

Ensino de ecologia e animais sinantrópicos: relacionando conteúdos conceituais e atitudinais

Teaching of ecology and synanthropic animals (pests): connections between attitudes and concepts

Maisie Mitchele Barbosa¹ · João Leonardo Freitas Oliveira² · Valdir Alves de Mendonça³ · Manoel Fábio Rodrigues⁴

Resumo: Este trabalho visou analisar os conteúdos conceituais e atitudinais de estudantes do 3º ano de uma escola pública do município de Mossoró, RN, diante de animais sinantrópicos e do estudo de ecologia, em relação à aprendizagem e a correlação desses conhecimentos obtidos nas respostas dos mesmos. A pesquisa foi realizada com aplicação de dois questionários subsequentes às temáticas consideradas, onde, no primeiro, as questões baseavam-se na escala de Likert e, no segundo, com perguntas abertas e fechadas. Por meio dos resultados obtidos, observou-se que os estudantes têm um posicionamento atitudinal negativo em relação aos animais sinantrópicos e, no que se refere à análise conceitual, não possuem uma aprendizagem significativa no conteúdo de ecologia, esperada para o seu nível de escolaridade. Estes conhecimentos influenciam no comportamento dos alunos em não considerarem que os animais sinantrópicos são importantes para o equilíbrio do ambiente.

Palavras-chave: Conteúdos conceituais. Conteúdos atitudinais. Animais sinantrópicos. Ecologia. Escala de Likert.

Abstract: This work aimed to analyze the concepts and attitudes of students in the 3rd year of a public school in the town of the Mossoró, RN. The place of synanthropic animals (pests) and their ecology in relation to learning and the correlation of knowledge were investigated. The research applied two questionnaires to the subjects selected, where the first questions were based on the Likert scale and the second, with open and closed questions. Through the results obtained we observed that the students have negative attitudes in relation to synanthropic animals and they do not have a significant content learning in ecology which might be expected at their level of education. This influences the behavior of students who do not see that the synanthropic animals are important in the balance of the environment.

Keywords: Conceptual contents. Attitudinal contents. Synanthropic animals. Ecology. Likert scale.

¹ Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Avenida Senador Salgado Filho, Lagoa Nova, CEP 59076-000, Natal, RN, Brasil. E-mail: m.mitchele@hotmail.com

² Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, Brasil.

³ Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências Naturais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Natal, RN, Brasil.

⁴ Departamento de Educação, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Mossoró, RN, Brasil.

Introdução

O interesse dos professores do Ensino Básico em avaliar a compreensão de seus alunos sobre os conteúdos que foram estudados em sala de aula é uma preocupação constante e discutida há muito tempo no âmbito da educação. Essa busca vem crescendo no cenário educacional e, a partir desse interesse, surge a necessidade de correlacionar a cognição de estudantes – partindo do pressuposto que a cognição refere-se aos mecanismos de aquisição, processamento e utilização de informações ambientais (RESENDE; IZAR, 2011) – em seu comportamento pessoal.

De acordo com Bussab, Ribeiro e Otta (2011, p. 282), “o nosso modo de ver, quando se levam em conta não apenas a aquisição ou a herança das informações, mas também motivações e emoções, vê-se que essa natureza humana impõe limites ao repertório de ações humanas” e, em decorrência disso, “a aquisição de informações é apenas um fragmento do problema de entender e explicar o comportamento”.

Envolvendo, ainda, a modificação dos conteúdos que resultou na divisão e ampliação destes em conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais no currículo da educação espanhola proposta por Coll e colaboradores na década de 1990, observou-se uma contribuição para o embasamento e a transferência dessa diferenciação à educação brasileira, que fora adotada pelo Ministério da Educação (MEC) nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais, inicialmente, propuseram que “as crianças, ao longo do seu desenvolvimento cognitivo, devem adquirir a maior parte das categorias e conceitos que nós usamos [...], para compreender e dar sentido a tudo o que nos cerca” (COLL et al., 2000, p. 21).

Diante dessa diferenciação e em relação ao desenvolvimento cognitivo, ressalta-se que todo e qualquer estudante, no início de sua vida escolar, receberá informações que serão utilizadas gradativamente nas posteriores fases que sequenciam o seu ensino básico; estas serão compreendidas e assimiladas mediante a necessidade neuropsicológica de utilização dessas informações por cada aluno (RELVAS, 2008). O aluno pode ser submetido a essa situação se, por exemplo, vier a conceituar o que é “belo” e o que seria “feio” no início de sua vida estudantil, visto que, tais termos serão interpretados por esses alunos desde cedo, e, posteriormente, serão coagidos a definirem seus significados (OLIVEIRA; CHAVEZ, 2010), agora com base em suas próprias concepções.

Entre os conhecimentos do Ensino Básico que requerem uma aprendizagem contínua, encontram-se os conteúdos das áreas das ciências, onde se destacam as do contexto das “ciências naturais”, devido às constantes mudanças fenomenológicas que tais conteúdos tendem a sofrer.

Em Ciências Naturais, o desenvolvimento de posturas e valores envolve muitos aspectos da vida social, da cultura do sistema produtivo e das relações entre o ser humano e a natureza. A valorização da vida em sua diversidade [...] são elementos que contribuem para o aprendizado de atitudes, para saber se posicionar crítica e construtivamente diante de diferentes questões. (BRASIL, 1998, p. 30)

É importante destacar que essa concepção de ser útil ou não ao meio ambiente somente pode ser demonstrada pelo comportamento humano, pois evoluiu neste e, portanto,

coube, ao mesmo, definir, para si, se a aparência dos seres vivos encontrados ao seu redor lhe é apreciável ou não (RESENDE; IZAR, 2011; BUSSAB; RIBEIRO; OTTA, 2011).

