

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA E A MATEMÁTICA**

TAYLA DIAS DA SILVA

**CONSERVAÇÃO DOS ANUROS: uma análise das concepções prévias
de alunos da Educação Básica e das pesquisas de Educação Ambiental**

**MARINGÁ – PR
2017**

TAYLA DIAS DA SILVA

**CONSERVAÇÃO DOS ANUROS: uma análise das concepções prévias
de alunos da Educação Básica e das pesquisas de Educação Ambiental**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof. Dra. Ana Tiyomi Obara

Co-orientadora: Dra. Ana Rute A. Santana

**MARINGÁ – PR
2017**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR, Brasil)

S586c Silva, Tayla Dias da
Conservação dos anuros : uma análise das concepções prévias de alunos da Educação Básica e das pesquisas de Educação Ambiental / Tayla Dias da Silva. -- Maringá, PR, 2017.
51 f.: il., color.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Tiyomi Obara.
Co-orientadora: Dr^a Ana Rute Amadeu Santana.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2017.

1. Ensino de ciências. 2. Prática pedagógica. 3. Anfíbios. 4. Educação ambiental. I. Obara, Ana Tiyomi, orient. II. Santana, Ana Rute Amadeu, orient. III. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. IV. Título.

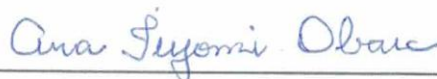
CDD 23.ed. 372.357

TAYLA DIAS DA SILVA

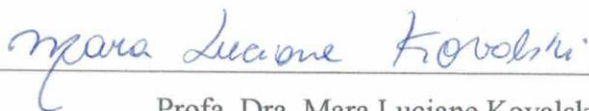
Conservação dos Anuros: *uma análise das concepções prévias de alunos da Educação Básica e das pesquisas da Educação Ambiental*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em *Ensino de Ciências e Matemática*.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Ana Tiyomi Obara
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Profa. Dra. Mara Luciane Kovalski
Universidade Tecnologia Federal do Paraná - UTFPR



Prof. Dr. André Luis de Oliveira
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 18 de Agosto de 2017.

CONSERVAÇÃO DOS ANUROS: uma análise das concepções prévias de alunos da Educação Básica e das pesquisas de Educação Ambiental

RESUMO

O presente estudo teve o intuito de verificar, levantar e analisar as concepções prévias dos alunos do 7º ano em relação aos anuros em uma escola de Maringá-PR, pertencente à rede pública. O motivo de abordar esse tema foi entender se existem e quais são as dificuldades que os alunos enfrentam em relação a esses animais, sendo que, muitos conteúdos necessitam ser desmitificados, como é o caso dos anuros. Esta pesquisa fundamenta-se em duas proposições de investigação: a) o estudo das concepções, equívocos e atitudes de alunos da Educação Básica que comprometem o entendimento da relevância ecológica dos anfíbios; b) a percepção se os artigos científicos da educação sobre os anfíbios estão crescendo de acordo com os de outras áreas. Os caminhos metodológicos que foram trilhados para o desenvolvimento do estudo incluem entrevistas semiestruturadas e uma análise sobre artigos que foram publicados sobre o assunto dos anfíbios, tanto na área ecológica como na Educação Ambiental. Os resultados indicam que há limitações conceituais sobre os aspectos biológicos/ecológicos e predominância de atitudes de aversão por parte dos alunos em relação aos anuros, fato que denota a importância de que estratégias didáticas sejam trabalhadas para desmitificar as concepções construídas. E, a segunda parte da pesquisa evidencia que há necessidade de que se ampliem pesquisas educacionais em sincronia com as pesquisas ecológicas sobre a importância dos anuros para os ecossistemas, na perspectiva de expandir a visão de conservação da biodiversidade nos espaços educativos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Prática Pedagógica; Anfíbios.

DEMYSTIFYING AMPHIBIANS WITH EDUCATIONAL PRACTICES: an analysis of previous conceptions in basic education

ABSTRACT

The present study aimed to observe the way in which the teaching of Science in Elementary Education is centered on the content related to amphibians. The emphasis of the research focuses on the pedagogical practice in the development of activities on amphibians in a school belonging to the public network, in Maringá-PR. One of the reasons for addressing this theme was the finding of the difficulty students' face in relation to scientific concepts. In this context, many contents need to be demystified, as is the case with amphibians. It is known that teaching is often theoretically directed and rarely arouses pupils' curiosity and interest. Facing this scenario, pedagogical practices should contemplate the analysis and reflection, so that the student has the perception of scientific knowledge. This research is based on a vision of practice that goes beyond the perspective of memorization, opting, then, for a research conception. The methodological pathways that have been traced to the development of the study include observations, semi-structured interviews, and an analysis of articles that have been published on the subject of amphibians, both in education and elsewhere. Choosing the qualitative approach is essential so that you can accurately collect and analyze the data. For the analysis of the data, categories were organized on the information obtained.

Key-words: Science teaching; Pedagogic Practice; Amphibians.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
1. CONCEPÇÕES PRÉVIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	13
2. ANFÍBIOS E SUA IMPORTÂNCIA.....	19
2.1. COMO ESTÃO AS PESQUISAS ECOLÓGICAS E AS ATIVIDADES EDUCATIVAS ACERCA DOS ANFÍBIOS NO MUNDO	21
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. Concepções dos alunos sobre anuros	28
4.2. Divulgação científica: Educação ambiental e conservação da biodiversidade de anfíbios nas publicações internacionais	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	45

INTRODUÇÃO

A educação brasileira vivencia um momento de grandes desafios, sendo necessário o rompimento de velhas práticas de aulas fragmentadas, as quais devem ceder lugar à pesquisa. Nessa perspectiva, o profissional da educação deve estar capacitado para desenvolver aulas que instiguem os alunos, que os levem a refletir sobre sua realidade, e que relacionem a teoria desenvolvida na escola com o cotidiano.

Atualmente, o grande desafio do Ensino de Ciências é que o mesmo aconteça em um espaço que privilegie o diálogo e a interação, tornando o ensino mais prazeroso e instigante. De fato, diversos autores têm demonstrado que o Ensino de Ciências é mais bem apreendido pelos adolescentes quando há a participação ativa nas atividades de ensino (BATISTA *et al.*, 2009; PEDERSOLI; OLIVEIRA, 2014). Ao direcionar o Ensino de Ciências com um novo olhar, mudando o foco da dinâmica da aula com inovações e estímulos, o professor deixará de ser um mero transmissor de conteúdo, e, tanto aluno como professor serão sujeitos ativos no processo de aprendizagem.

Dessa maneira, deve existir um novo direcionamento na forma de perceber e agir sobre as estratégias metodológicas, e também rever pressupostos teóricos que orientam a prática profissional e o planejamento do trabalho. Quando o professor assume este papel, ele deve provocar discussões e questionamentos ao conduzir o processo de ensino, e a partir dessa prática construir o conceito científico e a contraposição das ideias que os estudantes têm de senso comum com as teorias científicas.

O Ensino de Ciências deve ser aperfeiçoado no Brasil, e para isso é fundamental considerar os problemas referentes à gestão de redes de ensino, formação de professores, currículos e a metodologia em sala de aula. Segundo Carvalho (2004), o aluno deve construir seu próprio conteúdo conceitual, participando de todo o processo de construção do conhecimento, sem que os professores forneçam respostas prontas e imponham sua visão individual sobre as Ciências.

Uma forma pela qual o professor pode conseguir auxiliar o aluno na construção do seu próprio conteúdo conceitual, é por meio das concepções prévias ou concepções espontâneas que os mesmos apresentam, para assim, saber como

agir em sala de aula da maneira mais efetiva possível. Nesse sentido, podemos ressaltar o pensamento de Colovan e Silva (2005, p. 97, tradução da autora), que sugere:

[...] as pesquisas sobre concepções espontâneas que surgiram há quase três décadas, mostrando a importância de se considerar as ideias prévias acerca de conhecimentos científicos que os alunos levam consigo para a sala de aula, representaram um passo para que o enfoque passivo em que o aluno era visto como receptáculo de conhecimentos, desse lugar a uma abordagem construtivista de ensino.

Além disso, se considerarmos o pensamento de Schnetzler (1995), veremos que de fato é dever de o professor identificar as concepções prévias de seus alunos, e assim, desenvolver atividades com o intuito de promover conhecimento científico, fazendo com que o docente desempenhe o verdadeiro papel de um professor-pesquisador.

Uma das propostas de mudança é que a ciência venha a ser ensinada com base em atividades que envolvam experimentos, para que assim ocorra uma aprendizagem significativa para os alunos. Essa aprendizagem significativa depende de um posicionamento do aluno diante do problema evidenciado, sendo imprescindível a elaboração de hipóteses e experimentações das mesmas pelo aluno. Dessa forma, não podemos deixar de considerar que segundo Moreira (2012, p. 30):

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Além da aprendizagem significativa, também é necessário ressaltar, que fatores relacionados à afetividade, motivação e relacionamento são essenciais no momento da aprendizagem. Nesta perspectiva, essa aprendizagem visa um meio para solucionar e experimentar novos caminhos, divergindo totalmente de uma aprendizagem mecânica, em que o aluno se limita à memorização ou estabelece relações diretas e superficiais.

Pensando nisso, o professor deveria orientar o desejo dos alunos de conhecer o mundo que os mesmos trazem para a escola. Desempenhando essa orientação, o professor pode usar o desejo do aluno como a base sobre a qual serão construídas ferramentas de pensamento, as quais auxiliariam os alunos na elevação

das possibilidades de compreender o funcionamento dos fenômenos. Ao mesmo tempo, as ferramentas de pensamento criadas pelos professores poderiam proporcionar o reconhecimento do prazer ao se adquirir conhecimento e compreender melhor o mundo em que se vive, além de estimular a manutenção da curiosidade do aluno, para que o mesmo sempre busque mais conhecimento.

Considerando o conhecimento popular que os alunos levam para as escolas, bem como as divergências conceituais encontradas quando se confronta esses conhecimentos populares com os conceitos científicos, podemos destacar, por exemplo, o estudo dos seres vivos, o qual é introduzido aos alunos no Ensino Fundamental. Nessa temática, um dos grupos de seres vivos com maior divergência entre os conceitos populares e científicos é o grupo dos anfíbios. Em geral, os estudantes apresentam concepções equivocadas do ponto de vista científico, sendo que, quando questionados quanto às características que poderiam descrever os anfíbios, podemos obter respostas como, o sapo “solta leite”, ou ainda que o sapo “urina no olho” e a pessoa fica cega. Além dessas características, os alunos ressaltam ainda que os sapos e rãs são nojentos e grudentos e que quem toca no sapo faz “xixi na cama”. Esses mitos e lendas poderiam deixar de existir, com a construção de um novo corpo de conhecimento, o qual substituiria conceitos populares por científicos, direcionando os alunos a perceberem que os sapos são inofensivos e apenas se defendem ao se sentirem ameaçados, além de entender melhor o papel desses anfíbios nas cadeias alimentares e sua importância no controle dos insetos.

Sendo assim, este estudo propõe dirigir o olhar para a análise de como se desenvolve o trabalho sobre anfíbios no 7º ano. A proposta é analisar quais as concepções prévias sobre anfíbios são apresentadas pelos alunos em sala de aula, para que eles possam desmitificar conceitos baseados no senso comum em relação a esses animais, e apresentar aos alunos conhecimentos científicos que possam auxiliá-los no processo de desmitificação dos anfíbios.

