

# Estratégia diferenciada para o ensino de evolução: Relato de uma oficina do MUCS

Fábio Moura da Costa<sup>1</sup>, Matheus Eduardo Schwantes<sup>2</sup> e Luciana Scur<sup>3</sup>

## Resumo

Nada em biologia faz sentido exceto à luz da evolução, assim sintetizou Dobzhansky em seu artigo de 1964, ao tratar a importância da teoria evolutiva para o entendimento das ciências naturais. Mas a realidade observada no ensino de ciências no país não poderia ser mais incongruente, visto que há dificuldades e contradições devido a diversos fatores, que vão desde a formação de docentes à estruturação dos conteúdos curriculares. O tema evolução é tratado geralmente como um dos tópicos finais em biologia no ensino médio, sendo reservadas apenas algumas aulas. A partir desta problemática no ensino da teoria evolutiva, este artigo discute a importância de aliar os espaços, materiais didáticos e humanos existentes em um Museu de Ciências Naturais para o ensino de evolução em diferentes níveis da educação formal. Este trabalho visa apresentar o relato da oficina “Sobrevivendo em Novas Terras”, atividade que integra o projeto Museu de Ciências Naturais vai à Escola da Universidade de Caxias do Sul, e aborda a teoria evolutiva e conceitos da seleção natural para estudantes do Ensino Fundamental. Reflete-se, aqui, sobre a importância e o potencial de se aplicar metodologias lúdicas de aprendizagem e o auxílio de coleções biológicas para o entendimento de conceitos evolutivos, desde o Ensino Fundamental. O roteiro desta oficina se dividiu em parte teórica, com a exposição e manuseio dos exemplares da Coleção Didática de Zoologia, e em parte prática, com o uso de brincadeiras e provas para simular alguns conceitos que levam ao fenômeno de especiação. Através de jogos lúdicos, os estudantes puderam perceber o funcionamento de alguns conceitos abordados na explicação teórica, como a variabilidade de caracteres dentro de populações que são selecionadas pelo meio, o processo de especiação e também a correção de equívocos que muitos estudantes têm acerca da teoria evolutiva.

## Palavras-chave

Evolução, Educação, Zoologia, Espaços não-formais.

# Differentiated strategy for evolution teaching: Report from a MUCS workshop

## Abstract

Nothing in biology makes sense except in the light of evolution, as Dobzhansky summarized in his 1964 paper on the importance of evolutionary theory in the understanding of the natural sciences. However, the reality observed in the teaching of science in Brazil could not be more different, since there are difficulties and contradictions due to several factors, ranging from the training of teachers to the structuring of curricular contents. The topic of evolution is usually treated as one of the final topics in biology in high school, with only a few classes reserved. From this problematic in the teaching of evolutionary theory, we present the importance of allying the spaces, didactic and human materials existing in a Museum of Natural Sciences in the aid of activities at all levels of formal education. This work aims to present the report of the workshop "Surviving in New Lands", an activity that integrates the Natural Sciences Museum of the University of Caxias do Sul project, and approaches the evolutionary theory and concepts of natural selection for elementary school students. Here we present the importance and the potential of applying playful methodologies of learning and the aid of biological collections for the understanding of evolutionary concepts, still in elementary school. The script of this workshop was divided theoretically, with the exhibition and handling of the copies of the Didactic Collection of Zoology, and the practical part, with the use of jokes and tests to simulate some concepts that lead to the phenomenon of speciation. Through playful games, students were able to perceive the functioning of some concepts passed in the theoretical explanation, such as the variability of characters within populations that are selected by the environment, the process of speciation and the the correction of misconceptions that many students have about the Theory of Evolution.

## Keywords

Evolution, Education, Zoology, Non-formal education settings.