Segundo Darwin (2009, p.87), “a natureza não se importa com as *aparências*, com exceção dos casos em que constitua um benefício para o organismo em questão”. O benefício poderia estar relacionado à sobrevivência dos animais, sendo assim, quando nos referimos aos animais existentes e acessíveis a nossa realidade, independentemente de suas características externas serem apreciáveis ou não para nós seres humanos, ou seja, não considerando beleza ou fealdade, eles apresentam um papel ecológico e, portanto, deve ser dada importância a sua existência, uma vez que a própria natureza já os selecionou com suas características morfológicas, vislumbrando a sua necessidade no meio ambiente e adaptando-o ao seu papel ecológico, podendo este ser um bom motivo para sua “estética” pouco harmoniosa.

Em meio aos diferentes comportamentos realizados pela espécie humana, um é de grande relevância para analisar as relações que ocorrem entre animais não humanos e o homem, como, por exemplo, a influência da aparência de determinados seres vivos que proporciona, ao homem, certos comportamentos negativos perante alguns animais, sendo capaz de alterar a inter-relação destes. Esse comportamento pode ser entendido quando investiga-se o conhecimento conceitual e atitudinal.

Animais que se encontram tipicamente relacionados ao homem, com variações nas regiões do Brasil, em que as aparências não são muito apreciadas, podem ser exemplificados pelos: ratos (classe *Mammalia*), sapos (classe *Amphibia*), baratas (classe *Insecta*) e aranhas (classe *Aracnidae*). Esses animais, devido à expansão do homem aos diferentes ambientes terrestres, diferindo em classificações biológicas, se tornaram comuns à realidade humana, visto que estes passaram a compartilhar com o mesmo certos habitats em comum e, assim, foram denominados de animais sinantrópicos [*sin* (junto); *antropos* (homem)].

Logo, observa-se que entender como ocorre a interpretação pessoal do belo e do feio pelo olhar do “homem” aos diferentes animais no âmbito da biologia – sendo enfatizados nessa pesquisa os animais sinantrópicos mais comumente encontrados nos meios urbanos, como *ratos*, *sapos*, *aranhas* e *baratas* – e como isso pode interferir na concepção de serem necessários ou não para o meio ambiente, são questões pouco investigadas. Esses animais podem ser considerados ‘repugnantes’ e, pelo tamanho inferior (também uma adaptação evolutiva aos diferentes habitats), acabam sendo alvos do comportamento humano, numa resposta negativa à sua presença ‘incomum’, resultando em atitudes de aniquilamento.

Porém, diante do conhecimento prévio dos alunos do 3º ano, que se encontram no último nível da escolaridade Básica e, com isso, adquiriram informações adversas – possibilitando-os justificarem que a existência da biodiversidade animal na Terra é importante para a manutenção dos ecossistemas– aonde são levados em consideração os conceitos prévios sobre o valor dos seres vivos para a conservação do “equilíbrio ecológico”? Será que a repulsa ou o medo destes animais predominam sobre a importância de sua existência?

Nesse sentido, uma identificação que confronte os conteúdos de ecologia que remetem ao “equilíbrio ecológico” e as atitudes dos alunos frente aos animais sinantrópicos e do conhecimento em questão – para verificar se, de maneira geral, o comportamento humano, baseado na postura dos alunos, condiz com o que lhes é ensinado a respeito de ecologia humana – se faz importante para validar a construção dos significados, a partir do que os alunos do 3º ano aprendem, e o que estes acreditam ser fundamental para manter a organização dos ecossistemas independente da aparência exterior de certos organismos que aí existem.

Portanto, a presente pesquisa propôs uma investigação no comportamento atitudinal de alunos do 3º ano – público-alvo que supostamente apresenta uma maior abrangência nas informações do ensino de biologia – frente aos animais com aparência desvalorizada (*ratos, sapos, aranhas e baratas*), a partir da análise da relação entre o que foi interpretado no decorrer de sua formação básica, quanto aos elementos do conteúdo de ecologia que são direcionados ao conceito de “equilíbrio ecológico”, acrescidos da intenção de diagnosticar se ocorre, de fato, a assimilação do conteúdo conceitual sua efetivação no conteúdo atitudinal, além de relacioná-los para validar a devida importância dada aos animais (BRANCO, 1995).

Metodologia

A presente pesquisa teve enfoque na análise atitudinal e conceitual dos conhecimentos à frente de animais sinantrópicos e aos conteúdos fundamentais de ecologia, respectivamente, em que foram correlacionados para identificar o grau de influência que um exerce sobre o outro, independente dos ‘conceitos prévios’ do público-alvo (ALEGRO, 2008).

Essa pesquisa apresenta caráter quali-quantitativo, sendo este um modelo alternativo do campo das ciências sociais que agrupa características de ambas as perspectivas (qualitativa e quantitativa) e, portanto, teve um aspecto mais abrangente, que pôde privilegiar a compreensão da relação do sujeito (aluno) e do objeto (conteúdos conceituais e atitudinais), quanto à mensuração do que foi tratado.

Para obtenção dos resultados, a coleta de dados foi realizada em duas etapas, nas quais foram aplicados dois questionários distintos, sua aplicação foi autorizada por meio da assinatura do Termo de Consentimento da direção escolar.

Os questionários foram aplicados em dias subsequentes, no último bimestre do ano letivo, para alunos do 3º ano do Ensino Médio de três turmas do turno matutino do Centro de Educação Integrada Professor Eliseu Viana, localizado na cidade de Mossoró/RN. A amostra totalizou 84 alunos para o primeiro questionário e setenta para o segundo, sendo inferior para este último devido ao não-comparecimento de alguns alunos à escola, na referida data. As respostas obtidas foram mensuradas, analisadas e confrontadas com o referencial teórico da pesquisa, a fim de cumprir com o objetivo proposto.