Para que o processo de ensino se efetive e o aluno desenvolva o conhecimento científico, conseqüentemente superando as concepções baseados no senso comum, o professor deve adequar sua metodologia para conduzir os alunos a reconhecerem que os conhecimentos científicos são mais adequados para compreensão desses fenômenos. Pensando nisso, é necessário considerar as ideias de Schnetzler (1995), o qual afirma que o professor de Ciências deve

compreender e aceitar seu aluno como possuidor e construtor de ideias. Contudo, também é preciso considerar o pensamento de Mortimer (2000), o qual sugere que algumas vezes, os conhecimentos científicos podem não substituir integralmente o referencial conceitual que os alunos possuem. Por fim, devemos considerar que os modelos explicativos podem coexistir na forma de diferentes zonas hierárquicas do perfil conceitual. Com base nessas reflexões teóricas, este trabalho apresenta uma investigação baseada em concepções prévias, pois se acredita que por meio da identificação de ideias equivocadas do ponto de vista científico, há a possibilidade de conversão dos equívocos causados pelo senso comum em um conhecimento científico sólido para os alunos.

Além disso, considerando que no Brasil, segundo Fujitani *et al.* (2016) e Pontes-da-Silva *et al.* (2016), os programas e projetos voltados para os anfíbios são, em sua maioria, atividades locais, não sendo usualmente publicados em inglês, o que diminui o compartilhamento de experiências, o desenvolvimento e avanço de estratégias de conservação do grupo. Este estudo também buscou conhecer, se as publicações na área de Educação Ambiental sobre a conservação dos anfíbios no Brasil correspondem às pesquisas científicas publicadas no mundo. Para isso, foi realizada uma análise cienciométrica em dois bancos de dados internacionais, *Web of Science* e *Scopus*, para avaliar se as publicações acerca de atividades educacionais seguem a mesma proporção de aumento das publicações em pesquisas ecológicas.

Dessa forma, neste estudo se estabelecem duas questões problemas que nortearam as investigações:

- Os estudantes chegam com uma concepção errônea ou atitude de aversão com relação aos anuros no 7º ano do Ensino Fundamental?
- Será que as pesquisas científicas voltadas à conservação dos anuros estão em sinergia e são compartilhadas nos espaços educativos, por meio de Educação Ambiental, comprometida com a conservação destes organismos?

O objetivo principal deste estudo foi identificar e analisar as concepções, equívocos e atitudes que os alunos apresentam em relação aos anfíbios (anuros). Além disso, este estudo teve como objetivo secundário, verificar a relevância das publicações internacionais e suas características para o conhecimento científico sobre o grupo e, por conseguinte, a sensibilização ambiental.

Para tanto, neste documento é apresentado, primeiro uma contextualização das concepções prévias no Ensino de Ciências, seguido de uma etapa introdutória sobre os anfíbios e sua importância, bem como relacionada à como estão as pesquisas ecológicas e as atividades educativas acerca dos anfíbios em um contexto global. Em seguida, se encontra a metodologia aplicada para a identificação e análise das concepções, a qual foi realizada com auxílio de questionário em sala, bem como a metodologia aplicada para se verificar a relevância das publicações sobre anfíbios. Por fim, estão expostos os principais resultados encontrados, se destacando as percepções positivas e negativas dos alunos quanto aos anfíbios, bem como a relação entre a publicação científica relacionada com a conservação desse grupo.

A motivação para o desenvolvimento deste estudo com anfíbios se deve ao fato de que os anfíbios/anuros apresentam muitas espécies distribuídas por todo o Brasil, as quais estão presentes em vários *habitats*. Além disso, o trabalho com anfíbios na Educação Básica é sinalizado nas orientações curriculares brasileiras, na perspectiva de uma formação científica de qualidade e comprometida com a conservação destes organismos e da biodiversidade como um todo. Pensando nisso, vale ressaltar ainda que a motivação do ponto de vista ecológico também se faz presente neste estudo, uma vez que o número de espécies de anfíbios vem declinando nas últimas décadas (BEEBEE; GRIFFITHS, 2005). Neste sentido, auxiliar na mudança de concepções negativas poderia, mesmo que indiretamente e em pequena escala, auxiliar na conservação do grupo. Por fim, e não menos importante, se destaca que a paixão da autora pelos anfíbios também se constitui como uma motivação, pois este fator pode auxiliar o professor no processo de tornar o ensino mais prazeroso e instigante.

1. CONCEPÇÕES PRÉVIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Os estudos sobre as concepções prévias atingiram seu ápice na década de 1970, período em que os artigos de grande influência como o de Driver e Easley (1978) e o de Viennot (1979) foram publicados. Tais artigos, segundo Mortimer (1996), foram considerados um marco na temática, pois tratam de uma crítica à ênfase do desenvolvimento das estruturas lógicas subjacentes, discutidas consideravelmente por Piaget. Nesse sentido, é possível que a visão direcionada ao desenvolvimento das estruturas lógicas, tenha feito com que Piaget não enfatizasse a importância das ideias trazidas pelas crianças para sala de aula. Estes artigos também mostraram como esses conceitos eram parecidos ao redor do mundo, apresentando uma visão muito pessoal, além de quase imutável, e por isso, resistente a mudanças, mesmo entre os universitários.

Outro avanço para o reconhecimento do conceito de concepções prévias ocorreu na década de 1980, quando o movimento proposto por Gilbert e Swift (1985), influenciou fortemente o fortalecimento das ideias acerca das concepções prévias, sendo denominado como ACM (*Alternative Concepts Movement*). Esse movimento aumentou a credibilidade dos trabalhos acerca do construtivismo (MATTHEWS, 1992), pois o ACM ressalta a importância que as concepções prévias desempenham no processo de aprendizagem (DRIVER, 1989), sem as quais o construtivismo não poderia ser praticado de forma eficiente. Similarmente a este contexto, Duit (1991, p. 665, tradução da autora) também ressalta que:

Sabemos por pesquisas sobre as concepções dos alunos que as ideias dos estudantes em muitos campos são diferentes das visões científicas. [...] Nem todos os alunos (especialmente os mais jovens) desencadearão intuitivamente a ideia correta de que a mola está agindo de volta ao dedo porque o dedo é o parceiro ativo em sua visão, e não a mola.

Dessa forma, na analogia de um aluno apertando uma mola, Duit (1991) tentou demonstrar a importância de se usar as concepções dos alunos para poder entender e mudar uma visão preconcebida, e assim construir um novo conhecimento.

Até a década de 1980 as abordagens metodológicas eram centradas em um sistema educacional de transmissão, o qual ensinava o conteúdo que estava pronto e não despertava o interesse por temas relevantes para os estudantes. Dessa

forma, não havia uma construção de conhecimento para o aluno, abordagem esta, que deveria ser alterada, para que o professor se utilizasse da realidade apresentada pelos alunos e instigasse a curiosidade e a vontade dos mesmos (BECKER, 2009), gerando assim, a mudança de uma visão preconcebida e construindo um novo corpo de conhecimento.

Os alunos trazem consigo explicações alternativas para vários conceitos, as quais são diferentes ou totalmente reversas às usadas em sala de aula (MORTIMER, 2000). Fazer com que o aluno vivencie o processo de construção do conhecimento a partir de concepções prévias é um dos principais aspectos do construtivismo, o qual destaca e valoriza o papel do professor na área de educação.

Neste sentido, é fundamental que o professor busque a transformação ou substituição de visões preconcebidas por saberes científicos elaborados durante as suas aulas, principalmente nas de Ciências, as quais proporcionam momentos únicos que contribuem para a construção dos conhecimentos científicos e mudanças conceituais (SCHROEDER; GIASSI; MENESTRINA, 2005). Considerando essa ideia, vale ressaltar que Schnetzler (1995, p. 19) define mudanças conceituais como:

[...] a transformação ou a substituição de ideias ingênuas de alunos sobre fenômenos sociais e naturais por outras ideias (cientificamente aceitas), no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

Sendo assim, Schnetzler (1995) indica que as concepções prévias e o construtivismo são partes intrínsecas de tais mudanças.

Astolfi (1994) destaca três etapas fundamentais que podem ser utilizadas como referência no planejamento das aulas para que as concepções prévias dos alunos possam ser utilizadas de forma mais efetiva no processo de construção do conhecimento:

- 1- Identificar as concepções prévias trazidas pelos estudantes;
- 2- Desestabilizar o aluno com o intuito de ocorrer rupturas, provocando um desequilíbrio intelectual por meio dos desafios;
- 3- O abandono das concepções prévias, que acontece quando o aluno elabora uma alternativa conceitual.

Por se tratar de um assunto novo na Ciência da década de 1980, foram encontrados diversos termos para descrever na literatura esse conceito baseado nas concepções prévias como, por exemplo, pré-concepções, erros conceituais e

concepções errôneas, ou seja, termos que dão conotação negativa ao conhecimento popular, como explicam Giordan e De Vecchi (1996). Contudo, atualmente são utilizados outros termos como, por exemplo, concepções alternativas, concepções prévias, ideias prévias, teorias espontâneas, ciências dos estudantes e concepções espontâneas. No presente trabalho será utilizado o termo “concepções prévias” para indicar qualquer aspecto relativo ao conceito. Vale ressaltar, que apesar das divergências de termos, estes são apenas diferentes denominações para um mesmo conceito segundo a visão de Mortimer (1996, p. 22):

Apesar da grande variedade de diferentes abordagens e visões, que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características principais que parecem ser compartilhadas: 1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem.

Antes de se discutir mais profundamente sobre o uso das concepções prévias no ensino e aprendizagem de Ciências, é importante entender também a sua origem e características, pois as mesmas são pouco discutidas, embora haja um grande número de trabalhos que utilizam este conceito. A maioria dos especialistas acredita que as concepções prévias têm sua origem no senso comum, pois existe pouca ou nenhuma reflexão e crítica. Para Carrascosa (2005), existem situações importantes que originam o uso das concepções prévias como:

- a) A influência das experiências físicas cotidianas (oriunda das experiências do cotidiano e das formas sensoriais);
- b) A influência da linguagem do senso comum nas relações interpessoais e dos meios de comunicação (diversos termos têm um significado diferente daquele que a Ciência lhe atribui);
- c) A existência de graves erros conceituais em alguns livros didáticos (alguns não trabalham a perspectiva de construção dos conceitos pelas Ciências);
- d) As ideias alternativas dos professores;
- e) A utilização de estratégias de ensino e metodologias de trabalho pouco adequadas.

Alguns autores ressaltam que o mais importante é saber que, se as concepções alternativas são construídas nas experiências cotidianas sem nenhum tipo de crítica, mais complexos serão os processos para mudá-las. Essa discussão

tem se tornado uma forte linha de pesquisa dentro do contexto educacional científico (POZO; GÓMEZ-CRESPO, 1998).

Em relação às características das concepções prévias, Martínez (1999) destaca os seguintes princípios: “da estruturação implícita, da diversidade – coexistência; da sistematicidade – homogeneidade limitada; e o da probabilidade”. Para o autor, as concepções dos estudantes podem apresentar as seguintes características:

a) Ter caráter implícito, dessa forma, as respostas dos alunos a uma questão, não seriam as concepções em si, mas uma forma destas se manifestarem;

b) Podem coexistir com outras concepções diferentes para um mesmo fenômeno;

c) Apresentam certo nível de sistematicidade e homogeneidade nos diferentes âmbitos, pois as concepções alternativas têm uma organização específica, diferente das ideias científicas;

d) São construções do tipo probabilístico, o critério de ativação para um esquema relativo a uma concepção alternativa é uma questão de lógica e probabilidade, com certo nível de incerteza no resultado.

