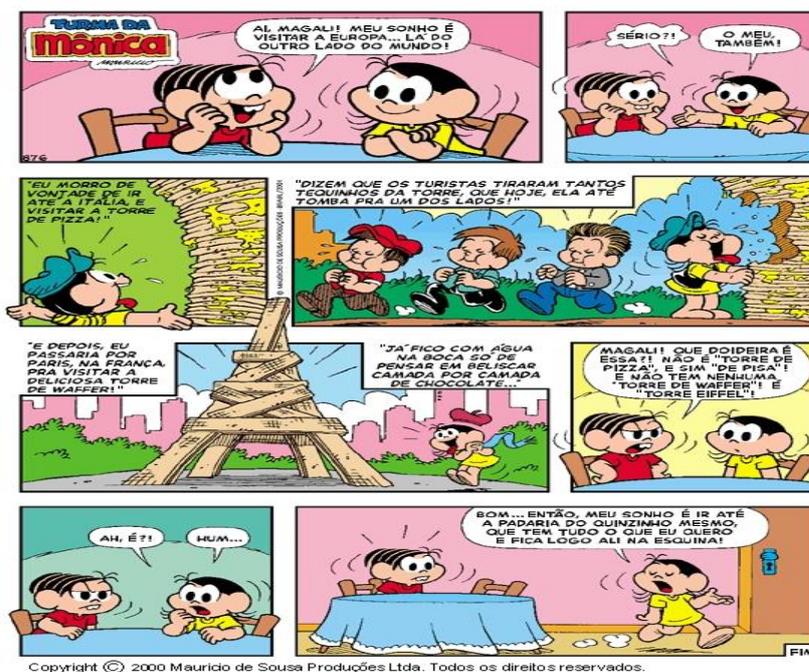
FONTE: <https://www.levyleiloeiro.com.br/peca.asp?ID=253190>

Finalmente nos anos 1970, os quadrinhos infantis passaram a predominar, no país, principalmente pelo cartunista Maurício de Souza e o surgimento da turma da Mônica (Figura 10).

¹ Waldomiro Vergueiro (atualizada em 21 de setembro de 2014). O Tico-Tico completa 100 anos. *Omelete*. Consultado em 20 de junho de 2019.

² Marcelo Naranjo. (atualizada e, 22 de fevereiro de 2010). Gibi Semanal: Universo HQ. Consultado em 20 de junho de 2019.

Figura 10 - Os quadrinhos da Turma da Mônica colocaram de vez o Brasil no cenário mundial das HQs.



Fonte: http://blogdoxandro.blogspot.com/2009/05/hqs-turma-da-monica-mauricio-de-sousa_27.html

3.3 A LINGUAGEM DOS QUADRINHOS E A EDUCAÇÃO

Segundo Deffune (2010, p. 6), “durante a década de 60, as histórias em quadrinhos foram muito criticadas por professores e profissionais da educação quanto às dificuldades que este tipo de leitura poderia trazer a um leitor em formação.” O argumento que usavam era que tudo era especificado pela imagem, prejudicando o esforço do ler, pensar e julgar, tornando a literatura puramente visual, levando os alunos habituarem-se a priorizar o ver em detrimento do ler e estudar. Ainda de acordo com o mesmo autor, as críticas eram também reservadas ao conteúdo das histórias, pois a opinião era em relação principalmente da proliferação de revistas em quadrinhos estrangeiras, que se alastravam no Brasil, e eram consideradas como incentivadoras de violência. Por causa disso, muito educadores não acreditavam que as histórias em quadrinhos pudessem também colaborar para o aperfeiçoamento cultural e moral do leitor em desenvolvimento.

Somente em 1996, com a promulgação da lei de diretrizes e bases da educação (LDB) que as Histórias em Quadrinhos voltaram a permear o cenário educacional. Em um de seus incisos, a LDB garante que alunos tenham o conhecimento das formas contemporâneas de

linguagem e desde então, a linguagem dos quadrinhos vem ganhando cada vez mais força no ambiente educacional (VERGUEIRO & RAMOS, 2009).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais em seus capítulos que abordam o ensino da língua portuguesa e artes vem sugerindo a possibilidade de se trabalhar a linguagem dos quadrinhos nos temas transversais fazendo a interdisciplinaridade com outras disciplinas (BRASIL, 2006). “A menção às Histórias em Quadrinhos no texto dos PCNs pode ser compreendida como uma nova forma de se conceber essas histórias evidenciando, portanto, sua evolução no contexto educacional” (FERREIRA, 2016, p. 2).

A utilização de histórias em quadrinhos como recurso didático, na sala de aula, pode ser uma ferramenta fundamental uma vez que a mesma apresenta uma combinação de comunicação visual e verbal. “Podendo ser um método para os constantes desafios de desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes, no intuito de sair da tendência tradicional” (NEVES, 2012, p. 10).

As atividades didáticas possíveis com uso de História em Quadrinhos são diversas, dentre elas podemos destacar: discussão de temáticas (assuntos relevantes), conhecimento da linguagem icônica (imagem significa), linguagem verbal: onomatopeias, níveis de linguagem (culto, coloquial, inculto), pontuação (ponto de exclamação, reticências, interrogação), exercícios com diálogos e linguagem dos quadrinhos: quadros, balões, legendas, caracteres gráficos e criação de narrativas (DUTRA, 2014).

O uso da linguagem dos quadrinhos pode ser utilizado como um meio estratégico para se transmitir conhecimento científico. Para tal, uma tirinha ou uma charge pode ser utilizada para checagem de conhecimento prévio de um determinado assunto, para incitar nos alunos o debate e o pensamento crítico sobre determinado conteúdo, para facilitar o compreensão de um tema mais complexo ou desinteressante ou, ainda, para estimular a criatividade do aluno ao criar suas próprias charges e com isso possibilitando ao professor avaliar o grau de entendimento do conteúdo por parte da turma (NEVES, 2012).

Segundo Ausubel (1982) para que a aprendizagem ocorra, é preciso que o aluno esteja interessado em aprender e também em relacionar os novos conhecimentos com os já existentes e mesmo independente do quanto um novo conhecimento seja significativo “Se a intenção do aluno for memorizá-la arbitrariamente e literalmente tanto o processo de aprendizagem como os resultados do mesmo serão mecânicos e sem significados”. E se a tarefa de aprendizagem não for potencialmente significativa mesmo que o aluno esteja interessado em aprender significativamente nem o processo nem o resultado da aprendizagem serão significativos. Nesse contexto, a história em quadrinhos surge como uma ferramenta a mais para o ensino de qualquer

conteúdo da Biologia. Pois se trata de um recurso didático que possibilita a contextualização do conteúdo com a vivência dos alunos.

Mehes & Maistro (2012, p 6) consideram que:

“ao se utilizar de quadrinhos, charges e/ou *cartuns* o professor possibilita que espaços de diálogo e de debates sejam criados; proporcionando aos alunos, exporem suas próprias ideias e ouvindo as das outros, além de possibilitar que expressarem sua criatividade e melhorarem a capacidade de interpretação.”

Na figura 11 tem-se um exemplo de como o uso de um quadrinho pode ser uma ferramenta no ensino de Biologia, mais precisamente no tema do trabalho aqui proposto que é a Evolução:

Figura 11 - Abordagem de um tema evolutivo que traz muita confusão para os alunos que é a analogia. Por meio de uma linguagem simples e direta um processo complexo foi abordado.



4 OBJETIVOS

4.1 GERAL

Confeccionar e a utilizar uma revista em quadrinhos como recurso didático em sala de aula, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), visando o aprimoramento didático para o tema Evolução.

4.2 ESPECÍFICOS

- Verificar se os conteúdos sobre evolução foram utilizados na confecção da revista.
- Analisar as relações que os alunos estabelecem ao ler os quadrinhos com conteúdo sobre Evolução.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 PERFIL DA COMUNIDADE ESCOLAR

O projeto foi aplicado no Colégio Estadual Professor José Antônio Maia Vinagre (Figura 12), escola da rede pública estadual, fundada em 1967 e localizada na cidade de Barra do Piraí, Avenida Vera Cruz, 58, no bairro Maracanã. A unidade educacional apresenta as modalidades regulares de ensino fundamental e médio abrangendo as séries do 6 ao 9º ano do fundamental e todo o ensino médio. A escola possui 43 servidores entre professores e funcionários extraclasse, com 21 turmas e 7 salas de aula. O regime de funcionamento da escola é o período diurno com, atualmente, 297 alunos matriculados.