No primeiro questionário, foram coletadas informações referentes ao *Perfil do Entrevistado*, como idade, sexo, escolaridade (pública ou privada+pública), moradia e sua localidade (zona urbana ou zona rural), a fim de se obterem informações adicionais e colaborar com a discussão da pesquisa.

Em relação ao *Perfil da Pesquisa*, as 24 questões referentes a quatro animais sinantrópicos (barata, aranha, rato e sapo), os quais foram escolhidos por serem “habitualmente” encontrados nessa região, estavam subdivididas em seis perguntas para cada animal, e foram agrupadas em dois grupos referentes às atitudes positivas ou negativas, dos alunos, a serem analisadas. Sendo assim, foram organizadas em: *aspectos negativos*, que envolviam as características sobre aparência feia, considerações de ser nojento e de causar medo, além da questão de merecer existir, bem como, os *aspectos positivos*, onde foram enquadradas as qualidades de os animais serem agradáveis e admiráveis. Este questionário foi constituído de questões do tipo Escala de Likert – uma das mais comuns para medição de atitudes – em que, de acordo com Rea e Parker (2000, p. 70), essa se trata de uma:

Escala de classificação de cinco, sete ou nove pontos, na qual a atitude do entrevistado é medida por uma série contínua que vai de altamente favorável até altamente desfavorável, ou vice-versa, com igual número de possibilidades positivas e negativas de resposta e uma categoria média e neutra.

Para cada alternativa, existiam cinco opções de resposta, as quais eram organizadas horizontalmente em: *Discordo Totalmente (DT)*; *Discordo (D)*; *Nem Concordo, Nem Discordo (NC/ND)*; *Concordo (C)*, e *Concordo Totalmente (CT)*, podendo ser respondida apenas uma das opções para cada questão.

De acordo com a Escala de Likert, a obtenção das frequências se dá pelo somatório das respostas obtidas para cada uma das opções fornecidas de cada questão. Nesse sentido, a tabulação ocorreu mediante o cálculo realizado pelo produto da frequência (f) com o peso (P) – o qual é atribuído para auxiliar na obtenção dessa média e na interpretação do resultado – e este resultado dividido pelo somatório do total da frequência, para obtenção final das médias referentes às 24 questões (Tabela 1).

Tabela 1. Fórmulas e etapas utilizadas para obtenção dos resultados das questões de Likert.

Equação	Utilidade
$m_{DT} = f_{DT} \times P$	Para obter a média de cada alternativa de resposta (DT; D; NC/ND; C; CT)
$f_{total} = \sum f_{[DT; D; \frac{NC}{ND}; C; CT]}$	Para obtenção da f_{total}
$\sum (f_{total} \times P) = n_{total}$	Para obtenção da $f \times P_{total}$
$m_{final} = \frac{n_{total}}{f_{total}}$	Para obter a média final

Fonte: os autores

O segundo questionário apresentava como eixo temático uma abordagem conceitual, com termos de ecologia, mas especificamente do conteúdo de “relações ecológicas”, para identificar a compreensão dos alunos, sendo assim, este foi constituído de seis questões objetivas e quatro subjetivas, as quais eram complementares às primeiras (Quadro 1); além disso, dentre essas questões, havia uma referente à associação de conceitos desse conteúdo aos seus respectivos significados e um esquema que possibilitasse a visualização e a memória do aluno ao que era perguntado sobre o conteúdo de interações ecológicas.

O livro utilizado para elaboração das questões referentes aos conceitos de ecologia fora o adotado pela escola – Amabis & Martho, Volume 3, 2004 – sendo retiradas informações do capítulo 11 (Origem das Espécies e dos Grandes Grupos de Seres Vivos) e, sobretudo, do capítulo 13 (Fundamento de Ecologia), a fim de correlacionar com a realidade da disciplina de biologia das referidas turmas.

Quadro 1. Conteúdos avaliados no segundo questionário.

Questões	Conceitos avaliados
1	Opinião sobre ter domínio em ecologia
2	Conhecimentos que requer a demonstração do domínio de conceitos da área
3 e 4	Conhecimentos de ecologia que conduzem os alunos à identificação do <i>equilíbrio ecológico</i> e a sua importância
5, 6 e 7	Conhecimentos sobre a <i>importância dos seres vivos</i> na manutenção dos ecossistemas
8	Conhecimentos que remetem, ao aluno, a conscientização e a capacidade de <i>intervenção do homem no meio ambiente</i>

Fonte: os autores.

Resultados e discussão

Em relação ao *Perfil do Entrevistado*, foi obtido que a maioria dos alunos, 65%, era do sexo feminino, com idade média de 17 anos, escolaridade realizada em escola pública, e residentes de casa própria inserida na zona urbana.

O fato de ter definido o sexo possibilita, em parte, identificar possíveis causas para as respostas relacionadas ao desmerecimento de determinados animais, uma vez que há, para ambos os sexos, comportamentos emocionais de grande variação, como coloca Formiga (2006), em que “ao homem atribui-se competência, racionalidade, capacidade para enfrentar o meio e êxito, já as mulheres são calor emocional, afetividade, sensibilidade”, e, assim, a mulher acaba por ser culturalmente definida como um ‘ser frágil’, neste caso, referente aos animais tratados na pesquisa.

O ponto que tratava da inserção das residências dos alunos em zona urbana ou zona rural foi investigado, pois, uma vez que foram utilizados animais sinantrópicos por estarem associados ao homem, também foi levado em consideração que a distribuição desses animais poderia ser maior ou menor em tais zonas, fazendo com que houvesse menos ou mais contatos dos referidos animais ao público-alvo. Destaca-se, antes de tudo, que, no que se refere à análise atitudinal, “[...] pode existir discrepância entre as atitudes de uma pessoa e a dos demais, entre as suas atitudes e a sua conduta e entre a conduta que se espera de um indivíduo e de suas atitudes pessoais” (COLL et al., 2000, p. 145). Portanto, esta pesquisa apenas busca analisar se ocorreu, de fato, a internalização dos conteúdos conceituais e, em decorrência dessa, a sua expressão no conteúdo atitudinal.