Apesar de todo o conhecimento e estudos acerca da importância do construtivismo em sala de aula, ainda existem muitos professores que o ignora, seja por falta de conhecimento ou de vontade, acarretando em defasagem na educação. Dessa forma, está ocorrendo um distanciamento entre os saberes científicos e as concepções prévias dos estudantes (MALDANER, 2000; MORTIMER, 1996), de maneira que o Ensino de Ciências vem apresentando uma postura cientificista (BAPTISTA, 2006), em que a Ciência é colocada acima da cultura do estudante (COBERN, 1994), e com isso, a maior parte dos conhecimentos científicos aprendidos na escola é esquecida depois de algum tempo, não existindo significado para os alunos, os quais não relacionam os conteúdos aos acontecimentos do dia a dia (SCHROEDER; GIASSI; MENESTRINA, 2005).

As concepções prévias são fundamentais para identificar o conhecimento que os alunos apresentam, e podendo por meio delas, mudar as concepções de alguns conceitos (POSNER *et al.* 1982). O Ensino por Mudança Conceitual (E.M.C.) foi um incremento do movimento das concepções prévias, que se originou como uma espécie de reação à simplificação de caráter empirista de abordagens como o

ensino por descoberta (BASTOS; NARDI, 2005). Contudo, o E.M.C. também foi duramente criticado, e dentre as críticas segundo Bastos e Nardi (2005, p. 2):

[...] podem ser citadas, por exemplo, aquelas que alegam que o ensino por mudança conceitual (a) está excessivamente ocupado com a aprendizagem de conceitos, ignorando outros aspectos da formação educativa; (b) trata a aprendizagem como se ela dependesse somente de fatores racionais; (c) acaba gerando baixa auto-estima entre os alunos, já que rejeita sistematicamente as concepções que estes carregam; (d) ignora que as concepções de senso comum são importantes para a orientação dos indivíduos em seu cotidiano, de modo que a tentativa de extingui-las é não apenas equivocada como também inócua.

Apesar das críticas, podemos notar que as mesmas podem se tratar apenas de uma aversão relacionada ao fato de a mudança de ideia ou conceito causar desconforto ou ser considerada apenas quando a situação lhe favorece. Nesse sentido, vale ressaltar outra colocação importante de Bastos e Nardi (2005, p. 3):

[...] é preciso cuidado para que não caiamos na contradição dos "dois pesos e duas medidas", isto é, defender que é saudável mantermos diversas concepções simultâneas para a interpretação do mundo natural, mas negar esse mesmo princípio quando se trata da interpretação das questões do ensino de ciências.

Diante do exposto, pode-se considerar que embora haja críticas quanto ao uso das concepções para ocasionar mudanças conceituais, este processo pode constituir uma importante ferramenta para trabalhar as concepções equivocadas que os alunos apresentam sobre diversos temas da Ciência, o que inclui o estudo dos anfíbios, os anuros. Trabalhos como o de Giassi *et al.* (2006) e de Viana *et al.* (2015) identificaram as concepções prévias dos alunos em relação aos anuros para posteriormente trabalhar com elas. Dentre as características que os alunos reconheciam dos anuros estavam:

o sapo “solta leite” e se pegar nos olhos as pessoas ficam cegas (Aluno 1);

se um sapo grudar em alguma parte do corpo só desgruda no tempo da colheita do milho (Aluno 2);

a urina do sapo cega (Aluno 3);

se uma rã gruda na perna, deixa uma marca que só sai com água quente (Aluno 4);

sapos, rãs e pererecas são nojentos, fedidos, gosmentos e gostam de viver em esgoto (Aluno 5);

se jogar sal no sapo ele “derrete” (Aluno 6);

quem mexe com sapo faz xixi na cama (Aluno 7);

se a perereca grudar em alguém, nunca mais solta (Aluno 8).

Considerando essa concepção negativa dos alunos com relação aos anuros, Borges-Martins (1997) explica que tais concepções negativas se devem ao fato da perpetuação de crenças populares com erros conceituais, bem como um padrão de beleza que não agrada a maioria das pessoas, fazendo com que as mesmas sintam nojo, repulsa e medo desses animais, gerando um preconceito sem motivo algum.

Dessa forma, a utilização do conceito de concepções prévias, bem como do E.M.C. para identificar esse corpo de conhecimento que os alunos apresentam, e por meio dele, mudar as concepções desses conceitos negativos, poderia ser um passo fundamental para a compreensão menos equivocada dos alunos acerca dos anuros. Ecologicamente, esse grupo de animais é um dos que possui o maior declínio populacional (BERGER *et al.*, 1998; BRIDGES; SEMLITSCH, 2000; POUNDS *et al.*, 2006; BLAUSTEIN *et al.*, 2011; BARATA *et al.*, 2016), necessitando de proteção, e diante de tantas concepções negativas se torna difícil incluir esse grupo como uma prioridade de luta para a conservação. Assim, acredita-se que a aplicação dessa abordagem poderia auxiliar sobremaneira na mudança de uma visão negativa para positiva dos alunos com relação aos anuros.

2. ANFÍBIOS E SUA IMPORTÂNCIA

Os anfíbios são os únicos animais ainda vivos que apresentam uma transição entre a vida aquática e terrestre em sua filogenia (HICKMAN, 2013), com representantes encontrados em praticamente todos os ambientes terrestres e de água doce, com exceção das regiões mais quentes, frias e ilhas oceânicas mais remotas (FROST *et al.*, 2006).

No mundo, existem mais de 6000 espécies de anfíbios (HICKMAN, 2013), destes, o Brasil é o país com a maior quantidade de espécies do mundo com uma taxa de endemismo de 64% (IUCN, 2004). Das, aproximadamente, 946 espécies de anfíbios encontradas no Brasil, 913 são referentes aos anuros (SEGALLA *et al.*, 2012).

O termo anuro significa ausência de cauda nos adultos, pois nos girinos está presente uma cauda longa (HICKMAN, 2013). Essa metamorfose entre o girino e o sapo adulto é um evento notável que ocorre em três grupos: sapos, rãs e pererecas, com membros posteriores muito desenvolvidos, próprios para o salto. Com essa elevada biodiversidade de anuros no país, é inevitável o seu encontro com os seres humanos, e isso justifica a relevância de conhecer a sua importância ecológica e ambiental, uma vez que esses animais também são vítimas de mitos e preconceitos, sendo muitas vezes mortos indiscriminadamente.

De modo geral, os anfíbios podem ser considerados bioindicadores de qualidade ambiental, já que possuem seu ciclo de vida intimamente ligado à água e possuem pele permeável. Dessa forma, qualquer alteração nas condições de umidade, temperatura, qualidade de água ou mesmo alterações dos *habitat* disponíveis para alimentação ou refúgio, serão sentidas pelos animais (TOLEDO, 2009; RICE *et al.*, 2006; WELSH; OLLIVIER, 1998; LAMBERT, 1997; BURGERA, 2006).

Estes organismos são partes essenciais da cadeia alimentar, servindo de alimento para muitos animais como, por exemplo, aves, répteis, mamíferos e muitos invertebrados. Como predadores, são importantes reguladores das populações de invertebrados, uma vez que sua dieta é baseada nestes animais, e dessa forma, podem controlar as populações de presas e evitar que estas se tornem prejudiciais ao ecossistema como um todo (ALBERTONE; PALMA-SILVA, 2010).

Porém, durante a última década, o declínio na quantidade dos anfíbios (BLAUSTEIN; WAKE, 1990; COLLINS; STORFER, 2003) tem se mostrado preocupante para a crise global da biodiversidade, tendo seis hipóteses básicas como justificativa para explicar a sua diminuição: destruição do *habitat* (FAHRIG, 1995; MARSH; PERAMAN, 1997; VOS; CHARDON, 1998; ADAMS, 1999; DAVIDSON *et al.*, 2001), uso de pesticidas (LIPS, 1998; HATCH; BLAUSTEIN, 2000; BRIDGES; SEMLITSCH, 2000), aumento da radiação UV-B (BLAUSTEIN *et al.*, 1997; HATCH; BLAUSTEIN, 2000), mudanças climáticas (POUNDS *et al.*, 1999), introdução de espécies exóticas (ADAMS, 1999), (KNAPP; MATTHEWS, 2000) e doenças (BERGER *et al.*, 1998; YOUNG *et al.*, 2004), se tornando fundamental a tomada de consciência da população para a preservação desses animais.

Apesar do aumento do número de artigos envolvendo anuros nos últimos anos (p.ex., CARDOSO *et al.*, 1989; CARDOSO; VIELLARD, 1990; ARZABE *et al.*, 1998; BERNARDE *et al.*, 1999; ETEROVICK; SAZIMA, 2000; BERNARDE; MACHADO, 2001), as informações taxonômicas e ecológicas para a maioria das espécies ainda são principiantes e no conhecimento da distribuição geográfica muitas lacunas ainda persistem (ANDRADE, 1994). Alguns pesquisadores têm denominado o declínio das espécies de anfíbios como a "crise de declínio dos anfíbios" (BEEBEE; GRIFFITHS, 2005), que é parte de uma "crise de biodiversidade" (BLAUSTEIN; KIESECKER, 2002), esse declínio se deve às atividades humanas (PIMM *et al.*, 1995; PIMM; RAVEN, 2000) e as mudanças climáticas (THOMAS *et al.*, 2004; ARAÚJO *et al.*, 2006), afetando as taxas de extinção dos anfíbios, de forma que, segundo Stuart *et al.*, (2004, tradução da autora) "[...] o declínio enigmático de espécies nunca foi registrado anteriormente a um nível comparável ao observado atualmente em anfíbios."

Os avanços na compreensão deste declínio ocorreram principalmente com avaliações globais (ALFORD; RICHARDS, 1999; COLLINS *et al.*, 2003; STUART *et al.*, 2004; HOFFMANN *et al.*, 2010). No entanto, também é importante compreender a dinâmica local em populações de anfíbios, tendo em conta a especificidade do ecossistema em que vivem (BLAUSTEIN; KIESECKER, 2002). Além disso, é fundamental ter uma abordagem integrativa com estratégias de amostragem e simulações de modelos para melhorar o nosso conhecimento sobre esse declínio enigmático (ALFORD; RICHARDS, 1999; STUART *et al.*, 2004; HOFFMANN *et al.*, 2010). Independentemente da abordagem ou dos resultados encontrados pelos

pesquisadores, os artigos de algum modo sugerem que há urgência em compreender melhor esses declínios, e que existem passos fundamentais a serem seguidos para as ações de conservação o mais rapidamente possível (BROOKS *et al.*, 2002; COLLINS *et al.*, 2003). Dentre esses passos podemos incluir a integração com a população local, como indicado por Pontes-da-Silvas (2016, p. 408, tradução da autora):

Embora potencialmente perigoso para a biodiversidade, o conhecimento popular, mitos, folclore, e as práticas diárias de populações locais devem ser incorporadas em toda discussão sobre estratégias de conservação.