## I. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

Nada em biologia faz sentido exceto à luz da evolução [1], assim sintetizou Dobzhansky em seu artigo de 1964, sobre

a importância da teoria evolutiva para o entendimento das ciências naturais. Nessa perspectiva, a evolução deve ser colocada dentro de programas curriculares como um eixo transversal e norteador do ensino de biologia [2], sendo extremamente importante a familiarização dos conceitos e

<sup>1</sup>Universidade de Caxias do Sul, Museu de Ciências Naturais, Caxias do Sul, RS; <sup>2</sup>Universidade de Caxias do Sul, Curso de Universidade de Caxias do Sul, Curso de Ciências Biológicas, Caxias do Sul, RS, <sup>3</sup>Universidade de Caxias do Sul, Museu de Ciências Naturais, Caxias do Sul, RS

mecanismos desta teoria desde o ensino fundamental [3]. A abordagem, desde os primeiros anos da educação básica, é citada inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais [4], indicando a construção desses conhecimentos a partir de práticas lúdicas e de interações com fenômenos naturais que aproximem o estudante dos conceitos da teoria evolutiva. De acordo com Futuyama [5], o conhecimento integrado destes conceitos, como base para o entendimento do meio ambiente e sua história evolutiva é fundamental para as aplicações práticas das ciências naturais, que visam atender necessidades da população no cotidiano.

Mas a realidade observada no ensino de ciências no país não poderia ser mais paradoxal, visto que há dificuldades e contradições em razão de diversos fatores, que vão da formação de docentes à estruturação dos conteúdos curriculares [3]. O tema evolução é tratado geralmente como um dos tópicos finais em biologia no ensino médio, sendo reservadas apenas algumas aulas, como mostra estudo de Oliveira, Bizzo & Pellegrini, em 2016, quando compararam o estudo da teoria evolutiva no Brasil e na Itália [6].

Tidon e Lewontin [7], em entrevista com professores da rede estadual de Brasília, mostraram que as dificuldades na inserção deste tema nas escolas passam pela falta de materiais didáticos, falta de tempo dentro do calendário letivo anual e, também, imaturidade e ausência do embasamento teórico necessário, por parte dos alunos, para a compreensão de alguns conceitos da teoria. Outra pesquisa com professores da rede estadual de Santa Maria, RS, relatou estas mesmas dificuldades no ensino de evolução além também de deficiências por parte dos docentes sobre a alguns tópicos da teoria [8].

Por meio destes relatos, percebemos que a teoria da evolução é apresentada muitas vezes com equívocos conceituais e na forma de memorização mecânica e conteudista. Aliado a isso, é evidenciada a falta de práticas e de espaços lúdicos para inserção dos conceitos evolutivos aos alunos ainda no ensino fundamental. Pensar o ensino de biologia, para além da simples memorização de conteúdo, para o viés evolutivo é uma forma também de aliar percepções conservacionistas, como salienta Wilson [9], ou seja, aprimorar o entendimento da relação entre humanos, meio ambiente e a biodiversidade.

Os Museus de Ciências Naturais são espaços fundamentais para divulgação do conhecimento científico na comunidade e no ensino não-formal de ciências, atuando principalmente na promoção de práticas de sensibilização sobre temas relacionados à alfabetização científica. A partir da problemática do ensino de evolução, apresentamos então a importância de aliar os espaços, os recursos didáticos e humanos existentes em um Museu de Ciências Naturais no auxílio de atividades em todos os níveis do ensino formal.

Além do enriquecimento das práticas pedagógicas em salas de aula, o trabalho técnico e científico de museus e coleções biológicas, que muitas vezes ficam restritos ao meio acadêmico, são grandes aliados na divulgação e alfabetização científica [10] [11]. A recorrente procura das escolas por espaços de aprendizagem não formal, como Museus, é justamente uma forma de oferecer aos estudantes, oportunidades de vivenciar e compreender, geralmente de forma interdisciplinar e lúdica, os conteúdos abordados em sala de aula, como salienta Martha Marandino [12].

O Museu de Ciências Naturais da Universidade de Caxias do Sul (MUCS) foi criado em 09 de novembro de 1984 e no ano de 1995 foi inaugurado com espaço físico próprio, localizado no campus sede da Universidade. Desde 2013, vem desenvolvendo o projeto “O Museu de Ciências Naturais vai à Escola”, com o objetivo de despertar o espírito científico, difundindo conhecimentos voltados à preservação dos recursos naturais, contribuindo para o enriquecimento do ensino de ciências, estimulando o desenvolvimento de atividades educativas com o apoio de escolas parceiras da região [13].

