

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

ALAN BONNER DA SILVA COSTA

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS E ENSINO DE CIÊNCIAS: TIRAS
DA REVISTA *NÍQUEL NÁUSEA* NA APRENDIZAGEM DA
TEORIA EVOLUTIVA**

**Niterói
Agosto 2013**

ALAN BONNER DA SILVA COSTA

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS E ENSINO DE CIÊNCIAS: TIRAS
DA REVISTA *NÍQUEL NÁUSEA* NA APRENDIZAGEM DA
TEORIA EVOLUTIVA**

Monografia de Licenciatura apresentada à
coordenação do Curso de Graduação em
Ciências Biológicas da Universidade
Federal Fluminense, como requisito parcial
para obtenção do Grau de Licenciado em
Ciências Biológicas.

**Orientador:
Edson Pereira da Silva**

**Niterói
Agosto 2013**

ALAN BONNER DA SILVA COSTA

Monografia de Licenciatura apresentada à
Coordenação do Curso de Graduação em
Ciências Biológicas da Universidade
Federal Fluminense, como requisito parcial
para obtenção do Grau de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Aprovado em _____ / _____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edson Pereira da Silva – GBM-UFF

Presidente

Prof^ª. Dra. Sandra Lúcia Escovedo Selles – FE-UFF

Titular

Prof^ª. MSc. Ana Lúcia Nóbrega dos Santos – GBM-UFF

Titular

Prof^ª. MSc. Michelle Rezende Duarte – Fundação Educacional de Além Paraíba
(Suplente)

“Vivemos em um tempo em que a continuação do progresso no entendimento da natureza requer que reconsideremos a relação entre externo e interno, entre organismo e ambiente.”

Richard C. Lewontin

Agradecimentos

No dicionário, o verbete “Indispensável” é definido como algo preciso, necessário; constante, permanente; infalível; absolutamente necessário. As pessoas a seguir foram e são indispensáveis não só para a realização deste trabalho como para toda minha formação acadêmica e moral. Dedico esta obra a vocês.

A família é indispensável. Portanto, agradeço imensamente aos meus pais, Zilda e João, pela vida maravilhosa, pelos valores a mim ensinados e pela dedicação a minha formação; a minha melhor irmã, Laís, pelo prazer de compartilhar uma família e um lar e pela companhia sempre carinhosa; aos meus avôs, avós, tios e tias, pelo apoio total e irrestrito para que questões burocráticas não intervissem na minha formação. A todos vocês, meu amor incondicional.

O trabalho é indispensável. Ao Dr. Edson Pereira da Silva, minha eterna gratidão não só pela orientação paciente e cuidadosa deste trabalho como também por ter me apontado um caminho a seguir na academia com sua cativante maneira de falar sobre ciência. Agradeço também a equipe do Laboratório de Genética Marinha e Evolução, em especial a Dra. Rosa Souza, pela leitura e correção carinhosa deste trabalho, além das conversas sobre trabalhos de conclusão de curso que abriram bastante minha mente para a realização desta monografia e ao Augusto, pela parceria de projeto e pelos bons papos que acalmam e alegam a rotina.

O amor é indispensável. Como já agradei aos amados da família, resta agradecer aos amados que não são dela. À Juliana, companheira de dois dos melhores anos da minha vida, minha gratidão pelo amor, carinho, atenção e paciência, principalmente na atribulada reta final deste trabalho. Às minhas irmãs Ana(s) Luiza(s), Carolina e Karla, pela amizade que foi além e virou irmandade. Ao Carlos, meu primeiro amigo em terras fluminenses, por compartilhar as doçuras e amarguras não só do curso (antes mesmo dele começar) como também da vida. Aos amigos Daniel e Gustavo, por me darem uma família que não se falava muito, mas se amava demais. E a Bruno, Fernando e Matheus, por me darem outra família, que se fala muito e tem se amado mais a cada dia. Aos companheiros que ficaram longe, principalmente Alex, Fábio, Felipe(s), Igor(s), Tony, Mariana e Maria Júlia, por me trazerem sorrisos cada vez maiores nos reencontros que são raros e breves perto do tamanho da vontade de estar junto. Aos amigos de D.A.L.A., das antigas ou não, pelo prazer de ser da Família BioUFF e ajudar a construir o curso e

o diretório. À Turma da Floresta, pela experiência mais intensa e bonita de amizade e fidelidade que já vivi.

Um agradecimento também a todos os professores do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense pelos projetos, aulas, seminários, e orientações durante minha formação e aos colegas de BioUFF 2009.2 pelos dois anos fantásticos ao lado de pessoas tão distintas mas que se respeitavam e (em alguns casos) se amavam muito.

Aqueles que se sentem parte deste trabalho e que não foram aqui citados, peço perdão pelo esquecimento. Meu sincero **muito obrigado**.

RESUMO

O tratamento de temas científicos pela indústria cultural incorre, geralmente, em boa dose de simplificação, seja para o bem do espetáculo, seja por falta de conhecimento dos criadores. Esta simplificação costuma ser acompanhada da distorção de conceitos científicos, especialmente aqueles relacionados à biologia evolutiva. As histórias em quadrinhos (HQs) não fogem deste padrão, estando entre os formatos midiáticos que disseminam informações e representações alternativas sobre a teoria evolutiva. Isto pode ser prejudicial ao entendimento desta teoria, principalmente pelo fato das HQs contarem com um grande prestígio junto às crianças e adolescentes. Nos quadrinhos nacionais tem-se um caso interessante para Biologia que é o da revista *Níquel Náusea*, um quadrinho *underground* brasileiro que traz em suas páginas tiras sobre a ratazana Níquel Náusea, sua vida no esgoto e fora dele, além da interação com outros seres vivos. Esta HQ apresenta temas como evolução biológica, genética e criacionismo. Neste trabalho, a partir da análise de conteúdo proposta por Bardin, as 1155 tirinhas presentes em todas as 29 edições da revista *Níquel Náusea* foram lidas e categorizadas em relação a temáticas relacionadas à evolução biológica. A análise indicou uma abordagem cômica e irônica do tema, a presença de uma crítica social e de costumes, bem como aspectos metalinguísticos. A partir disto, foram apresentados e discutidos três possíveis usos destas tiras no ensino de evolução biológica: uso ilustrativo, crítico e metalinguístico. Por último, as tiras analisadas foram pensadas na perspectiva de seu uso como ferramenta didática para o ensino da teoria evolutiva. A partir de um inventário das tiras desta revista que lidam com temáticas relacionadas à evolução biológica foram discutidas algumas propostas de atividades. Acredita-se que o trabalho com estas tiras possa servir ao ensino e a reflexão sobre a teoria evolutiva na escola, além de facilitar ao professor a abordagem de temas geralmente delicados como o debate evolucionismo x criacionismo. Mais do que isso, espera-se que o professor se inspire neste trabalho para usar mídias com o perfil da *Níquel Náusea* na mediação do aprendizado.

Palavras-Chave: Ensino de Biologia, Teoria Evolutiva, Mídia, Histórias em Quadrinhos, Ferramentas Didáticas

ABSTRACT

The treatment of scientific issues by the culture industry generally incurs in a oversimplification, either to promote the show, or for lack of knowledge. This oversimplification by mass media usually goes along with a distortion of scientific concepts, especially those related to the evolutionary biology. Comics are not different, also disseminating oversimplified views of the evolutionary theory. This can be detrimental to the understanding of this theory, mainly because comic books are well regarded by kids and teenagers. In Brazilian comics there is an interesting case for Biology that is the *Níquel Náusea* comic magazine, an underground comic book which shows Níquel Náusea, a sewer rat and his life in interaction with other creatures. These comics present topics such as evolutionary biology, genetics and creationism. In this work, the 1155 comic strips presented in all 29 *Níquel Náusea* magazine editions were analyzed based on Bardin's theory and those related to the evolutionary theory were selected and categorized. The content analysis of the strips indicated a comical and ironic approach to the theme, a social and customs critique, as well as a metalinguistic treatment. Possible uses for these strips in teaching evolution were discussed (illustrative, critical and metalinguistic). Finally, activities were proposed for the use of *Níquel Náusea* strips as a teaching tool. The main conclusions were that working with these strips can be useful for the learning and reflection on evolutionary theory in school, as well as to facilitate the teacher's approach to delicate topics such as the controversy creationism x evolutionism. Hopefully this work can serve as motivation for teachers to start to use comic strips to mediate the learning through Medias, especially those with *Níquel Náusea* stance.

Keywords: Biology Teaching, Evolutionary Theory, Media, Comics, Teaching Tools

SUMÁRIO

Agradecimentos	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
Índice de figuras e quadros	x
1- INTRODUÇÃO	1
2- OBJETIVOS	3
2.1- Objetivo Geral	3
2.2- Objetivos Específicos	3
3- MATERIAL E MÉTODOS	4
4- CAPÍTULO 1: TIRAS DA REVISTA NÍQUEL NÁUSEA E A TEMATIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA	6
4.1- Introdução	7
4.1.1- <i>Mídia de massas e educação</i>	7
4.1.2- <i>A teoria evolutiva</i>	9
4.1.3- <i>História das histórias em quadrinhos</i>	11
4.1.4- <i>Níquel Náusea e a evolução biológica</i>	12
4.2- Material de análise	13
4.3- Resultados e Discussão	14
4.4- Conclusões	27
5- CAPÍTULO 2: NÍQUEL NAUSEA VAI A ESCOLA-USOS DOS QUADRINHOS EM SALA DE AULA	29
5.1- Introdução	30
5.2- <i>Níquel Náusea: Uma HQ underground brasileira</i>	32
5.3- Ensino da Teoria Evolutiva	33
5.4- Uso pedagógico das tiras da <i>Níquel Náusea</i> no Ensino de Evolução	34
5.5- <i>Níquel náusea vai à escola</i>	38
6- CAPÍTULO 3: PROFESSOR NÍQUEL NÁUSEA: USO DE QUADRINHOS NO ENSINO DA TEORIA EVOLUTIVA	39
6.1- Introdução	40
6.2- O Inventário das tiras	42
6.3- Proposta Didática	43
6.3.1- <i>Polissemia do termo “Evolução”</i>	44
6.3.2- <i>As Forças Evolutivas</i>	45
6.3.3- <i>HQs sobre HQs: metalinguagem em (mut)ação</i>	46
6.3.4- <i>O debate que não quer calar</i>	47
6.4- Conclusão	49
7- CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
8- BIBLIOGRAFIA	51
9- APÊNDICE	59
10- ANEXO	61

Índice de figuras e quadros

Quadro I: Descrição das categorias das tiras da <i>Níquel Náusea</i> sobre o tema Evolução Biológica.	14
Figura 1: Distribuição das tiras da <i>Níquel Náusea</i> por categoria.	15
Figura 2: Tira da categoria <i>Mutação</i> abordando a ocorrência das mutações radioativas.	15
Figura 3: Tira da categoria <i>Mutação</i> sugerindo a poluição como fator causador de mutações.	16
Figura 4: Tira da categoria <i>Genética</i> associando a engenharia genética ao determinismo biológico.	17
Figura 5: Tira da categoria <i>Genética</i> que apresenta a engenharia genética produzindo híbridos.	17
Figura 6: Tira da categoria <i>Seleção Natural</i> sugerindo a ocorrência de mortalidade diferencial.	18
Figura 7: Tira da categoria <i>Deriva Genética</i> demonstrando uma característica deletéria se fixando provavelmente ao acaso.	19
Figura 8: Uma das tiras da categoria <i>Ancestralidade</i> que ironiza a metáfora da escada.	19
Figura 9: Tira ironizando a questão da herança biológica nos caninos.	20
Figura 10: Tira ironizando a questão da herança biológica nos felinos.	21
Figura 11: Tira da categoria <i>Migração</i> demonstrando este processo nas andorinhas.	21
Figura 12: Tira da categoria <i>Migração</i> demonstrando este processo de maneira cômica.	22
Figura 13: Tira da categoria <i>Especiação</i> apresentando uma abordagem cômica deste processo.	23
Figura 14: Tira da categoria <i>Adaptação</i> demonstrando o efeito de um caractere adaptativo num bicho folha.	24
Figura 15: Tira da categoria <i>Adaptação</i> demonstrando características adaptativas em veados e humanos.	24
Figura 16: Tira da categoria <i>Adaptação</i> ironizando este processo.	25
Figura 17: Tira da categoria <i>Criacionismo</i> que sugere uma crítica aos valores do ser humano.	25
Figura 18: Outra tira da categoria <i>Criacionismo</i> sugerindo uma crítica ao ser humano.	26
Figura 19: Tira da categoria <i>Criacionismo</i> abordando diferentes visões sobre origem.	26
Figura 20: Proporção das tiras da revista <i>Níquel Náusea</i> em relação a seus possíveis usos educativos.	34
Quadro II: Definição dos usos que as tiras da revista <i>Níquel Náusea</i> podem apresentar para o ensino da teoria evolutiva, sua referência bibliográfica e localização na revista.	35
Quadro III: Categorias nas quais as tiras da revista <i>Níquel Náusea</i> se enquadram para uso no ensino da teoria evolutiva, descrição da categoria, referência bibliográfica e localização na revista.	42

1- INTRODUÇÃO

A organização da sociedade moderna criou condições para a diversificação dos veículos de mídias como o jornal, o cinema e os quadrinhos (HQs). As histórias em quadrinhos (do inglês *comics*) são uma mídia que surgiu com o advento da industrialização da imprensa podendo, portanto, ser facilmente definida como um produto da indústria cultural (JARCEM, 2007). Maffesoli (1995) as conceitua como uma forma de expressão visual além da matéria, isto é, oriunda do imaginário e do sonho, descendentes do desenho narrativo. Eisner (1999), por sua vez, define as HQs como arte sequencial, isto é, o arranjo de fotos ou imagens e palavras para narrar uma história ou dramatizar uma ideia. Já McCloud (2005) define as HQs como imagens pictóricas justapostas em sequência deliberada. Porém, o que universalmente define uma mídia como história em quadrinhos é a presença da fala dos personagens em balões (PATATI & BRAGA, 2006).

Inicialmente voltadas para o público infantil, trazendo desenhos e histórias simples, as HQs tiveram um grande *boom* de popularidade com o surgimento, na década de 1930, dos super-heróis (JARCEM, 2007; MOYA, 1977). Na década de 1960, em sintonia com os novos modos de pensar e agir, surge no cenário das HQs a vertente *underground* (MAGALHÃES, 2009). Estes quadrinhos apresentam uma temática totalmente diferente daquela dos super-heróis, trazendo uma forte crítica à forma de organização da sociedade (COHEN & KLAWA, 1977). Os artistas do movimento *underground* propõem uma criação sem relação com editoras, voltada para a expressão de sentimentos, para o desafio às tradições e para a liberação de costumes, sem preocupações imediatas com o consumo ou motivações mercantilistas (VERGUEIRO, 2011).

No Brasil, a vertente *underground* teve início no período da ditadura militar com a publicação d'*O Pasquim*. De característica satírica e cômica, crítica social e de costumes a vertente se estabeleceu definitivamente no país. *Níquel Náusea* é uma das obras herdeiras deste estilo. Criada em 1985 pelo biólogo, veterinário e cartunista Fernando Gonsales a revista *Níquel Náusea* (NN) traz em suas páginas diálogos e situações entre seres vivos, demonstrando, inclusive, como alguns processos biológicos se dão na natureza. A NN, portanto, trabalha com temas relacionados às ciências

naturais que podem ser úteis para utilização em sala de aula por professores de Ciências e de Biologia.

Neste trabalho foi analisado o tratamento dado pela revista NN a um tema específico da Biologia: a teoria da evolução biológica. Do mesmo modo, foram avaliados os possíveis usos das tiras desta revista para o ensino. Os resultados obtidos foram utilizados na proposição de atividades voltadas para sala de aula.

A revista em quadrinhos *Níquel Náusea* traz características das HQs *underground*, além de ser uma produção nacional, atual e com notoriedade perante o grande público. Desta forma, sua utilização em educação pode trazer benefícios para a aprendizagem, leitura e formação crítica dos estudantes.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral

Estudar o uso de uma história em quadrinhos específica (as tiras em quadrinhos da revista *Níquel Náusea*) no ensino de Ciências e Biologia, mais especificamente na aprendizagem da teoria evolutiva.

2.2- Objetivos Específicos

- Fazer um levantamento da forma como as tiras da *Níquel Náusea* abordam a teoria evolutiva;
- Discutir os possíveis usos destas tiras no ensino da evolução biológica;
- Propor atividades para a aplicação das tiras da *Níquel Náusea* no ensino da teoria evolutiva.

3- MATERIAL E MÉTODOS

O referencial teórico utilizado neste trabalho foi o da análise de conteúdo (BARDIN, 1977). A análise de conteúdo é um instrumento de pesquisa científica com múltiplas aplicações cujos procedimentos utilizados podem variar em função dos objetivos da pesquisa, entretanto, sejam quais forem suas finalidades, é preciso que ela se submeta, para que tenha valor científico, a algumas regras precisas que a diferencia de análises meramente intuitivas (OLIVEIRA, 2008). Bardin (1977) define este tipo de análise como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens (BARDIN, 1977, p.42).