A escola possui uma biblioteca, um refeitório, um laboratório de ciências e um pátio grande com uma quadra coberta. É uma escola de bairro e a maioria dos alunos residem na região de entorno da mesma. Está inserida num contexto de bairro de periferia e em razão disso, esbarra com problemas inerentes a eles: como alunos carentes, tráfico de drogas no seu entorno e alunos com famílias desestruturadas. Mas mesmo assim, a escola vem atingindo de forma regular, bons resultados tanto no IDEB quanto nas notas do ENEM. Isso se deve, principalmente, ao empenho e parceria dos profissionais que nela trabalham.

Dentro desse contexto, o projeto teve como sujeitos 30 alunos (idade de 17 a 19) do terceiro ano do ensino médio do turno da manhã na disciplina de Biologia, onde os mesmos possuem 2 aulas por semana.

Figura 12 - Faixada do C. E. Professor José Antônio Maia Vinagre



Fonte: <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=103816144217179&set=a.103816677550459&type=3&theater>

5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O estudo em pauta teve como base a disciplina de Biologia com enfoque no tema do ensino de Evolução. O planejamento foi executado respeitando o currículo básico, que prevê a abordagem da temática evolutiva no 3º ano do ensino médio. Assim, toda a sequência didática, conforme Anexo I, foi executada em seis momentos em um total de 16 horas/aulas:

1º momento: Foi dada quatro horas/aula nos moldes tradicionais com uso de apresentação de slides, onde os alunos tiveram o primeiro contato com a temática evolutiva de acordo com os seguintes eixos norteadores principais: Lamarckismo, Darwinismo, Evidências evolutivas, Neodarwinismo e Evolução humana. O objetivo destes encontros foi possibilitar uma base teórica para os alunos, antes do início da confecção das revistas;

2º momento: Foi feito um diálogo informal onde o professor fez os seguintes questionamentos sobre a temática evolutiva para os alunos:

- Qual o significado que a palavra evolução tem para vocês?
- Como Lamarck explicava a diversidade dentro de uma espécie?
- No que consiste o processo de seleção natural?
- Quais evidências corroboram a evolução?
- Que fatores são responsáveis pelas variações dentro de uma espécie?
- Como a espécie humana surgiu na Terra?

Esse momento serviu para observações a respeito do efeito do ensino-aprendizagem alcançado pelo método tradicional, aplicado durante o 1º momento. Todas as informações foram anotadas em um diário de campo para posterior análise. O diário de campo é um instrumento utilizado pelos investigadores para registrar/anotar os dados recolhidos susceptíveis de serem interpretados. Neste sentido, o diário de campo é uma ferramenta que permite sistematizar as experiências para posteriormente analisar os resultados (GIL, 2008). Esse momento durou duas horas/aula.

3º momento: Foi apresentado aos alunos a proposta do projeto com a delimitação de toda a sequência didática a ser desenvolvida e uma introdução ao mundo dos quadrinhos. Nesse momento os alunos tiveram um tutorial sobre Histórias em Quadrinhos, com apresentação em data show e disponibilização de material impresso, onde os mesmos tiveram contato com toda a estruturação da elaboração de uma história em quadrinhos: tipo de escrita, significado dos balões e símbolos, etc. Para esse momento foram gastos duas horas/aula. Como referência para

esse tutorial, foi utilizado o livro intitulado *Quadrinhos - Guia Prático*³, produzido pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro e a MultiRio e utilizado nas escolas da Rede municipal de ensino, publicado no ano de 2016.

4º momento: Foi dado início à confecção da história em quadrinhos dentro do tema evolução. Toda a base para a elaboração da história foi apoiada nos seguintes temas: 01 Lamarckismo; 02 Darwinismo; 03 Evidências evolutivas; 04 Neodarwinismo e 05 Evolução humana. Cada tema enumerado anteriormente compõe um capítulo da história. Ressalta-se que os temas são correlacionados e possuem uma sequência histórica. As histórias tiveram um limite de 5 a 10 páginas. Para isso, a turma foi dividida em cinco grupos de seis alunos cada, sendo que cada grupo ficou responsável pela elaboração de um capítulo da revista. Para esta etapa foram necessários dois encontros totalizando quatro horas/aula.

5º momento: As histórias foram agrupadas em sequência cronológica, para a criação de uma revista em quadrinhos com a temática evolução. Por fim, uma nova aula foi ministrada, dessa vez com a utilização da revista como recurso didático. A revista foi lida por todos – neste momento, o professor pode fazer inferências aos alunos para verificar se os mesmos conseguiram correlacionar as falas e ações das histórias com os temas principais que envolvem os eixos norteadores da temática evolutiva, e que foram temas dos capítulos da revista. Para esse momento foi necessário um encontro com duas horas/aula.

6º momento: Foi proposto um novo diálogo, com os mesmos questionamentos abordados no 2º momento, com os alunos, novamente de forma informal, para observações a respeito do efeito do ensino-aprendizagem através do método proposto e aceitação por parte dos alunos sobre toda a metodologia. Tudo foi anotado em diário de campo para posterior análise. Esse momento durou duas horas/aula.

³ Claudia Costin. *Quadrinhos: Guia Prático*. 2ª edição. Disponível em: http://multirio.rio.rj.gov.br/index.php/component/mr_chamada_materia/?task=download&format=raw&id=2843

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 ANÁLISE DA MONTAGEM DA REVISTA

Para analisar as produções dos alunos levou-se em consideração o conteúdo abordado na história, bem como a coerência deste, com o que foi discutido em aula. Embora a aula não tivesse como foco a produção profissional da estrutura dos quadrinhos, também foi observado, se os alunos utilizaram elementos da linguagem dos quadrinhos, como, por exemplo, título, diálogo, onomatopeias e enquadramento, de acordo com o padrão exigido às histórias em quadrinhos presente no material impresso entregue aos alunos durante o tutorial de montagem de histórias em quadrinho.

Dentre os cinco grupos, divididos para a confecção das histórias em quadrinhos, três deles tiveram destaques pela qualidade da produção e por conseguirem relacionar de forma precisa os conceitos evolutivos a que lhes correspondiam. Esses grupos foram os responsáveis pelos capítulos sobre o Lamarckismo, Darwinismo e Evolução Humana.

O grupo responsável pelo capítulo que aborda as ideias de Lamarck focou suas histórias nas duas leis que tornaram os trabalhos de Lamarck mais famosos, utilizando o clássico exemplo do pescoço das girafas, como pode ser observado no exemplo abaixo (Figura 13), que faz parte do capítulo 1 da História em Quadrinhos, conforme ANEXO II:

FIGURA 13 - Trecho da história onde o menino indaga seu tio sobre o motivo da girafa ter pescoço longo.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

No quadrinho acima (Figura 13) fica implícita a referência à “lei do uso e desuso”. Sendo que a mesma fica mais clara no próximo quadrinho (Figura 14), quando o personagem do Tio responde o questionamento do seu sobrinho:

FIGURA 14 - O personagem do Tio justifica a origem do pescoço longo das girafas se valendo da lei do uso e desuso.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

No quadrinho a seguir (Figura 15) o menino começa a pular com intenção de se valer da lei do uso e desuso para crescer:

FIGURA 15 - Nesta seqüência de quadrinhos, o menino imagina que suas pernas cresçam em virtude do uso contínuo delas.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

No quadrinho a seguir (Figura 16), o personagem do Tio explica que a atrofia ou hipertrofia de determinadas estruturas do corpo não acontecem assim tão rápido. Neste quadrinho podemos perceber a ideia da lei da transmissão dos caracteres adquiridos, nas entrelinhas do texto:

FIGURA 16 - O personagem do Tio se utiliza da lei da transmissão dos caracteres adquiridos para explicar ao sobrinho como uma determinada adaptação aparece numa determinada população.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Ainda falando a respeito do capítulo sobre o Lamarckismo, um quadrinho (Figura 17) chama muito a atenção, pois nele veem-se que as concepções religiosas dos alunos se fazem presente também na montagem das histórias:

FIGURA 17 - Contraponto entre o que foi aprendido durante as aulas e as concepções religiosas criacionistas, que normalmente são ensinadas em casa pelos pais.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Sobre o grupo que confeccionou as histórias sobre as ideias de Darwin, componente do capítulo 2 conforme ANEXO II, alguns quadrinhos chamaram a atenção e serão discutidos a seguir:

Na figura 18, verifica-se a ideia da sobrevivência do mais apto, um dos pilares da teoria de Darwin:

FIGURA 18 - O personagem que representa Darwin, chegando à conclusão que as girafas de pescoço comprido levam vantagem em relação as de pescoço curto e, por isso, sobrevivem por mais tempo (seleção natural).



