



MODELOS DIDÁTICOS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE EVOLUÇÃO DAS ESPÉCIES:

intervenção do pibid como proposta de ensino interdisciplinar

Cyntia Rayanne Azevedo Silva¹
Thiago Emmanuel Araújo Severo²
Janielle Thalita de Oliveira Martins³
Lorena Souza Silva⁴
Karla Juliete Silva Souza⁵

RESUMO

Quatro operações configuram a organização, construção e integração do conhecimento, sendo essas: ligação, separação, análise e síntese. O ensino formal brasileiro tem voltado sua atenção para separação e análise do conhecimento, resultando em uma educação reducionista, na qual os alunos não são estimulados a formular suas ideias, a pensar o conhecimento e, por conseguinte não são ensinados a criar. Dessa forma, as atividades lúdicas e interdisciplinares são vistas como fins pedagógicos válidos no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar o uso de modelos didáticos na construção do conhecimento sobre a evolução das espécies e outros temas relacionados (nicho ecológico, habitat, radiação adaptativa) em uma sequência didática proposta pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, subprojeto Interdisciplinar UFRN, com alunos do 7º ano do ensino fundamental II e do 4º período da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual Professor Antônio Fagundes – Natal-RN.

Palavras-chave: lúdico; evolução das espécies; ensino.

TEACHING MODELS IN THE CONSTRUCTION OF KNOWLEDGE ABOUT SPECIES EVOLUTION: pibid's intervention as an interdisciplinary teaching proposal

¹ Licencianda em Química (UFRN).

² Doutor em Educação; professor do DPEC/UFRN.

³ Graduada em Ciências Biológicas (UFRN).

⁴ Graduanda do curso de Ciências Biológicas (UFRN).

⁵ Graduada em Ciências Biológicas (UFRN); Mestra em Ecologia (UFRN).

ABSTRACT

Four operations configure the organization, construction and integration of knowledge, such as: linkage, separation, analysis and synthesis. Brazilian formal education has turned its attention to the separation and analysis of knowledge, resulting in a reductionist education, in which students are not stimulated to formulate their ideas, think about knowledge and therefore are not taught to create. In this way, play and interdisciplinary activities are seen as valid pedagogical purposes in the teaching-learning process. In this sense, the objective of this work is to analyze the use of didactic models in the construction of knowledge about the evolution of the species and other related topics (ecological niche, habitat, adaptive radiation) in a didactic sequence proposed by the Institutional Program of Initiation to Teaching Scholarship, UFRN Interdisciplinary subproject, with 7th grade students from elementary school II and the 4th period of the Education of Young and Adults of the State School Professor Antônio Fagundes - Natal-RN.

Keywords: ludic; evolution of species; teaching.

MODELOS DE ENSEÑANZA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES: intervención del pibid como propuesta de educación interdisciplinaria

RESUMEN

Cuatro operaciones configuran la organización, construcción e integración del conocimiento, a saber: vinculación, separación, análisis y síntesis. La educación formal brasileña ha centrado su atención en la separación y en análisis del conocimiento, proceso que resulta en una educación reduccionista, en la que no se alienta a los estudiantes a formular sus propias ideas, a pensar en el conocimiento y, por lo tanto, no se les enseña a crear. En ese sentido, las actividades lúdicas e interdisciplinarias se consideran propósitos pedagógicos válidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, el objetivo de este trabajo es analizar el uso de modelos didácticos en la construcción del conocimiento sobre la evolución de las especies y otros temas relacionados (nicho ecológico, habitat, radiación adaptativa) en una secuencia didáctica propuesta por el Programa Institucional de Iniciativa de Enseñanza, Subproyecto interdisciplinario de la UFRN, con estudiantes del séptimo grado de la escuela primaria II y el cuarto período de educación de jóvenes y adultos en la Escola Estadual Professor Antônio Fagundes - Natal-RN.

Palabras clave: lúdico; evolución de las especies; enseñanza.

1. INTRODUÇÃO

A evolução das espécies é um tema que desperta legítimo interesse e, ao mesmo tempo, incredulidade e negação por parte de alguns alunos. A partir do fascínio pelo descobrimento, muitos estudiosos voltaram suas pesquisas na elucidação do mistério da origem das espécies, entre eles, destacam-se Georges-Louis Buffon, Jean-Baptiste de Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire e Charles Darwin. Richard Dawkins discute em seu livro 'O Maior Espetáculo da Terra' sobre as evidências encontradas na natureza que indicam que a evolução é um fato, e não apenas uma hipótese. Segundo Dawkins (2009, p. 15):

A evolução é um fato no mesmo sentido que Paris situar-se no Hemisfério Norte é um fato. Embora os trinchadores da lógica governem a

cidade, algumas teorias estão além da dúvida sensata, e nós as chamamos de fatos. Quanto mais empenho e meticulosidade são aplicados para refutar uma teoria, mais ela se aproxima do que o senso comum se satisfaz em chamar de fato quando sobrevive ao ataque.