A análise de conteúdo definida por Bardin (1977) apresenta três etapas. A primeira é a pré-análise, na qual o material, sempre uma produção documentada (livro, revista, jornal, história em quadrinhos etc.), após coletado, passa por uma “análise flutuante”, isto é, um primeiro contato com o conteúdo do material é feito, pelo qual o autor deve “se deixar levar pelas primeiras impressões”. Esta análise flutuante permite que hipóteses iniciais sejam construídas e que o material a ser analisado seja delimitado. A delimitação deve seguir algumas regras, como se adaptar ao conteúdo e aos objetivos previstos, devendo todos os elementos ser referidos ao mesmo tema e um elemento não podendo ser classificado em diferentes categorias. A seguir, devem-se definir as unidades específicas dentro do objeto delimitado que serão analisadas, isto é, o que especificamente do material (fala de um personagem, uma estrofe de um poema etc.) será analisado.

Na segunda etapa, a chamada de etapa de exploração do material, o objeto deve ser categorizado, de modo que os dados sejam organizados em categorias, permitindo uma descrição das características do objeto de análise. Esta categorização deve seguir os mesmos critérios da delimitação feita na primeira etapa. Na etapa final, os dados categorizados viram estatísticos, podendo ser trabalhados em tabelas, gráficos, quadros etc. Por fim, estas tabelas vão permitir que seja feitas interpretações, baseadas nos objetivos propostos não só previamente ou durante a leitura inicial, como também aqueles que podem ter surgido durante as demais etapas da análise (MORAES, 1999).

Foram analisadas as 29 edições da revista *Níquel Náusea*¹. Apenas as charges e histórias de Fernando Gonsales referentes ao personagem Níquel Náusea e seus correlatos foram consideradas. A seleção seguiu dois critérios:

- 1) Aquelas que continham, nos balões de fala dos personagens, qualquer referência ao tema evolução biológica;
- 2) Aquelas nas quais as ilustrações sugeriam a evolução biológica.

A partir daí, as tiras foram classificadas de acordo com a sua temática. Uma segunda etapa consistiu na análise dos possíveis usos que as tiras poderiam ter para o ensino da teoria evolutiva. Por fim, atividades para o auxílio da aprendizagem da teoria evolutiva foram propostas baseadas nos resultados obtidos.

¹ Todas as revistas fazem parte da coleção particular de Edson Pereira da Silva.

CAPÍTULO 1
TIRAS DA REVISTA NÍQUEL NÁUSEA E A TEMATIZAÇÃO DA
EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

4.1- Introdução

4.1.1- Mídia de massas e educação

Os meios de comunicação de massa compõem um dos mais importantes fóruns na esfera pública das sociedades modernas e podem ser tratados como “indicadores culturais” das representações sociais da ciência e de suas aplicações (MEDEIROS *et al.*, 2010). Na opinião de Bosi (2000), a cultura de massas não passa de um oceano de imposições ditadas pelos meios de comunicação, muitas vezes, identicamente destinadas às mais diferentes regiões e povos. A cultura de massas, portanto, é uma cultura fabricada pela ideologia que tenta se apresentar como sendo a própria cultura. Walter Benjamin (2011), por sua vez, tem uma visão mais otimista. Apesar de acreditar que as mídias de massa são produtos de uma indústria cultural (ADORNO & HORKHEIMER, 1985), ele entende que estas mídias propiciam ao público uma nova relação com a arte, interação essa que pode ser enxergada como uma ótima alternativa de revolução dos mecanismos sociais.

Neste sentido otimista, Assis (2009) afirma que, nas instituições educacionais, a integração das linguagens das mídias de massa às práticas pedagógicas pode potencializar e democratizar, em proporções exponenciais, a constituição de conhecimentos e valores. Mais do que isso, pode contribuir para que desde cedo, crianças, adolescentes e jovens aprendam a trabalhar em colaboração, aperfeiçoando-se nas práticas de pesquisa, ampliando conhecimentos e valores indispensáveis à vida cidadã e valorizando a cultura. Para Bévort e Belloni (2009), a educação através das mídias é parte essencial dos processos de socialização entre as gerações, por se tratar de uma ferramenta importante para o processo de compartilhamento da cultura contemporânea. As mídias são dispositivos fundamentais que atuam em diversas esferas, não só a social, mas também a ideológica e a política. Elas geram novos modos de perceber a realidade, de aprender, de produzir e difundir conhecimentos e informações. Devido a sua grande influência cultural, as mídias são o principal agente refletor das relações do homem consigo e de sua ação na sociedade de consumo atual (COPETTI, 2004).

Alguns trabalhos (AZEVEDO & SILVA, 2002; CUNHA & GIORDAN, 2009; LANGHI & NARDI, 2005; PEDRANCINI *et al.*, 2007; XAVIER *et al.*, 2006) indicam

que o tratamento dos temas científicos pela cultura de massas incorre, geralmente, em boa dose de simplificação e em distorções da realidade, seja para o bem do espetáculo, seja por falta de conhecimento dos criadores. O fato é que tais simplificações e distorções, às vezes, redundam em erros conceituais severos (ALBUQUERQUE & LEITE, 2011; BARCA, 2005; CUNHA, 2008; LANGHI & NARDI, 2005; SILVA & PEREIRA-FILHO, 2008).

Com relação à Evolução Biológica, podem ser encontrados exemplos desses erros da cultura de massas relacionados a várias mídias. Por exemplo, no cinema, em *Jurassic Park - The Lost World*, homens recriam dinossauros e convivem com eles no mesmo tempo e espaço (BUCKLAND, 1999). Outro exemplo, agora ligado às histórias em quadrinhos, são os personagens mutantes de *X-Men*, para quem mutações dão origem a seres fantásticos e poderosos (GONÇALVES, 2008).

4.1.2- A teoria evolutiva

As dúvidas, questionamentos e respostas sobre a biodiversidade e sua origem surgiram antes mesmo das primeiras ideias conhecidas atualmente sobre a teoria evolutiva. As primeiras explicações sobre o fenômeno da biodiversidade, a mais de dois milênios, tinham matizes mitológicos e filosóficos. Em muitas destas interpretações a biodiversidade era vista como uma criação perfeita e imutável de um demiurgo para o deleite da espécie humana, que teria comando sobre todos os outros seres vivos (ALMEIDA, 2012). O surgimento da teoria evolutiva de Charles Darwin rompeu com as visões anteriores sobre a biodiversidade ao trazer uma perspectiva materialista para a variação (o material da evolução), permitindo encarar as espécies não mais como um conjunto de indivíduos com imperfeições em relação a uma ideia perfeita. As diferenças entre os indivíduos passavam a ser vistas como naturais e características dos grupos chamados de populações (DARWIN, 2009; LEVINS & LEWONTIN, 1980). A teoria evolutiva darwiniana traz, também, a noção de uma relação histórico-temporal de ancestralidade entre as espécies, por encarar o processo de especiação como um processo de transformação de variação intrapopulacional em variação interpopulacional (GOULD, 1999). Tudo isso possibilitou entender a evolução biológica como um processo de caráter totalmente natural e independente de uma engenharia ou um “Engenheiro” especial. A partir de então, é possível abandonar qualquer pensamento teleológico e fixista sobre este processo, passando ele agora a ser visto como um fenômeno de mudança da biodiversidade ao longo do tempo.

A teoria evolutiva darwiniana, porém, carecia de uma explicação aceitável para origem e natureza da variação, fator indispensável no fenômeno de mudança e surgimento de novas espécies ao longo do tempo. Esta resposta surge com a redescoberta do modelo de Gregor Mendel no campo da Genética que, incorporado à teoria evolutiva de Darwin, deu origem a Teoria Sintética da Evolução (GOULD, 1999; LEWONTIN, 1974; MAYR & PROVINE, 1998). Esta nova teoria evolutiva sugere que a variação presente nas populações naturais não se esgota devido a sua origem em um fenômeno presente na produção dos gametas: a recombinação gênica. Este processo cede uma quantidade de variação imensa para a evolução, garantindo sua continuidade ao longo das gerações. A partir da Teoria Sintética passa-se a encarar a evolução como

mudança da composição genética das populações, ao longo das gerações (MAYR, 1998).

A mudança evolutiva se dá a partir da ação de quatro forças. Duas delas são responsáveis por produzirem a variação gênica (mutação, que tem origem em erros do código genético, e a migração, que é o fluxo de genes entre as espécies). As outras duas são forças responsáveis pela alteração das proporções dos variantes nas populações, sendo uma dessas forças de natureza determinística (seleção natural, que era a força que regia o processo na concepção de Darwin e que consiste na mortalidade de genótipos numa população em função de suas diferenças) e a outra de natureza estocástica (deriva genética, que é a oscilação das frequências dos genes nas populações pelo acaso reprodutivo) (SILVA & ANDRADE, 2012).

4.1.3- História das histórias em quadrinhos

As histórias em quadrinhos são um ótimo exemplo da relação entre mídia e sociedade. As primeiras HQs surgiram no início do século XX, como um inovador meio de comunicação de massas, alavancado na época pelo avanço das tecnologias de imprensa. As histórias em quadrinhos eram, inicialmente, especificamente voltadas para o humor (por isso a expressão em inglês *comics*). Com o tempo, porém, essas histórias foram incorporando temáticas mais adultas, como guerra, corrupção e política, por exemplo. Nesta tentativa de direcionamento ao público adulto, na década de 1930 surgiram os primeiros quadrinhos de super-heróis. Na década de 1950, teve início uma era filosófica dos quadrinhos que foi impulsionada por *Peanuts* de C.M. Schulz. Nesta vertente, há uma maior preocupação com o texto e com o discurso das personagens do que com os desenhos. Na década de 1970, após o longo *boom* de revistas de super-heróis, surgiram nos EUA e na Europa quadrinhos voltados exclusivamente para o público adulto: os quadrinhos *underground* (JARCEM, 2007).

No Brasil, as HQs *underground* surgiram nos anos 1980. Enveredados para a crítica social e de costumes, tais quadrinhos fazem crônicas de experiências pessoais e exploram temáticas sexuais, sempre repletos de humor irreverente. Essa vertente dos quadrinhos nacionais é representada por autores como Glauco (*Geraldão*), Angeli (*Rê Bordosa*), Laerte (*Piratas do Tietê*), Caco Galhardo (*Os Pescoçudos*) e Fernando Gonsales (*Níquel Náusea*) e possuem um público fiel, mesmo após alguns anos do término da publicação de alguns desses quadrinhos (VERGUEIRO, 2007).

4.1.4- *Níquel Náusea* e a evolução biológica

As HQ's podem exercer um importante papel no ensino de Ciências (BANTI, 2012; SANTOS, 2001), e as tiras em quadrinhos *Níquel Náusea* são um caso especialmente interessante para a Biologia. Publicadas diariamente desde 1985 em *Folha de S. Paulo*, as tiras feitas pelo biólogo, veterinário e cartunista Fernando Gonsales, retratam a vida da ratazana Níquel Náusea e de seus amigos. Castelão e Santos (2007) definem a personagem principal da HQ como um rato que vive no esgoto de uma grande cidade e enfrenta grandes dificuldades para sobreviver, desde disputas acirradas por comida até a subnutrição e a fome. Além disso, diversos aspectos contribuem para que a vida dele se torne “nauseante”, como a frequência com que é comparado a certo camundongo famoso e próspero chamado Mickey Mouse. Outros personagens também participam das tiras, como a barata Fliti, a rata Gatinha, o rato Walt, o Sábio do Buraco, o vilão Rato Ruter, além de personagens humanos (sempre postos de maneira ridicularizada) e animais que não fazem parte do núcleo de personagens centrais. Como era de se imaginar de uma HQ dessa natureza, as temáticas envolvendo a evolução biológica aparecem nas páginas de *Níquel Náusea*.

Nesse trabalho as tiras em quadrinhos da revista *Níquel Náusea* foram analisadas e aquelas relacionadas à temática da evolução biológica foram selecionadas e categorizadas em função dos conteúdos abordados. O objetivo principal foi a análise crítica da abordagem dada ao tema evolução nestas tiras, com o intuito de indicar como uma mídia que possui o perfil da revista *Níquel Náusea* pode intervir no aprendizado de temas relacionados à Biologia. Mais que isso, fornecer material prático e teórico para aplicação de HQs em sala de aula no ensino da teoria evolutiva.

4.2- Material de análise

O material de análise foi a revista em quadrinhos *Níquel Náusea*. Esta revista foi lançada em 1986 pela Press Editorial e teve duas fases: a primeira, com apenas quatro números, circulou desde o ano de seu lançamento até 1988 sem periodicidade definida (GONSALES, 1986, 1987, 1988a). A segunda fase teve um total de vinte e cinco números e circulou de 1988 até 1996, com uma alternância de editoras responsáveis pela publicação (GONSALES, 1988b, 1989, 1990a, 1990b, 1991, 1992a, 1992b, 1993, 1994, 1995, 1996). O conteúdo das revistas consiste em tiras do personagem Níquel Náusea e de sua turma, além de histórias e charges de outros personagens de Gonsales e de outros cartunistas.

4.3- Resultados e Discussão

Das 1155 tiras analisadas foram selecionadas 39 (3,4% do total) que apresentavam alguma referência à Evolução Biológica (Anexo). Estas foram classificadas nas categorias descritas no Quadro I e a Figura 1 mostra a proporção das tiras nas diferentes categorias.

Quadro I: Descrição das categorias das tiras da *Níquel Náusea* sobre o tema Evolução Biológica.

Categoria	Descrição
Ancestralidade	Explicitação da relação de parentesco entre seres vivos.
Adaptação	Apresentação de caracteres adaptativos e a influência desses caracteres para o indivíduo ou população em questão.
Especiação	Surgimento de novas espécies a partir de espécies ancestrais.
Migração	Populações migrando de uma região para outra.
Mutação	Um ou mais indivíduos sofrem uma mutação e o efeito dessa mutação no(s) indivíduo(s).
Seleção Natural	Mortalidade de indivíduos em uma população em função de suas diferenças.
Deriva Genética	Surgimento de caracteres por ação do acaso.
Criacionismo	Apresentação de um paradigma fixista.
Genética	Conceitos relacionados a genes.

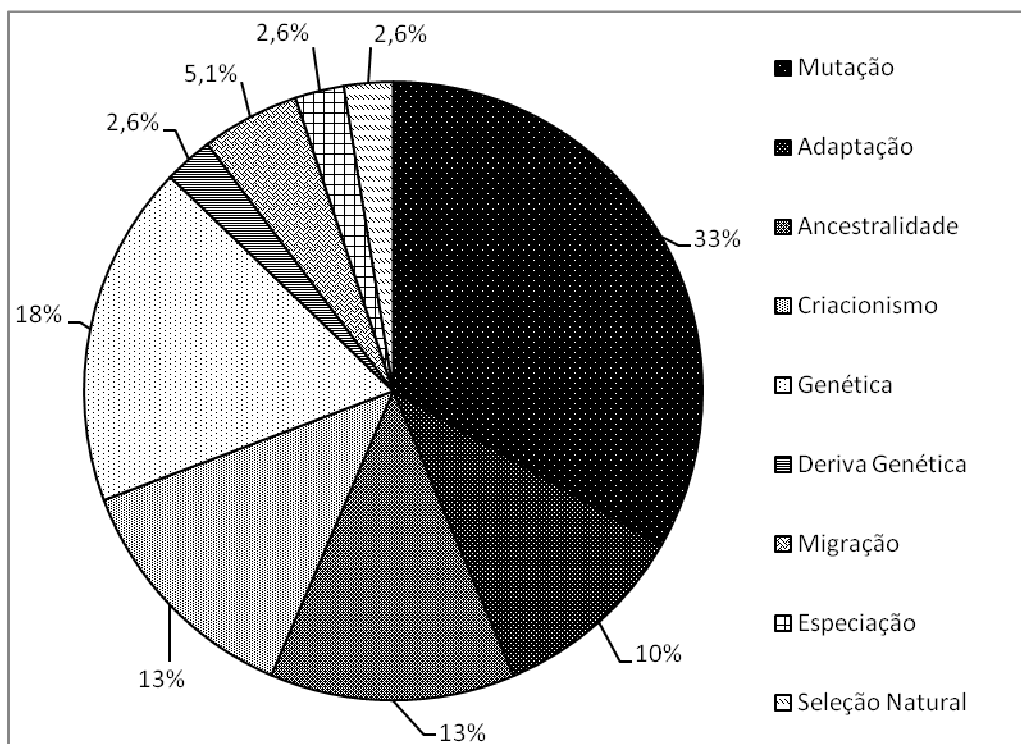


Figura 1: Distribuição das tiras da *Níquel Náusea* por categoria (valores aproximados).

A categoria Mutações é a mais frequente nas tiras de *Níquel Náusea*. Na teoria evolutiva moderna, a força de mutação é a responsável pela origem de toda variação que, por sua vez, é o material da evolução (FUTUYMA, 2009). Contudo, este sentido evolutivo da mutação não é aquele explorado em *Níquel Náusea*, que prefere explorar, de forma sarcástica, o sentido das mutações como criadoras de seres fantásticos e extraordinários (NASCIMENTO & MEIRELLES, 2012). Estas mutações têm a sua causa relacionada, quase sempre, com a ação de radiações (Figura 2).



Figura 2: Tira da categoria *Mutações* abordando a ocorrência das mutações radioativas.

Apenas uma pequena proporção das tiras nesta categoria apresenta causas diferentes para as mutações (fatores ambientais, por exemplo) (Figura 3). A análise destas tiras indica, portanto, que a força evolutiva da mutação não é explorada no seu sentido científico, se aproximando muito da mitologia dos quadrinhos de super-heróis. É preciso ressaltar, no entanto, que o sentido irônico e cômico fornecido às tiras nesta categoria, faz delas exemplos de crítica da utilização das mutações nas HQs, podendo estar exercendo uma função metalinguística muito interessante.