As palestras relacionadas à Educação Ambiental podem ser eficientes para explicar temas ecológicos e modificar práticas humanas atuais (FUJITANI *et al.*, 2016). Há registros abundantes desse tipo de prática na literatura internacional, no entanto, parece que os anfíbios não estão recebendo a atenção devida na Era da crise de seu declínio. Assim, é notório que há um aumento da quantidade de artigos publicados que tratam de medição e previsões de declínio das espécies de anfíbios, e também uma preocupação crescente com o desenvolvimento de estratégias de conservação. Desta forma, deve ser uma temática trabalhada com os alunos, confrontando o conhecimento prévio com o científico, favorecendo a conscientização sobre a importância da conservação (SOUZA; SOUZA, 2005), sendo papel fundamental tanto para a conscientização, como para a construção de valores para a vida adulta (ROSA, 2009). No entanto, é preciso considerar o efeito do número de palestras ministradas sobre a mudança de práticas humanas, uma vez que, segundo Fujitani *et al.*, (2016, p. 32, tradução da autora):

Se empregado sabiamente, as palestras podem ser ferramentas úteis para o gerenciamento e a conservação, mas as expectativas que palestras únicas mudem as normas ou atitudes pessoais pode ser pouco realista.

2.1. Como estão as pesquisas ecológicas e as atividades educativas acerca dos anfíbios no mundo?

A superexploração e a perda de *habitat* são os principais motivos para o declínio de espécies (POUNDS *et al.* 1997, HOULAHAN *et al.*, 2000), o qual aumentou nas últimas décadas (HOFFMANN *et al.*, 2010). Esse cenário é chamado de “crise do declínio de anfíbios” (BEEBEE; GRIFFITHS, 2005), que faz parte do todo da “crise da biodiversidade” (BLAUSTEIN; KIESECKER, 2002). Avanços no

entendimento do declínio de espécies foram conduzidos em escala global (p.ex., ALFORD; RICHARDS, 1999; COLLINS *et al.*, 2003; STUART *et al.*, 2004; HOFFMANN *et al.*, 2010) e dinâmicas locais em populações de anfíbios também foram levadas em conta (BLAUSTEIN; KIESECKER, 2002). Além disso, propostas integrativas com estratégias de amostragem e modelos de simulação foram fundamentais para aumentar o conhecimento sobre o declínio de espécies (ALFORD; RICHARDS, 1999; STUART *et al.*, 2004; HOFFMANN *et al.*, 2010). Independentemente da escala ou abordagem que os pesquisadores usaram, as conclusões dos artigos sugerem urgência para melhorar o entendimento do declínio de espécies, pois são passos fundamentais a serem realizados para uma efetiva ação de conservação (BROOKS *et al.*, 2002; COLLINS *et al.*, 2003).

Muitos artigos em ecologia também indicam que resultados das pesquisas devem ser utilizados para desenvolver efetivas estratégias de conservação (p.ex., PATON; CROUCH, 2002; HART; CALHOUN, 2010; MURRIETA-GALINDO *et al.*, 2013), o qual é especialmente importante para proteger as áreas centrais (CUSHMAN, 2006). Além disso, por meio do envolvimento das comunidades locais, pesquisadores e professores podem utilizar-se da Educação Ambiental como uma ferramenta para melhorar as estratégias de conservação (p.ex., FUJITANI *et al.*, 2016; PONTES-DA-SILVA *et al.*, 2016). Apesar da importância da Educação Ambiental para as práticas de conservação, incluindo os anfíbios, essas abordagens são usualmente negligenciadas (PONTES-DA-SILVA *et al.*, 2016).

Nesta perspectiva, há uma quantidade crescente de artigos ecológicos que medem e predizem o declínio de espécies de anfíbios, e também uma preocupação crescente com o desenvolvimento de estratégias de conservação. Entretanto, vale a pena notar que as atitudes humanas para a conservação estão intrinsecamente relacionadas com a construção de percepções sobre a natureza, o qual é fortemente afetado pela escola e por experiências pessoais e sociais (PONTES-DA-SILVA *et al.*, 2016). Os seres humanos são sensíveis às ameaças biológicas (SELIGMAN, 1971), especialmente se essas forem relacionadas a fatores pessoais, valores econômicos (SERPELL, 2004), práticas religiosas (CERÍACO *et al.*, 2011) ou aspectos culturais (CERÍACO, 2012).

Portanto, considerando o pensamento de Ceríaco (2012, p. 10, tradução da autora) que:

Para proteger os animais que fazem parte de uma herança cultural forte e em relação ao qual existe uma grande quantidade de histórias e equívocos, é essencial uma abordagem interdisciplinar. Tal abordagem inclui a análise do folclore local, uma vez que a avaliação de equívocos é necessária para compreender não só o motivo pelo qual eles ainda existem na imaginação popular, mas também como eles podem constituir um risco real para a sobrevivência das espécies em questão.

a Educação Ambiental pode ter um papel chave nas estratégias de conservação, pois a mesma pode mudar percepções e atitudes humanas, aumentando a conservação da natureza (p.ex., PONTES-DA-SILVA *et al.*, 2016). De fato, práticas pedagógicas relacionadas à Educação Ambiental são eficientes para explicar tópicos ecológicos complexos e modificar as práticas humanas atuais (FUJITANI *et al.*, 2016).

A principal preocupação é que os resultados da Educação Ambiental ou práticas de conservação, programas e projetos são em sua maioria atividades locais (FUJITANI *et al.*, 2016; PONTES-DA-SILVA *et al.*, 2016). Estes, não são usualmente publicados em uma linguagem internacional, que potencialmente diminui o compartilhamento de experiências, o desenvolvimento e avanços de estratégias de conservação. Por essa razão, foi realizada uma análise cienciométrica para avaliar como estão as publicações de atividades educacionais comparadas a publicações de pesquisas ecológicas em dois bancos de dados internacionais, *Web of Science* e *Scopus*.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em um colégio vinculado a uma universidade do Estado do Paraná, com alunos do 7º ano, pelo fato de que eles estudam zoologia nesta etapa e poderiam aproveitar melhor o conteúdo da pesquisa.

O colégio escolhido possui Ensino Fundamental e Médio, foi criado no ano de 1974, o Governo do Estado do Paraná criou e autorizou seu funcionamento, com as seguintes finalidades: servir como laboratório de investigação, teste e experimentação de técnicas pedagógicas; servir como centro inovador e catalisador do processo de inovação pedagógica; prestar serviços à comunidade relacionada à sua finalidade; e servir como campo de estágios preferencialmente para os cursos de licenciatura da universidade em questão.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, que estuda fenômenos que envolvem os seres humanos e suas relações sociais, tornando todos os pontos de vista relevantes, podendo ser estudado de várias formas e ângulos (GODOY,1995). Segundo Ludke e André (1986, p. 44), a pesquisa qualitativa possui cinco características básicas:

[...] a) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; b) os dados coletados são predominantemente descritivos; c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; d) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; e e) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

O trabalho utilizou questionário (Figura 1), que se trata de uma ferramenta de investigação por meio de questões escritas entregues às pessoas com o objetivo de colher informações pertinentes ao assunto do trabalho (GIL, 1999).

O grupo estudado é composto de 31 alunos, mas no dia da aplicação do questionário estavam presentes 29 estudantes. Por meio das respostas obtidas foi realizada uma interpretação semântica (de significados), que é indispensável a uma medida qualitativa e de acordo com os conhecimentos prévios dos alunos identificados nos questionários.

QUESTIONÁRIO

1. Em que grupo podemos encontrar os sapos, rãs e pererecas:

Répteis Aves Mamíferos Anfíbios

2. Quais são as características dos sapos, rãs e pererecas?

3. Existem diferenças entre sapos, rãs e pererecas?

Sim Não

4. Se sim, explique quais são as diferenças.

5. Se você acha que existem diferenças morfológicas (no corpo) entre um sapo, uma rã e uma perereca, faça um desenho de cada animal e indique com flecha(s) a(s) diferença(s).

SAPO
RÃ
PERERECA

6. Onde estes animais costumam viver?

7. Do que estes animais se alimentam?

8. Você já viu pessoalmente um sapo ou uma rã ou uma perereca? Se sim, onde?

9. Se você viu um deles, o que você sentiu e fez ao avistá-lo (s)?

10. Se você nunca viu um deles pessoalmente, o que você acha que sentiria ou faria ao encontrar um deles no seu caminho ou aparecesse um na sua casa?

11. Conte tudo o que você conhece sobre estes animais.

12. Com quem ou por meio de qual recurso você aprendeu sobre os sapos, as rãs e as pererecas? (Pode marcar mais de uma opção)

Professor Amigos Família Jornal

TV Revista Internet

13. O que você gostaria de saber sobre esse assunto?

Figura 1. Questionário aplicado aos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Fonte: Autora

O questionário aberto foi analisado de acordo com Ludke e André (1986), considerando cada questionário como um documento para identificar as concepções dos alunos a partir das questões relacionadas aos anuros. Dessa forma, os questionários respondidos passaram por análise de conteúdo, a qual pode ser definida segundo Ludke e André (1986, p. 47) como:

[...] uma técnica de pesquisa destinada a fazer inferências válidas e replicáveis dos dados para o seu contexto, ou ainda, um método de investigação do conteúdo simbólico das mensagens, as quais podem ser abordadas sob diferentes formas e ângulos: palavras, sentenças, parágrafos, ou até o texto como um todo, podem ser analisados de acordo com uma estrutura lógica de expressões e elocuições ou até com uma análise temática.

Com relação às publicações acerca das atividades de Educação Ambiental para a conservação da biodiversidade de anfíbios, foi realizado o *download* de um conjunto de dados dos artigos publicados em revistas vinculadas à coleção central da *Web of Science* (WoS) e no conjunto de dados do *Scopus*, desde 1992 até julho de 2016. Dois conjuntos de dados foram utilizados, pois eles são complementares, uma vez que algumas revistas são avaliadas somente no *Scopus*, enquanto outras são avaliadas somente na WoS, e também porque somente revistas revisadas por pares são indexadas em ambos conjuntos de dados. Depois de ter feito o *download* dos conjuntos de dados, foi selecionado somente artigos de pesquisa e revisão para serem exibidos.

As análises das publicações foram realizadas em duas etapas. Primeiramente, foram utilizados “*amphibian* and conservation*” como palavras-chave para identificar registros de artigos que possivelmente trabalharam com esse assunto em ambos os conjuntos de dados. Registros encontrados depois desta pesquisa foram selecionados para avaliação que consistia em: (a) a distribuição temporal dos artigos publicados; (b) o país que mais contribuiu com esse assunto; (c) qual a área do assunto e revistas que mais publicaram artigos relacionados com as palavras-chave; (d) como estão as citações e quais os artigos mais citados relacionados às palavras-chave.

Na segunda etapa, foi desenvolvida outra pesquisa usando uma combinação de palavras (*amphibia* and teach** ou *education** ou *scientific education** ou *environmental education** ou *elementary school** ou *high school** ou *secondary school** ou *primary school**) para identificar registros de artigos que possivelmente

trabalharam com anfíbios em um contexto educacional. Registros encontrados foram selecionados para avaliar se os artigos exploraram uma abordagem educativa trabalhando com anfíbios. Foram analisados os mesmos quatro aspectos usados para os registros das pesquisas ecológicas, e adicionalmente, separados os registros de acordo com o tipo (revisão ou não); relacionamento com o assunto de conservação; uso dos anfíbios como principal foco do artigo; foram utilizadas as atividades de ensino com professores, estudantes ou comunidade local; se as atividades de ensino foram desenvolvidas, qual o grau de escolaridade; e finalmente, se os artigos apresentaram abordagens teóricas ou práticas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Concepções dos alunos sobre anuros

Em relação às respostas das 13 questões aplicadas aos 29 alunos presentes no dia da aplicação do questionário, dentre as opções disponíveis para assinalar, 83% dos alunos relacionaram corretamente os anuros ao grupo dos anfíbios, enquanto 17% acreditou que esses animais pertenciam ao grupo dos répteis (questão 1). Similarmente, ao aplicar um questionário sobre herpetologia no caso de Luchese (2013) e acerca dos anfíbios no caso de Oliveira e Silva-Santana (2015), ambos os trabalhos registraram que é comum haver confusão entre os grupos dos répteis e anfíbios, demonstrando a ampla necessidade de intervenções práticas a fim de reduzir as confusões no reconhecimento desses grupos zoológicos.