Fonte: Elaborada pelos alunos.

A seguir (Figura 19), vemos o exemplo do bico dos tentilhões de Galápagos, famosa observação feita por Darwin durante a viagem ao redor da América do Sul:

FIGURA 19 - Na sequência de quadrinhos acima, o personagem de Darwin percebe que existe, entre o grupo de tentilhões, uma diversidade na anatomia dos bicos.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Pode-se observar na sequência acima que os alunos compreenderam que há uma diversidade biológica nos organismos. Essa compreensão é vista na sequência a seguir, (Figura 20), onde o personagem de Darwin formula uma hipótese para explicar essa variação dos bicos dos tentilhões:

FIGURA 20 - O personagem de Darwin finalmente formula uma hipótese para explicar as diferenças anatômicas entre os bicos dos tentilhões, relacionando com o fenômeno da seleção natural.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

O quinto grupo, responsável pelo capítulo 5, conforme ANEXO II, que abordou a Evolução Humana mostrou uma grande criatividade no desenho dos personagens e nos textos dos quadrinhos. Um dos temas abordados pelos alunos do grupo (Figura 21) foi a ancestralidade primata dos seres humanos:

FIGURA 21 – O personagem representando um homem pré-histórico explica a origem da ancestralidade comum entre humanos e outros primatas.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Ainda nessa página da revista os alunos fazem um esboço de um cladograma (Figura 22) entre os personagens, remetendo a ideia da ancestralidade em comum entre eles.

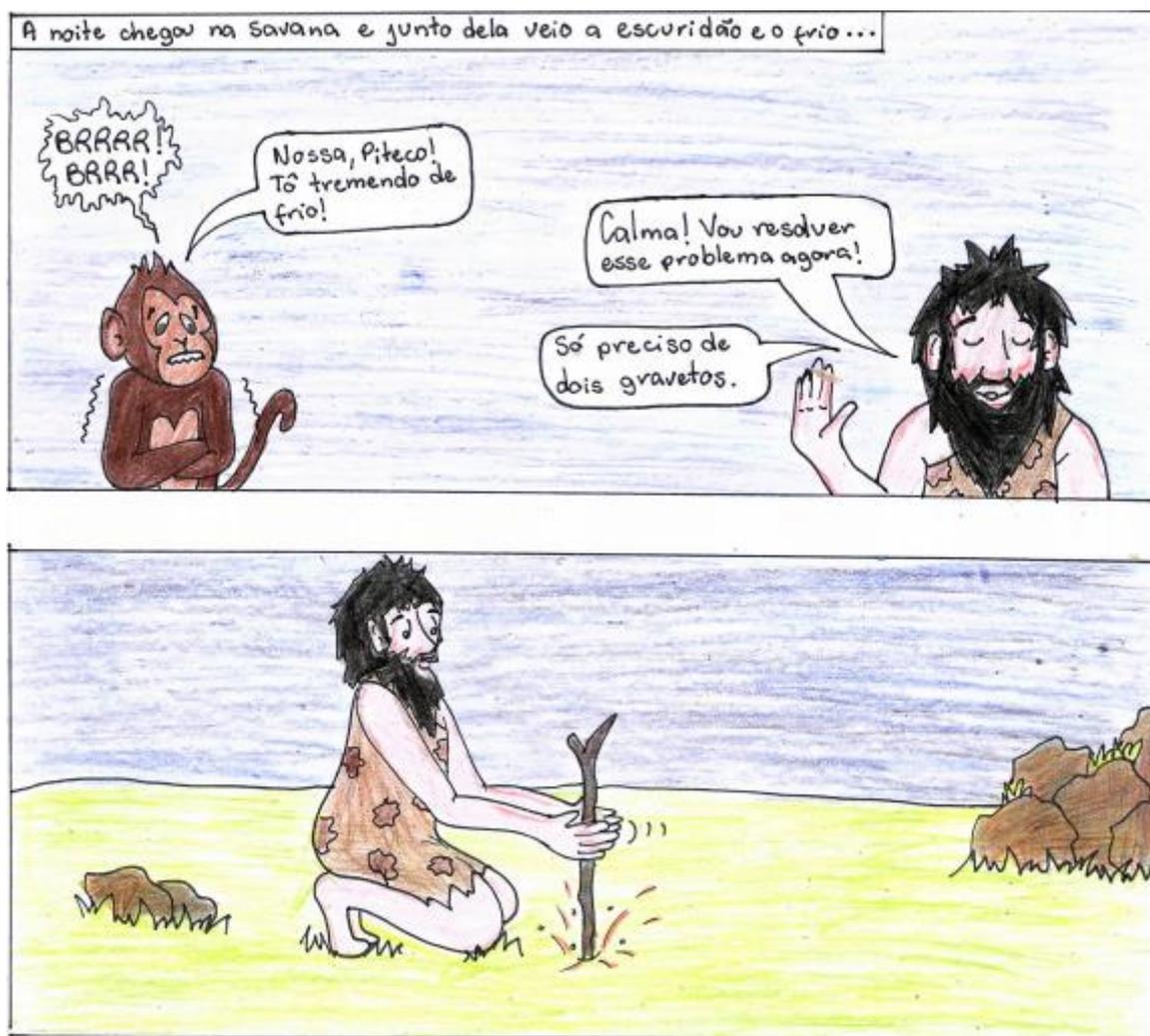
FIGURA 22 – Cladograma entre os personagens do histórias em quadrinhos.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Abaixo (Figura 23) temos um quadrinho abordando a origem do fogo que de fato foi um marco para a história da Evolução Humana.

FIGURA 23 – O Homem pré-histórico demonstra como se produz o fogo.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Outro marco importante para a Evolução Humana foi o desenvolvimento da agricultura que foi retratado de forma bem lúdica na sequência de quadrinhos abaixo nas Figuras 24 e 25:

FIGURA 24 – Casal pré-histórico sobre a vida de nômades.



FIGURA 25 – Surgimento da ideia da agricultura.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Como dito anteriormente, os dois grupos restantes apresentaram baixa produção de historinhas. Cada grupo apresentou apenas uma história, abordando temas específicos. O terceiro grupo, responsável pelo capítulo 3, conforme ANEXO II, que aborda as evidências evolutivas, focou sua história na abordagem dos fósseis (Figura 26) como exemplo de evidência evolutiva. Quanto à qualidade, os quadrinhos desse grupo ficaram muito abaixo quando se comparado aos grupos 1, 2 e 5.

FIGURA 26 – O Personagem representado um fóssil explicando a importância dos mesmos como evidência evolutiva.