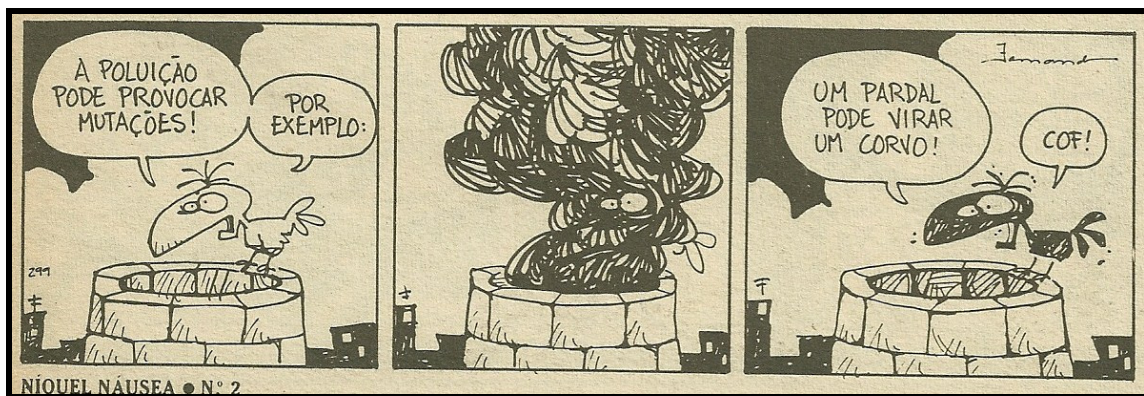


Figura 3: Tira da categoria *Mutação* sugerindo a poluição como um fator causador de mutações.

A Genética é uma área da ciência moderna essencial para o estudo da Evolução Biológica. Na maioria das vezes as tiras nessa categoria apresentam supostos produtos da Engenharia Genética. Embora a temática da Evolução Biológica não seja tratada diretamente nesta categoria, duas concepções de interesse para evolução são abordadas. Primeiro, uma visão determinista, para a qual as características são determinadas diretamente pelos genes. Neste caso, os genes são apresentados como sendo responsáveis não só por características físicas, mas, também, mudanças de comportamento, inteligência etc. Como exemplo deste poder sugerido dos genes, uma das tiras afirma que a Engenharia Genética é capaz de fazer “o diabo” e mostra um homem transmutado (chifre de boi, perna de bode e rabo de lagarto - Figura 4).



Figura 4: Tira da categoria *Genética* associando a engenharia genética ao determinismo biológico.

A outra concepção presente nas tiras desta categoria é a idéia de hibridização. Neste caso, os híbridos são espécies fantásticas e, muitas vezes, ridículas (por exemplo, um “cavalo-centopeia” com mais patas e um dorso maior para resolver o problema do transporte escolar - Figura 5). Os exemplos citados parecem indicar que em *Níquel Náusea* os absurdos são definidos em função da crítica moral, ética, de costumes e de valores.

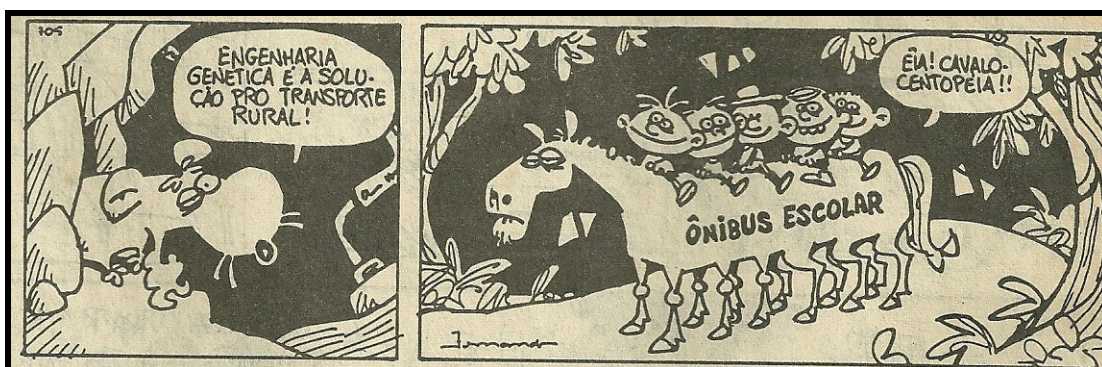


Figura 5: Tira da categoria *Genética* que apresenta a engenharia genética produzindo híbridos.

A única tira na categoria Seleção Natural (Figura 6) trata de um conteúdo relacionado à ecologia de populações: a Teoria da Seleção r/K . Tal teoria, proposta matematicamente por MacArthur (1962), define dois padrões de reprodução para as populações naturais. As populações com estratégia demográfica do tipo seleção r (ou estrategistas- r) produzem prole numerosa a cada ciclo reprodutivo, porém, os descendentes têm pouca chance de chegar à vida adulta. Por sua vez, as populações com estratégia demográfica do tipo seleção K (estrategistas- K) produzem prole pouco numerosa, mas com alta chance de chegar à vida adulta (GADGIL & SOLBRIG, 1972). O conteúdo da tira mostra a personagem Gatinha indignada com a quantidade de

filhotes que os ratos têm (estrategistas-r). O Sábio do Buraco retruca que esse processo é um teste para a ninhada, uma vez que apenas os mais fortes sobreviverão. Enquanto alimenta sua prole, Gatinha pergunta se este teste é para a mãe ou para os filhotes. O autor abordou com sucesso um tema muito interessante para as aulas de Biologia.



Figura 6: Tira da categoria *Seleção Natural* sugerindo a ocorrência de mortalidade diferencial.

A tira na categoria Deriva Genética (Figura 7) também apresenta bem o processo em questão. A Deriva Genética consiste na oscilação das frequências dos genes de uma população por ação do acaso, o que pode resultar, em longo prazo, na fixação de caracteres independentemente do fato de ser vantajoso para população (SOLÉ-CAVA, 2004). A tira mostra que, por várias gerações, os ancestrais de Fliti apresentavam resistência aos inseticidas. No entanto, Fliti perdeu esta característica, uma vez que, para ela, o inseticida tem efeitos alucinógenos. A tira demonstra que, possivelmente por ação do acaso, uma característica importante para a sobrevivência das baratas foi perdida, mas sem causar maiores danos. Embora, esta tira possa ser associado também a mutação, sua interpretação como deriva é mais rica tanto do ponto de vista do uso dos conceitos evolutivos pela revista quanto da análise da revista em relação a teoria.



Figura 7: Tira da categoria *Deriva Genética* demonstrando uma característica deletéria se fixando provavelmente ao acaso.

O processo evolutivo baseia-se na premissa de que todos os seres vivos se originaram de um ancestral comum (GOULD, 1999). As tiras selecionadas na categoria Ancestralidade indicam que o autor, em três das cinco tiras sobre o assunto, usou de maneira “equivocada” a relação de parentesco entre os humanos e os outros primatas. Contudo, nestes casos, parece haver uma clara intenção do autor de ridicularizar a “metáfora da escada” (a famosa imagem que mostra a evolução linear de símios até o *Homo sapiens*, com a idéia implícita de progresso). Em uma das tiras (Figura 8), o Sábio do Buraco afirma a existência de parentesco entre símios e humanos para, a seguir, mostrar macacos, chimpanzés e um homem numa sala de estar, afirmando que odeia reuniões de família.

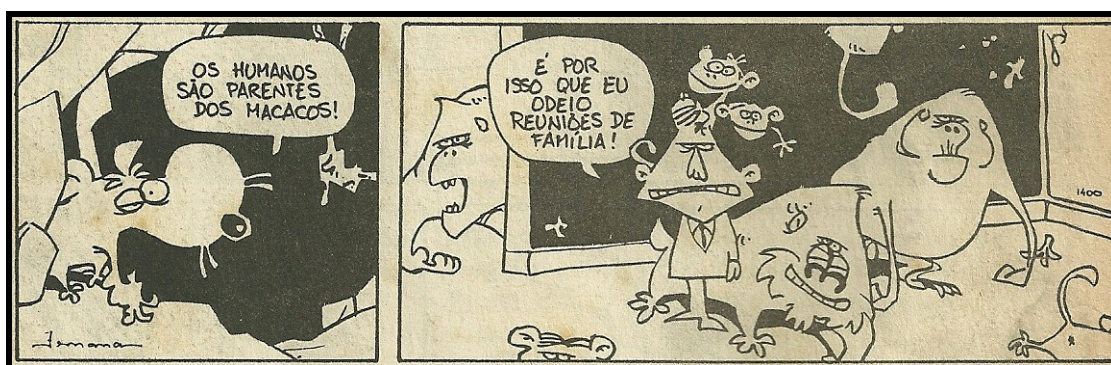


Figura 8: Uma das tiras da categoria *Ancestralidade* que ironiza a metáfora da escada.

A metáfora da escada é um ícone da mídia de massas e está presente em livros didáticos e revistas de divulgação científica. Tornou-se uma das concepções alternativas mais marcantes sobre a Evolução Biológica (BELLINI, 2006; KEMPER, 2008) gerando uma série de dificuldades para o entendimento das relações filogenéticas nos vários níveis de escolaridade (BERGMAN & CARDOSO, 2011; CAPARROS & OBARA,

2011; OLEQUES, 2010; OLEQUES *et al.*, 2011). Nas duas tiras restantes, o tema da ancestralidade é abordado do ponto de vista da herança biológica. Em ambos os casos, os caracteres herdados estão relacionados à vida selvagem dos ancestrais. Em uma delas (Figura 9), três cachorros de grande porte se gabam de terem herdado a força e a inteligência dos lobos, para o quê um cão de pequeno porte afirma ter herdado “apenas as figurinhas da Chapeuzinho Vermelho e dos Três Porquinhos”.



Figura 9: Tira ironizando a questão da herança biológica nos caninos.

Na outra tira (Figura 10), um gato doméstico pensa estar ouvindo “o chamado das selvas e o grito dos ancestrais” e ataca a televisão de seu dono que transmitia o programa *Topo Gigio* (no qual o apresentador é uma marionete de um camundongo).

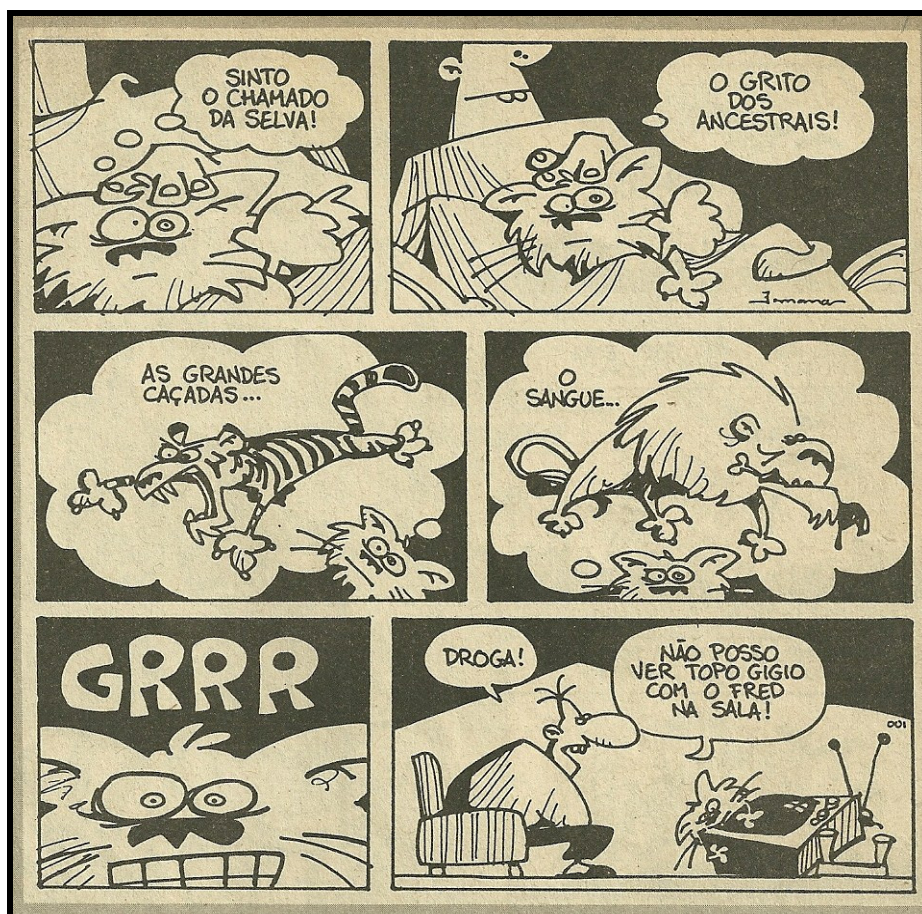


Figura 10: Tira ironizando a questão da herança biológica nos felinos.

Na categoria Migração este processo é mostrado em populações de aves migratórias. Em um dos casos (Figura 11), é feito um trocadilho com o ditado popular “uma andorinha só não faz verão”, trocando-o por “uma andorinha faz verão”, para indicar que as andorinhas quando migram voam durante o dia todo.



Figura 11: Tira da categoria *Migração* demonstrando este processo nas andorinhas.

Na outra tira (Figura 12), uma população de aves se engana na sua busca por regiões quentes, migrando para um lugar frio. A migração é uma estratégia que algumas espécies de aves utilizam para escapar da escassez de recursos, geralmente relacionada às mudanças climáticas e de estação (BAKER *et al.*, 2006). As tiras da *Níquel Náusea* nesta categoria ilustram corretamente esse processo em aves. A forma com que Gonsales trabalha o processo de migração na primeira tira é semelhante àquela vista em filmes como a série *A Era do Gelo* e documentários como *A Marcha dos Pinguins*, nos quais a migração consiste em um grupo de animais da mesma população ou da mesma comunidade que partem de um ambiente de altíssima pressão de seleção natural para outro onde essa pressão é menor.

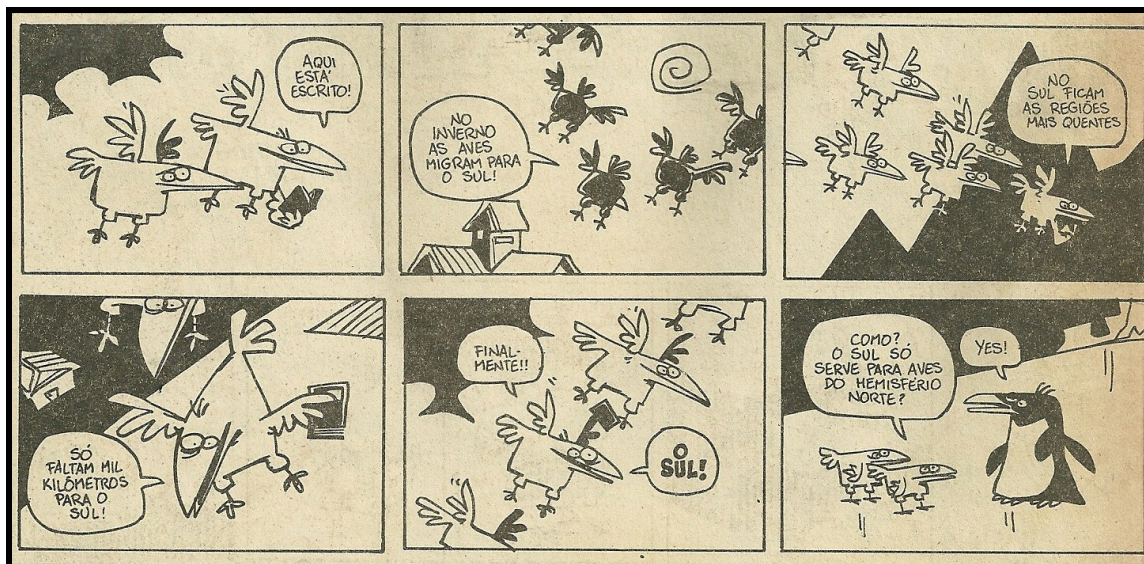


Figura 12: Tira da categoria *Migração* demonstrando este processo de maneira cômica.

A tira da categoria *Especiação* (Figura 13) mostra a personagem Fliti lendo uma novela de Franz Kafka, intitulada *Metamorfose*. A história (KAFKA, 1997) conta sobre um homem que se transformou em uma barata ao acordar em sua cama numa manhã e o modo como o personagem lidou com essa condição. Na tira, Níquel diz a Fliti que está lendo um livro onde um homem se transforma em um “baratão” e, Fliti, conclui que Níquel estava lendo “A Evolução das Espécies”. Carone (1992) relata que a novela *Metamorfose* gerou diversas interpretações existencialistas, teológicas, psicanalíticas etc. e, provavelmente, esta é a base da interpretação cômica de Gonsales. Contudo, a representação do processo de especiação como uma transformação remete às ideias do transformismo, base das hipóteses sobre a origem das espécies de naturalistas como Lamarck (RODRIGUES & SILVA, 2011). Mais que isso, o desfecho sarcástico da tira

está certamente ligado à concepção de progresso erroneamente associada à ideia de evolução (SILVA, 2004). A grande conquista da teoria darwiniana, a perspectiva materialista da variação, permite entender as espécies como um conjunto de populações que se diferenciam no tempo e no espaço, em um processo de partição de variação intrapopulacional em variação interpopulacional (LEWONTIN, 1974). Desta forma, rompendo com qualquer ideia de que o processo evolutivo conduza ao progresso, perfeição ou melhora das espécies (SILVA, 2001).