Dessa forma, a necessidade de abordar o tema na escola se faz cada vez mais presente, uma vez que o estudo da evolução é associado a tabus e concepções alternativas que geram falsas ideias de seu verdadeiro significado, gerando uma abordagem incompleta e incoerente do conteúdo (Correia, 2011). A postura de incredulidade e negação da Teoria da Evolução por parte de alguns alunos poderia ser repensada a partir de uma abordagem educativa eficiente que produzisse o conhecimento e compreensão correta da teoria.

A formação de concepções alternativas em sala de aula é um cenário recorrente que gera preocupação por parte dos professores, tendo em vista que o processo de ensino habitual pode resultar na mera transferência de conhecimentos tradicionais enraizados. Dessa forma, busca-se cada vez menos a ocorrência de professores “porta-voz”, investindo-se em aulas que trabalhem o desenvolvimento de habilidades dos alunos e que os permitam serem ativos no ambiente escolar (JUNCKES, 2013).

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é analisar o uso de modelos didáticos na construção do conhecimento sobre a evolução das espécies, e outros temas relacionados (nicho ecológico, habitat, radiação adaptativa), em uma sequência didática proposta pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), subprojeto Interdisciplinar UFRN, com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II e do 4º período da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual Professor Antônio Fagundes – Natal/RN.

3. METODOLOGIA

Para atender ao objetivo proposto, foi realizada uma revisão do estado da arte e, a partir disso, um levantamento de possíveis atividades que poderiam ser utilizadas como ferramenta de ensino, no que concerne à evolução das espécies, e, em seguida, ocorreu a elaboração do planejamento da atividade.

A aplicação metodológica foi dividida em cinco momentos: (1) introdução, onde foram realizadas duas dinâmicas sobre especiação e seleção natural; (2) ambiente aquático, onde foram exploradas as adaptações ao ambiente aquático e as espécies abissais; (3) ambiente aéreo, onde foram trabalhadas as adaptações das aves e a aerodinâmica do voo; (4) ambiente terrestre, envolvendo temas como Teoria da Deriva Continental; e, por fim, (5) avaliação, onde atividades práticas foram realizadas, a fim de que os alunos compreendessem mecanismos específicos das diferentes adaptações morfológicas dos animais. O assunto foi explorado com leveza, usando elementos lúdicos como dinâmicas e a exibição de vídeos.

As etapas do projeto foram baseadas em conteúdos ligados à evolução e meio ambiente, tais como alterações no ambiente causadas por fatores externos (tendo enfoque nos fatores que atuam na dinâmica da vida), a formação de novos habitats em decorrência de mudanças ambientais, variação morfológica em resposta ao ambiente e especializações para a manutenção da existência. Durante toda a sequência de intervenção, temas relacionados à Física e Química foram abordados de forma integrada, com o intuito de promover uma mais completa compreensão dos processos naturais. Áreas como Geografia e História também foram utilizadas, promovendo, dessa forma, a interdisciplinaridade para além do âmbito das ciências naturais.

Ao término da intervenção foi realizada uma entrevista semiestruturada com os 35 alunos participantes, a fim de conhecer as opiniões e sentimentos dos alunos re-

ferente às práticas pedagógicas executadas. A entrevista foi gravada e analisada posteriormente. Os resultados foram obtidos por meio de uma avaliação continuada e análise das entrevistas.

Momento 1: introdução

Nesse primeiro momento foram realizadas duas dinâmicas: tentilhões de galápagos e escassez de comida. Essas dinâmicas foram propostas como forma de introdução do conteúdo relacionado a *habitat*, nicho e adaptação. Os alunos foram divididos em grupos de até seis participantes para participar das atividades.