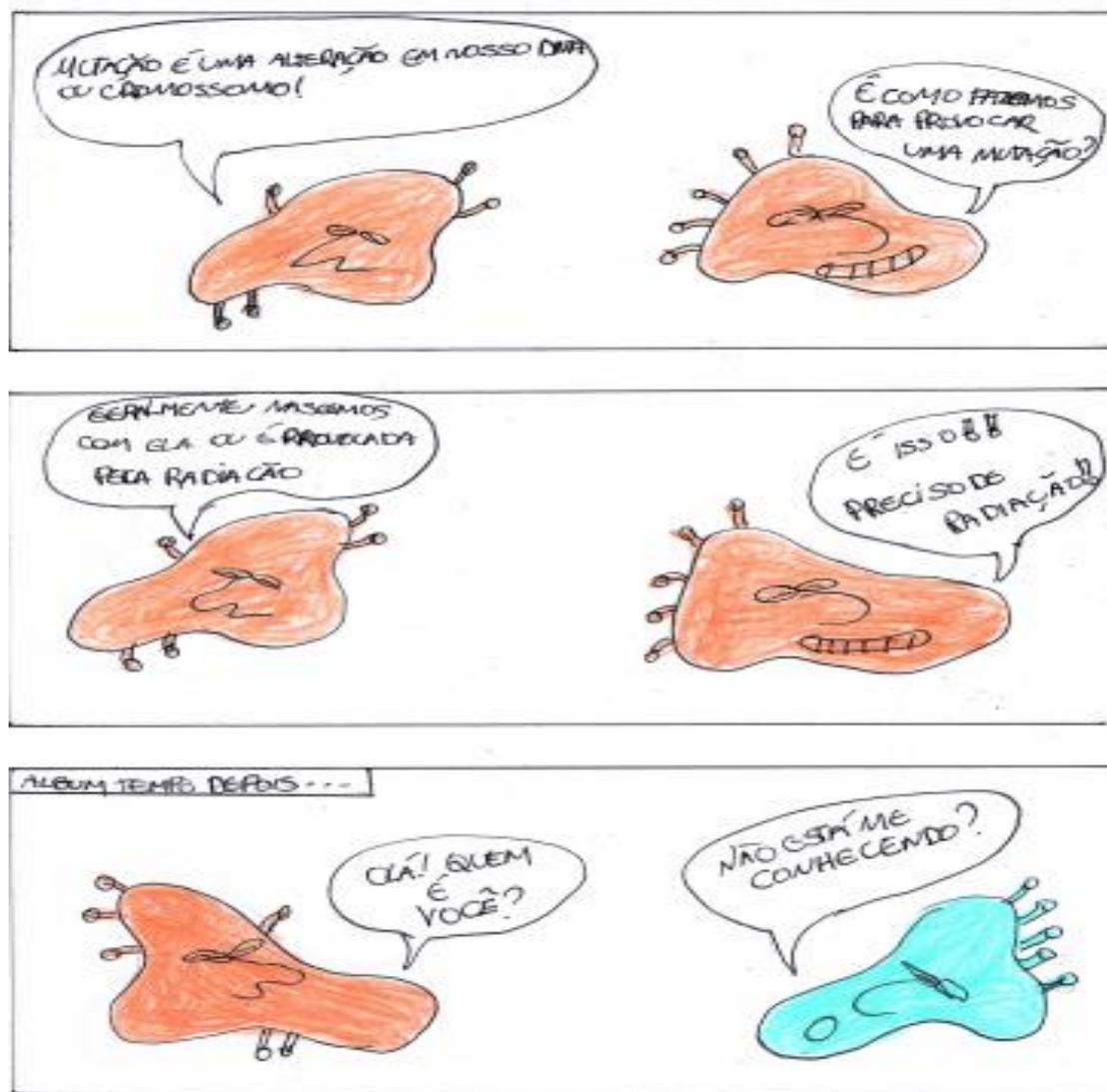


Fonte: Elaborada pelos alunos.

Já o quarto grupo, responsável pelo capítulo 4 sobre Neodarwinismo, conforme ANEXO II, montou uma sequência de histórias (Figura 27), na qual abordaram o conceito de mutação

usando bactérias como personagens. E, assim como o grupo 3, os desenhos foram bem simples e abaixo da qualidade se comparados com os demais grupos.

FIGURA 27 – Bactérias discutindo o conceito de mutação.



Fonte: Elaborada pelos alunos.

Podemos observar que alguns assuntos, pertinentes ao tema, mesmos estes tendo sido abordados durante as aulas tradicionais, não foram apresentados ou discutidos nas historinhas, como a presença de alguns fatores que atuam na variabilidade genética (recombinação, migração e deriva gênica), outras evidências evolutivas além dos fósseis como a diferença entre analogia e homologia, a anatomia comparada e surgimento de uma nova espécie. Um fato observado, que pode explicar essa questão, é a grande dificuldade que os grupos responsáveis por esses temas apresentaram para produzirem os textos da história.

Para Abed (2016):

“Muitas pessoas que apresentam problemas na produção de textos têm, também, dificuldade em lidar com os processos emocionais e cognitivos que a escrita demanda. Não é raro encontrar dificuldades de criação textual associadas a outras fragilidades, de ordem mais subjetiva do que simplesmente encadear um pensamento lógico por meio das estruturas linguísticas adequadas, utilizando-se de uma norma padrão.”

Uma proposta dentro da sequência didática para melhorar a produção dos textos das Histórias em Quadrinhos para as futuras aplicações da metodologia, seria uma interdisciplinaridade com a disciplina de língua portuguesa, na figura de um professor. Sendo que este, por sua vez, poderia dar o apoio à produção e revisão dos textos aos alunos.

A interdisciplinaridade, segundo (Bonatto *et al*, 2012, p. 3):

“é uma temática que é compreendida como uma forma de trabalhar em sala de aula, no qual se propõe um tema com abordagens em diferentes disciplinas. É compreender, entender as partes de ligação entre as diferentes áreas de conhecimento, unindo-se para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensar fragmentado. É a busca constante de investigação, na tentativa de superação do saber.”

Com relação a estruturação dos quadrinhos, observou-se o uso nos quadrantes, de onomatopeias e outros elementos encontrados em quadrinhos profissionais, o que demonstra um empenho e interesse dos mesmos em se utilizar deste recurso didático.

Após todos os aspectos acima citados, e toda a sequência didática encerrada culminaram a produção de uma revista em quadrinhos sobre o tema Evolução, formada por 5 capítulos que se encontra no ANEXO II.

6.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

6.2.1 Análise dos dados coletados após a aula tradicional

A análise das anotações feitas no diário de campo após a aula sobre método tradicional demonstrou que alguns alunos trazem com eles muitas concepções religiosas pré-estabelecidas e este fator causa uma grande aversão, dos mesmos, a aceitação da teoria evolutiva. Um exemplo importante deste assunto foi que em determinado momento da aula uma aluna chegou a recitar em voz alta uma passagem bíblica de gênesis, dando ênfase a sua crença forte no criacionismo bíblico.

Outro fato que chamou bastante a atenção é que muitos se utilizam de pensamentos lamarckistas para explicar questões com a adaptação de uma espécie ao meio ou o surgimento de uma nova espécie.

Voltando ao momento da conversa, quando questionados sobre o significado da palavra evolução a grande maioria respondeu como melhoria, mudança, ou seja, com o significado não biológico da palavra. Isso demonstra o quanto os jovens buscam a todo momento contextualizar o significado das palavras com fatos ou vivências do cotidiano, e o quanto se faz necessário técnicas ou estratégias de ensino que tragam essa contextualização para as aulas de Biologia.

Quando indagados sobre o que eles entenderam como seleção natural alguns mantiveram a posição de negação a evolução, outros responderam com conceitos próximos ao correto e alguns sugeriram a inclusão do conceito de mutações para explicar o fenômeno. O que de certa forma demonstra uma heterogeneidade entre os alunos participantes.

Com relação a evolução humana, quando o assunto foi posto, alguns alunos da turma, assumem uma negação a esse ponto, demonstrado a grande aversão a ideia de ancestralidade em comum com outros primatas. Este fato vai de encontro com toda a concepção de criação divina religiosa admitida por todos eles. Outros fazem uma confusão entre ancestralidade em comum e descendência direta dos símios atuais, uma confusão muito comum entre as pessoas.

Quando questionados sobre a existência de evidências evolutivas, alguns mantiveram suas concepções religiosas alegando não haver nenhuma evidência que corrobore a evolução, outros sugeriram os fósseis, semelhança de estruturas e órgãos e semelhanças genéticas.

Quanto aos fatores responsáveis pelas variações apresentadas dentro de indivíduos da mesma espécie, poucos se manifestaram. Isso demonstra a dificuldade que eles apresentam em entender os mecanismos de mutação e recombinação. Que pode ser motivada por uma defasagem dos anos anteriores dos conteúdos de Citologia.

6.2.2 Análise dos dados coletados após a leitura da revista

A análise das anotações feitas no diário de campo após a leitura em conjunto da revista, demonstrou que os alguns alunos tiveram bastante dificuldade de relacionar os conceitos evolutivos com os textos e falas das histórias. Entretanto a grande maioria dos alunos conseguiram fazer essa associação e observar conceitos como as leis de Lamarck ou o conceito de seleção natural nas falas dos personagens.

As perguntas feitas aos alunos, logo após a aula tradicional, foram refeitas novamente, após a leitura da revista, e foi observado mudanças significativas nas respostas dadas por eles.

Quando questionados a respeito do processo de seleção natural a grande maioria responderam com conceitos próximos do que é encontrado na literatura. Isso também ocorreu quando os mesmos foram indagados sobre o significado da palavra evolução, o que demonstra que os alunos tiveram que estudar a fundo diversos conceitos evolutivos para a montagem das histórias e isso acabou contribuindo de forma indireta para assimilação desses conteúdos.