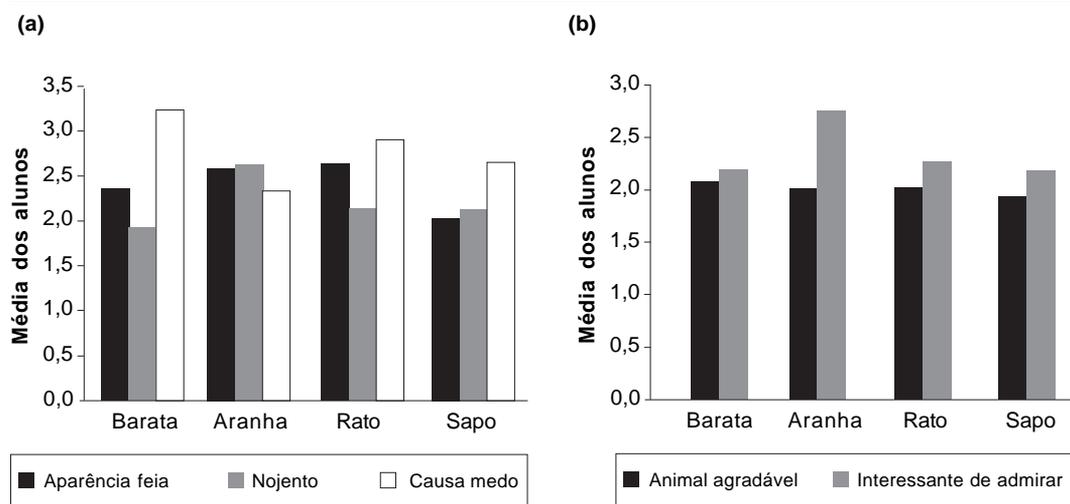
Como mencionado acima, as questões do primeiro questionário foram formuladas baseando-se na escala de Likert. Essa escala é tabulada mediante a inserção de pesos para cada uma das opções de resposta (*DT, D, NC/ND, C, CT*) de cada uma das questões disponibilizadas que, no caso desta pesquisa, foram de 5 a 1 para as sequências das questões de aspectos negativos, e de 1 a 5 às de aspectos positivos. Estes pesos são aplicados para auxiliar na obtenção das médias e “os valores maiores são para as alternativas positivas ou mais importantes” (SAMARA; BARROS, 2007).

Com base na mensuração dos questionários, os alunos em sua maioria demonstraram ter um posicionamento favorável ao enunciado das questões, com médias atitudinais

próximas dos pesos atribuídos para as opções de maior interesse de avaliação. Ao observar, por exemplo, as médias próximas de 3 nas figuras apresentadas para este questionário – baseada na escala de Likert que busca medir uma dada atitude – percebe-se que há um indicativo para atitudes que são previstas à medição desse comportamento, seja esta negativa ou positiva na postura dos alunos analisados.

Em relação aos *aspectos negativos* (Figura 1a), os alunos apresentaram uma inclinação de concordância com as características que foram estabelecidas (ter aparência feia, ser nojento e causar medo). Encontramos coerência na continuidade do trabalho, ao vermos que, quando apresentados aos *aspectos positivos* (Figura 1b) dos animais – ser agradável ou ter uma beleza interessante de admirar –, os alunos demonstraram posicionamentos de discordância, o que confirma sua atitude diante do que foi exposto anteriormente.

Figura 1. Média dos alunos em relação aos aspectos (a) negativos e (b) positivos dos quatro animais e destes ao conteúdo atitudinal.



Fonte: os autores

Verifica-se ainda que, na Figura 1a, a barata é tida como o animal que causa mais *medo*, o que, de um modo geral, é um fato culturalmente considerável; a aranha é considerada a mais *nojenta* entre os demais; e o rato é o de *aparência feia* mais elevada.

Segundo Burke (1993), existem algumas propriedades essenciais à beleza, sendo elas: a proporção entre as partes do corpo, a cor, o tamanho, a lisura, a variação gradual e a delicadeza. Se forem consideradas tais propriedades nos animais tratados na pesquisa, pode-se justificar, em parte, o porquê de seu desmerecimento quanto às características tratadas, visto que, implicitamente, a beleza é o inverso para as três qualidades; de fato, ocorrem discrepâncias entre essas propriedades, mas, no que se refere ao fator biológico, tais discrepâncias são importantes para garantir a sobrevivência dos mesmos.

A suposição do tipo de imagem que é apresentada aos alunos, seja pelo próprio processo de socialização a partir do compartilhamento de informações referentes aos quatro

animais ou por experiências que os alunos vivenciaram, também é considerado um fator que influenciou no comportamento desse público na efetivação de suas respostas, pois, ao que se refere às diferentes formas de internalização dos conhecimentos e suas atitudes à frente deles, são levadas em consideração que:

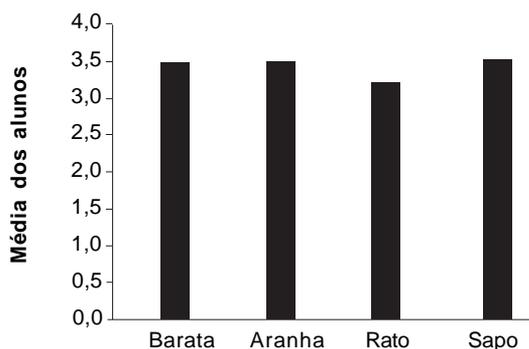
As informações importantes para a organização do comportamento podem provir de três fontes principais: o meio ambiente, onde os estímulos podem ser extremamente numerosos e extremamente mutáveis; a superfície do corpo, que é a interface do contato térmico e mecânico com o ambiente, e o interior do corpo. (HOSHINO, 2011, p. 252)

Assim, acredita-se que a atitude do aluno é condizente com os aspectos biológicos, sociológicos e psicológicos.