Figura 13: Tira da categoria *Especiação* apresentando uma abordagem cômica deste processo.

Carletti e Massarani (2011) relatam que crianças de uma comunidade carente acreditam que a evolução atua sobre o indivíduo e não sobre a população como um todo, ocorrendo, portanto, em um curto espaço de tempo e não em milhões de anos. Esses autores especulam que tais crianças poderiam estar sendo influenciadas por filmes, novelas e desenhos animados, uma vez que a evolução dificilmente é tratada da forma correta por esses meios, que mostram o processo de diferenciação das espécies ocorre de modo individual e instantâneo. Um exemplo de desenho animado que traz esta ideia de transformismo é *Pokémon*. A tira de Gonsales sobre a especiação não parece contribuir para superação destas concepções.

Na categoria Adaptação, foram identificadas quatro tiras. Duas delas demonstram com maestria características adaptativas associadas à camuflagem, concedendo um estado de ser mais bem adaptado aos indivíduos (Figura 14). Essas tiras podem ser de bom uso ilustrativo do processo de adaptação.



Figura 14: Tira da categoria *Adaptação* demonstrando o efeito de um caractere adaptativo num bicho-folha.

Outra tira demonstra adequadamente adaptações envolvidas no sucesso reprodutivo de alces e humanos, demonstrando que o chifre dos alces e os diferentes cortes de cabelo dos humanos podem ser caracteres importantes no sucesso reprodutivo das populações de cada espécie (Figura 15).



Figura 15: Tira da categoria *Adaptação* demonstrando características adaptativas em veados e em humanos.

Apenas uma das tiras trata de maneira descompromissada o tema (Figura 16), mostrando que na construção de uma colméia, as abelhas, na falta de materiais, “se adaptam” utilizando peças de acrílico para o seu trabalho.



Figura 16: Tira da categoria *Adaptação* ironizando este processo.

As tiras sobre Criacionismo encontradas em *Níquel Náusea* retratam bem uma das características desta visão de mundo: o Antropocentrismo, isto é, a crença de que os seres humanos (assim como todas as outras espécies) são criaturas desenhadas e, portanto, perfeitas. Hayward (1997) define o termo Antropocentrismo como práticas valores ou atitudes dos humanos em favor de seus interesses e em detrimento de interesses ou bem-estar das outras espécies ou do ambiente. Numa das tiras nessa categoria (Figura 17), o Sábio do Buraco diz que o homem foi o último animal a ocupar a Terra, a seguir um homem afirma ser “o escolhido de Deus” e, portanto, pode dominar tudo. O Sábio conclui: por ter sido o último animal a ocupar a Terra, o homem age como um “caçula mimado”.



Figura 17: Tira da categoria *Criacionismo* que sugere uma crítica aos valores do ser humano.

Outra tira traz o Sábio do Buraco admitindo que o homem foi criado por Deus, mas como foi concebido no último dia criação, o criador estava estafado e o fez sem muito esmero (Figura 18).



Figura 18: Outra tira da categoria *Criacionismo* sugerindo uma critica ao ser humano.

Outras tiras trazem uma abordagem um pouco diferente, por exemplo, personagens animais conversando sobre a sua origem afirmam que foram criados por “um ser superior” sempre da sua espécie (Figura 19). Certamente, o autor é extremamente crítico do pensamento criacionista e da visão antropocêntrica nestas tiras.



Figura 19: Tira da categoria *Criacionismo* abordando diferentes visões sobre origem.

4.4- Conclusões

As tiras da revista *Níquel Náusea* apresentam os conceitos evolutivos a partir de diversas perspectivas, algumas das quais podem ser consideradas como erros conceituais na abordagem da Evolução Biológica. Porém, *Níquel Náusea* é uma revista em quadrinhos *underground* e, desta forma, apresenta um conteúdo carregado de ironia, humor e crítica típicos desta mídia. Fernando Gonsales, devido a sua formação como biólogo, certamente tem um conhecimento adequado da Teoria Evolutiva, tanto que desenhou algumas tiras em homenagem aos 150 anos da publicação de *A Origem das Espécies* de Charles Darwin abordando conceitos fundamentais que o naturalista desenvolveu em sua obra mais famosa (FOLHA ONLINE, 2009).

As distorções encontradas nos quadrinhos em relação à teoria evolutiva parecem submeter a abordagem correta ao cômico e ao crítico. Mais que isto, as tiras efetuam uma feroz crítica de costumes em relação à sociedade de consumo e parecem operar uma ação metalinguística em relação ao seu próprio veículo, a mídia de massas e as HQs. Se as tiras sobre Evolução Biológica não ensinam como esse processo acontece, elas operam com os conceitos de modo a efetuar uma crítica ideológica, social e de costumes. Desta forma, as tiras da revista *Níquel Náusea* que abordam a teoria evolutiva podem ter três “usos”: ilustrativo, crítico e metalinguístico.

O uso ilustrativo tomaria as tiras para exemplificar como alguns dos processos evolutivos se dão na natureza. A vantagem de se utilizar este material está no fato de que se trata de uma história em quadrinhos nacional carregada de humor e com desenhos caricatos, o que pode interessar muito aos alunos.

O uso crítico inclui, por exemplo, as tiras sobre o criacionismo, que exercem um forte questionamento das visões antropocêntricas. O conflito entre Ciência e Religião, tão presente desde o desenvolvimento da ciência moderna inaugurada com Galileu, perdura até hoje (FONSECA, 2008; SAMPAIO, 2006), implicando numa grande dificuldade e até na resistência de alunos para aprender a Evolução Biológica (EL-HANI & SEPÚLVEDA, 2001; SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2004). A mediação deste debate com um material de apoio como as tiras de *Níquel Náusea* pode contribuir para uma abordagem menos conflituosa do tema. Além disso, pode ajudar a desconstruir/criticar visões equivocadas sobre a teoria evolutiva, possibilitando que os

conceitos e implicações da Evolução Biológica tenham o caminho aberto para começar a fazer sentido para os alunos.

O uso metalinguístico pode ser importante no questionamento das mitologias criadas pelas mídias de massa. A ridicularização de superpoderes e superheróis, por exemplo, pode contribuir para uma visada crítica do tratamento que fenômenos como as mutações têm recebido nas HQ's.

Os “usos” discutidos para as tiras de *Níquel Náusea* devem ser entendidos apenas como sugestões. Andrade (2000), diz ser inegável a influência das mídias nas concepções criadas pelas pessoas a respeito de suas próprias vidas. Desta forma, cabe aos professores buscar novos usos e funções para as tiras de *Níquel Náusea*, não só para o ensino da Teoria Evolutiva, mas, também, para realizar uma crítica da sociedade moderna e da influência da cultura de massas nesta sociedade.

CAPÍTULO 2

***NÍQUEL NAUSEA* VAI A ESCOLA: USOS DOS QUADRINHOS EM SALA DE AULA**

5.1- Introdução

Uma das mídias de maior influência junto à sociedade são as histórias em quadrinhos (HQs) (SILVA & BERTOLETTI, 2011). Com seu forte apelo visual e linguagem simples e cômica, possuem enorme atração, principalmente sobre crianças e adolescentes (GONÇALVES & MACHADO, 2005). Contudo, o seu valor pedagógico tem sido muito discutido. Na década de 1954, por exemplo, iniciou-se uma “cruzada” contra as HQs, baseada no livro *The Seduction of the Innocents (A Sedução dos Inocentes)*, do psicólogo alemão Fredric Wertham. No livro e em alguns artigos, o psicólogo acusa os quadrinhos de corromper menores, sugerindo que a violência e a indisciplina escolar estariam sendo ocasionadas pela leitura das HQs. O autor aponta, ainda, a presença de tendências homossexuais em HQs como *Batman* e *Mulher Maravilha* que estariam influenciando o comportamento sexual das crianças (WERTHAM, 1954).

A discussão sobre a má influência das HQs sobre o seu público perdura e inclui, mais recentemente, críticas ao seu incentivo ao consumo e discurso alienador (GUARESCHI, 2001). Contudo, paralelamente a estas críticas, a partir da década de 1970, psicólogos e educadores começaram a reconhecer nos quadrinhos possibilidades de uso como ferramenta educativa. Por exemplo, alguns autores demonstraram que uma informação em formato de história em quadrinhos é melhor e mais rapidamente apreendida por crianças do que por intermédio de qualquer outro meio (TRENT & KINLAW, 1979). Outros autores apontam que as *graphic novels* (um tipo de HQ que traz uma linguagem altamente visual) oferecem uma ligação entre a mídia assistida e a lida, além de permitir que a velocidade com que a informação é transmitida esteja sob controle do leitor (YANG, 2006). Em adição a isto, alguns trabalhos demonstram que o uso dos quadrinhos na escola pode melhorar a capacidade dos alunos de desconstruir textos em diversos níveis, permitindo a análise dos personagens, da intenção do autor, da história e de seu contexto, além de permitir as correlações entre *design* gráfico, imagens e palavras (WILLIAMS, 2008).

A partir desta nova perspectiva, são diversas as análises e relatos do uso das HQs para auxiliar a aprendizagem dos mais diversos conteúdos, tais como literatura científica (TATALOVIC, 2009), álgebra (TOH, 2009) e direitos humanos (TUNCEL & AYVA, 2010), entre outros. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) indicam a

necessidade de se trabalhar competências relacionadas à interpretação do discurso das mídias em sala de aula, adotando inclusive HQs no Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE) (VERGUEIRO & RAMOS, 2009).

Com respeito à literatura científica, o discurso das HQs pode influenciar crianças e adolescentes tanto no seu pensamento com relação a temas relacionados à ciência quanto na aprendizagem de conteúdos específicos (MENDONÇA, 2008). No presente trabalho, 1155 tiras das 29 edições da revista em quadrinhos *Níquel Náusea*, publicadas entre 1986 e 1996, foram analisadas e o seu uso didático avaliado com relação ao ensino da teoria evolutiva.

5.2- Níquel Náusea: Uma HQ *underground* brasileira

Os quadrinhos *underground* são fruto de uma cultura que emergiu na década de 1960 trazendo a anarquização de valores defendidos pelos mais tradicionais, indo no sentido oposto da *mainstream culture* (PAIXÃO JUNIOR, 2004). Criados em 1968 por Robert Crumb, o primeiro quadrinho *underground*, a *Zap Comics*, surgiu em pleno auge do movimento *hippie*, como uma das porta-vozes da contracultura (PATATI & BRAGA, 2006). A ruptura das HQs *underground* com os quadrinhos tradicionais é marcada pela representação grotesca e caricata da sociedade, abordando preconceitos e ideologias vigentes de forma cruel e sarcástica (MIGUEL, 2007). A vertente *underground* dos quadrinhos teve continuidade nas décadas de 1970 e 1980, tendo na revista *Heavy Metal* (com suas histórias de fantasia, ficção científica, nudez e viagens psicodélicas) um dos seus expoentes (JARCEM, 2007).

A contracultura se propagou ao redor do mundo, assim como os quadrinhos *underground* que conquistaram popularidade no Brasil. Aqui, eles surgiram durante um período de repressão, o regime militar, nos traços e ideias do *Pasquim* e de seus colaboradores, como Millôr Fernandes, Jaguar, Ziraldo e Henfil, sendo este último tido como o primeiro autor nacional de tiras em quadrinhos *underground* autorais em obras como *Graúna*, *Fradim*, entre outras (CIRNE, 1990).

A HQ *underground* brasileira iniciada na era da ditadura manteve seu perfil satírico e cômico, com forte apelo para a crítica social e de costumes por meio do deboche e da ironia. *Níquel Náusea* é uma das obras herdeiras deste estilo. Trata-se de tiras em quadrinhos criadas no ano de 1985 pelo biólogo, veterinário e cartunista Fernando Gonsales. Publicadas em jornais de grande circulação do Brasil e de Portugal, as tiras relatam de forma cômica a vida da ratazana Níquel Náusea e de seus amigos, mostrando, também, a interação entre diversos seres vivos em outros espaços. Evidentemente, o autor apresenta temas ligados à Ciência em seus quadrinhos, principalmente à Biologia, abordados de forma irônica e crítica, quase sempre tendo o ser humano como alvo das sátiras.

5.3- Ensino da Teoria Evolutiva

A teoria evolutiva é uma das mais importantes teorias da Ciência moderna, pois explica a origem e a natureza de toda a biodiversidade existente através de modelos teóricos testáveis cientificamente (FUTUYMA, 2002). Porém, alguns trabalhos têm revelado uma grande dificuldade de professores ao redor do mundo em trabalhar este tema em sala de aula (ALTERS & NELSON, 2002). Alguns dos fatores apontados como responsáveis por este problema são: falta ou má qualidade do material didático voltado para o assunto (BIZZO, 2000), professores despreparados para trabalhar o tema ou que não aceitam a teoria evolutiva (GASTAL *et al.*, 2009), prestígio das ideias do fundamentalismo religioso (COSTA *et al.*, 2011) e a influência da mídia (PORTO & FALCÃO, 2010; SILVA & PEREIRA-FILHO, 2008). No Brasil, a situação não é diferente (TIDON & VIEIRA, 2009) e as causas apontadas para tanto não divergem daquelas já listadas para o resto do mundo (TIDON & LEWONTIN, 2004).

As histórias em quadrinhos estão entre os estilos midiáticos que lidam com informações relacionadas à teoria evolutiva e acabam influenciando como ela é compreendida (SANTOS & CALOR, 2007). Desta forma, é necessário não só reconhecer a influência das HQs como, também, discutir o seu papel educativo e começar a compreender como se processa a manipulação de conceitos evolutivos nesta mídia. É neste sentido que este trabalho analisa o tratamento dado a este tema na revista *Níquel Náusea*, bem como seu possível uso didático.

5.4- Uso pedagógico das tiras da *Níquel Náusea* no Ensino de Evolução

Muitos autores vêm debatendo o uso de mídias na educação. Perriault (1996) já atentava para a urgência de atualizar as “tecnologias educacionais”, pois era notável uma “autodidaxia” dos jovens da época por meio das mídias. Quando usadas na educação associadas às atividades de aprendizagem, as mídias podem permitir com que os alunos exponham suas impressões sobre o mundo e seu cotidiano, favorecendo assim à investigação, à reflexão e à criação dos sujeitos formandos (MARTINS, 2011). Desta forma, as 39 tiras da revista *Níquel Náusea* que apresentavam relação com a teoria evolutiva (apenas 3,4% do total de 1155) foram classificadas com relação aos seus possíveis usos educativos como mostrado na Figura 20. Estes usos, bem como as revistas em que as respectivas tiras de cada uso se encontram, estão descritos no Quadro II.

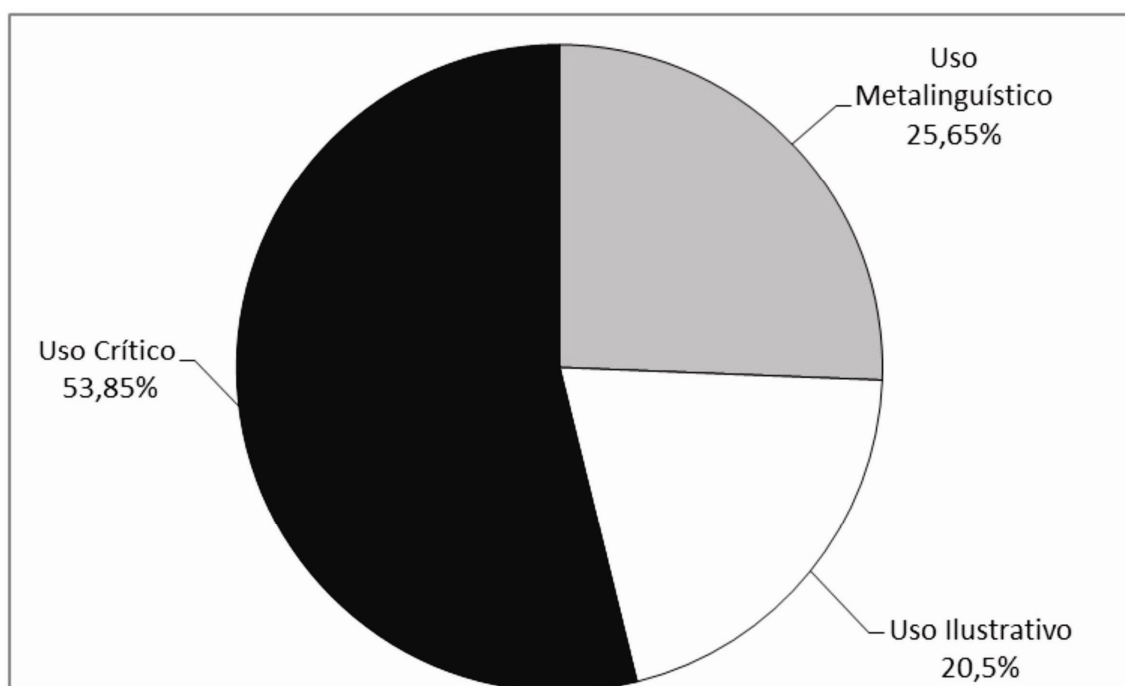


Figura 20: Proporção das tiras da revista *Níquel Náusea* em relação a seus possíveis usos educativos.

Quadro II: Definição dos usos que as tiras da revista *Níquel Náusea* podem apresentar para o ensino da teoria evolutiva, sua referência bibliográfica e localização na revista.