Com relação as ideias de Lamarck, os exemplos utilizados no capítulo 2 da revista foram cruciais para a sua compreensão. Sobre as evidências que corroboram a evolução os alunos relataram os mesmos exemplos citados anteriormente após a aula tradicional. Poucos novamente se manifestaram a respeito dos fatores que interferem na variabilidade genética. Alguns citaram as mutações como fator, possivelmente por ter sido o único abordado na revista. Sobre a Evolução humana os alunos afirmaram verem bastante semelhança entre os seres humanos e os outros primatas, porém alguns mantêm a descrença nessa ancestralidade em comum por irem contra suas concepções religiosas.

Quanto a leitura da revista, observou-se que os alunos se sentiram à vontade e dispostos durante toda a leitura da revista, o que demonstra a necessidade de integrar diferentes tipos de linguagens nas aulas em todos os níveis de ensino (PALHARES, 2008, p. 3). Principalmente linguagens que possibilitem situações que despertem o interesse dos alunos e sua criatividade, levando-os a querer descobrir e a querer o novo (PEREIRA, 2016). Dentro desse contexto, as Histórias em Quadrinhos surgem como um modelo de linguagem ideal para atingir esse objetivo e a exploração didática bem planejada pelo profissional docente no trabalho com a leitura por meio da linguagem verbal atrelada à linguagem não verbal presente no gênero HQs possibilita o uso desses materiais nas salas de aula, com vistas à formação do leitor competente, conforme é desejável e esperado (SILVERIO, 2012).

Alguns alunos apresentaram certa dificuldade na leitura e interpretação dos quadrinhos, demonstrando a necessidade de um auxílio mais individual por parte do professor nesses alunos em específicos Wolf (2013, p. 57) relata que os quadrinhos não falam por si só, não sendo suficientes para o ensino de certos conteúdos. Com isto, é indiscutível a importância do professor para realizar uma mediação pedagógica planejada e bem estruturada.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como eixo central a proposta de confecção de uma revista em quadrinhos sobre evolução como uma estratégia didática a mais no ensino desse tema. Dentro do contexto do trabalho proposto, considerando as particularidades dos alunos que participaram da montagem conclui-se que o objetivo foi alcançado, visto que apesar de alguns alunos terem apresentado dificuldades na produção dos quadrinhos, no geral a grande maioria da turma conseguiu alcançar o objetivo de confeccionar as histórias. Com relação aos objetivos específicos da proposta que são verificar se os conteúdos sobre evolução foram utilizados na confecção da revista e analisar as relações que os alunos estabelecem ao ler os quadrinhos com conteúdo sobre Evolução, três grupos se destacaram por conseguirem tanto utilizar os conhecimentos prévios para a montagem das suas histórias quanto depois para conseguirem ler o texto e associa-lo com os conteúdos estudados. Alguns alunos demonstram dificuldade em ler os quadrinhos e associar com conteúdo estudado, já outros, insistiram em concepções religiosas. Para esse fato cabe uma investigação mais aprofundada sobre que tipos de propostas podem ser levantadas para que barreiras religiosas possam ser suplantadas afim de que esses alunos também se sintam atraídos pela temática evolutiva.

Um fator importante a ser considerado é que no momento da leitura dos quadrinhos os alunos relataram por diversas vezes que agora sim haviam compreendido conceitos que não haviam ainda entendido, após a aula expositiva tradicional, o que demonstra um êxito, para essa turma, na metodologia aplicada.

Alguns alunos relataram que após a leitura da revista se interessaram mais pelo assunto e passaram a buscar em outras fontes de conhecimento, como a internet, mas aprofundamento sobre Evolução.

Esse relato corrobora com a percepção, que há uma real necessidade de mudança de paradigma nas escolas, uma mudança que traga mais protagonismo aos alunos para que os mesmos se tornem agentes ativos do conhecimento e deixem de ser apenas agentes passivos da aprendizagem como vemos no ensino tradicional.

Com relação as próximas aplicações do método em outras turmas faz-se necessário alguns ajustes na proposta. Como sugestão temos a interdisciplinaridade com as áreas de língua portuguesa e artes para que os professores dessas áreas possam estar auxiliando o professor e alunos tanto na confecção da arte dos quadrinhos, na linguagem dos quadrinhos e o principal, na produção e interpretação das histórias. Que foi aonde alguns alunos encontraram uma maior

dificuldade. Uma inclusão de um projeto de leitura e produção de quadrinhos no projeto político pedagógico da escola seria o ideal.

Portanto, conclui-se que, dentro do contexto da turma onde o método foi aplicado, houve uma melhora significativa na aprendizagem e interesse por parte da maioria dos alunos à respeito do ensino de Evolução após a utilização da proposta de História em Quadrinhos como recurso didático.

REFERÊNCIAS

- ABED, C. Z. Aspectos emocionais das dificuldades de produção de texto. Construção psicopedagógica. vol.24 no.25. São Paulo, 2016.
- ALMEIDA, E. R.; CHAVES A. C. L. O ensino de biologia evolutiva: as dificuldades de abordagem sobre evolução no ensino médio em escolas públicas do estado de Rondônia. Trabalho apresentado no IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia – SINECT, Ponta Grossa, 2014.
- AMORIM, M. C.; LEYSER, V. Ensino de evolução biológica: implicações éticas da abordagem de conflitos de natureza religiosa em sala de aula. Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. Educational Psychology cognitive view. New York: Holt Rinehart, and Winston, 1968.
- BARROS, D. M. Criacionismo e Evolucionismo: Uma possibilidade de equilíbrio a partir do transformismo de Teilhard de Chardin. Recife, 2009.
- BISPO, B. A. & ANDERSON, C. W.; Concepções estudantis de seleção natural e seu papel na evolução. *Jornal de Pesquisa em Ensino de Ciências* 27: 415-427. São Paulo, 1990.
- BONATTO, et al. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. IX ANPED SUL Seminário de pesquisa em educação da região Sul. Ijuí, 2012.
- BRASIL, PCN - Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais (2006). Brasília: MEC/SEF
- CASTRO, Natiane Bonani Lopes; AUGUSTO, Thais Gimenez da Silva. Análise dos trabalhos sobre o ensino de evolução biológica publicados nos anais do VI Enpec. Trabalho apresentado no XI Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação Em Ciências – ENPEC, Florianópolis, 2009.
- CICILLINI, G. A. A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: A teoria da evolução como exemplo. 1997. 298fs. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- COLLEY, E.; FISCHER, M. Especiação e seus mecanismos: histórico conceitual e avanços recentes. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.20, n.4, out-dez. 2013, p.1671-1694.
- DEFFUNE, G. Relato de uma experiência de história em quadrinhos no ensino da geografia. Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Geografia. Maringá, 2010.
- DUTRA, C. E. E. O uso das histórias em quadrinhos na aula de língua portuguesa. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor (PDE). Curitiba, 2014.

FERREIRA, MARCELO ALVES. Transformismo e extinção: de Lamarck a Darwin. São Paulo, 2007.

FERREIRA, R. M. A inclusão das histórias em quadrinhos na educação brasileira. Rio de Janeiro, 2016.

FUTUYAMA, D. J. Evolução, Ciência e Sociedade. Sociedade Brasileira de Genética. São Paulo, 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOEDERT, Lidiane. A formação do professor de Biologia na UFSC e o Ensino da Evolução Biológica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. (Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica).

GOULD, S.J. Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History. New York, 1989.

IANNONE, L. R. O mundo das histórias em quadrinhos. São Paulo: Moderna, 1994.

HOUAISS, A; VILLAR, M. Dicionário língua Portuguesa. Ed. Objetiva. 1. ed. - Rio de Janeiro. 2009.

MAYR, E. O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança. Editora da Universidade de Brasília. Brasília, 1998.

MARTINS, R. P.; SANTOS F. R.; COUTINHO, F. A. As dificuldades na compreensão do sistema de teorias evolutivas. Ciência na Tela – vol.5, nº1 – 2012.

MEDEIROS, T. A.; MAIA, E. B. A teoria da evolução: as dificuldades encontradas na relação ensino-aprendizagem. Trabalho apresentado no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, Águas de Lindóia, 2013.

MEHES, R. & MAISTRO, V. L. A. A aprendizagem de Biologia mediada por quadrinhos e/ou charges. REVISTA ELETRÔNICA PRÓ-DOCÊNCIA. UEL. Edição Nº. 1, Vol. 1, jan-jun. 2012.