No que se refere aos *aspectos positivos* (Figura 1b), os quais foram colocados para confirmar as informações dos *aspectos negativos*, observaram-se discrepâncias nas médias que ressaltavam ser *interessantes de admirar*, pois, algumas aumentaram, quando deveriam estar o mais próximo da média para *aparência feia* ou inferior a esta, ou seja, pouco mais próximas de 1. Isso demonstra inconsistência nas respostas dos alunos, todavia, as médias, em geral, foram satisfatórias em ambos os casos.

A questão que fez referência à extinção dos animais, *não deveriam existir* (Figura 2), demonstrou médias próximas de 4, o que é considerado relativamente alto ao posicionamento do aluno, demonstrando uma atitude de concordância com as afirmações expostas. Observou-se, em especial, esse posicionamento em relação ao *sapo*, que, teoricamente, é o animal em que se consegue visualizar mais rapidamente a sua função biológica, logo, a sua existência.

Figura 2. Média dos alunos em relação aos quatro animais que não deveriam existir.



Fonte: os autores

Este resultado nos surpreendeu, uma vez que se acreditava que os alunos assumiriam um papel de defensores da natureza, e, assim, não afirmariam que alguns animais não deveriam existir.

A partir das médias dessa questão, é possível demonstrar falhas no processo de internalização dos conteúdos que remetem ao equilíbrio ecológico (ecologia) e, em decorrência, nota-se uma atitude incoerente frente à concepção de existência dos animais, neste caso, os sinantrópicos.

A aplicação do segundo questionário, numa data posterior ao primeiro, foi adotada para evitar influência das referidas informações nas respostas dos alunos.

Por se tratar de uma investigação acima da compreensão dos estudantes do 3º ano aos conteúdos básicos de ecologia, que demonstrassem, com certa ênfase, a importância dos seres vivos, este questionário foi uma ferramenta de busca e identificação da relevância do conteúdo conceitual.

Foram coletadas informações por meio de quatro formas de perguntas (dicotômica, associativa, esquemática e discursiva), as quais possibilitaram as formas de compreensão e/ou as possíveis falhas para sua assimilação, o que auxiliaria no entendimento de determinadas respostas dadas no primeiro questionário.

Em relação aos tipos de perguntas, ressalta-se que as dicotômicas têm apenas duas alternativas de respostas, como o “sim” ou “não”; as questões associativas são respondidas de acordo com a relação dos dados de uma coluna, os quais são complementares às informações de uma outra coluna; nas esquemáticas, uma imagem é apresentada em correlação a outra(s) e o entrevistado é convidado a responder de acordo com o esquema apresentado; e, nas discursivas, a resposta do entrevistado é feita com suas próprias palavras, ou seja, cabe ao indivíduo discutir, com suas próprias concepções, o que foi proposto no questionamento.

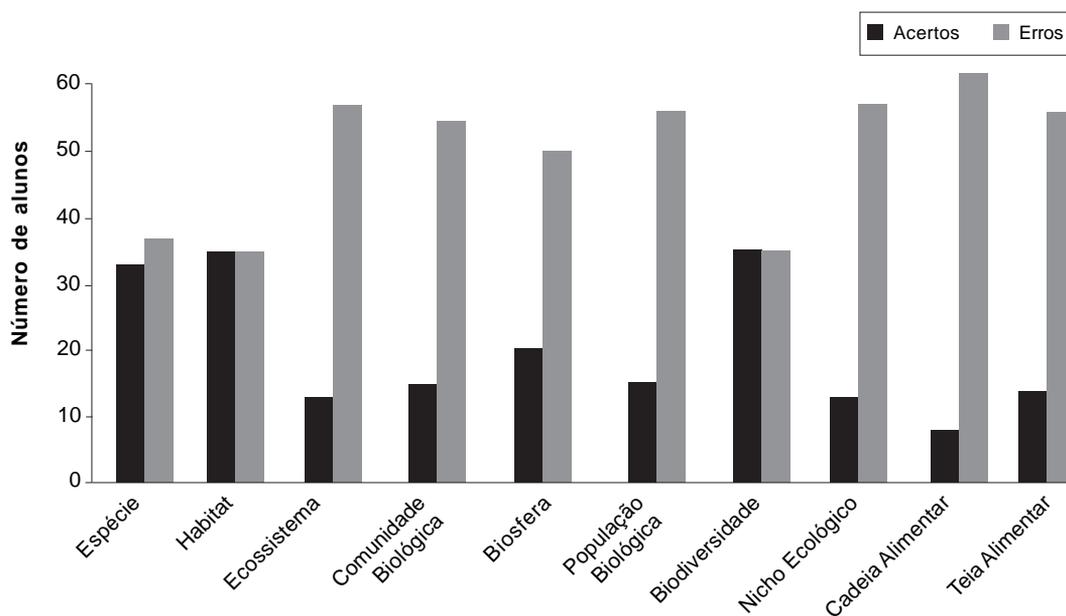
A análise geral do autoconhecimento do aluno foi realizada pelas perguntas dicotômicas (Tabela 2), a fim de verificar se os mesmos demonstravam segurança no domínio de tal conteúdo.

Tabela 2. Perguntas e porcentagens das respostas obtidas para as questões objetivas do segundo questionário.