Este trabalho visa apresentar a experiência da oficina “Sobrevivendo em Novas Terras”, atividade que integra o projeto e aborda a teoria evolutiva e conceitos da seleção natural para estudantes do ensino fundamental. Discute-se aqui a importância e os potenciais de se aplicar metodologias lúdicas de aprendizagem e o auxílio de coleções biológicas para o entendimento de conceitos evolutivos, ainda no ensino fundamental.

## II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO

A oficina “Sobrevivendo em Novas Terras”, foi aplicada nos meses de maio e junho de 2018 a estudantes do 8º ano (turmas 8º ano A e 8º ano B), de uma Escola Municipal de Ensino Fundamental, do município de Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, totalizando 28 alunos, 15 da turma do 8º ano A e 13 alunos da turma do 8º ano B.

No procedimento metodológico da atividade foi utilizada a Coleção Didática de Zoologia do MUCS, que atualmente está organizada em grupos que obedecem sua classificação taxonômica, sendo eles: moluscos (MOL), platelmintos (PLA), cnidários (CIN), répteis (REP), mamíferos (MAM), anfíbios (ANF), peixes (PEI), cefalocordados (CEP), equinodermos (ECH), anelídeos (ANE) e artrópodes (ART) que engloba os grupos de quelicerados (ARTch), miriápodes (ARTmy), insetos (ARTins) e crustáceos (ARTcr).

A coleção dispõe de espécimes mantidos em vidros com álcool etílico 70% para conservação de materiais úmidos e também dispõe de materiais de via seca, que estão taxidermizados ou tratam-se de peles e esqueletos de animais, que não necessitam de outro tratamento (fig. 1 e fig. 2).



Fig. 1. Espécimes conservados em via seca.



Fig. 2. Espécimes conservados em via úmida.

Ao todo, a coleção conta com um acervo de 1.250 animais e foi organizada com a intenção de ser utilizada como um subsídio para a realização de atividades pedagógicas em ambientes formais e não-formais, contribuindo para a sensibilização ambiental e o ensino de biologia.

O roteiro da oficina incluiu uma parte teórica, com a exposição e manuseio dos exemplares da Coleção Didática, momento no qual os estudantes foram apresentados aos diversos grupos animais, seguindo a ordem dos grupos mais basais até os cordados, e a parte prática, com o uso de atividades lúdicas para simular alguns conceitos que levam ao entendimento do fenômeno de especiação.

Primeiramente, foram apresentados representantes de cnidários, anelídeos, crustáceos, quelícerados, equinodermos, cephalocordados seguidos dos cordados (peixes, anfíbios, répteis, mamíferos e aves). Para cada exemplar foi feita uma explanação de algumas características morfológicas, ecológicas e discussão de sua relação com outras linhagens de animais também presentes na atividade. Salienta-se aqui o começo da dinâmica com perguntas sobre quais as percepções dos educandos sobre a teoria evolutiva.

Após esta parte teórica, os estudantes foram convidados à uma mesa com lanches (pipoca e bolachas), de fácil acesso e, ao mesmo tempo, crachás de cor branca foram distribuídos a todos. A seguir, foi iniciado o momento prático da oficina, sendo os estudantes divididos em 3 grupos, cada grupo direcionado para uma outra sala, onde foram colocados em contato com novos alimentos ou testes, conforme a descrição a seguir.

### Sala 1.

Nesta sala foram oferecidas, aos estudantes, nozes, que é um fruto de casca rija e, por isto, um alimento relativamente mais difícil de consumir que os lanches anteriores. A proposta, nesta sala, resumiu-se em observar os métodos que cada um utilizou para abrir a casca da noz.

### Sala 2.

Os educandos foram levados para uma sala com balas amarradas no teto, em alturas relativamente altas para a maioria dos estudantes. A proposta foi basicamente tentar alcançar estes doces, sem utilizar nenhum objeto.

### Sala 3.

Aqui, aos estudantes, foi proposto uma competição de corrida enquanto seguravam, com a boca, uma colher sobre a qual se equilibrava uma bolinha de isopor. Ao final o grupo foi dividido em vencedores e perdedores desta competição.