Tentilhões de galápagos

O desenvolvimento dessa atividade teve como objetivo a demonstração dos diferentes formatos observados nos bicos dos tentilhões encontrados na ilha de Galápagos. Essa diferença nos formatos dos bicos foi provocada por um processo de especiação que ocorreu em decorrência dos diferentes tipos de alimentos consumidos por essas aves, que procuramos demonstrar de maneira prática aos educandos. Com isso, tencionamos estimular a consolidação do entendimento sobre como o processo evolutivo ocorre, e como a diversificação das populações através de pressões do meio irão determinar a independência dos caminhos evolutivos entre as espécies.

Foi dado a cada participante do grupo um instrumento diferente, sendo eles: pinças, pregadores e tesouras. Foi indicado que os alunos utilizassem esses instrumentos para pegar a maior quantidade de grãos de arroz de uma tigela em um determinado tempo. Após o término do tempo, foi pedido que os alunos analisassem qual dos componentes do grupo tinha conseguido pegar mais grãos. Em seguida foi disponibilizado aos alunos grãos de feijão e foi pedido o mesmo. Com essa atividade procuramos salientar aos alunos a pressão evolutiva que o alimento disponível no ambiente proporcionou para a melhor adaptação dos animais aos diferentes tipos de grãos encontrados na ilha de galápagos. A figura 1 demonstra os alunos realizando essa atividade.

Figura 1:
Atividade bico de Tentilhões



Fonte: Autoria própria

Escassez de comida

O objetivo desta atividade foi promover uma exemplificação de como as pressões do ambiente ao longo do tempo tendem a promover respostas adaptativas na forma de especiação das espécies, e na busca de recursos para a manutenção da vida. Dentre os recursos necessários, destacamos a alimentação que pode interferir na intensidade de modificações entre os organismos. Nesse cenário, os alunos desempenharam o papel de animais com diferentes hábitos alimentares, os quais divergiam entre animais generalista, e animais especializados em determinados alimentos. Para a exemplificação, os alunos dispuseram de jujubas de diferentes cores para simular

diferentes alimentos. Cada integrante do grupo desempenhou o forrageio inerente a sua especialização. Com isso, tiveram alunos que puderam pegar todas as cores de jujubas, e alunos que puderam pegar cores específicas de jujubas. Na figura 2 é possível observar os alunos coletando as jujubas. Foi dado a cada participante do grupo um instrumento diferente, sendo eles: pinças, pregadores e tesouras. Foi indicado que os alunos utilizassem esses instrumentos para pegar a maior quantidade de grãos de arroz de uma tigela em um determinado tempo. Após o término do tempo, foi pedido que os alunos analisassem qual dos componentes do grupo tinha conseguido pegar mais grãos. Em seguida foi disponibilizado aos alunos grãos de feijão e foi pedido o mesmo. Com essa atividade procuramos salientar aos alunos a pressão evolutiva que o alimento disponível no ambiente proporcionou para a melhor adaptação dos animais aos diferentes tipos de grãos encontrados na ilha de galápagos. A figura 1 demonstra os alunos realizando essa atividade.

Figura 2
Competitividade



Fonte: Autoria própria

Ao fim da dinâmica foi realizada uma discussão sobre a percepção que cada participante teve sobre a atividade. Foram feitos questionamentos sobre como os alunos relacionaram a atividade com o conteúdo de evolução, por quê foram utilizados diferentes instrumentos, e qual seria o impacto da introdução de uma espécie generalista em um ambiente exótico. Cerca de 35 alunos participaram da intervenção como um todo e eles foram indagados sobre a ocorrência desse tipo de competição em ambientes naturais e como isso se relaciona com Seleção Natural.

Momento 2: ambiente aquático

Nessa etapa trabalhamos com as adaptações para o ambiente aquático. Mostramos animais de água doce e salgada que enfrentam escuridão e luminosidade, altas e baixas temperaturas e ainda aparatos de proteção, camuflagem, predação e fuga.

Também aplicamos algumas dinâmicas para demonstrar a funcionalidade de algumas estruturas para o ambiente aquático, como por exemplo, os pés de pato e nadadeiras. Durante a exposição do conteúdo, mostramos alguns vídeos e várias fotos para melhor visualização dos conceitos. Os alunos inicialmente foram questionados sobre os aparatos dos animais onde, em diversos momentos, demonstraram relacionar suas características com o ambiente ao qual estavam inseridos.

Foi realizada uma dinâmica intitulada “Andar com pé de pato”, em que, de forma simples, foi exemplificado a estrutura adaptada ao nado e, correlacionado a isso, a dificuldade em andar no ambiente terrestre. A realização dessa dinâmica pode ser observada por meio da figura 3.