Quando questionados em relação às características dos anuros (questão 2), os alunos apresentaram respostas comuns como: são verdes, pulam, possuem língua grande, pele escamosa, se reproduzem, entre outras características visuais (Figura 2). Com relação às características, em geral, os alunos responderam corretamente a questão, porém, pode-se notar algumas características vindas de concepções prévias que são errôneas e negativas tais como:

“anuros possuem musgo” (Aluno 12);
“são nojentos e contagiosos” (Aluno 16).

Tais respostas corroboram com a ideia de Borges-Martins (1997), o qual sugere que existem concepções advindas de crenças populares com erros conceituais e que padrões como o de beleza influenciam diretamente os alunos a respostas negativas sem motivo algum. Sendo assim, torna-se evidente a necessidade e a importância da aplicação do E.M.C. nas aulas de Ciências para que essas concepções prévias errôneas ou negativas possam ser convertidas em conhecimento científico por meio de um processo de reconstrução conceitual.

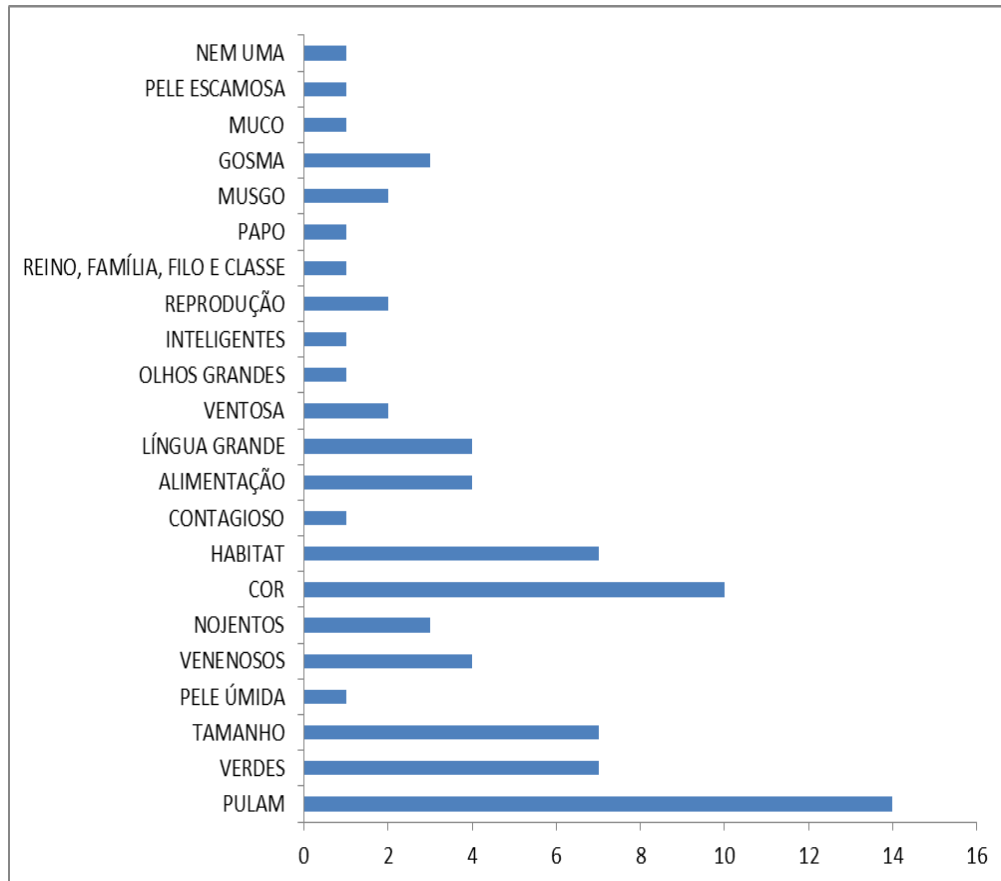


Figura 2. Características dos anfíbios na visão dos alunos. Fonte: Autora

Quando questionados na terceira questão sobre a existência de diferenças entre sapos, rãs e pererecas, 83% responderam que sim enquanto os outros 17% acreditam esses organismos são todos iguais. A quarta questão foi relacionada à terceira, solicitando que, caso existam diferenças entre esses animais, quais seriam elas (Figura 3). As respostas envolveram, por exemplo, diferenças na forma dos anuros, no tamanho e até mesmo no *habitat*, indicando que alguns dos alunos reconhecem de fato as diferenças entre os sapos, rãs e pererecas.

Contudo, entre as respostas dos alunos, também foi possível encontrar diferenças errôneas como, por exemplo, “contagioso”, indicando que, embora os alunos digam saber que existem diferenças entre sapos, rãs e pererecas, algumas das diferenças apontadas são equívocos do senso comum. Valentim e Costa-Campos (2017) também analisaram os conhecimentos dos alunos sobre as diferenças entre os anuros, sendo que 96,6% dos alunos erraram as diferenças entre sapos, rãs e pererecas. Estes autores realizaram uma aula prática e obtiveram aumento das respostas positivas após a aula, pois o número de acertos subiu para 78,8%, evidenciando assim a lacuna existente entre aulas exclusivamente apoiadas

em livros didáticos e as aulas práticas. Sem dúvida, esses resultados evidenciam a necessidade do uso do laboratório para o enriquecimento do aprendizado dos alunos, ou no caso da impossibilidade de uso do laboratório, o aumento de atividades extraclasse também pode proporcionar o contato entre o aluno e os anuros, o que tende a auxiliar no processo de desconstrução das percepções negativas dos alunos, principalmente durante as aulas de Ciências.

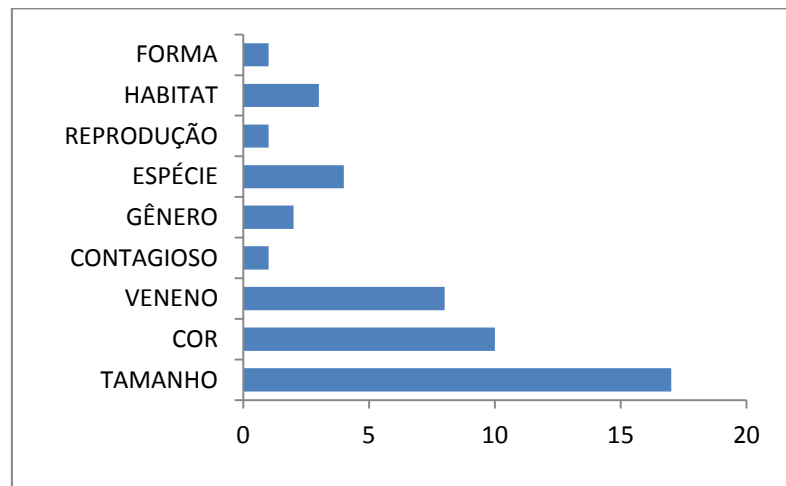


Figura 3. Respostas dos alunos sobre as diferenças entre sapos, rãs e pererecas.

Fonte: Autora

Na quinta questão foi solicitado para que os alunos desenhassem os três animais, levando em consideração as principais diferenças entre os anuros. Apenas 27 alunos fizeram os desenhos e dois alunos não desenharam nada. A maioria dos alunos, embora tenha desenhado não conseguiu apontar características que distinguem os três tipos de anuros. Contudo, é possível notar diferenças entre os desenhos de alguns alunos como, por exemplo, os desenhos expostos nos quadros abaixo (Figura 4). Essas diferenças entre alunos indicam que apesar de estarem em uma mesma sala e receberem o mesmo conteúdo, os alunos expressam de forma diferente suas percepções sobre os anuros. Tais diferenças nos desenhos poderiam ser apenas uma variação entre os alunos na aptidão para desenhar. Porém, diferenças evidentes entre os grupos de anuros como, por exemplo, a presença de ventosas nas pontas dos dedos da perereca, deveria ser expressa nos desenhos após as aulas de Ciências, mesmo nos desenhos daqueles alunos com pouca aptidão para isso, uma vez que se trata de uma característica taxonômica particular e que diferencia assim, esse grupo de anuro dos demais.

Dessa forma, a variação entre os desenhos dos alunos, parece estar mais relacionada com a perspectiva das concepções prévias, as quais são pessoais e advindas de convívio ou vivência de situações vinculadas à presença dos anuros em seu cotidiano.

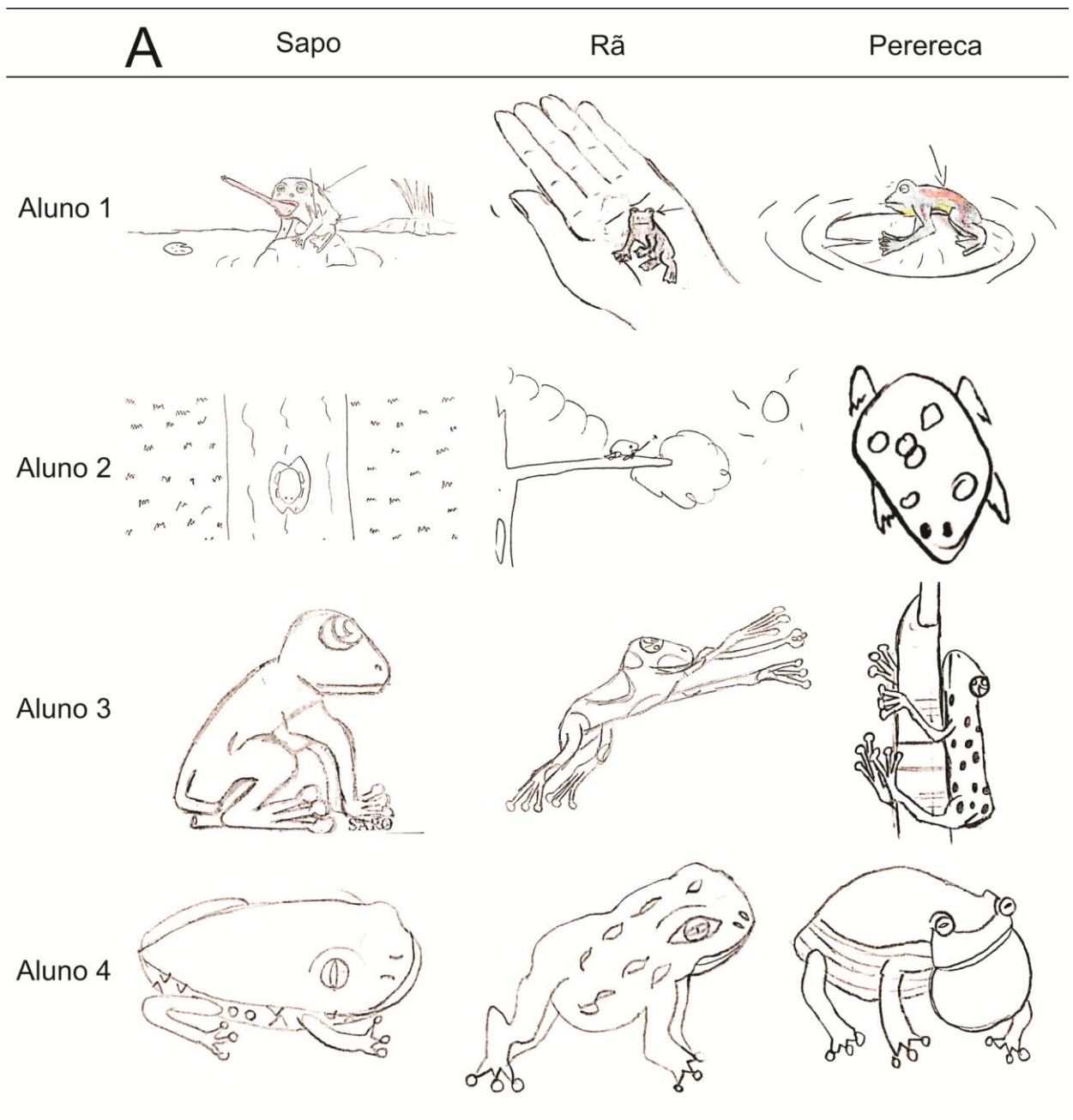


Figura 4A - Exemplos de desenhos que indicaram diferenças evidentes entre os anfíbios anuros. A numeração dos alunos é apenas figurativa. Fonte: Autoria própria com base no questionário.