Após todas estas atividades, que ocorreram simultaneamente, os estudantes foram reagrupados na sala original para apresentação dos resultados e métodos utilizados para superação dos desafios. Para cada metodologia apresentada pelos estudantes na superação dos desafios foi feita uma analogia de que cada pequeno grupo representava uma população em processo de especiação.

## III. RESULTADOS

Primeiramente foi verificado, juntos aos estudantes, suas percepções sobre a teoria evolutiva. As respostas geralmente levantaram visões da evolução como algo linear, colocando comumente os seres humanos como sendo o topo deste processo. Além de respostas que colocaram o processo da evolução alinhado com a ideia de que há modificação ativa dos organismos frente a uma finalidade de melhoramento. Nesta dinâmica inicial foram percebidos alguns equívocos sobre os processos que levam a evolução dos organismos, a formação de novas espécies e principalmente, o conceito errôneo da evolução como uma escada linear, com seres vivos “menos” e “mais evoluídos”.

Estes equívocos conceituais são decorrentes da falta da abordagem da teoria evolutiva como eixo norteador desde o Ensino Fundamental [14]. A temática evolução geralmente é abordada no fim do Ensino Médio, quase sempre guiado por livros didáticos [8] e, a problemática observada no começo desta oficina, é de que desde o início do processo de escolarização há o contato com as ciências naturais, logo, a falta da abordagem gradual dos conceitos e mecanismos envolvidos no processo evolutivo acarreta lacunas na assimilação de conteúdos mais avançados da biologia.

A partir dessa primeira percepção, a explicação inicial dos conceitos da teoria evolutiva realizada com o auxílio dos materiais da coleção didática de zoologia se mostrou extremamente eficiente. Ao se depararem com animais agrupados de acordo com suas linhagens evolutivas, várias questões e respostas foram sendo levantadas de forma natural pelos educandos, principalmente os tópicos de simetria corporal e o nicho ecológico de cada exemplar apresentado. Ao colocarmos animais de simetria radial e sésseis, como alguns cnidários, ao lado de outros animais já com simetria bilateral e ativos como os peixes, apresentamos um panorama sobre como as estratégias na história de vida destes animais são frutos de um ajustamento evolutivo, e como é um equívoco designar para algumas linhagens a ideia de “menos evoluído”.

Foram abordadas, também, as mudanças que ocorrem nos habitats e como isso afeta as populações, apresentando então o tema variabilidade genética e como isso se relaciona com ambientes em transformação. Foi visualizado com os exemplares, a forma como as populações são influenciadas por vários fatores externos, que por sua vez funcionam como

seletores de indivíduos com características que tem um melhor ajustamento ecológico.

Ao abordarmos os cordados, foi explicado os ajustes evolutivos destas linhagens para a sobrevivência em habitats terrestres, tais como as estratégias para diminuir a perda de água e os ovos calcários em répteis. Sobre aves e mamíferos, comentou-se sobre a endotermia e a radiação ecológica destes grupos.

Após a parte teórica da oficina aconteceu a parte prática que consistia em atividades que simulavam os mecanismos de especiação. Os estudantes foram agrupados em 3 grupos de 3 a 5 educandos, cada grupo sendo direcionado para uma atividade, todos com crachás brancos. Todos os resultados observados estão representados no quadro 1, abaixo.

Quadro 1: Estratégias utilizadas para os desafios propostos.

Sala 1 - Quebrar as Nozes	
8º Ano A	8º Ano B
2 educandos conseguiram quebrar as cascas de nozes apenas com os dentes	2 educandos conseguiram quebrar as cascas de nozes apenas com os dentes
3 educandos quebraram as cascas de nozes ao pisar em cima	1 educando conseguia quebrar as nozes com a mão e repartia com os outros colegas que não conseguiam quebrar as cascas.
Sala 2 - Alcançar as balas	
Os educandos subiram uns sobre os outros para alcançar as balas	Os educandos subiram uns sobre os outros para alcançar as balas
Sala 3 - Corrida equilibrando bolinhas	
Após bateria de corridas entre si, 3 educandos saíram vencedores	Após baterias de corridas entre si, 2 educandos saíram vencedores