Figura 2
Adaptações aquáticas



Fonte: Autoria própria

Momento 3: ambiente aéreo

Durante o desenvolvimento desse terceiro momento foi realizada uma apresentação expositiva dialogada, onde foi explanado sobre as adaptações para o voo encontrados nas aves, e aparatos que outros animais desenvolveram para planar, a fim de caçar ou se proteger de predadores, por exemplo.

Ao longo da apresentação foi falado sobre a importância das modificações morfológicas ao longo do tempo para as aves alcançarem a capacidade do voo. Procuramos trabalhar com os alunos a importância de compreender o ambiente em seus aspectos físicos, como a importância da pressão e velocidade do ar, que possibilita com que alguns animais, em especial as aves, consigam se locomover pelo ar. Assuntos como aerodinâmica, Princípio de Bernoulli e pressão atmosférica foram tratados de maneira prática e demonstrativa buscando uma interdisciplinaridade na explicação do tema.

Foram realizados dois experimentos, o primeiro com o objetivo de demonstrar que o ar exerce uma pressão em todos os corpos, e o segundo demonstrando que a pressão pode variar de acordo com a velocidade do ar.

O primeiro experimento intitulado “A pressão do ar” foi realizado com uma garrafa pet cheia de água, cuja parte inferior apresentava pequenos furos. A experiência consistia na observação do momento em que a garrafa era aberta e de como a água de dentro dela fluía pelos pequenos furos em sua região inferior. Quando a garrafa era fechada, a água deixava de fluir pelos furos. Foi perguntado aos alunos o motivo da diferença de comportamento da água. Após uma discussão, os alunos puderam constatar que a região superior da garrafa quando aberta sofria uma maior pressão do ar, empurrando o líquido contra os pequenos furos da região inferior. A explicação dessa dinâmica pode ser observada através da figura 4.

Figura 2
Pressão do ar



Fonte: Autoria própria

O segundo experimento consistia na demonstração da relação entre a velocidade de ar e sua pressão. Foi solicitada a participação dos alunos na execução do experimento que se constituía de dois balões de ar posicionados paralelamente, presos por uma fita segurada pelos alunos. Com a ajuda de um canudo, foi pedido que um dos alunos soprasse entre os balões de ar aumentando a velocidade do ar entre eles. Os balões se aproximaram após o sopro do aluno. Esse momento pode observado por meio da figura 5.

Figura 5
Variação da velocidade e pressão do ar



Fonte: Autoria própria

Os alunos foram questionados sobre o motivo de aproximação dos balões após o sopro. Após discussão, os alunos perceberam que a pressão ao redor dos balões supera a pressão entre os mesmos, fazendo com que os balões sejam empurrados um contra o outro. Após a verificação dessas propriedades, foi exposto aos alunos como as aves conseguiram usar desse mecanismo físico para usar o ambiente aéreo para locomoção.

Nesta etapa falamos dos aparatos que possibilitam a vida no meio terrestre e a importância das plantas para camuflagem e alimentação dos animais. Começamos através de conceitos mais gerais, como a Deriva Continental, e depois conceitos adaptativos das espécies, incluindo o homem. Ao tratar da Teoria da Deriva Continental, procuramos abordar temas que trouxessem familiaridade aos estudantes, como a Ilha de Madagascar – tema de um filme popular entre os jovens.

Várias dinâmicas foram feitas para fixação dos conceitos e ilustração das ideias mostradas na aula expositiva. Em algumas das dinâmicas os alunos experimentaram a realização de atividades complexas sem o polegar opositor como, por exemplo, escrever. A restrição do uso do polegar pode ser vista a partir da figura 6.

Figura 5
Variação da velocidade e pressão do ar



Fonte: Autoria própria

Os alunos constataram que sem o dedo opositor escrever é, no mínimo, uma tarefa difícil de ser realizada. Ao término dessa dinâmica foi promovida uma reflexão sobre as tarefas que nós, primatas, somos possibilitados de realizar devido à presença do dedo opositor. Ao serem questionados sobre isso, muitos alunos relataram que nunca haviam refletido sobre o tema.

Ao prosseguir no Ambiente Terrestre, foi realizado um jogo intitulado “ache o bicho”, em que, utilizando fotografias, os alunos foram estimulados a encontrar animais camuflados em seus ambientes. Os alunos obtiveram bom desempenho ao encontrar rapidamente os animais camuflados e argumentaram que a camuflagem é necessária para a proteção do animal. Além disso, também foi realizado o jogo “olhe e diga”, no qual os alunos observavam fotos de alguns animais e eram solicitados a descrever sobre o tipo de alimentação, habitat e países que os animais analisados poderiam ser encontrados.