Questões	Respostas				
	SIM	NÃO	Não respondeu	Acertos (%)	Erros (%)
(1) Considera ter domínio aos conteúdos de Ecologia ?	11	57	2	16	81
(3) É capaz de entender os conceitos de Equilíbrio Ecológico ?	29	39	2	41	56
(5) Considera que todos os animais têm um Papel Biológico ?	62	6	2	89	9
(7) Compreende a inter-relação das diferentes espécies animais com seus respectivos “ locais de morada ”?	42	25	3	60	36
(8) Entende que a inter-relação espécies animais e habitats pode sofrer influência humana ?	7	10	3	81	14

Fonte: os autores

A identificação da aprendizagem um tanto memorística apresentada pelos alunos quanto aos conceitos tratados na pesquisa (ecologia), foi investigada de duas formas: uma que solicitava a associação de dez conceitos básicos da disciplina (Figura 3), e outra que apresentava um esquema (Figura 4) onde, diante desse, caberia ao aluno identificar que conceito melhor era demonstrado na imagem.

Figura 3. Representação das médias de acertos e erros dos alunos, na questão que solicitava a associação.

Fonte: os autores

A questão relacionada ao entendimento dos conceitos e de seus significados, de um modo geral, não foi satisfatória para a avaliação da qualidade e da aprendizagem dos alunos, pois, poucos foram os alunos que conseguiram obter êxito em relação aos conceitos apresentados. Levando-se em consideração que os termos utilizados eram considerados básicos para a referida disciplina, observa-se, mais uma vez, uma falha no processo do ensino e da aprendizagem do conteúdo de ecologia.

A média de erros foi muito alta para todos os conceitos analisados, à exceção de espécie, habitat e biodiversidade, sendo que estes dois últimos conceitos permaneceram empatados em números de acertos e erros. Porém, nessa discussão, foram centrados os maiores erros observados, sendo esses os conceitos de cadeia alimentar, ecossistemas e nicho ecológico, respectivamente substituídos, em sua maioria, por nicho ecológico, biosfera e ecossistema, ou seja, esses três termos-chaves do ensino dessa disciplina não foram devidamente internalizados ou assimilados pelo público-alvo, logo, não é compreensível a este.

No que se refere à aprendizagem conceitual:

Quanto mais entrelaçada estiver a rede de conceitos que uma pessoa possui sobre uma área determinada, maior será a sua capacidade para estabelecer relações significativas e, portanto, para compreender os fatos próprios dessa área. (COLL et al., 2000, p. 22)

Sendo assim, no que tange a temática abordada no questionário, “se o estudante não aprende o conteúdo é porque não encontrou nenhuma referência nos arquivos já formados

para abrigar a nova informação e, com isso, a aprendizagem não ocorre” (RELVAS, 2008, p. 50), portanto, os conteúdos pré-formatados no decorrer do Ensino Básico foram, de certa forma, falhos para permitir sua interpretação do conhecimento em questão.

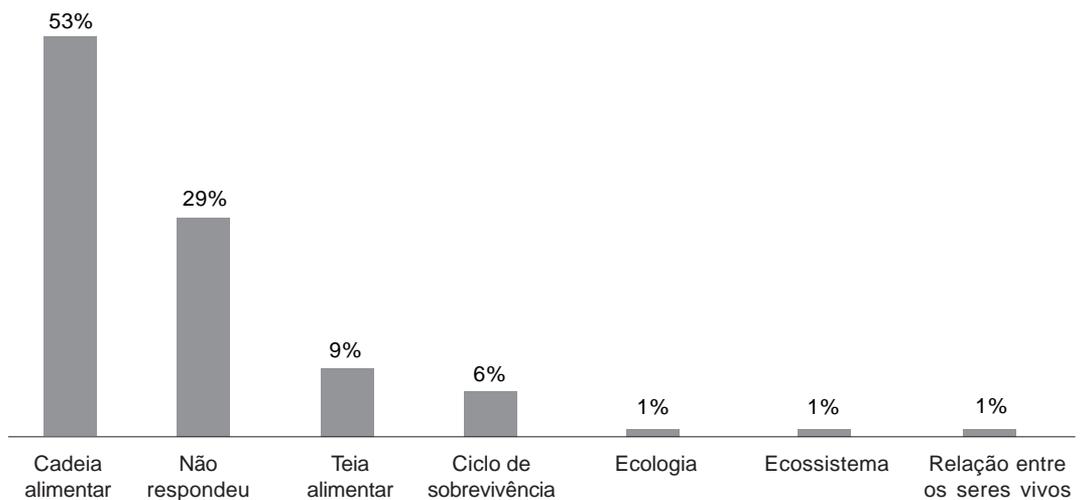
Posteriormente, na pergunta que apresentava um esquema (Figura 4) pelo qual os setenta alunos tinham de mencionar que conceito era demonstrado na imagem, foram obtidas, em geral, seis respostas (Figura 5), no total apenas 9% dos alunos acertaram a questão, 29% não responderam alegando desconhecer o que era mostrado.

Figura 4. Esquema apresentado aos alunos.



Fonte: os autores

Figura 5. Porcentagens dos conceitos citados pelos alunos



Fonte: os autores

Quanto às justificativas dos conceitos atribuídos ao esquema, dos setenta alunos apenas 26 (37%) demonstraram suas opiniões e, dentre estes, somente um justificou o conceito que de fato fazia referência à imagem, demonstrada pela seguinte resposta: “*teia alimentar, mostra um conjunto de cadeias alimentares ligadas entre si*”. Ressalta-se que alguns alunos acertaram na justificativa do conceito de cadeia alimentar, porém, a questão não tratava deste tema; todavia, apesar da substituição destes termos e como os mesmos apresentam definições aparentemente similares, a assimilação pelos estudantes não foi totalmente inviabilizada.