Os grupos direcionados para a Sala 1 tinham como desafio, quebrar as nozes, o que resultou nas estratégias apresentadas no quadro 1. Os estudantes da turma do 8º ano A, ao utilizarem novos métodos para obter alimento, ganharam crachás de cor roxa. O fato interessante aqui é que dentro deste grupo houve mais de uma estratégia para completar a prova, resultando então em duas “espécies” diferentes, sendo o crachá roxo liso e o crachá roxo com bolinhas. Enquanto que na turma do 8º ano B, 2 educandos conseguiram quebrar as nozes com os dentes, ao passo de que outros três educandos colaboraram entre si, onde um quebrava as cascas com as mãos e distribuía para os outros colegas. Neste grupo também houve o “surgimento” de duas espécies diferentes, crachá roxo liso e crachás roxo com quadradinhos.

Os estudantes na Sala 2 tinham que achar métodos para alcançar balas que estavam penduradas no teto e utilizaram as estratégias apresentadas (quadro 1). Em ambas as turmas, os estudantes colaboravam entre si para pegar todas as balas. Caracterizamos estes grupos como uma nova “espécie” baseada no ajuste do comportamento social na busca do

alimento. No fim, este grupo passou a usar crachá de cor rosa.

Na Sala 3, os estudantes participaram de uma brincadeira que consistia em equilibrar uma bolinha de isopor sobre uma colher com a boca. Diferente dos desafios anteriores, esta atividade tinha como objetivo, disputas entre os alunos para que no final houvesse a separação entre vencedores e perdedores, representando as linhagens que não sobrevivem a mudanças no ambiente ou em competição por recursos com outras espécies e que acabam sendo extintos. Os vencedores desta sala recebiam crachás de cor verde, enquanto que os perdedores continuavam com os crachás brancos.

Ao término destas três atividades, os estudantes foram reagrupados e cada grupo apresentou ao restante da turma seus desafios e estratégias para cumpri-los. A partir da socialização dos desafios e estratégias procedeu-se a explicação de que, a partir do grupo original, onde todos foram identificados com crachás de cor branca, após passarem por mudanças de cenários e contextos, cada grupo agora tinha uma história evolutiva diferente, a ponto de originar grupos com diferentes crachás, como mostra a figura 3.

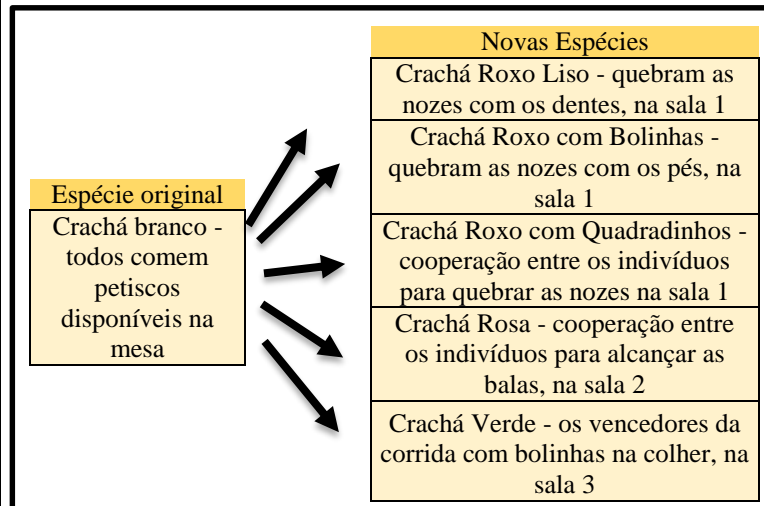


Fig. 3: Agrupamento resultado das estratégias adotadas na solução dos desafios propostos

Através deste jogo lúdico, os estudantes puderam aplicar alguns conceitos vistos na teoria e, por meio de um simples roteiro de atividades, os educandos perceberam as diferenças entre si que permitiram ou impediram estes de completarem alguns dos desafios, relacionando com os potenciais adaptativos das espécies em um processo de seleção natural.