Utilização	Descrição	Referência e Localização (Gonsales, Fernando. <i>Níquel Náusea</i> .)
Uso Ilustrativo	Tomar as tiras para exemplificar conceitos	2ª fase, nº 01, pp. 21. 1988. Tira 1 _____ nº 05, pp. 16. 1989. Tira 3 _____ nº 06, pp. 27. 1989. Tira 2 _____ nº 08, pp. 20. 1990. Tira 2 _____ Tira 4 _____ nº 12, pp. 04. 1991. Tira 2 _____ nº 21, pp. 41. 1993. Tira 1 _____ nº 25, pp. 13. 1996. Tira 2
Uso Crítico	Estimular o questionamento de ideias, visões, paradigmas, preconceitos	2ª fase, nº 01, pp. 40. 1988. Tira 2 _____ nº 02, pp. 39. 1988. Tira 3 _____ nº 04, pp. 04. 1989. Tira 1 _____ pp. 33. 1989. Tira 1 _____ Tira 2 _____ nº 05, pp. 05. 1989. Tira 2 _____ nº 06, pp. 28. 1989. Tira 4 _____ nº 07, pp. 05. 1989. Tira 3 _____ nº 08, pp. 21. 1990. Tira 1 _____ nº 10, pp. 06. 1990. Tira 2 _____ nº 12, pp. 05. 1991. Tira 3 _____ pp. 20. 1991. Tira 2 _____ nº 13, pp. 24. 1991. Tira 2 _____ Tira 4 _____ nº 14, pp. 06. 1991. Tira 2 _____ nº 16, pp. 41. 1992. Tira 4 _____ nº 19, pp. 41. 1993. Tira 4 _____ nº 20, pp. 41. 1993. Tira 1 _____ nº 22, pp. 05. 1994. Tira 5 _____ nº 23, pp. 22. 1994. Tira 1 _____ Tira 3
Uso Metalinguístico	Questionar e refletir sobre as linguagens e práticas dos quadrinhos e mídias de massa associadas	1ª fase, nº 01, pp. 24. 1986. Tira 1 _____ Tira 2 _____ pp. 28. 1986. Tira 2 _____ nº 03, pp. 32. 1987. Tira 2 2ª fase, nº 02, pp. 19. 1988. Tira 5 _____ pp. 29. 1988. Tira 3 _____ nº 03, pp. 28. 1989. Tira 1 _____ nº 06, pp. 29. 1989. Tira 5 _____ nº 12, pp. 40. 1991. Tira 3 _____ nº 14, pp. 05. 1991. Tira 3

Alguns autores indicam que os alunos dificilmente conseguem reconstruir um conceito através da leitura de um texto informativo em um livro didático (LAJOTO, 1996). Contudo, este não parece ser o caso com os quadrinhos (LOVETRO, 1995). Os quadrinhos têm sido apontados como sendo capazes de atingir uma finalidade instrutiva pela apresentação de conceitos, ou seja, as HQs podem ter um uso ilustrativo importante em sala de aula (ABRAHÃO, 1977). Este uso tem como objetivo auxiliar o professor a demonstrar como determinados conceitos operam. Desta forma, o professor pode utilizar os quadrinhos como mais uma estratégia didática, ao lado do livro didático, das

aulas expositivas, do quadro negro etc. São vários os exemplos do sucesso do uso ilustrativo dos quadrinhos (NAGATA, 1999; ROTA & IZQUIERDO, 2003).

As tiras da *Níquel Náusea* classificadas como tendo um possível uso ilustrativo em sala de aula são aquelas que demonstram a ação de forças (Deriva Genética, Seleção Natural, Migração) e processos evolutivos (Adaptação), bem como suas consequências. Alguns autores, por exemplo, indicam o uso de determinadas *graphic novels* no ensino de ciências para ajudar no entendimento de temas diversos, desde a teoria evolutiva darwiniana até aspectos sociais e científicos sobre bombas atômicas (BUCHER & MANNING, 2004). Do mesmo modo, tem sido defendido que a empatia provocada pelas HQs contribui para que elas sejam uma excelente ferramenta de auxílio ao aprendizado de temas científicos, especialmente com crianças (REIS, 2001).

Outro uso interessante para as HQs é o uso crítico. Por exemplo, alguns pesquisadores, juntamente com professores, pediram para que alunos criassem quadrinhos sobre o conceito de inércia em Física e, depois, propuseram um debate no qual os acontecimentos retratados pelos alunos nas histórias eram criticados de acordo com o conceito científico de inércia (TESTONI & ABIB, 2003). De maneira semelhante, uma análise dos diálogos e dos personagens criados por estudantes para falar sobre a influência de fatores como herança, variação e evolução sobre fenômenos como a resistência de plantas aos pesticidas foram revisados por outros alunos (IACONO & PAULA, 2011). Desta forma, as HQs foram usadas, em ambos os casos, para motivar discussões sobre temas atuais, bem como foram úteis na desconstrução de visões do senso comum.

O uso crítico das tiras da *Níquel Náusea* pode se dar na promoção de reflexões sobre as interpretações que são dadas à teoria evolutiva ou para introduzir temas controversos em sala de aula. Interpretações equivocadas estão muito presentes nos diversos discursos religiosos (SCOTT & BRANCH, 2003) e temas controversos são frequentes na mídia (AZEVEDO & SILVA, 2002). Assim, o tom crítico e satírico das tiras da *Níquel Náusea* podem ajudar a mediar debates sobre temas polêmicos como origem das espécies, engenharia genética, antropocentrismo e criacionismo. Munido da empatia que as HQs têm junto ao público infanto-juvenil, o professor pode abordar temas que são, geralmente, difíceis e dialogar com as diversas culturas e visões de mundo presentes no ambiente escolar de forma mais sutil. Acredita-se, portanto, que as tiras da *Níquel Náusea* podem servir à crítica de preconceitos e visões de mundo,

principalmente àquelas ligadas ao fundamentalismo religioso, que tanto permeiam assuntos controversos como a teoria evolutiva.

Uma característica interessante das HQs é o uso da metalinguagem. Um dos recursos metalinguísticos mais evidentes é a materialização dos códigos, isto é, a interação direta das personagens com os elementos que constituem as HQs, como os balões e as onomatopéias. Outro elemento marcante da metalinguagem nesta mídia é a interlocução feita entre as personagens e o autor, onde aquelas interagem com estes, normalmente discordando de algumas situações em que foram inseridos. Uma característica interessante das tiras da *Níquel Náusea* é se utilizar da linguagem dos quadrinhos para criticar outras tiras, *cartoons*, charges, *graphic novels* e HQs. Desta forma, a metalinguagem operada em *Níquel Náusea* oferece ao professor a possibilidade de trabalhar com os alunos a reflexão sobre a cultura de massas e seu discurso persuasivo. Mais que isso, abre a perspectiva do trabalho interdisciplinar por abordar questões relacionadas à linguagem. O que poderia ser de difícil compreensão para alguns alunos acaba se tornando evidente na metalinguagem operada em *Níquel Náusea*.

Um trabalho realizado com crianças da 7ª série de uma escola do estado do Rio de Janeiro indicou que para estas crianças o termo “mutação” é confundido com o termo “mutante”, de forma que elas representam aquele conceito fazendo desenhos de seres humanos com características absurdas e poderosas, claramente influenciadas por HQs como *X-Men* (NASCIMENTO & MEIRELLES, 2012). A metalinguagem sarcástica e corrosiva de *Níquel Náusea*, especialmente com relação à linguagem simplificadora e distorcida com que os quadrinhos apresentam a ciência e os seus conceitos, pode ser uma ótima ferramenta de trabalho com problemas como aqueles identificados para os alunos da 7ª série do Rio de Janeiro.

5.5- *Níquel náusea* vai à escola

A análise da história em quadrinhos *Níquel Náusea* demonstrou que além do uso ilustrativo, muito comum nos trabalhos sobre ensino, e do uso crítico, menos utilizado na literatura, as tiras de *Níquel Náusea* também servem a um uso metalinguístico em sala de aula, todos eles apoiando o ensino de evolução. Os PCN indicam que o planejamento e a condução das aulas de Biologia devem ter como eixos centrais a evolução biológica e a ecologia (BRASIL, 1999). Porém, não é raro ver os conteúdos sobre evolução biológica nas aulas de Ciências e Biologia serem limitados à comparação entre as teorias de Darwin e Lamarck (SANTOS & KLASSA, 2012).

Espera-se que os usos didáticos discutidos para as tiras da revista *Níquel Náusea* possam contribuir para o trabalho dos professores com a teoria evolutiva em sala de aula e, acima de tudo, para o aprendizado desta teoria. Mais ainda, ao oferecer usos diferenciados no trabalho com a teoria evolutiva, estes quadrinhos abrem ao professor a oportunidade de explorar as implicações sociais do tema. Assim, a aprendizagem da teoria evolutiva pode ser, além do que dá sentido a toda Biologia (DOBZHANSKY, 1973), um conteúdo que pode contribuir para a formação de sujeitos reflexivos capazes de operar criticamente na sociedade em que vivem.

CAPÍTULO 3
PROFESSOR *NÍQUEL NÁUSEA*: USO DE QUADRINHOS NO
ENSINO DA TEORIA EVOLUTIVA

6.1- Introdução

A Teoria Sintética da Evolução proposta por Fisher, Haldane e Wright é o resultado da síntese entre o modelo mendeliano de herança e a teoria evolutiva darwiniana (SILVA, 2001). Criada na década de 30 do século passado, esta teoria se defronta, ainda hoje, com dificuldades de aceitação e entendimento pelo público (ALTERS & NELSON, 2002), sendo o seu ensino considerado, por professores, como um desafio (TIDON & LEWONTIN, 2004).

Um dos fatores que contribuem para os problemas de aprendizagem da teoria evolutiva é a distorção de conceitos relacionados à biologia evolutiva por parte das mídias de massa (SANTOS & KLASSA, 2012). O Cinema e a TV são apontados como fortes influências sobre as idéias que os alunos têm a respeito do processo evolutivo (AZEVEDO & SILVA, 2002; CARLETTI & MASSARANI, 2011). Por contarem com grande prestígio junto à juventude, estas mídias fazem, comumente, que crianças e adolescentes entendam a evolução a partir das representações que fazem dela (OLIVEIRA, 2006; PORTO & FALCÃO, 2010).

As histórias em quadrinhos (HQs) estão entre os formatos midiáticos que disseminam informações e representações sobre a teoria evolutiva. Conceitos evolutivos, consequências científicas, tecnológicas, éticas e morais da evolução são tratados em quadrinhos dos mais diversos matizes (SANTOS & CALOR, 2007; WESCHENFELDER, 2011, 2012).

Níquel Náusea é uma HQ da vertente *underground* focada na vida de animais diversos e seus problemas (sobrevivência, relação com os humanos, vida moderna, sociedade científico-tecnológica etc.). As histórias são desenvolvidas como tiras cômicas que, com linguagem simples, descrevem fenômenos biológicos, avanços científicos, questões éticas e elucubrações filosóficas. Como não poderia deixar de ser em uma HQ focada na “bicharada”, o processo evolutivo está presente nas páginas da *Níquel Náusea*. Neste trabalho, estas tiras são pensadas na perspectiva de seu uso como ferramenta didática para o ensino da teoria evolutiva.

Ferramentas didáticas têm papel relevante no ensino e na aprendizagem de diversos conteúdos escolares (MONTEIRO *et al.*, 2006; NASCIMENTO *et al.*, 2007). No caso da teoria evolutiva esta facilitação pode ser especialmente importante (ALMEIDA & FALCÃO, 2005). Neste trabalho é apresentado um inventário de tiras da

revista *Níquel Náusea* que lidam com temáticas relacionadas à evolução biológica e discutidas algumas propostas de atividades com elas. Acredita-se que o trabalho com estas tiras possa servir ao ensino e a reflexão sobre a teoria evolutiva na escola, além de facilitar ao professor a abordagem de temas geralmente delicados como o debate evolucionismo x criacionismo.

6.2- O Inventário das tiras

O Quadro III traz as tiras presentes na revista *Níquel Náusea* que podem servir ao ensino da teoria evolutiva na sala de aula.

Quadro III: Categorias nas quais as tiras da revista *Níquel Náusea* se enquadram para uso no ensino da teoria evolutiva, descrição da categoria, referência bibliográfica e localização na revista.

Categoria	Descrição	Referência e Localização (Gonsales, Fernando. <i>Níquel Náusea</i>.)
Ancestralidade	Explicação da relação de parentesco entre os seres vivos.	2ª fase, nº 04, pp. 04. 1989. Tira 1 _____ nº 05, pp. 05. 1989. Tira 2 _____ nº 10, pp. 6. 1991. Tira 2 _____ nº 23, pp. 22. 1994. Tira 1 _____ Tira 3
Adaptação	Apresentação de caracteres adaptativos e o papel desses caracteres para o indivíduo ou a população em questão.	2ª fase, nº 05, pp. 16. 1989. Tira 3 _____ nº 06, pp. 27. 1989. Tira 2 _____ nº 08, pp. 20. 1990. Tira 2 _____ Tira 4
Criacionismo	Apresentação do paradigma fixista.	2ª fase, nº 02, pp. 39. 1988. Tira 3 _____ nº 06, pp. 28. 1989. Tira 5 _____ nº 08, pp. 21. 1990. Tira 1 _____ nº 13, pp. 24. 1991. Tira 2 _____ nº 22, pp. 05. 1994. Tira 5
Deriva Genética	Fixação de caracteres por ação do acaso.	2ª fase, nº 01, pp. 21. 1988. Tira 1
Especiação	Surgimento de novas espécies a partir de ancestrais.	2ª fase, nº 12, pp. 20. 1991. Tira 1
Genética	Papel dos genes.	2ª fase, nº 04, pp. 33. 1989. Tira 1 _____ Tira 2 _____ nº 07, pp. 05. 1989. Tira 3 _____ nº 13, pp. 24. 1991. Tira 4 _____ nº 16, pp. 41. 1992. Tira 4 _____ nº 19, pp. 41. 1993. Tira 4 _____ nº 20, pp. 41. 1993. Tira 1
Migração	Populações migrando de uma região para outra.	2ª fase, nº 12, pp. 04. 1991. Tira 2 _____ nº 21, pp. 41. 1993. Tira 1
Mutação	Um ou mais indivíduos sofrem uma mutação e o efeito dessa mutação no(s) indivíduo(s).	1ª fase, nº 01, pp. 24. 1986. Tira 1 _____ Tira 2 _____ pp. 28. 1986. Tira 2 _____ ° 03, pp. 32. 1987. Tira 2 2ª fase, nº 01, pp. 40. 1988. Tira 2 _____ nº 02, pp. 19. 1988. Tira 5 _____ pp. 29. 1988. Tira 3 _____ nº 03, pp. 28. 1989. Tira 1 _____ nº 06, pp. 29. 1989. Tira 3 _____ nº 12, pp. 05. 1991. Tira 3 _____ pp. 40. 1991. Tira 3 _____ nº 14, pp. 05. 1991. Tira 3 _____ pp. 06. 1991. Tira 2
Seleção Natural	Mortalidade de indivíduos em uma população em função de suas diferenças.	2ª fase, nº 25, pp. 13. 1996. Tira 2

6.3- Proposta Didática

A seguir são propostos planos de aula para a utilização das tiras da *Níquel Náusea* no trabalho com os principais temas ligados a teoria evolutiva. O professor deve utilizar estas propostas realizando as alterações e adequações necessárias a sua realidade de sala de aula. É sugerido um tempo médio para realização de cada uma das atividades. O objetivo principal de todas elas é provocar a discussão crítica dos conteúdos, uma vez que desta forma o processo de significação e apropriação destes conteúdos pelos alunos é fortalecido (COLAÇO *et al.*, 2007; SEPÚLVEDA *et al.*, 2009; VYGOTSKY, 1984).

6.3.1- Polissemia do termo “Evolução”

Atividade 1: Diferenças semânticas do termo evolução

Tempo: Dois tempos seguidos de 50 minutos

Dinâmica: Debate

O professor deve solicitar aos alunos que falem sobre o que eles entendem pelo termo “Evolução”. Espera-se que, neste contexto, surjam diferentes respostas (evolução tecnológica, evolução biológica, evolução da ciência, evolução histórica, evolução pessoal etc.). Desta forma, é possível ao professor explicitar a polissemia do termo e sublinhar a definição que o termo tem na Biologia. Este esclarecimento é importante para tentar desfazer a perspectiva teleológica e a noção de progresso a que o termo “evolução” está, geralmente, associado.

A partir desta discussão a respeito do termo evolução (20 minutos), propõe-se que sejam apresentadas aos alunos a(s) tira(s) da *Níquel Náusea* da categoria Ancestralidade (20 minutos para leitura e reflexão). Novo debate deve ser inaugurado, agora sobre a relação entre o discurso das tiras e aquele explicitado pelos alunos no começo da aula. Neste momento, deve ser solicitado que os alunos explicitem as suas visões sobre como se dá o processo evolutivo, suas possíveis causas e consequências para os seres vivos. A pergunta: “o homem veio do macaco?” (presente nas tiras da categoria ancestralidade) pode ser feita e colocada em discussão.