Por fim, houve a análise da aprendizagem significativa, ou seja, do conhecimento que se encontra consolidado nos alunos, os quais seriam demonstrados pelos mesmos frente aos conceitos que foram apresentados nas demais questões, entretanto, para este momento, as análises foram realizadas por meio da descrição do que os alunos interpretavam nas questões (Quadro 2).

Ressalta-se, ainda, o propósito de correlacionar os conteúdos conceituais e atitudinais, por isso seria, nessas questões, a consolidação de como o aluno tem uma postura (tratada no primeiro questionário) condizente com o que já havia estudado no curso de sua vida escolar.

Quadro 2. Questões abertas tratadas no segundo questionário.

Questões discursivas	
4	Proponha um significado para o “equilíbrio ecológico”.
5	Você considera que todos os animais apresentam um papel biológico (ecológico)? Justifique.
8	A inter-relação espécies animais e habitats podem sofrer influência humana? Justifique.

Fonte: os autores.

Como forma de mensurar as questões subjetivas, foram utilizados os métodos de categorias, baseadas no referencial teórico utilizado para a formulação de justificativas-padrão às referidas perguntas, tal como o livro didático adotado pela própria escola. Posteriormente à análise das respostas dos estudantes, essas foram organizadas a partir da aproximação de suas opiniões à justificativa formulada, assim, pôde-se tabular as questões discursivas que teve os resultados demonstrados abaixo:

Referente ao significado de *equilíbrio ecológico* (questão 4), foram introduzidas as respostas que mais se correlacionavam com a seguinte definição: Organização dos organismos dispostos num ecossistema, dentro de uma natureza entrópica (desorganizada), que permite as inter-relações de predação e defesa, bem como, o consumo de elementos da natureza, para obtenção de energia, favorecendo a estabilidade dos ambientes e a relação dos seres bióticos e componentes abióticos (DAJOZ, 2005; HOSHINO, 2011).

Nesta pergunta, dos 70 entrevistados, apenas 14 se aproximaram da resposta e outros 14 não responderam corretamente (20% em ambos os casos), os demais alunos não manifestaram nenhuma opinião.

Uma das respostas fornecidas foi: “*que toda espécie de um determinado local tenham alguma semelhança*”(SIC). Observa-se aqui a confusão do aluno em atribuir o termo equilíbrio ecológico ao número de espécies quanto a sua morfologia, e não, a relação que deve haver entre os organismos e os fatores existentes nos ecossistemas para manutenção dos sistemas organiza-

dos. Contudo, uma das respostas que se aproximou da definição mais ou menos esperada foi: “*animal ou espécie que precisam de seus predadores*”. Neste exemplo, o aluno assume a importância da predação, tida como um dos fatores para realização de um equilíbrio ecológico.

Em geral 56 alunos (80%), que equivaleram ao somatório dos erros e não respondentes, não souberam propor um significado ao *equilíbrio ecológico*.

Referente à justificativa para a consideração de que todos os animais apresentam um *papel ecológico* (questão 5), a definição estabelecida para aproximação de respostas consistiu em: Consideração de toda e qualquer atividade exercida pelos ou para os organismos vivos que possibilite a sua sobrevivência e, assim, a integridade do ecossistema em que habitam.

Obteve-se que cinco alunos (7,1%), do total de 37 que responderam a essa questão, não se aproximaram da definição-padrão e 33 dos entrevistados (47,1%) não escreveram coisa alguma, sendo assim, a média do somatório destes dois foi de 54, 2%, ou seja, do percentual de alunos que não demonstraram ter conhecimento do que seria o equilíbrio ecológico. Entre as opiniões dos alunos, podem ser citadas uma que fugiu totalmente do contexto central da resposta, sendo esta: “*porque já é o extinto deles*” [sic]. A questão de ser instinto, o sentido ao qual se acredita ter sido o enfoque da frase, está relacionada a um comportamento individual, o que não é uma justificativa para a questão, uma vez que a interpretação desta deveria condizer com o ponto central de coletividade entre os componentes presentes no meio ambiente.

A última questão que demandava uma justificativa para o porquê da *inter-relação espécies animais e habitats poderem (ou não) sofrer influência humana* (questão 8), possibilitou muitas respostas e, de um modo geral, a interpretação dos alunos permaneceu com pontos em comum, como o “homem associado a algum tipo de mudança”; porém, dentre as respostas que foram as mais próximas da definição-padrão descrita mais abaixo, foram poucos os alunos que associaram suas justificativas à ação de interferência em um dado hábitat.

A definição proposta para a pesquisa foi a seguinte: A inter-relação espécies e habitats pode ser adversamente afetada pela influência humana, em casos onde: 1) decorre do desenvolvimento urbano e industrial, ou para fins comerciais em geral, destruindo grupos de espécies total ou parcialmente; 2) degradação de habitats pela poluição, impossibilitando a habitação de certas espécies neste local, e 3) pelas atividades humanas em detrimento de alguns de seus ocupantes (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2006).

Assim, obteve-se que 17 alunos (24%) propuseram respostas relevantes à definição; 14 (20%) não responderam corretamente; e 39 (56%) não estabeleceram nenhum tipo de justificativa, em geral. Estas duas últimas porcentagens correspondem a 76%, que equivale aos alunos que não conseguiram demonstrar domínio do conteúdo apresentado, levando-se em consideração o número de erros acrescido dos que não responderam.

Em relação a uma das respostas que condiz com a definição inicial, pode-se citar: “*pelo crescimento das cidades, muitas construções e ainda tem as atividades ilegais como desmatamento*”, esta trata, de maneira sucinta, de uma justificativa condizente com o esperado. Porém, uma justificativa que não apresentou coerência ao que foi perguntado se segue em: “*o homem pode influenciar modificando seu habitat*”, nesta observa-se que a resposta do aluno não considera as demais espécies de animais as quais foram esperadas.