Salienta-se aqui também o uso da coleção de zoologia (figura 4), pois diversos conceitos que no modelo tradicional de ensino seriam extremamente abstratos ao educando, se tornam atrativos e naturalmente compreensíveis [15] e permitiram estruturar de forma eficiente as bases para prática da oficina.



Fig. 4. Turma do 8º ano A após a oficina junto a exemplares da Coleção Didática

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou propor alternativas para o aprimoramento do ensino de biologia, de forma que o educando ainda na educação básica já construa conhecimentos acerca das ciências naturais de forma integrada com os conceitos evolutivos. A oficina ministrada com os estudantes do ensino fundamental mostrou que é essencial a abordagem sobre a teoria evolutiva, visto que equívocos conceituais sobre este assunto já se mostram presentes, ainda mais se levarmos em conta que o conteúdo evolução é dado apenas no ensino médio [16].

O relato reitera as potencialidades e eficácia da oficina proposta para o ensino da teoria evolutiva, ainda na educação básica, quando se aliam Coleções Didáticas de Zoologia, espaços não-formais de ensino além da sala de aula e práticas lúdicas, de forma a propiciar a visualização e construção do conhecimento acerca dos conceitos evolutivos por meio também da participação ativa do educando no processo de aprendizagem.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à escola parceira do projeto Museu de Ciências Naturais vai à Escola; à equipe do Museu de Ciências Naturais e aos organizadores do VII SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão disponibilizado.

#### V. BIBLIOGRAFIA

- [1] DOBZHANSKY, T. "Biology, Molecular and Organismic". *American Zoologist*, volume 4. 1964, pp 443-452.
- [2] BRASIL (2006). Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. "Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2 – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias". Brasília: MEC.
- [3] TIDON, R. e VIEIRA, E. "O ensino da Evolução Biológica: um desafio para o século XI". *Evolucionismo ComCiência: revista eletrônica de jornalismo científico* n.107, 2009. Disponível em < <http://www.conciencia.com.br>>.
- [4] BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. "Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais". Brasília: MEC/SEF, 1998.
- [5] FUTUYMA, D. J. "Evolução, ciência e sociedade". In: Congresso Nacional de Genética. Ed. Exclusiva. São Paulo: SBG. 2002.
- [6] OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. "Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália." *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016.
- [7] TIDON, R. & LEWONTIN, R.C. "Teaching evolutionary biology". *Genetics and Molecular Biology*, 27, 1, 124-131, 2004.

- [8] OLEQUES, L.C., LADVOCAT, M. B.S. & BOER, N. "Evolução biológica: percepções de professores de biologia". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol 10, Nº 2, 243-263, 2011.
- [9] WILSON, E. O. "Da natureza humana". 1ª Edição. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo. 263 pp. 1981.
- [10] PAULIV, V. E., Luciana C. CARVALHO, L. C., FELIPPE, C., BOBATO, R. & SEDOR, F. A. "Programa de ciência da escola - museu de ciências naturais da criança: construindo uma visão de ciência na educação básica". *R. B. E. C. T.*, vol 6, núm. 2 maio-ago.2013.
- [11] CHAGAS, I. "Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas". *Revista de Educação*; Lisboa; 1993
- [12] MARANDINO, M. "Interfaces na Relação Museu-Escola". *Cad.Cat.Ens.Fís.*, v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.
- [13] SCUR, L.; SCOPEL, J. M.; VONS, P. C. de O. "O Museu de Ciências Naturais vai à Escola". *Scientia cum Industria*. V. 3, N. 3, 123 — 126, 2015.
- [14] ROBERTO, E. C. O.; BONOTTO, D. M. B. "Ensino de evolução: concepções e conflitos em sala de aula". Disponível em:< <http://www.rc.unesp.br/biosferas/044.php>>.
- [15] PAPAVERO, N. "Fundamentos práticos de taxonomia zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura". Editora UNESP, FAPESP, São Paulo, SP, 285 pp. 1994.
- [16] MARTINS, R. P.; SANTOS, F. R.; COUTINHO, F. A. "As dificuldades na compreensão do sistema de teorias evolutivas". *Ciência em Tela*. Vol. 5, número 1, 2012.