Por fim, o professor deve apresentar aos alunos uma imagem da metáfora da escada (imagem que apresenta em sequência a evolução de símios a seres humanos) e questionar se eles pensam que a evolução se dá por uma transformação de uma espécie na outra (como representado na metáfora da escada) ou de acordo com as tiras da *Níquel Náusea* apresentadas a eles. Recomenda-se que o professor não dê nenhuma resposta “certa” que solucione o debate, uma vez que o objetivo principal desta primeira atividade é que o professor conheça as opiniões e visões dos alunos sobre a teoria evolutiva. Além de alimentar e fomentar o debate, as tiras da *Níquel Náusea*, com seu tom irônico e sarcástico, podem relativizar visões equivocadas dos alunos. Esta atividade deve servir como um diagnóstico para o professor (VILLANI, 1999; REIS & GALVÃO, 2006).

6.3.2- As Forças Evolutivas

Atividade 2: Forças evolutivas

Tempo: Dois tempos seguidos de 50 minutos

Dinâmica: Aula expositiva

As tiras da revista *Níquel Náusea* nas categorias Seleção Natural, Deriva Genética e Migração devem ser usadas como ilustração das aulas em que estas forças são apresentadas. As tiras nestas categorias representam bem a forma como estas forças atuam, com a vantagem de apresentarem este conteúdo de maneira divertida. A ilustração pode ser feita tanto no começo da aula, para fomentar a curiosidade dos alunos, quanto ao final, para exemplificar o conteúdo discutido. Assim, tópicos de difícil compreensão, como a mudança de frequências gênicas, por exemplo, podem ser abordados de uma forma mais aprazível.

Sugere-se que o professor aproveite o tratamento dado ao tema seleção natural pela tira da *Níquel Náusea* para trabalhar os erros conceituais associados a esta teoria. Espera-se que desta forma o professor consiga desconstruir concepções alternativas comuns sobre as forças evolutivas (ANDERSON *et al.*, 2002) e que seja aberto o caminho para que a aprendizagem significativa do tema se faça (TAVARES, 2008).

É importante atentar para o termo “mais forte” presente na tira de Seleção Natural, algo que pode levar os alunos a acharem que apenas os ratos mais fortes irão sobreviver. É fundamental ressaltar que esta mortalidade ocorre diferencialmente, isto é, qualquer variação que seja relevante para a sobrevivência de uma parte dos filhotes em relação à outra parte pode resultar nesta mortalidade.

6.3.3- HQs sobre HQs: metalinguagem em (mut)ação

Atividade 3: Mutação

Tempo: Quatro tempos de 50 minutos (2 tempos seguidos de 50 minutos + 2 tempos seguidos de 50 minutos)

Dinâmica: Pannel

As tiras da categoria Mutação da revista *Níquel Náusea* não servem a um uso ilustrativo, contudo, servem a um uso metalinguístico. O discurso destas tiras é repleto de ironia e sarcasmo, onde pode se encontrar uma visão crítica à forma com que esta força evolutiva é retratada em outras histórias em quadrinhos, principalmente aquelas sobre super-heróis. A sugestão aqui é que o professor peça aos alunos que pesquisem em casa revistas de super-heróis que retratem as causas e efeitos das mutações. Na aula seguinte, o professor deve orquestrar um painel em que os resultados possam ser expostos para toda a turma. Ao término deste painel, o professor deve apresentar as tiras da revista *Níquel Náusea* desta categoria. O discurso sarcástico e irônico das tiras em relação ao tratamento do tema nas HQs deve propiciar a reflexão crítica dos alunos sobre o tratamento dado ao tema nos quadrinhos de super-heróis.

Outras duas aulas devem continuar o tratamento do tema. Agora, os alunos devem ser solicitados a desenhar “mutantes” (NASCIMENTO & MEIRELLES, 2012). Os alunos deverão ter cerca de 25 minutos para produzir as suas ilustrações e, outros 25 minutos da aula, devem ser dedicados a apresentação destes desenhos em novo painel. Na aula seguinte, a partir das representações realizadas, o professor deve decidir qual caminho tomar. Se os desenhos dos seres mutantes estiverem de acordo com aquilo que se sabe das consequências evolutivas das mutações, basta ao professor apenas uma explicação sobre a importância deste processo como fonte de variação nova para o processo evolutivo. Se os desenhos dos “mutantes” forem semelhantes aqueles das HQs, o professor deverá, então, iniciar um novo debate, questionando os alunos sobre os motivos que os levaram a representar os mutantes daquela forma. Espera-se que o uso destas tiras possa desmistificar o uso midiático do termo “mutação”, bem como demonstrar que as mutações são naturais e que todos os seres vivos as têm.

6.3.4- O debate que não quer calar

Atividade 4 – Criacionismo X Evolucionismo

Tempo: Três tempos de 50 minutos

Dinâmica: Debate

Parte da rejeição a teoria evolutiva se deve ao conflito que ela desencadeia em alunos com visão de mundo orientada pela religião (SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2004, 2006). Desta forma, atividades que propiciem uma abordagem crítica e reflexiva para este debate é importante para as aulas de evolução. Nesta atividade, a contradição entre criacionismo e evolucionismo é abordada com o auxílio das tiras da categoria Criacionismo.

Algumas das tiras nesta categoria apresentam uma relativização da perspectiva antropocêntrica presente nas idéias criacionistas. O autor apresenta, por exemplo, a espécie humana como uma espécie “arrogante” e “mimada”, por ser a última obra do criador. Estes julgamentos presentes na tiras da *Níquel Náusea* em relação aos humanos devem ser usados para discutir a exploração irracional dos recursos naturais que ameaçam o planeta e a biodiversidade.

No debate, seria interessante que o professor sublinhasse que a visão antropocêntrica é responsável pelo manejo de cunho utilitarista da biodiversidade e, portanto, pode ser uma visão bastante prejudicial aos seres vivos. Com este viés, o professor estará abordando questões de educação ambiental, relacionando o comportamento do ser humano relatado nas tiras com a devastação da biodiversidade que a espécie humana vem promovendo com seres com quem compartilham o mesmo mundo e a mesma história biológica.

Outras tiras nesta categoria discutem o problema da origem cultural das nossas crenças. Neste ponto, o professor deve usar as tiras para discutir a questão da diversidade cultural. Demonstrando que, embora todas as crenças sejam legítimas, nenhuma delas é absoluta. Desta forma tentando levar os alunos a compreender a importância das atitudes tolerantes e democráticas em relação aos diversos credos, culturas, etnias etc.

Nesta discussão, é possível introduzir as idéias evolutivas como uma forma legítima de entender e interpretar o mundo que merece ser conhecida, estudada e compreendida. Assim, a contradição entre criacionismo e evolucionismo pode ser

desfeita ou atenuada. O objetivo é tentar escapar da dicotomia criacionismo x evolucionismo para um ambiente de coexistência criacionismo e evolucionismo. Contudo, o professor deve estar atento para não estimular sínteses espúrias entre estas visões. O objetivo deve ser retirar o foco da dicotomia irracional aceitação x rejeição, para a compreensão racional do significado e sentido das idéias criacionistas e evolucionistas.

Espera-se que esta atividade facilite ao professor o trabalho em sala de aula com esta controvérsia tão nevrálgica. A proposta é a de construção de um ambiente onde deve prevalecer o diálogo e a busca compartilhada de um senso crítico e racional (RAZERA, 2009).

6.4- Conclusão

Acredita-se que o uso de HQs em sala de aula para o ensino de evolução pode ajudar tanto aos professores quanto aos alunos. Os professores ganham uma ferramenta didática para tratamento do tema que tem grande aceitação entre crianças e adolescentes. Os alunos por sua vez, a partir do trabalho do professor com as representações feitas da evolução biológica nos quadrinhos, podem desenvolver uma postura crítica e reflexiva em relação à teoria evolutiva e suas implicações científicas, tecnológicas e culturais (ANGOTTI & AUTH, 2001; TERRA, 2002; WAIZBORT, 2001).

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Níquel Náusea é uma revista em quadrinhos divertida, informativa e polêmica. As tiras sobre a teoria evolutiva também apresentam este perfil. Foi possível observar tiras que representavam de maneira correta algumas forças e processos do fenômeno evolutivo, bem como outras que distorciam certos conceitos. Porém, conhecendo o perfil desta revista e do autor, alguns casos de “erros conceituais” foram interpretados como críticas ao modo de organização e maneira de pensar da sociedade contemporânea, bem como a própria mitologia dos quadrinhos.

As tiras analisadas se mostraram um material rico de possibilidades para o seu uso como ferramentas didáticas, especialmente na promoção da reflexão. Além disso, propícias para uma abordagem interdisciplinar (questões relacionadas a linguagem, sociologia etc.). Tentou-se evidenciar estas possibilidades no último capítulo desta monografia, embora de maneira modesta, uma vez que se acredita que o professor deve ser o principal criador das diferentes alternativas de uso deste material, agora inventariado.

Os quadrinhos parecem ser um bom recurso, também, para introduzir pautas polêmicas em sala de aula, bem como intermediar debates delicados, uma vez que relativizam certezas pelo humor crítico. Mais que isso, as tiras são cativantes permitindo a abordagem dos conteúdos de maneira amena.

Os resultados desta pesquisa indicaram que o uso de HQ's pode enriquecer o aprendizado de Ciências e Biologia. No caso específico da *Níquel Náusea* aplicada a aprendizagem da teoria evolutiva, a contribuição dos quadrinhos inclui o aporte da diversidade de visões sociais e culturais que podem contribuir para a formação crítica dos formandos.

8- BIBLIOGRAFIA

- ABRAHÃO, A. 1977. Pedagogia e quadrinhos. In: MOYA, A. (Org.). *Shazam!* São Paulo: Perspectiva, p. 137-170.
- ADORNO, T.W. & HORKHEIMER, M. 1985. *Dialética do Esclarecimento: Fragmentos Filosóficos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- ALBUQUERQUE, V. & LEITE, C. 2011. O caso Plutão e a natureza da ciência. In: *Simpósio Nacional de Ensino de Física (XIX SNEF)*. Manaus: Sociedade Brasileira de Física, p. 1-10.
- ALMEIDA, A.V. & FALCÃO, J.T.R. 2005. A Estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação* 11(1):17-32.
- ALMEIDA, D.F. 2012. *A origem das espécies: mitologia, evolução e educação científica*. São Paulo: Schoba.
- ALTERS, B. & NELSON, C.E. 2002. Teaching evolution in higher education. *Evolution* 56(10):1891-1901.
- ANDERSON, D.L.; FISHER, K.M. & NORMAN, G.J. 2002. Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching* 39(10):952-978.
- ANDRADE, E.C.P. 2000. O professor de biologia e o cinema: possibilidades de discussão com o filme Blade Runner. In: *VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia e I Simpósio Latino-Americano da International Organization for Science and Technology Education*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, p. 342-346.
- ANGOTTI, J.A.P. & AUTH, M.A. 2001. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação* 7(1):15-27.
- ASSIS, R. 2009. Mídia e Educação. In: VIVARTA, V. (Coord.). *Infância & Consumo: Estudos no campo da comunicação*. Brasília: Instituto Alana/Portal ANDI, p. 119-132.
- AZEVEDO, D. & SILVA, E.P. 2002. Comunicação, informação e educação: assimilação do discurso da mídia à fala dos alunos sobre a teoria evolutiva. *Movimento* 5:143-153.
- BAKER, H.; STROUD, D.A.; AEBISCHER, N.J.; CRANSWICK, P.A.; GREGORY, R.D.; MCSORLEY, C.A.; NOBLE, D.G. & REHFISCH, M.M. 2006. Population estimates of birds in Great Britain and the United Kingdom. *British Birds* 99:25-44.
- BANTI, R.S. 2012. *A utilização das Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências e Biologia*. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 37 p.
- BARCA, L. 2005. As múltiplas imagens do cientista no cinema. *Comunicação & Educação* 10(1):31-39.
- BARDIN, L. 1977. *Análise de Conteúdo*. Portugal: Edições 70.
- BELLINI, L.M. 2006. Avaliação do conceito de evolução nos livros didáticos. *Estudos em Avaliação Educacional* 17(33):7-28.

- BENJAMIN, W. 2011. A obra de arte na era da sua reprodutibilidade técnica. In: LIMA, L.C. *Teoria da cultura de massa*. São Paulo: Paz e Terra, p. 221-258.
- BERGMANN, M. & CARDOSO, J.F. 2011. Origem e evolução da vida: estudos e percepções na sala de aula. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI* 7(13):163-171.
- BÉVORT, E. & BELLONI, M.L. 2009. Mídia-educação: conceitos, história e perspectivas. *Educação & Sociedade* 30(109):1081-1102.
- BIZZO, N.M.V. 2000. Falhas no ensino de Ciências. *Ciência Hoje* 159:26-31.
- BOSI, E. 2000. *Cultura de massa e cultura popular: leituras de operárias*. Petrópolis: Editora Vozes.
- BRASIL. 1999. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- BUCHER, K.T. & MANNING, L. 2004. Bringing graphic novels into a school's curriculum. *The Clearing House* 78(2):67-72.
- BUCKLAND, W. 1999. Between science fact and science fiction: Spielberg's dinosaurs, possible worlds, and the new aesthetic realism. *Screen* 40(2):177-192.
- CAPARROS, E.M. & OBARA, A.T. 2011. Evolução biológica: concepções de graduandos de Ciências Biológicas de uma universidade pública paranaense. In: *V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) & IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)*. Londrina: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, p. 1-11.
- CARLETTI, C. & MASSARANI, L. 2011. O que pensam crianças brasileiras sobre a teoria da evolução? *Alexandria-Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 4(2):205-223.
- CARONE, M. 1992. O parasita da família (sobre "A Metamorfose" de Kafka). *Psicologia USP* 3(1-2):131-141.
- CASTELÃO, E.S & SANTOS, R.C.G. 2007. Niquel Náusea: A narrativa das HQ's como documento histórico. In: *Graphica - VII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design & XVIII Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico*. Curitiba: Departamento de Expressão Gráfica da UFPR, p. 1-10.
- CIRNE, M. 1990. *História e crítica dos quadrinhos brasileiros*. Rio de Janeiro: Europa.
- COHEN, H & KLAWA, L. 1977. Os quadrinhos e a comunicação de massa. In: MOYA, A. (Org.). *Shazam!* São Paulo: Perspectiva, p. 103-114.
- COLAÇO, V.F.R.; PEREIRA, E.; NETO, F.E.D.; CHAVES, H.V. & SÁ, T.S. 2007. Estratégias de mediação em situação de interação entre crianças em sala de aula. *Estudos de Psicologia* 12(1):47-56.
- COPETTI, C.L.P. 2004. Valor para o cliente e o consumo: a influência da mídia e da cultura no comportamento do consumidor. In: *XXVII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. Porto Alegre: Intercom, p. 1-15.
- COSTA, L.O.; MELO, P.L.C. & TEIXEIRA, F.M. 2011. Reflexões acerca das diferentes visões de alunos do ensino médio sobre a origem da diversidade biológica. *Ciência & Educação* 17(1):115-128.

- CUNHA, M.B. 2008. Concepções de ciência no jornalismo: uma análise da divulgação científica em jornais. In: *VIII Encontro Nacional de Interação em Linguagem Verbal e Não Verbal (VIII ENIL)*. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, p. 1-11.
- CUNHA, M.B. & GIORDAN, M. 2009. A imagem da ciência no cinema. *Química Nova na Escola* 31(1):9-17.
- DARWIN, C.R. 2009. *A Origem das Espécies*. São Paulo: Larousse.
- DOBZHANSKY, T. 1973. Nothing in Biology makes sense except in the light of Evolution. *The American Biology Teacher* 35(3):125-129.
- EISNER, W. 1999. *Quadrinhos e Arte Sequencial*. São Paulo: Martins Fontes.
- EL-HANI, C.N. & SEPÚLVEDA, C. 2001. Analisando as relações entre Educação Científica e Educação Religiosa I: Professores de Ciências podem evitar o fisicalismo? In: MOREIRA, M.A., GRECA, I.M. & COSTA, S.C. (Orgs.). *Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Porto Alegre: ABRAPEC, p. 1-12.
- FOLHA ONLINE. A origem das espécies em HQ. *Folha de S. Paulo online*, São Paulo, 22 nov. 2009. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs2211200904.htm>>. Acesso em: 21/03/2013.
- FONSECA, L.C.S. 2008. Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? Religião e ciências se encontram nas aulas de Ciências da escola pública. *Ciência em Tela* 1(1):2-11.
- FUTUYMA, D.J. 2002. *Evolução, Ciência e Sociedade*. Ribeirão Preto: SBG (Sociedade Brasileira de Genética). Disponível em: <http://sbg.org.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/09/ebook_evolucao.pdf>. Acesso em: 18/04/2013.
- FUTUYMA, D.J. 2009. *Biologia Evolutiva*. Ribeirão Preto: Funpec.
- GADGIL, M. & SOLBRIG, O.T. 1972. The Concept of r- and K- selection: Evidence from wild flowers and some theoretical considerations. *The American Naturalist* 106(947):14-31.
- GASTAL, M.L.; GOEDERT, D.; CAIXETA, F.V. & SOARES, M.N. 2009. Progresso, adaptação e teleologia em Evolução: o que aprendemos, o que entendemos e o que ensinamos? In: *Anais do VII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)*. Florianópolis: ABRAPEC, p. 1-12.
- GONÇALVES, A.R. 2008. A Metáfora em X-Men. In: NITRINI, S. (Org.). *XI Congresso Internacional da ABRALIC - Tessituras, Interações, Convergências*. São Paulo: Associação Brasileira de Literatura Comparada, p. 1-4.
- GONÇALVES, R. & MACHADO, D.M. 2005. Cómics: investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias* 23(2):263-274.
- GONSALES, F. 1986. *Níquel Náusea* Nº 1. São Paulo: Press Editorial (1ª fase).
- GONSALES, F. 1987. *Níquel Náusea* Nº 2-3. São Paulo: Press Editorial (1ª fase).
- GONSALES, F. 1988a. *Níquel Náusea* Nº 4. São Paulo: Press Editorial (1ª fase).
- GONSALES, F. 1988b. *Níquel Náusea* Nº 1-2. São Paulo: Circo (2ª fase).
- GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea* Nº 3-7. São Paulo: Palhaço (2ª fase).