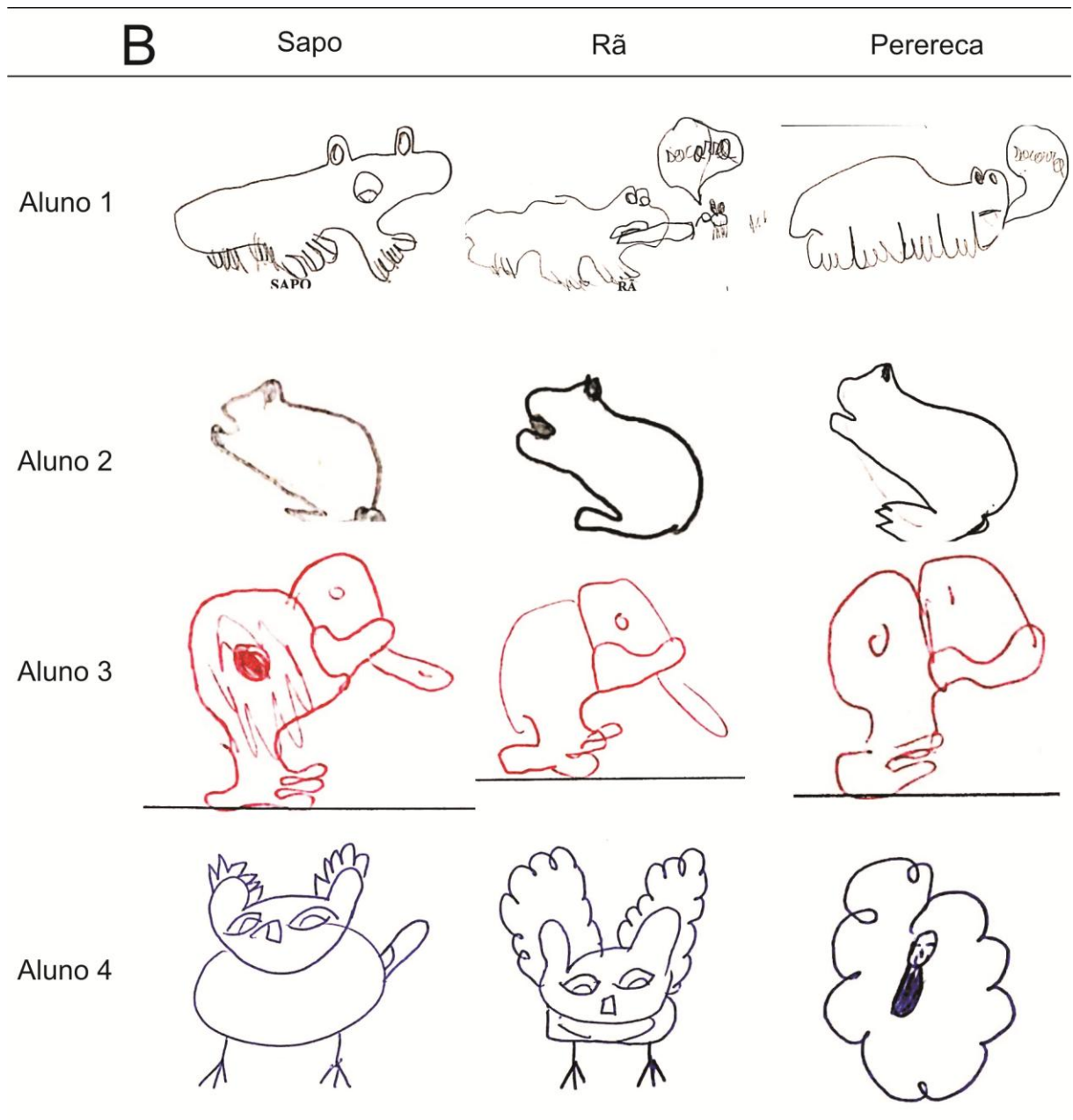


Figura 4B - Exemplos de desenhos que não indicaram claramente as diferenças entre os anfíbios anuros. A numeração dos alunos é apenas figurativa. Fonte: Autoria própria com base no questionário.

De maneira similar, uma abordagem também desenvolvida com desenhos, foi realizada por Jensen (2014), registrando que os alunos após uma visita no zoológico obtiveram um enriquecimento de conhecimento, pois após a visita os alunos desenharam um ambiente muito mais rico tanto na fauna quanto na flora comparados aos desenhos pré-visita. Esses resultados indicam a importância que as intervenções práticas possuem sobre a alteração na percepção dos alunos quanto ao meio ambiente. Dessa forma, as diferenças encontradas nos desenhos

dos grupos de anuros, deixam evidente que apesar de receberem o mesmo conteúdo em sala, a vivência de um cotidiano vinculado à natureza pode ter levado alguns alunos (p.ex. Aluno 1 e 2, Figura 4A) a expressarem aproximadamente não apenas diferenças entre os três grupos de anuros, mas também entre os tipos de *habitat* que os anuros habitam. Por outro lado, a falta ou escassez de contato com o ambiente natural, juntamente com a falta ou escassez de intervenções práticas nas aulas de Ciências, podem ter acarretado em desenhos que não representam os anuros (p.ex. Aluno 3 e 4, Figura 4B), ressaltando assim, a necessidade da aplicação do E.M.C. nas aulas de Ciências para desconstruir a concepção prévia errônea desses alunos.

A sexta questão abordava os locais onde os anfíbios “moram”. A resposta mais encontrada foi “rios”, a qual foi assinalada por 12 dos 29 alunos, seguida por “pântanos” e “lagos”, ambas com nove respostas. Locais como “lugar úmido”, “água”, “vegetação”, “terra”, “lugar chuvoso” entre outros foram citados em um número menor de vezes (Figura 5). Apesar da variação entre as respostas, nota-se que de fato é possível encontrar os anfíbios em todos os locais citados pelos alunos, sendo que algumas respostas como, por exemplo, “lugar úmido” ou “lugar chuvoso” podem estar relacionadas a lugares em que o aluno tenha visitado e encontrado algum anfíbio. Com relação à sétima questão, sobre a alimentação (Figura 5), 21 alunos responderam que os anuros comiam “insetos”, seguido por “mosca” com nove respostas e “mosquito” com cinco, “outros sapos”, “coisas nojentas”, “grama”, “répteis”, “pernilongo” e “carne” tiveram uma resposta cada.

Os questionamentos com os alunos sobre a alimentação e a moradia, também foram abordados no estudo de Oliveira e Silva-Santana (2015), no qual os alunos responderam as questões de forma muito similar ao registrado aqui, indicando que a percepção negativa dos alunos quanto aos anfíbios pode ser generalizada, e uma intervenção prática muito mais intensa do que se esperava deve ser aplicada na busca pela alteração dessa visão sobre os anuros.

Contudo, esta intervenção prática como, por exemplo, o uso de imagens e vídeos mostrando os locais habitados pelos anfíbios, bem como os diferentes tipos de alimento ingeridos pelos anfíbios especialmente nas aulas de Ciências, deve levar em conta o cotidiano e o interesse dos estudantes. O primeiro passo talvez seja despertar o interesse dos alunos para o tema, papel fundamental dos educadores em suas aulas (WEISSMANN, 1998), e em seguida desconstruir as

concepções negativas por meio do aumento do contato entre os alunos, os anfíbios e seu ambiente natural.

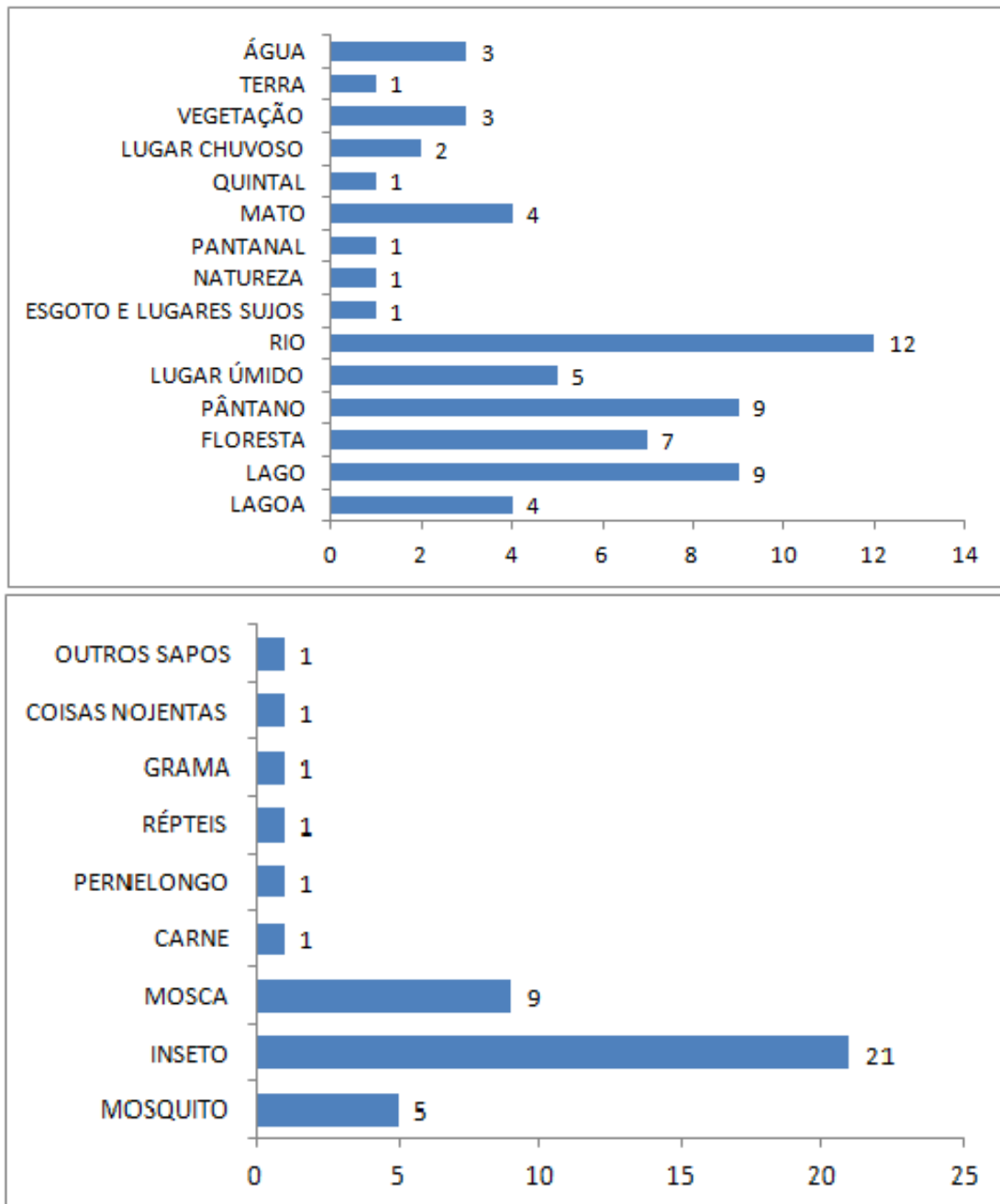


Figura 5. Quantidade de respostas para a pergunta 'Lugares onde "moram" os anuros' (acima) e 'Do que se alimentam os anuros' (abaixo). Fonte: Autora