MOREIRA, C., WikiCiências - Fixismo, Elementar, V3(4):215. Disponível: <https://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php/Fixismo>. Acesso em: 20 de Junho. 2019.

NEVES, SÍLVIA CONCEIÇÃO. A história em quadrinhos como recurso didático em sala de aula, Palmas, 2012.

NOGUEIRA, R. Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real / Roberto Nogueira. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2002.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS M. L.; BOER N. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 10, Nº 2, Santa Maria, 2011.

PEREIRA, C. G. L. & FONTOURA A. L. Discutindo as Histórias em Quadrinhos enquanto recurso didático em Ciências. REVISTA PRÁXIS, Ano VIII, n. 15, Junho de 2016.

PALHARES, C. M. História em Quadrinhos: Uma Ferramenta Pedagógica para o Ensino de História. Umuarama, 2008.

PAZZA, R. Darwin – Projeto Evoluindo. Programa de Extensão Universitária Semeando Ciência, com voluntários do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa, Campus Rio Paranaíba, 2004. Disponível em https://www.darwin.bio.br/?page_id=14. Acesso em: 14 ago. 2018.

ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para validação dos resultados. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SILVA, C. C. Quem inventou as histórias em quadrinhos? Revista Superinteressante – Editora Abris S/A. Disponível: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quem-inventou-as-historias-em-quadrinhos/>. Acesso em: 21 de Maio. 2019.

SILVA, M. A.; KAVALCO, K. F.; PAZZA, R. O aumento do conhecimento sobre evolução biológica faz diferença na aceitação do criacionismo como alternativa à evolução? In: 59º. Congresso Brasileiro de Genética, 2013, Águas de Lindóia - SP. Anais do 59º. Congresso Brasileiro de Genética. Ribeirão Preto - SP: Sociedade Brasileira de Genética, 2013. p. 27.

SILVA, R. L. A Contribuição das Histórias em Quadrinhos de Super-Heróis para a Formação de Leitores Críticos. Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação. Ano 5 - 1ª Edição. São Paulo, 2011.

SILVA, P. S. M. O desenvolvimento da adolescência na teoria de Piaget. O portal dos psicólogos. Quixadá, 2011.

SILVA R. F. & PIGNATA. M. I. B. Charles Darwin e a teoria da evolução. Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás – CEPAE/UFG. Goiânia, 2014.

SILVÉRIO, R. B. L. O valor pedagógico das histórias em quadrinhos no percurso do docente de língua portuguesa. I jornada de didática - o ensino como foco: I fórum de professores de didática do estado do Paraná. Londrina, 2012.

SOBIOLOGIA. A teoria de Darwin. [s.d.]. Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/bioselecaonatural2.php>. Acesso em: 15 mai. 2019.

TANINO, SONIA. Histórias em quadrinhos como recurso metodológico para os processos de ensinar. 2011. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

TIDON, R. & LEWONTIN, R. C.; Teaching evolutionary biology. Genetics and Molecular Biology, vol. 27(1), pp. 124-131, 2004.

VAIANO, B. Criacionismo ou evolução? Papel da religião é debatido nas escolas. Revista Galileu – Editora Globo S/A. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2017/05/criacionismo-ou-evolucao-papel-da-religiao-e-debatida-nas-escolas.html>. Acesso em: 10 de JULHO. 2017.

VERGUEIRO, W. & RAMOS, P. Quadrinhos na educação: da rejeição à prática. São Paulo: Contexto, 2009.

WOLF, PRISCILA FURMANN. História em quadrinhos no ensino de evolução, Curitiba, 2013.

APÊNDICE A – Roteiro da aula

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nível de Ensino: Ensino Médio

Ano/Série: 3º ano

Disciplina: Biologia

Quantidade de aula(s): 16 horas/aulas

2. TEMA

- Evolução Biológica

3. OBJETIVOS

- Compreender a teoria da seleção natural.
- Diferenciar a teoria lamarckista e darwinista.
- Entender que há uma ancestralidade comum entre espécies.
- Reconhecer as principais evidências evolutivas.
- Compreender a teoria sintética da evolução.
- Compreender os mecanismos de especiação.

4. CONTEÚDOS DE ENSINO

- Adaptação
- Seleção natural;
- Ancestralidade comum;
- Homologia e Analogia;
- Mutação;
- Variabilidade genética;
- Especiação.

5. PROCEDIMENTOS DE ENSINO

1º encontro: Aula expositiva moldes tradicionais com uso de apresentação de slides ou quadro negro. Abordando os seguintes temas: Lamarckismo, Darwinismo, Evidências evolutivas, Neodarwinismo e Evolução humana.

Duração: 4 horas/aula.

2º encontro: Propor os seguintes questionamentos sobre a temática evolutiva de forma informal aos alunos:

- Qual o significado que a palavra evolução tem para você?
- Como Lamarck explicava a diversidade dentro de uma espécie?
- No que consiste o processo de seleção natural?
- Quais evidências corroboram a evolução?
- Que fatores são responsáveis pelas variações dentro de uma espécie?
- Como a espécie humana surgiu na Terra?

Fazer observações a respeito do efeito do ensino-aprendizagem através de um método tradicional. Todas observações devem ser anotadas em diário de campo para posterior análise.

Duração: 2 horas/aula.

3º encontro: Apresentar aos alunos a proposta da confecção da revista com a delimitação de toda a sequência didática a ser desenvolvida e uma introdução ao mundo dos quadrinhos. Através da apresentação de um pequeno workshop, mostrar aos alunos o histórico das HQs e a estruturação para a elaboração de uma história em quadrinhos: tipo de escrita, significado dos balões e símbolos e etc.

Sugestão de artigos disponíveis em:

- <https://documentcloud.adobe.com/link/track?uri=urn%3Aaaid%3Ascds%3AUS%3Acd3ee1a3-a670-4edb-b5f4-5d6141e9a9b8>
- http://multirio.rio.rj.gov.br/index.php/component/mr_chamada_materia/?task=download&format=raw&id=2843

Duração: 2 horas/aula.

4º encontro: Dar início a confecção da história em quadrinhos dentro do tema evolução. Toda a base para a elaboração da história deve ser apoiada nos seguintes temas: 01 Lamarckismo 02 Darwinismo 03 Evidências evolutivas 04 Neodarwinismo e 05 Evolução humana. Cada tema enumerado anteriormente irá compor um capítulo da história. Ressalta-se que os temas são correlacionados e possuem uma sequência histórica. As histórias devem ter um limite de 5 a 10 páginas. Para isso, o professor deverá dividir a turma em cinco grupos de seis alunos cada, sendo que cada grupo ficará responsável pela elaboração de um capítulo da revista.

Duração: 4 horas/aulas.

5º encontro: As histórias devem ser agrupadas em sequência cronológica, para a criação de uma revista em quadrinhos com a temática evolução. Por fim, uma nova aula deverá ser ministrada, dessa vez com a utilização da revista como recurso didático. A sugestão é a leitura em conjunto

da revista todos – neste momento, o professor deverá fazer inferências aos alunos para verificar se os mesmos conseguiram correlacionar as falas e ações das histórias com os temas principais que envolvem os eixos norteadores da temática evolutiva e que foram temas dos capítulos da revista.

Duração: 2 horas/aula.

6º encontro: O professor deve propor um novo diálogo com os mesmos questionamentos com os alunos, novamente de forma informal, para observações a respeito do efeito do ensino-aprendizagem através do método proposto e aceitação por parte dos alunos sobre toda a metodologia. Tudo deve ser anotado em diário de campo para posterior análise.

Duração: 2 horas/aula.

6. CRONOGRAMA

Carga horária total: 16 horas/aula.

7. RECURSOS DIDÁTICOS

- Quadro negro;
- Data show;
- Material impresso para leitura e interpretação;
- Diário de campo.

8. AVALIAÇÃO

- Análise do diário de campo com base na interpretação e produção da história em quadrinhos por partes dos alunos. Sugestão: distribuição da pontuação seguindo o critério de presença nas aulas, participação na montagem da revista, estruturação dos quadrinhos da revista e correlação das histórias com os conceitos do tema evolutivo.
- Análise da eficácia para aquela determinada turma da proposta, comparando as respostas dadas pelos alunos e anotadas no diário de campo antes e depois da aplicação do método.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. R.; CHAVES A. C. L. O ensino de biologia evolutiva: as dificuldades de abordagem sobre evolução no ensino médio em escolas públicas do estado de Rondônia. Trabalho apresentado no IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia – SINECT, Ponta Grossa, 2014.