- GONSALES, F. 1990a. *Níquel Náusea* Nº 8-10. São Paulo: Palhaço (2ª fase).
- GONSALES, F. 1990b. *Níquel Náusea* Nº 11. São Paulo: Vhd Difusion (2ª fase).
- GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea* Nº 12-15. São Paulo: Vhd Difusion (2ª fase).
- GONSALES, F. 1992a. *Níquel Náusea* Nº 16. São Paulo: Própria (2ª fase).
- GONSALES, F. 1992b. *Níquel Náusea* Nº 17-18. São Paulo: Vhd Difusion (2ª fase).
- GONSALES, F. 1993. *Níquel Náusea* Nº 19-21. São Paulo: Vhd Difusion (2ª fase).
- GONSALES, F. 1994. *Níquel Náusea* Nº 22-23. São Paulo: Vhd Difusion (2ª fase).
- GONSALES, F. 1995. *Níquel Náusea* Nº 24. São Paulo: Vhd Difusion (2ª fase).
- GONSALES, F. 1996. *Níquel Náusea* Nº 25. São Paulo: Vhd Difusion (2ª fase).
- GOULD, S.J. 1999. *Darwin e os grandes enigmas da vida*. São Paulo: Martins Fontes.
- GUARESCHI, P.A. 2001. *Comunicação & poder: A presença e o papel dos meios de comunicação de massa estrangeiros na América Latina*. Petrópolis: Vozes.
- HAYWARD, T. 1997. Anthropocentrism: a misunderstood problem. *Environmental Values* 6(1):49-63.
- IACONO, G.L. & PAULA, A.S.A.T. 2011. A pilot project to encourage scientific debate in schools: comics written and peer reviewed by young learners. *Journal of Science Communication* 10(3):1-14.
- JARCEM, R.G.R. 2007. História das histórias em quadrinhos. *História, imagem e narrativas* 3(5):1-9.
- KAFKA, F. 1997. *A Metamorfose*. Companhia das Letras: São Paulo.
- KEMPER, A. 2008. *A Evolução Biológica e as revistas de Divulgação Científica: potencialidades e limitações para o uso em sala de aula*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Brasília, 184 p.
- LAJOTO, M. 1996. Livro Didático: um (quase) manual de usuário. *Em Aberto* 16(69):3-9.
- LANGHI, R. & NARDI, R. 2005. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* 2(2):75-92.
- LEVINS, R. & LEWONTIN, R. 1980. Dialectics and reductionism in ecology. *Synthese* 43, p. 47-78.
- LEWONTIN, R. 1974. *The Genetic Bases of Evolutionary Change*. New York: Columbia University Press.
- LOVETRO, J.A. 1995. Quadrinhos - A linguagem completa. *Comunicação & Educação* 1(2):94-101.
- MACARTHUR, H.H. 1962. Some generalized theorems of natural selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences EUA* 48(11):1893-1897.
- MAFFESOLI, M. 1995. *A contemplação do mundo*. Porto Alegre: Artes & Ofícios.
- MAGALHÃES, H. 2009. Indigestos e sedutores: o submundo dos quadrinhos marginais. *Culturas Midiáticas* 2(1):1-10.

- MARTINS, M. C. 2011. *Situando o uso da mídia em contextos educacionais*. Programa de Formação Continuada em Mídias na Educação. Brasília: MEC. Disponível em: <<http://webeduc.mec.gov.br/midiaseducacao/index6.html#>>. Acesso em: 18/04/2013.
- MAYR, E. 1998. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: UnB.
- MAYR, E. & PROVINE, W.B. 1998. *The Evolutionary Synthesis: Perspectives on the unification of Biology*. Cambridge: Harvard University Press.
- MCCLOUD, S. 2005. *Desvendando os Quadrinhos*. São Paulo: M. Books.
- MEDEIROS, F.N.S.; RAMALHO, M. & MASSARANI, L. 2010. A ciência na primeira página: análise das capas de três jornais brasileiros. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* 17(2):439-454.
- MENDONÇA, M.R.S. 2008. *Ciência em quadrinhos: recurso didático em cartilhas educativas*. Tese (Doutorado em Linguística) - Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 238 p.
- MIGUEL, A.D. 2007. Estigmas Gráficos. *História, imagem e narrativas* 3(5):1-15.
- MONTEIRO, B.S.; CRUZ, H.P.; ANDRADE, M.; GOUVEIA, T.; TAVARES, R. & DOS ANJOS, L.F.C. 2006. Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa. In: *Anais do XVII SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação)*. Brasília: Sociedade Brasileira de Comunicação, p. 388-397.
- MORAES, R. 1999. Análise de conteúdo. *Revista Educação* 22(37):7-32.
- MOYA, A. 1977. Era uma vez um menino amarelo. In: MOYA, A. (Org.). *Shazam!* São Paulo: Perspectiva, p. 15-96.
- NAGATA, R. 1999. Learning biochemistry through manga - helping students learn and remember, and making lectures more exciting. *Biochemical Education* 27:200-203.
- NASCIMENTO, E.L.; GONÇALVES, A.V. & SAITO, C.L.N. 2007. Gêneros textuais e ferramentas didáticas para a formação contínua de professores de língua portuguesa. *SIGNUM: Estudos de Linguagem* 10(2):89-112.
- NASCIMENTO, J.M.L. & MEIRELLES, R.M.S. 2012. Concepções sobre o tema Mutação: O enfoque da Mídia e o papel do Ensino Formal. In: *III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente*. Niterói: UNIPLI, p 1-11.
- OLEQUES, L. 2010. *Evolução biológica: Percepções de professores de Biologia de Santa Maria, RS*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 77 p.
- OLEQUES, L.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M.L. & BOER, N. 2011. Evolução biológica: percepções de professores de Biologia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 10(2):243-263.
- OLIVEIRA, B.J. 2006. Cinema e imaginário científico. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos* 13(suplemento):133-150.
- OLIVEIRA, D.C. 2008. Análise de Conteúdo Temático-Categorial: uma proposta de sistematização. *Revista Enfermagem UERJ* 16(4):569-576.
- PAIXÃO JUNIOR, M.M. 2004. A história dos quadrinhos norte-americanos sob uma perspectiva baseada em Raymond Williams. In: *Anais do IV INTERCOM (Encontro dos Núcleos de Pesquisa da Intercom)*. Porto Alegre: PUC-RS, p. 1-14.

- PATATI, C. & BRAGA, F. 2006. *Almanaque dos Quadrinhos: 100 anos de uma mídia popular*. Rio de Janeiro: Ediouro.
- PEDRANCINI, V.D.; CORAZZA-NUNES, M.J.; GALUCH, T.B.; MOREIRA, A.L. & RIBEIRO, A.C. 2007. Ensino e aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6(2):299-309.
- PERRIAULT, J. 1996. *La communication du savoir à distance*. Paris: L'Harmattan.
- PORTO, P.R.A. & FALCÃO, E.B.M. 2010. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. *Ensaio* 12(3):13-30.
- RAZERA, J.C.C. 2009. Evolucionismo versus criacionismo no ensino de ciências: para além das controvérsias entre ciência e religião. *Ciência em Tela* 2(1):1-13.
- REIS, M.S.A. 2001. As revistas em quadrinhos como recurso didático no ensino de ciências. *Ensino em Re-vista* 9(1):105-114.
- REIS, P. & GALVÃO, C. 2006. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 5(2):213-234.
- RODRIGUES, R.F.C. & SILVA, E.P. 2011. Lamarck: fatos e boatos. *Ciência Hoje* 48(299):68-70.
- ROTA, G. & IZQUIERDO, J. 2003. "Comics" as a tool for teaching biotechnology in primary schools. *Electronic Journal of Biotechnology* 6(2):85-89.
- SAMPAIO, L.C.R.F. 2006. Criacionismo e Evolucionismo. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas* 8(1):32-33.
- SANTOS, C.M.D. & CALOR, A.R. 2007. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a estrutura conceitual da Sistemática Filogenética - I. *Ciência & Ensino* 1(2):1-8.
- SANTOS, C.M.D. & KLASSA, B. 2012. Despersonalizando o ensino de evolução: ênfase nos conceitos através da sistemática filogenética. *Educação: Teoria e Prática* 22(40):62-81.
- SANTOS, R.E. 2001. Aplicações das Histórias em Quadrinhos. *Comunicação & Educação* 8(22):46-51.
- SCOTT, E.C. & BRANCH, G. 2003. Evolution: what's wrong with 'teaching the controversy'. *Trends in Ecology and Evolution* 18(10):499-502.
- SEPÚLVEDA, C. & EL-HANI, C.N. 2004. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma Licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências* 9(2):137-175.
- SEPÚLVEDA, C. & EL-HANI, C.N. 2006. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de Biologia: Uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Investigações em Ensino de Ciências* 11(1):29-51.
- SEPÚLVEDA, C.; EL-HANI, C.N & REIS, V.P.G.S. 2009. Análise de uma sequência didática para o ensino de evolução sob uma perspectiva sócio-histórica. In: *Anais do VII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)*. Florianópolis: ABRAPEC, p. 1-12.

- SILVA, A.R.B. & BERTOLETTI, E.N.M. 2011. A importância das histórias em quadrinhos para a formação do leitor. In: *Anais do I Simpósio Científico-Cultural (SCIENCULT)*. Dourados: UEMS, p. 15-24.
- SILVA, E.P. 2001. A short history of evolutionary theory. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* 8(3):671-687.
- SILVA, E.P. 2004. Histórico do Estudo da Evolução. In: SOLÉ-CAVA, A.M.; SILVA, E.P. & LOBO-HAJDU, G. *Evolução*. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, p. 41-54.
- SILVA, E.P. & ANDRADE, L.A.B. 2012. *Para um estudante de Biologia saber*. Niterói: UFF-CEAD.
- SILVA, E.P. & PEREIRA-FILHO, R.S. 2008. Teoria Evolutiva, mídia e rock'n'roll: uma análise do videoclipe "Do The Evolution". *Comunicação & Educação* 13(1):13-22.
- SOLÉ-CAVA, A.M. 2004. Deriva Genética. In: SOLÉ-CAVA, A.M.; SILVA, E.P. & LOBO-HAJDU, G. *Evolução*. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, p. 7-26.
- TATALOVIC, M. 2009. Science comics as tools for science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication* 8(4):1-17.
- TAVARES, R. 2008. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. *Ciências & Cognição* 13(1):94-100.
- TERRA, P.S. 2002. O ensino de ciências e o professor anarquista epistemológico. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 19(2):208-218.
- TESTONI, L.A. & ABIB, M.L.V.S. 2003. A utilização de histórias em quadrinhos no ensino de física. In: *Anais do IV ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)* - CD-Rom. Bauru: ABRAPEC, p. 1-11.
- TIDON, R. & LEWONTIN, R.C. 2004. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology* 27(1):124-131.
- TIDON, R. & VIEIRA, E. 2009. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. *ComCiência* (107):1-4.
- TOH, T.L. 2009. Use of cartoons and comics to teach algebra in mathematics classrooms. In: MARTIN, D.; FITZPATRICK, T.; HUNTING, R.; ITTER, D.; LENARD, C.; MILLS, T. & MILNE, L. (ed.). *Mathematics of prime importance - MAV*. Melbourne: The Mathematical Association of Victoria, p. 230-239.
- TRENT, C. & KINLAW, R. 1979. Comic books: a effective teaching tool. *Journal of Extension* 17(1):18-23.
- TUNCEL, G. & AYVA, Ö. 2010. The utilization of comics in the teaching of the "human rights" concept. *Social and Behavioral Sciences* (2):1447-1451.
- VERGUEIRO, W. 2007. A atualidade das histórias em quadrinhos no Brasil: a busca de um novo público. *História, imagem e narrativas* 3(5):1-20.
- VERGUEIRO, W. 2011. De marginais a integrados: o processo de legitimação intelectual dos quadrinhos. In: *Anais do XXVI Simpósio Nacional de História*. São Paulo: ANPUH, p. 1-17.
- VERGUEIRO, W. & RAMOS, P. 2009. Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE. In: VERGUEIRO, W. & RAMOS, P (Orgs.). *Quadrinhos na Educação*. São Paulo: Contexto, p. 9-42.

- VILLANI, A. 1999. O professor de ciências é como um analista? *Ensaio* 1(1):1-19.
- VYGOTSKY, L.S. 1984. *Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- WAIZBORT, R. 2001. Teoria social e biologia: perspectivas e problemas da introdução do conceito de história nas ciências biológicas. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos* 8(3):632-653.
- WERTHAM, F. 1954. *Seduction of the innocent*. New York: Reinhart & Company, Inc.
- WESCHENFELDER, G. V. 2011. Direitos e cidadania e os Super-Heróis. La Salle - *Revista de Educação, Ciência e Cultura* 16(1):19-27.
- WESCHENFELDER, G.V. 2012. As Super-Heroínas como instrumento de gênero nas Histórias em Quadrinhos (HQ's). La Salle - *Revista de Educação, Ciência e Cultura* 17(1):1-18.
- WILLIAMS, R.M.C. 2008. Image, text, and story: comics and graphic novels in the classroom. *Art Education* (11):13-19.
- XAVIER, M.C.F.; FREIRE, A.S. & MORAES, M.O. 2006. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de Biologia no ensino médio. *Ciência e Educação* 12(3):275-289.
- YANG, G. 2006. Graphic novels in the classroom. *Language Arts* 85(3):185-192.

9- APÊNDICE: Resumo apresentado no I Simpósio de Evolução da UFES (SIMPEVO)

TEORIA EVOLUTIVA E QUADRINHOS: TIRAS DA “NÍQUEL NÁUSEA” E A TEMATIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

BONNER, A.S.C.¹ ; SILVA, E.P.¹

Laboratório de Genética Marinha e Evolução, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense.

abscosta@id.uff.br

Palavras-chave: *mídia, ensino de evolução, história em quadrinhos.*

A tematização de questões relacionadas à evolução biológica é comum nos mais diversos tipos de mídia. É possível, por exemplo, encontrar esses assuntos sendo discutidos em revistas de divulgação, programas de TV e filmes de cinema. Contudo, o tratamento de temas científicos pela indústria cultural incorre, geralmente, em boa dose de simplificação, seja para o bem do espetáculo, seja por falta de conhecimento dos criadores. O fato é que tais simplificações, às vezes, redundam em erros conceituais severos. As histórias em quadrinhos (HQ's) não fogem deste padrão, sendo comum encontrar, por exemplo, as mutações como um fenômeno que confere poderes extraordinários aos seres humanos ou produzem aberrações monstruosas e, sempre, poderosas. Nas HQ's nacionais, temos um caso especialmente interessante para Biologia que é o do cartunista, biólogo e veterinário Fernando Gonsales, autor das tiras “Níquel Náusea” publicadas, diariamente desde 1985, na “Folha de S. Paulo”. Em sua obra, Gonsales mostra de forma cômica e sarcástica a vida da ratazana “Níquel Náusea”, tendo como coadjuvantes diferentes seres vivos como seus amigos. Como era de se esperar numa HQ desta natureza, o tema da evolução biológica frequenta as páginas de “Níquel Náusea”. Este Trabalho se dedicou a analisar como os conceitos e concepções sobre evolução biológica estão sendo tratados na revista em quadrinhos “Níquel Náusea” visando avaliar sua possível utilização como material didático de discussão em sala de aula. Para tanto, foram analisadas 438 tirinhas presentes em 14 das 29 edições da revista (os 4 números da primeira fase e os números de 1 a 10 da segunda fase). Os resultados indicam que 5% das tiras analisadas tratam do tema evolução nas seguintes categorias: 73,91% trata diretamente o assunto, com grande parte delas envolvendo mutações, ancestralidade comum e adaptação. Temas como Genética (13,04%) e Criacionismo (13,04%) também são abordados. No caso da genética a temática principal é a Engenharia Genética e, no caso do Criacionismo, o antropocentrismo. A conclusão principal desta etapa do trabalho é que os quadrinhos “Níquel Náusea” são um excelente material de mídia para ser utilizado em sala de aula, tanto na discussão de temas como mutação, engenharia genética e ancestralidade comum, quanto como texto base para exercícios e avaliações de aprendizagem. Mais do que isso, o material pode também ser usado para promover uma abordagem interdisciplinar, visto que é importante interpretar o que as tiras têm a dizer sobre evolução biológica com sua abordagem cômica e irônica do tema.



certificado

Certificamos que o trabalho intitulado TEORIA EVOLUTIVA E QUADRINHOS: TIRAS DA "NIQUEL NÁUSEA" E A TEMATIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA de autoria de Alan Benner da Silva Costa; SILVA, E. P.

foi apresentado na forma de pôster no **I Simpósio de Evolução da UFES (SIMPEVO)**, nos dias 8, 9 e 10 de outubro de 2012, na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), em Vitória/ES.

• Vitória, 10 de outubro de 2012.