A fim de esclarecer que uma adaptação biológica não ocorre de forma “programada”, relacionamos as características dos animais à Seleção Natural, fazendo o elo entre animais mais recônditos na natureza sendo menos predados e, conseqüentemente, repassando seus genes. Também foram exibidas imagens de animais endêmicos de regiões de riqueza natural única como Madagascar, fazendo associação do endemismo com a Teoria da Deriva Continental.

Momento 5: avaliação

Como atividade avaliativa foram entregues alguns animais recortados de revistas para os alunos colarem nos respectivos habitats do mapa-múndi fixado na parede da sala, representando pela figura 7. A intenção era avaliar, de forma lúdica, os conceitos levantados na aula e os conhecimentos que os alunos já possuíam. Grande parte dos animais utilizados foi exibida durante a intervenção, entretanto, os alunos demonstraram aptidão em relacionar esses animais com seus ambientes – mesmo aqueles que não haviam sido exibidos. Ao demonstrarem dúvidas, os alunos foram conduzidos a pensar sobre as características que poderiam possibilitar a vida do referente animal em seu habitat.

Figura 7:
Colagem de animais no mapa mundi



Fonte: Autoria própria

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise dos dados foi obtido um retorno positivo por parte dos alunos, uma vez que eles apresentaram interesse pelo formato da sequência didática proposta, pontuando o dinamismo e a ludicidade utilizados como ferramentas proveitosas em sala de aula. Também pode se destacar que houve aprendizagem, constatado pelo processo de avaliação contínua realizado na intervenção. Os alunos relataram que, ao realizarem as dinâmicas, sentiram-se mais “animados” com o assunto.

Além disso, os discentes demonstraram compreensão dos habitats explorados durante a intervenção, o que evidenciado pela construção de um mapa-múndi, no qual os alunos colaram figuras de animais em seus respectivos habitats. Ademais, foi perceptível que os alunos antes mesmo da intervenção já possuíam uma boa noção de nicho ecológico, e isso foi comprovado por meio do jogo “olhe e diga” realizado no quarto momento da sequência didática (ambiente terrestre). Além da noção de nicho ecológico, os alunos demonstraram conhecimento sobre relação entre camuflagem e sobrevivência, deriva continental e competitividade no reino animal. Também se pôde constatar que as práticas promoveram socialização entre os estudantes das turmas e, ao aplicar os jogos de imagens, os estudantes se uniram para discutir sobre os conteúdos da figura.

Tendo em vista que essa foi a primeira experiência de quatro das cinco bolsistas ministrantes, foi evidenciado que a intervenção teve resultados satisfatórios. O término da intervenção foi registrado e pode ser observado através da figura 8.

Figura 8:
Término da intervenção



Fonte: Autoria própria

Tendo em vista os resultados já expostos, concluímos que a sequência didática apresentada pode ser utilizada por outros professores como aparato didático na construção dos saberes sobre evolução das espécies, nicho ecológico, habitat, competitividade animal, camuflagem, aerodinâmica e outros temas transversais. Também concluímos que as atividades lúdicas realizadas foram bem recebidas pelos alunos, além disso, atividades desse tipo podem trazer um conforto à sala de aula, local que muitas vezes recebe alunos com histórias de vida conflituosas.

REFERÊNCIAS

DAWKINS, Richard. *O Maior Espetáculo Da Terra: As evidências da evolução*. Tradução de Laura Teixeira Motta. Brasil: Companhia das Letras, 2009. 438 p.

JUNIOR, Wilmo E. Francisco; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. *Experimentação problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências*. Química nova na escola, n° 30, novembro 2008. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/eneq/_experimentacaoproblemati.trabalho.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2017.

JUNCKES, R.C. *A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica*. V SIMFOP – Simpósio Sobre a Formação de Professores; 5 a 7 de junho de 2013; Campus Universitário de Tubarão. Santa Catarina. Anais, ISSN 2175-9162; 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. *A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a*

Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. Revista Brasileira de Educação. Set /Out /Nov /Dez 2004 N° 27.

MORAES, Carolina Roberta; VARELA, Simone. *Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.* Revista Eletrônica de Educação. Ano I, No. 01, ago. / dez. 2007.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.* Tradução de Eloá Jacobina. - 8a ed. -Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 121 p.