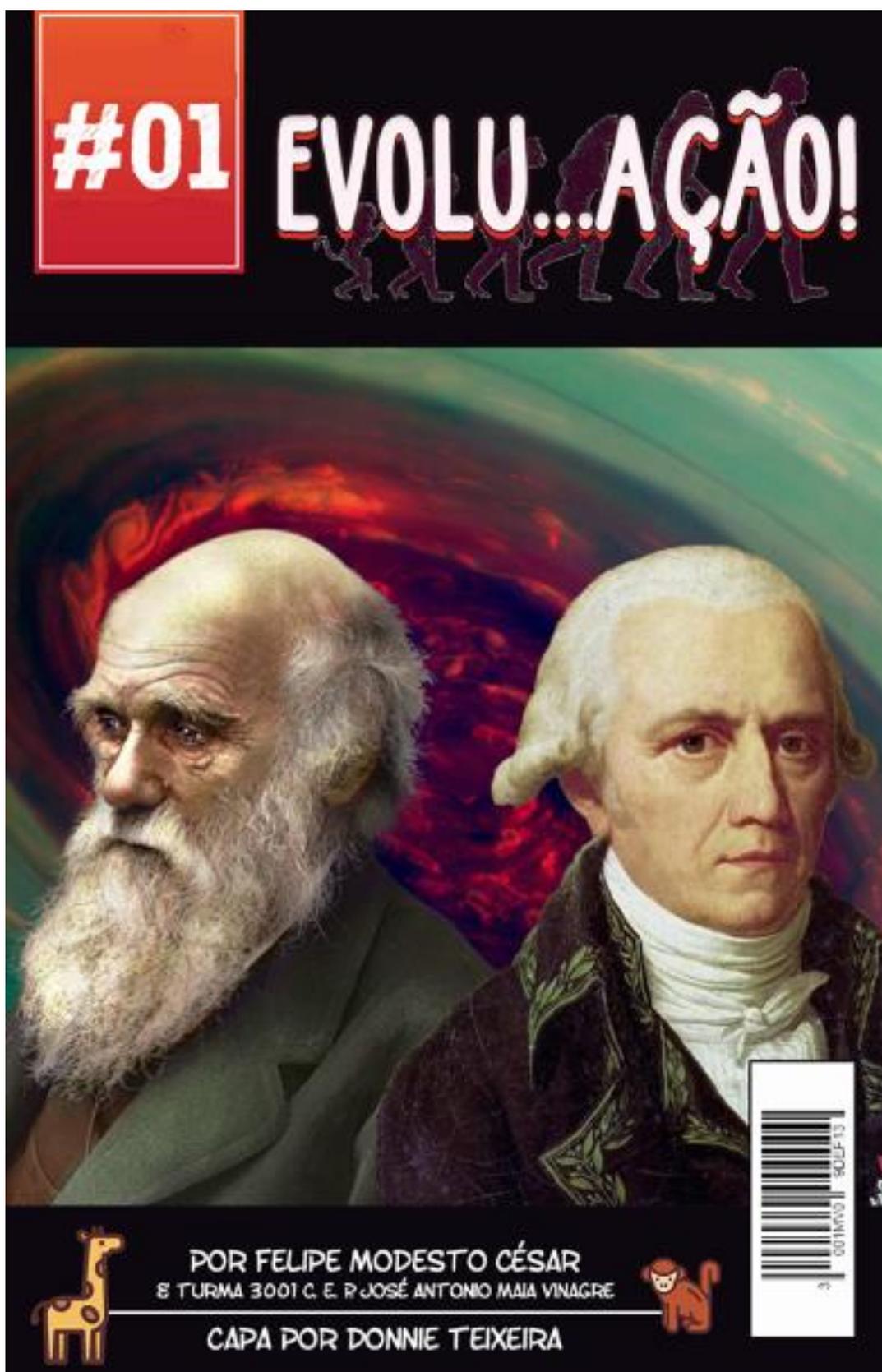
DUTRA, C. E. E. O uso das histórias em quadrinhos na aula de língua portuguesa. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor (PDE). Curitiba, 2014.

NEVES, SÍLVIA CONCEIÇÃO. A história em quadrinhos como recurso didático em sala de aula, Palmas, 2012.

PEREIRA, C. G. L. & FONTOURA A. L. Discutindo as Histórias em Quadrinhos enquanto recurso didático em Ciências. REVISTA PRÁXIS, Ano VIII, n. 15, Junho de 2016.

WOLF, PRISCILA FURMANN. História em quadrinhos no ensino de evolução, Curitiba, 2013.

APÊNDICE B – História em Quadrinhos produzida pelos alunos



SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: JEAN & AS GIRAFAS	1
CAPÍTULO 2: A VIAGEM DE DARWIN	6
CAPÍTULO 3: AS PISTAS DA EVOLUÇÃO	11
CAPÍTULO 4: A BACTÉRIA MUTANTES	13
CAPÍTULO 5: PITECO & OS MACACOS	15