Foi realizada uma média geral para determinar o total de alunos que não responderam efetivamente as questões, sendo assim, 77% dos estudantes submetidos às questões subjetivas, não apresentaram domínio do conteúdo de ecologia, ou seja, foram poucos os alunos

que responderam todas as questões subjetivas. Em alguns casos, muitos declararam não ter estudado o conteúdo durante o ano letivo e/ou não ter conhecimento do que se tratava.

Neste contexto, demonstram-se as falhas no processo do ensino e da aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de biologia na escola, e, antes de tudo, no contexto da educação no setor público, visto que a diminuição na carga horária da disciplina (atualmente distribuída em duas aulas semanais) impossibilita, ao professor, cumprir o que é sugerido, pelo currículo nacional, ao 3º ano do Ensino Médio, a emenda de três unidades: Genética, Evolução e Ecologia.

O conhecimento de ecologia, ao qual foi fundamentada a segunda etapa da pesquisa, levou em consideração que

[...] Os organismos vivos são sistemas organizados em base celular em equilíbrio dinâmico temporário dentro de uma natureza altamente entrópica (desorganizada). [...] Para isso, o organismo se defende extraindo elementos da natureza, principalmente energia, que é necessário para sua luta constante. Essas maneiras de se inter-relacionar são os comportamentos e sem eles não se consegue viver. (HOSHINO, 2011, p. 249)

A organização e, mais especificamente, a manutenção desses sistemas no contexto da ecologia não consideram e/ou privilegiam os animais de aparência “desfavorecida” ou “desmerecida”, a menos que essa condição implique a sua sobrevivência; por isso, cabe ao aluno compreender essas informações para formular sua concepção frente à importância dos seres vivos. No entanto, o cerne desses conhecimentos foi pouco constatado na análise do segundo questionário.

Considerações finais

O desenvolvimento de pesquisas que busquem investigar a efetivação dos conteúdos conceituais e atitudinais se faz importante não só para validar a sua proposta de inserção no currículo nacional, mas, também, para identificar como se dá a aprendizagem dos alunos e como a qualidade das diferentes formas de ensino está sendo proposta no âmbito da educação.

Mesmo o trabalho tendo apontado deficiências na aprendizagem dos estudantes do 3º ano para o conteúdo de ecologia, e dificuldades para esses alunos analisarem a importância de animais, em especial alguns sinantrópicos, na manutenção dos ecossistemas, ressalta-se, aqui, que o ensino de biologia precisa ser reforçado não só nessas áreas destacadas, mas em todos os seus conhecimentos, a fim de permitir que haja correlações entre os diferentes saberes, pois, os conhecimentos interligados podem possibilitar uma interpretação mais diversificada, e que permita ao aluno buscar referências, não mais em um único conteúdo em questão, para que assim possam complementar sua aprendizagem significativa.

Por fim, os conteúdos conceituais e atitudinais precisam, ainda, ser melhores compreendidos e trabalhados pelos professores do Ensino Básico, para aperfeiçoar o desenvolvimento das aulas, possibilitando a sua utilização nos diferentes campos da educação e, de forma efetiva, no ambiente escolar.

Referências

- ALEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. 2008. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Marília, 2008. Disponível em: <<http://www.acervo.epsjv.fiocruz.br/beb/textocompleto/TEXTOSINSERIR/ALEGRO.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2013.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004.3 v.
- BRANCO, S. M. Conflitos conceituais nos estudos sobre meio ambiente. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 9, n. 23, p. 217-233, 1995.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: 3º e 4º ciclos**. 3. ed. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio)**. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2013.
- BURKE, E. **Uma investigação filosófica sobre a origem de nossas ideias do sublime e do belo**. Campinas: Papirus, 1993.
- BUSSAB, V. S. R.; RIBEIRO, F. L.; OTTA, E. Comportamento Humano. In: YAMAMOTO, M. E.; VOLPATO G. L. (Org.). **Comportamento animal**. 2. ed. Natal: EDUFRRN, 2011. p. 281-304.
- COLL, C. et al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- DAJOZ, R. **Princípios de ecologia**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- DARWIN, C. Seleção Natural, ou a sobrevivência do mais apto? In: _____. **A Origem das espécies**. 6. ed. Portugal: Planeta Vivo, 2009. p. 85-124.
- FORMIGA, N. S. Diferença de gênero nos antecedentes das emoções de raiva, alegria e tristeza. **Revista Científica Eletrônica de Psicologia**, v. 4, n. 6, 2006.
- HOSHINO, K. Emoções. In: YAMAMOTO, M. E.; VOLPATO G. L. (Org.). **Comportamento animal**. 2. ed. Natal: EDUFRRN, 2011. p. 237-260.
- OLIVEIRA, A. C.; CHAVEZ, S. N. Entre os úteis e nocivos salvam-se os belos e bons: representações de seres vivos de estudantes do ensino fundamental. **Revista da SBEnBio**. n. 3, p. 3005-3014, 2010.
- REA, L. M.; PARKER, R. A. **Metodologia de pesquisa: planejamento à execução**. São Paulo: Pioneira, 2000.
- RELVAS, M. P. **Fundamentos biológicos da educação: despertando inteligências e afetividade no processo de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed. 2008. p. 43-62.
- RESENDE, B. D. IZAR, P. Cognição animal. In: YAMAMOTO, M. E.; VOLPATO, G. L. (Org.). **Comportamento animal**. 2. ed. Natal: EDUFRRN, 2011. p. 159 -173.
- SAMARA, B. S.; BARROS, J. C. **Pesquisa de marketing: conceitos e metodologia**. São Paulo: Prentice Hall, 2007.
- TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