Prof. Dr. Yuri Luiz Reis Leite
Coordenador do Simpevo
Departamento de Biologia - UFES

Prof. Dr. Athelson Stefanon Bittencourt
Coordenador do Museu de Ciências da Vida
Departamento de Morfologia - UFES

Promoção



Apoio

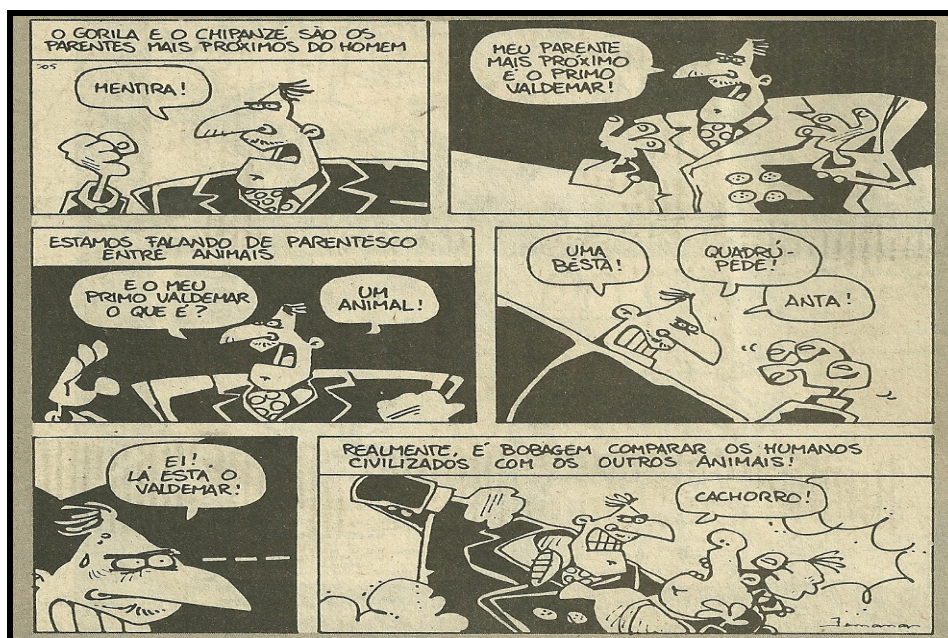


Patrocínio

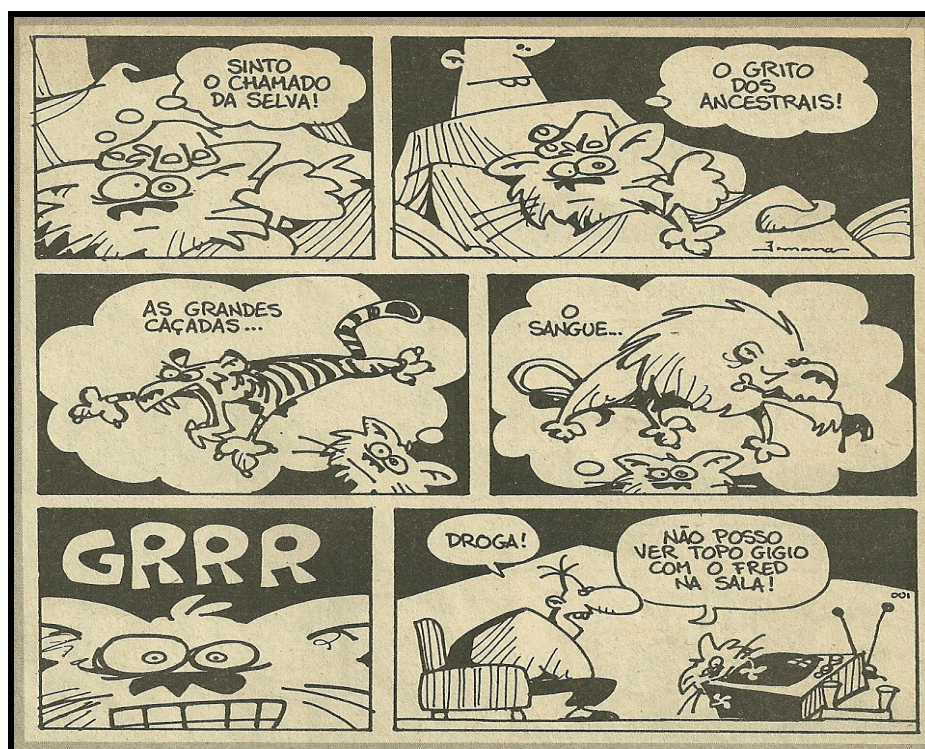


10- ANEXO: Tiras com a temática da evolução biológica presentes na revista *Níquel Náusea*.

Ancestralidade



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 04, pp. 04. Tira 1. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 05, pp. 05. Tira 2. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 10, pp. 06. Tira 2. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1994. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 23, pp. 22. Tira 1. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1994. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 23, pp. 22. Tira 3. São Paulo: Vhd Difusion.

Adaptação



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 05, pp. 16. Tira 3. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 06, pp. 27. Tira 2. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1990. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 08, pp. 20. Tira 2. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1990. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 08, pp. 20. Tira 4. São Paulo: Palhaço.

Criacionismo



GONSALES, F. 1988. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 02, pp. 39. Tira 3. São Paulo: Circo.



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 06, pp. 28. Tira 5. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1990. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 08, pp. 21. Tira 1. São Paulo: Palhaço.

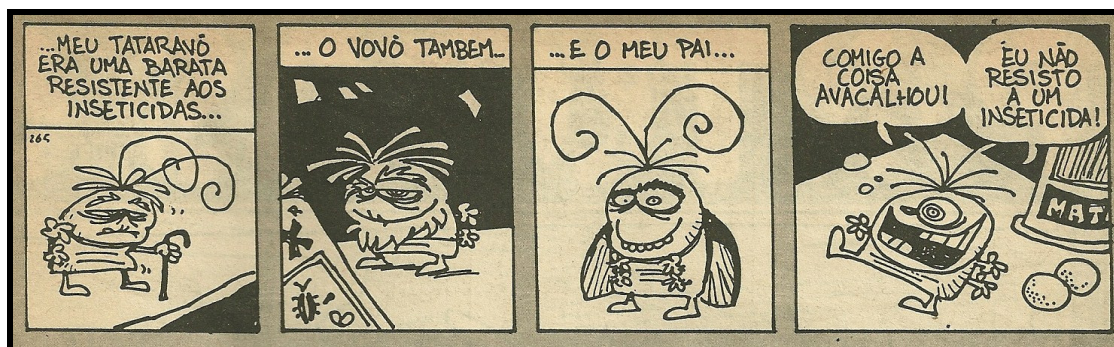


GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 13, pp. 24. Tira 2. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1994. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 22, pp. 05. Tira 5. São Paulo: Vhd Difusion.

Deriva Genética



GONSALES, F. 1988. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 01, pp. 21. Tira 1. São Paulo: Vhd Difusion.

Especiação



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 12, pp. 20. Tira 1. São Paulo: Vhd Difusion.

Genética



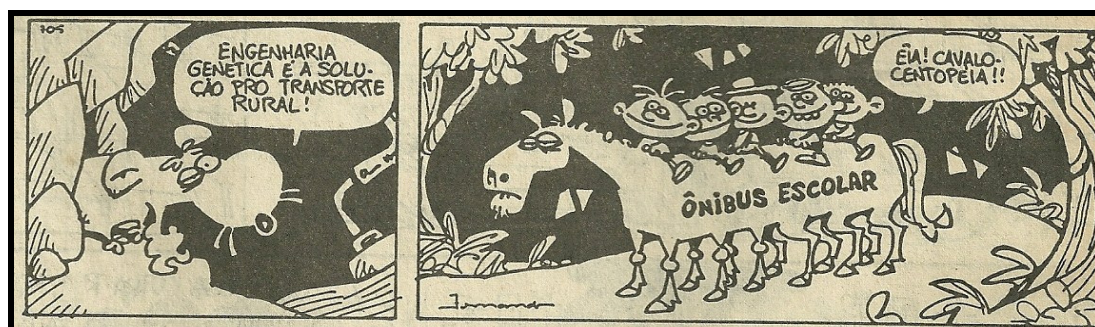
GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 04, pp. 33. Tira 1. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 04, pp. 33. Tira 2. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 07, pp. 05. Tira 3. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 13, pp. 24. Tira 4. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1992. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 16, pp. 41. Tira 4. São Paulo: Vhd Difusion.

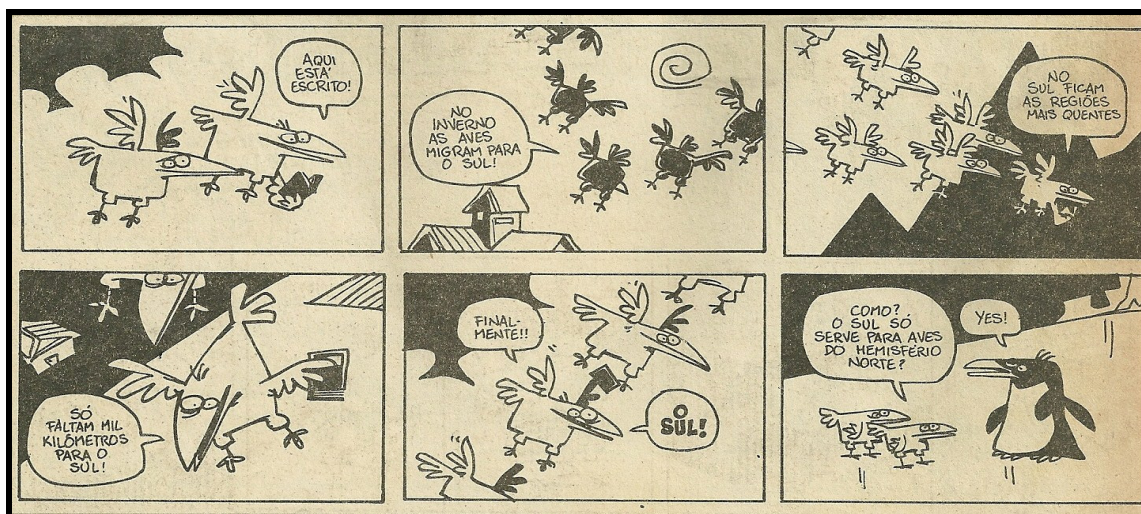


GONSALES, F. 1993. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 19, pp. 41. Tira 4. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1993. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 20, pp. 41. Tira 1. São Paulo: Vhd Difusion.

Migração



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 12, pp. 04. Tira 2. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1993. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 21, pp. 41. Tira 1. São Paulo: Vhd Difusion.

Mutação



GONSALES, F. 1986. *Níquel Náusea*. 1ª fase, nº 01, pp. 24. Tira 1. São Paulo: Press Editorial.



GONSALES, F. 1986. *Níquel Náusea*. 1ª fase, nº 01, pp. 24. Tira 2. São Paulo: Press Editorial.



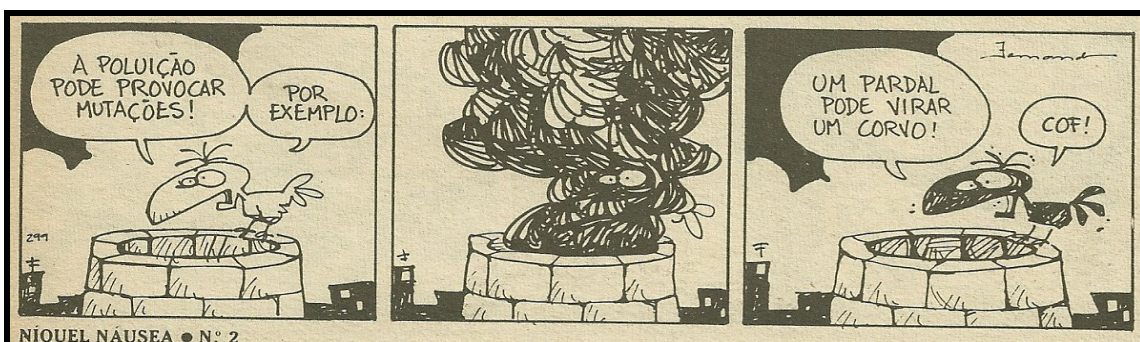
GONSALES, F. 1986. *Níquel Náusea*. 1ª fase, nº 01, pp. 28. Tira 2. São Paulo: Press Editorial.



GONSALES, F. 1987. *Níquel Náusea*. 1ª fase, nº 03, pp. 32. Tira 2. São Paulo: Press Editorial.



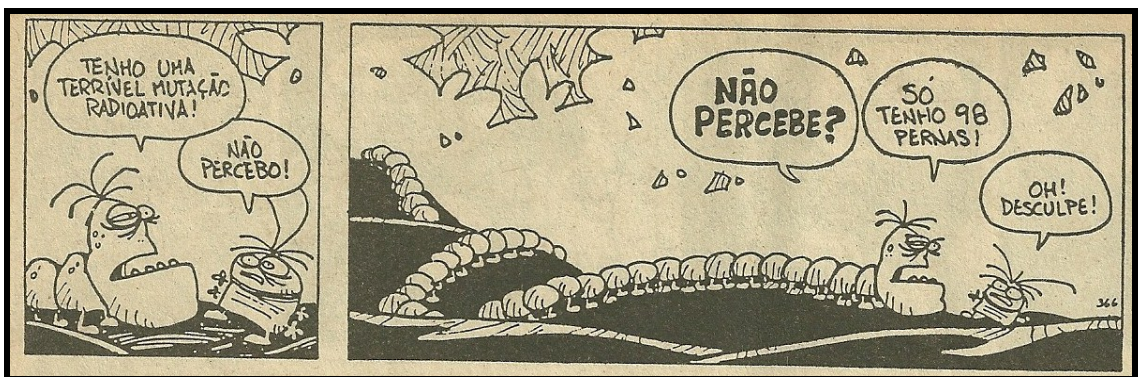
GONSALES, F. 1988. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 01, pp. 40. Tira 2. São Paulo: Circo.



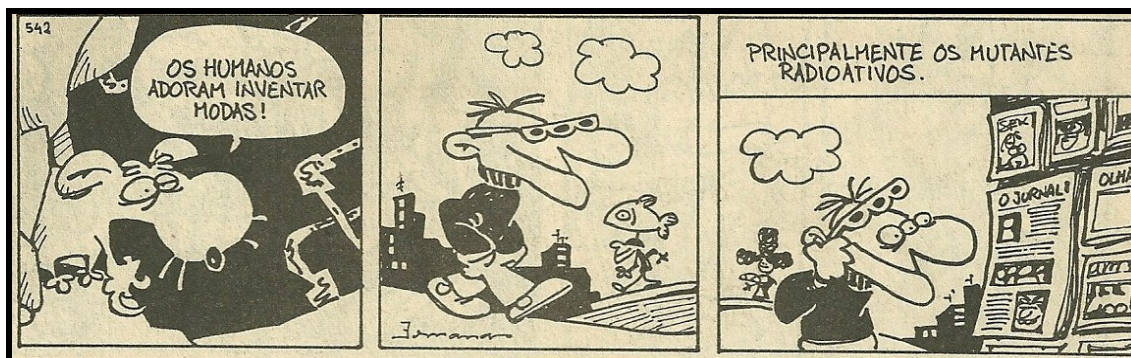
GONSALES, F. 1988. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 02, pp. 19. Tira 5. São Paulo: Circo.



GONSALES, F. 1988. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 02, pp. 29. Tira 3. São Paulo: Circo.



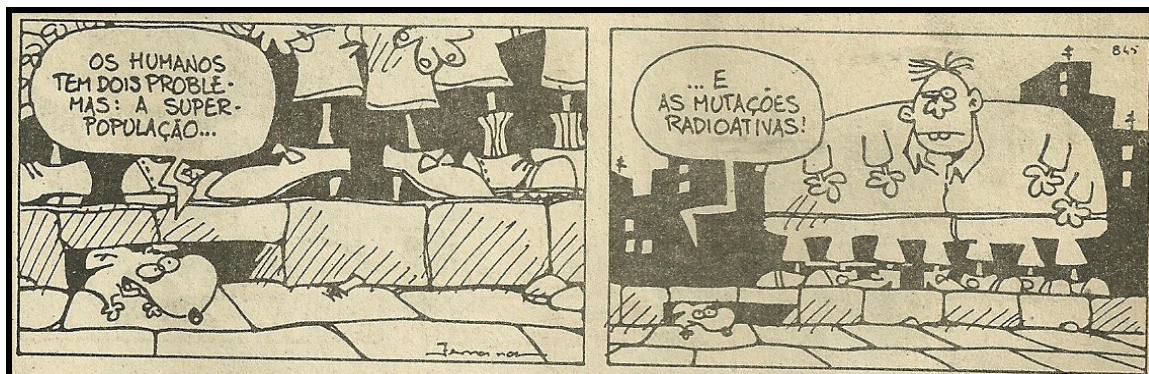
GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 03, pp. 28. Tira 1. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1989. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 06, pp. 29. Tira 3. São Paulo: Palhaço.



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 12, pp. 05. Tira 3. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 12, pp. 40. Tira 3. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 14, pp. 05. Tira 3. São Paulo: Vhd Difusion.



GONSALES, F. 1991. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 14, pp. 06. Tira 2. São Paulo: Vhd Difusion.

Seleção Natural



GONSALES, F. 1996. *Níquel Náusea*. 2ª fase, nº 25, pp. 13. Tira 2. São Paulo: Vhd Difusion.