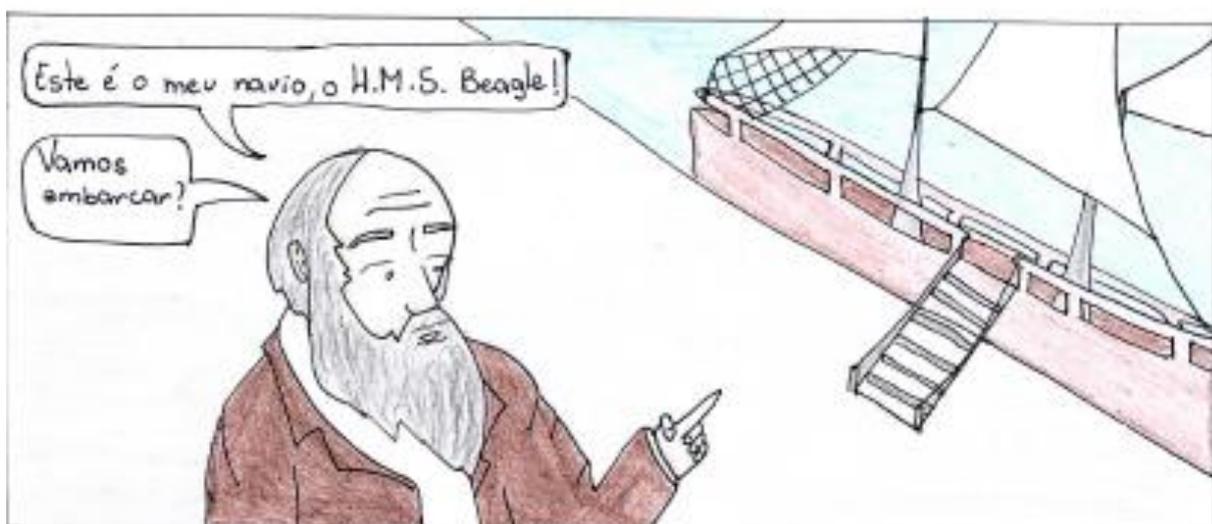
CAPÍTULO 1: JEAN & AS GIRAFAS

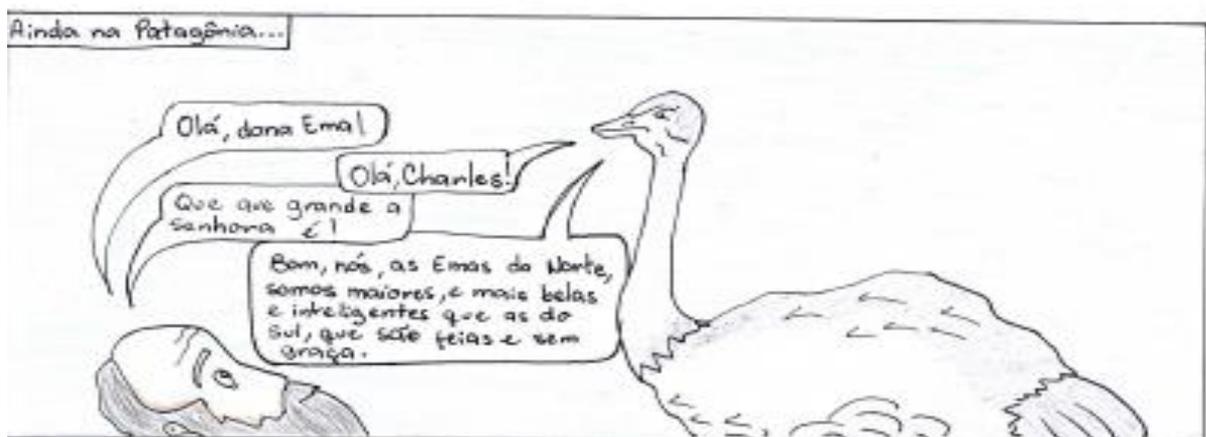






CAPÍTULO 2: A VIAGEM DE DARWIN









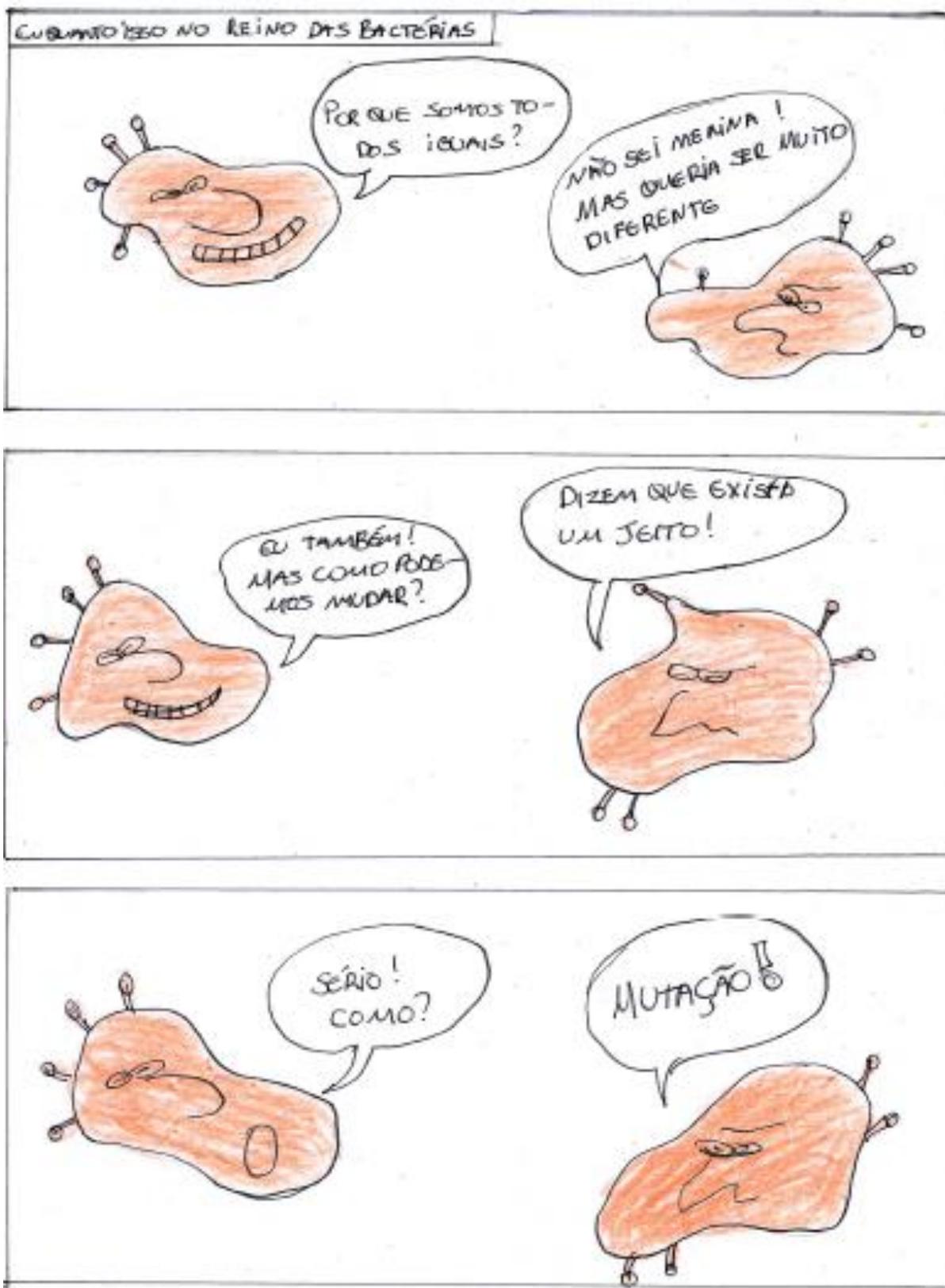


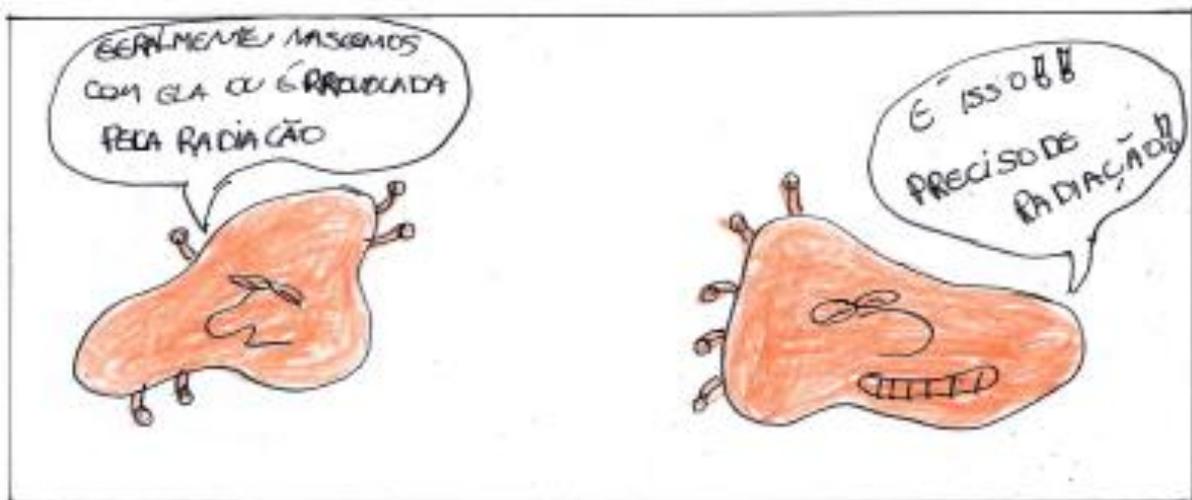
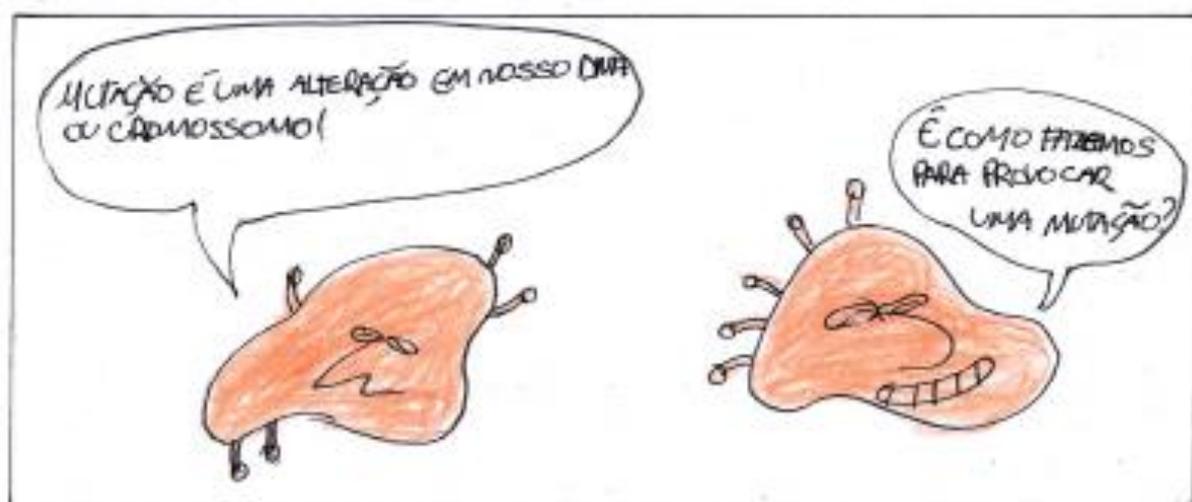
CAPÍTULO 3: AS PISTAS DA EVOLUÇÃO





CAPÍTULO 4: A BACTÉRIA MUTANTES





CAPÍTULO 5: PITECO & OS MACACOS