A oitava, nona e décima questão foram relacionadas à percepção visual e de sensação dos alunos, os quais deveriam responder se já viram ou não anfíbios, em qual local eles se encontravam, o que sentiram no caso de terem visto, e, para os estudantes que não tiveram contato com esses animais, o que pensariam se

encontrassem com um anfíbio. Foram obtidas 25 respostas afirmativas sobre o encontro com anuros contra quatro negativas, sendo que os locais mais comuns foram, por exemplo, a casa, o quintal ou a rua com 10 respostas, enquanto lugares como, pântanos, lugares úmidos, entre outros, também foram citados nas demais respostas. A maioria das respostas quanto ao sentimento expressado foi negativa (16 respostas). Como exemplos de respostas negativas, temos:

“Nojo” (Aluno 1);

“Eu senti medo e eu sai correndo” (Aluno 2);

“Sai correndo e gritando” (Aluno 3);

“Eu senti nojo, e avisei meus pais para eles matarem o sapo” (Aluno 4);

“Tentei fazê-lo ir embora empurrando com a vassoura ou normalmente pego o sal e faço ele ir embora” (Aluno 5).

Apesar de muitas respostas negativas, houve o registro de uma resposta positiva:

“Peguei na mão e brinquei com ele” (Aluno 6).

Dos estudantes questionados, oito disseram que não sentiram nada ao encontrar um anfíbio, enquanto os estudantes que nunca tiveram o encontro com um anfíbio, responderam negativamente a reação, dizendo que provavelmente correriam, gritariam e sentiriam nojo ao ver o animal.

A décima primeira questão, aberta, solicitou aos estudantes que contassem tudo que sabiam sobre os sapos, rãs e pererecas. Grande parte das respostas foi sobre sua alimentação e morfologia com 11 respostas cada: sobre o veneno dos sapos com cinco respostas, e outras com apenas quatro ou menos respostas, houve algumas respostas sem fundamentos (Figura 6), como:

“Tem sapo com buracos nas costas e de la que sai seus filhotes” (Aluno 7);

“São repiteis tem lingua combrida olhos de gato” (Aluno 8);

“Que eles são nojento e não gosto de sapo” (Aluno 9);

“São nojentos e feios” (Aluno 10).

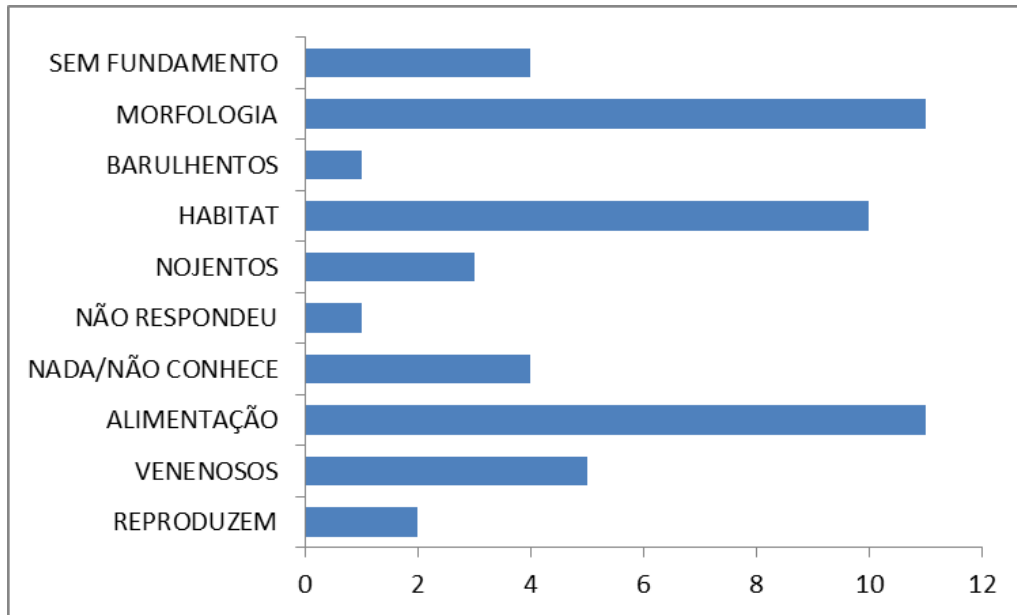


Figura 6. Os conhecimentos dos estudantes sobre anuros. Fonte: Autora

Em sua tese de doutorado, Oliveira (2016) trabalhou com entrevistas sobre os anuros com agricultores, e sentimentos de repulsa e a crença de que algumas espécies liberam substâncias tóxicas se tornou uma das grandes dificuldades a serem superadas, também encontramos problemas com as concepções dos anuros em Dornelles *et al.* (2010), no qual apresenta a perspectiva da humanidade nas concepções negativas de anuros, mostrando que essa realidade vem desde os tempos remotos, sendo encontrados registros desses animais até em trechos bíblicos, onde são considerados animais “impuros” e na “Praga das rãs”, segundo a qual milhares de rãs infestaram o Egito poluindo o ar, através desses registros é possível observar que o problema se encontra em toda sociedade, e esse pode ser o motivo de os alunos responderem tão negativamente aos sapos, rãs e pererecas.

A próxima questão (12) trazia sete opções para assinalar os meios de comunicação em que os alunos poderiam ter escutado sobre anuros, as opções foram: TV, Internet, Jornais, Revistas, Professor, Família e Amigos. Dois estudantes assinalaram as sete opções, um assinalou seis, e o restante assinalou entre cinco ou menos opções. O meio de comunicação mais assinalado foi a TV com 19 registros, seguindo pelo Professor com 16, Internet com 14, Família com 12, Amigos com cinco e Jornais e Revistas com quatro respostas cada (Figura 7).

Essa questão foi elaborada partindo da premissa que o acesso às informações é bastante abrangente não ficando restrita apenas à escola, porém não

houve possibilidade de identificar de que forma essas informações foram transmitidas, se concepções corretas ou errôneas.

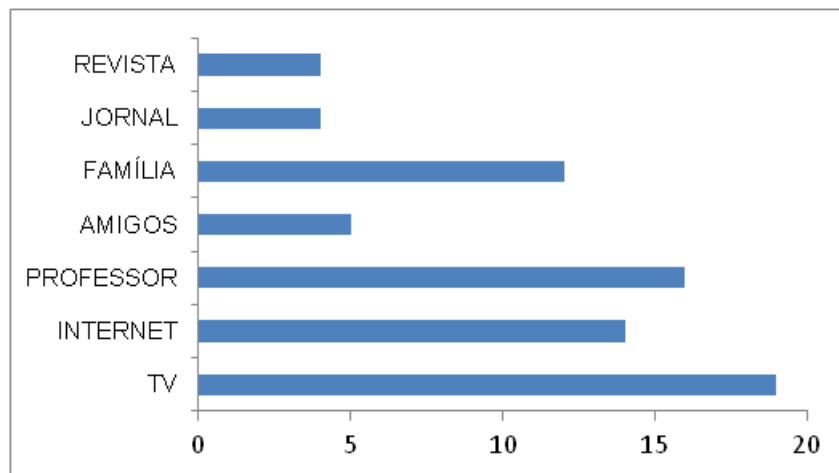


Figura 7. Meios de comunicação que os alunos escutaram sobre anuros. Fonte: Autora

Na última questão, os alunos foram indagados sobre o que gostariam de aprender sobre os anuros, oito alunos responderam que não gostariam de saber nada sobre os anuros, três alunos responderam que gostariam de saber tudo, como diferenças entre os anuros (5 respostas), suas características (5 respostas), como se reproduzem (4 respostas) e sobre o veneno (2 respostas). Considerando que oito alunos responderam que não gostariam de saber nada sobre os anuros e outros 10 mostraram interesse em conhecer as diferenças e as características dos anuros, evidencia-se uma possível falta de motivação por parte dos alunos em estudar o tema, enquanto que a outra parcela dos alunos, embora tenha visto o conteúdo, ainda parece que não conseguiu diferenciar os anuros e entender quais as principais características que diferem os grupos.

Esse resultado evidencia o papel fundamental dos educadores em despertar o interesse dos alunos sobre o tema em suas aulas (p.ex., WEISSMANN, 1998). Além disso, alguns alunos explicitaram sua concepção negativa ao responderem, por exemplo, que gostariam de saber mais sobre o veneno dos anuros. Assim, existe ainda a necessidade de, partindo-se do senso comum desses alunos, aplicar uma abordagem do tema baseado no E.M.C. na tentativa de desconstruir as concepções negativas dos alunos sobre os anuros.

4.2. Divulgação científica: Educação ambiental e conservação da biodiversidade de anfíbios nas publicações internacionais

A publicação científica é o meio pelo qual a população pode conhecer as ideias e argumentos dos pesquisadores. Além disso, a publicação científica possibilita o acesso à informação, que pode ser aceita ou não pela população. Por mais que ocorra alguma rejeição dos argumentos dos cientistas, sem a publicação científica nunca saberia se as ideias poderiam ou não ser aceitas. Segundo Volpato (2013), a publicação científica pode ser importante para ajudar novos estudantes e professores em formação a terem um contato com a Ciência atual. Ainda, esse mesmo autor ressalta que a publicação se torna essencial como informação para as pessoas que se interessam pelo mesmo tema. Além disso, permite que a população tenha conhecimento da utilidade dos investimentos do governo em pesquisas.

A falta de visibilidade internacional do Brasil é de fato um grande problema. Apesar da participação do Brasil na produção científica internacional ter passado de 1% para 2,5% em 2013, o Brasil tem aumento apenas no número de artigos publicados e não no impacto dos artigos (BARATA, 2015). Além disso, cerca de 60% dos artigos publicados no Brasil estão em português, e os outros 40% contam também com textos que publicam parcialmente em inglês (p.ex., título, resumo e palavras chave), fazendo da pesquisa nacional pouco considerada (VOLPATO, 2013). E para essa confirmação, esta pesquisa só considerou artigos em inglês nas análises, pois só artigos em inglês são publicados nas bases de dados pesquisadas.

Na primeira análise dos registros de artigos, foram encontrados 3.542 artigos e revisões relacionados às palavras-chave “*amphibian* and conservation*”. O número de registros aumentou 10 vezes dos anos 90 para a última década, alcançando 369 artigos publicados com esse assunto em 2014. Os Estados Unidos da América foi o país que mais publicou artigos, com quatro vezes a mais de registros que outros países. A maioria dos registros foi relacionada às categorias de Ecologia, Zoologia e Conservação da Biodiversidade, e publicados nas revistas *Biological Conservation* e *Conservation Biology*. Finalmente, para os 3.542 artigos registrados houve 81.265 citações e o mais citado foi Stuart *et al.* (2004) publicado na *Science* com 1.700 citações.

Na segunda análise, foram encontrados 166 registros de artigos e revisões usando as palavras-chave relacionadas com as atitudes para conservação de

anfíbios em contexto educacional. Entretanto, somente 42 registros foram relacionados com as atitudes de conservação de anfíbios de fato, e os outros somente citaram a necessidade de alguma atividade educacional, por exemplo.

Apesar de haver menos registros de artigos educacionais e revisões, comparados à pesquisa ecológica (Figura 8), houve uma correlação positiva e significativa entre pesquisa ecológica e registros educacionais através do tempo ($r = 0,78$; $p < 0,05$), mesmo considerando somente os 42 registros mostrando atitudes para a conservação de anfíbios de fato ($r = 0,61$; $p < 0,05$), sendo “r” o valor de correlação entre as variáveis, mostrando que estas estão correlacionadas positivamente, e “p” corresponde ao valor de significância dessa correlação, sendo que, quando menor do que 0,05, demonstra que a correlação é significativa.

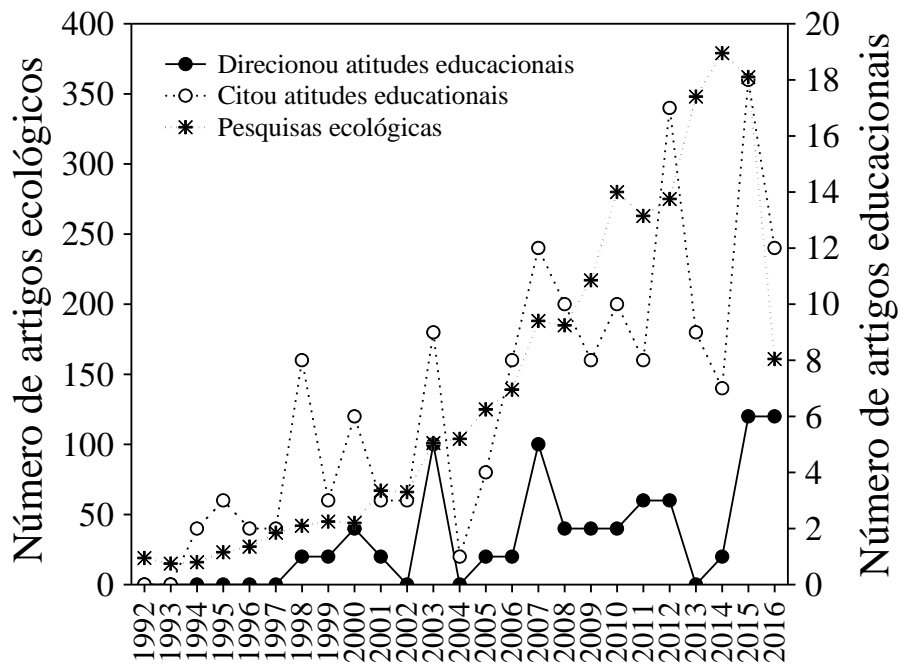


Figura 8 – Registro de tendências para artigos ecológicos e educacionais de 1992 a julho 2016.

Fonte: Autora

Sobre os 42 registros educacionais, os Estados Unidos da América continua sendo o país com maior número de publicações em relação aos outros países. Registros de artigos na segunda pesquisa estavam mais relacionados à Pesquisa Educacional, Desenvolvimento Biológico e Ciência Ambiental, revistas como a *International Journal of Developmental Biology* e *International Journal of Science Education* publicaram mais artigos comparado com outras revistas com o mesmo tema. Para os 42 registros de artigos relacionados a atividades educacionais, foram

encontrados 1.317 citações e os artigos mais citados foram Crawford (2000 - *Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers*) e Randler *et al.* (2005 - *Cognitive and emotional evaluation of an amphibian conservation program for elementary school students*).

Analisando mais detalhadamente os 42 registros educacionais, oito foram artigos de revisão, 22 discutiram conservação de anfíbios, em 27, os anfíbios estão como principal foco, e em 14, como foco secundário. Além disso, oito registros relataram atividades educacionais com professores, enquanto 31 utilizaram atividades com alunos e oito com as comunidades locais.

Registros de artigos relacionados a atividades educacionais com estudantes envolveram todos os graus de escolaridade (1 registro com a pré-escola, 4 com Ensino Fundamental, 7 com Ensino Médio, 10 com graduandos, 4 com o Ensino Fundamental e Médio e 3 com Ensino Fundamental, Médio e graduandos). Finalmente, 7 registros apresentaram abordagens teóricas, enquanto 27 apresentaram abordagens práticas e oito usaram abordagens práticas e teóricas.

Os principais resultados indicaram uma taxa positiva de publicação de revisão por pares, relacionadas às atividades educacionais, a qual é correlacionada com artigos ecológicos lidando com declínio de espécies de anfíbios e conservação.

Contudo, os registros estão aumentando fortemente nas pesquisas ecológicas, enquanto registros de atividades educacionais estão aumentando ligeiramente. A maioria das citações foi atribuída aos artigos ecológicos ao invés de atividades educacionais. Além disso, independentemente da abordagem científica usada, os Estados Unidos da América continuam como o país que lidera os registros de publicações.

Finalmente, foi encontrada uma grande variedade de métodos e abordagens com os registros educacionais. Por um lado, destaca-se que esses resultados estão relacionados a artigos e revisões publicados em revistas indexadas na WoS e Scopus, e muitas revistas locais especializadas em práticas educacionais não foram consideradas. Por outro lado, os resultados sugerem que os registros de atividades educacionais relacionados à conservação de anfíbios, publicados em revistas de revisão por pares e indexadas em bancos de dados internacionais poderiam aumentar junto com as pesquisas ecológicas, apesar de estar um passo atrás das pesquisas ecológicas em conservação de anfíbios.

Essa relação pode ocorrer devido à execução das atividades de educação científica que dependem do conhecimento primário criado pelas pesquisas científicas (p.ex., CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004), e também devido à avaliação dos resultados de atividades educacionais que podem demorar um longo tempo. Contudo, sugere-se que essa discrepância entre registros ecológicos e educacionais está relacionada à natureza de ambas as disciplinas.

Diferentemente da pesquisa ecológica, as atividades educacionais são mais focadas em desenvolver projetos práticos ao invés de gerar dados para o desenvolvimento de pesquisa primária quantitativa. Assim, profissionais que possuem como foco a aplicação da prática, poderiam estar desenvolvendo seus projetos sem a devida avaliação dos resultados gerados. A falta de avaliação dos resultados gerados pelo projeto pode acarretar na falta de verificação da eficiência do método aplicado.

Dessa forma, desenvolver o projeto e realizar a subsequente avaliação dos resultados, poderia ser uma forma de avaliar a eficácia do método, e ainda, gerar um artigo a ser publicado em periódico revisado por pares, no qual se indica os prós e contras do método aplicado, além de práticas que devem ou não ser adotadas em outras ocasiões similares.

Está claro que atividades educacionais são importantes para melhorar as práticas de conservação (FUJITANI *et al.*, 2016), e por isso, deveriam aumentar em sincronia com as pesquisas ecológicas. Adicionalmente, considerando a extensão mundial, essas atividades educativas potencialmente apresentam uma grande variedade de métodos, os quais deveriam ser publicados mais frequentemente em inglês, para serem mais facilmente compartilhados através do mundo, ajudando outros a desenvolverem e avançarem em estratégias de conservação. Esse processo é o mais importante em uma Era de declínio da Biodiversidade, e particularmente o declínio de anfíbios, a qual consiste em uma “crise” internacional. Práticas locais com métodos padronizados devem ser aplicados e publicados em revistas internacionais para ajudar professores interessados a repensarem suas práticas e necessidades na escola (p.ex., BRITO FILHO 2004).

Pesquisadores da educação que promovem a consciência e mudança nas atitudes humanas relacionadas à vida selvagem foram publicados (p.ex., NISBET *et al.*, 2009; DRISSNER *et al.*, 2013; ALVES *et al.*, 2014; NATES; LINDEMANN-MATHIES, 2015), mas parece que os anfíbios não estão incluídos nestas atividades.

Um grande avanço frente aos registros de declínio das espécies de anfíbios seria a “derrubada de barreiras” entre a Ciência e o Senso Comum em salas de aula, como os trabalhos com invertebrados realizados por Drissner *et al.* (2013). Por exemplo, professores deveriam enfatizar funções ecológicas dos anfíbios e o quanto eles são importantes para os humanos, tentando construir uma atitude positiva sobre a conservação dessas espécies (SOUZA; SOUZA, 2005). Os anfíbios podem ser feios e nojentos para a maioria dos estudantes, mas isso pode estar relacionado com o ensino nas escolas e suas experiências sociais (PONTES-DA-SILVA *et al.*, 2016), mas essa percepção deve ser mudada dentro da escola, com o docente transformando o senso comum em conhecimento científico, por exemplo, por meio de aulas práticas que desconstruam a concepção negativa sobre os anfíbios.

As necessidades dos professores/pesquisadores em participarem ativamente durante o processo educacional e formar nos estudantes e comunidades locais uma percepção ambiental mais parcimoniosa e que tenha uma relação positiva entre natureza e sociedade (p.ex., CRAWFORD, 2000; COLL; TAYLOR, 2009), é eminente para aprimorar as práticas de conservação. Para alcançar esse objetivo, um novo programa de educação deveria ser desenvolvido (COLL; TAYLOR, 2009) para criar uma visão mais crítica e prática dos problemas ambientais (LEFF, 2001).

Talvez, uma boa solução, seja seguir as ideias de Capra (2006), que sugere a participação de professores e estudantes em práticas comunitárias ativas e conscientes, poderia auxiliar no melhor entendimento da importância da conservação ambiental. Entretanto, esses programas educacionais deveriam ser sempre avaliados cientificamente com o intuito de verificar sua eficiência em transformar as percepções dos estudantes ou da comunidade.

Neste sentido, essa avaliação poderia ser publicada com a finalidade de divulgar a eficiência do programa educacional e, dessa forma, evitar erros futuros. E dessa forma, também seria possível estar de acordo com alguns princípios da educação sustentável presentes no Tratado de Educação Ambiental disponível no site do Ministério da Educação (MEC). Para isso, um envolvimento de uma perspectiva holística que enfoca a relação entre o homem e a natureza, não sendo apenas individual, mas coletiva, permite desenvolver uma consciência ética sobre as formas de vida existentes no Planeta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os anuros possuem um importante papel ecológico nos ecossistemas, e o seu contato com o ser humano é de certa forma frequente. Contudo, inúmeras crendices e mitos são criados sobre esses animais, o que pode comprometer a relação harmônica do ser humano com os anuros. De fato, a percepção dos alunos quanto aos anfíbios pode ser muito mais negativa do que se imagina, o que demonstra a necessidade de se empenhar no trabalho em sala para modificar, o quanto for possível, essas concepções com base em conhecimento científico. Essa necessidade tem sido relatada em diversos artigos, os quais indicam que a alteração das concepções negativas é possível, embora seja uma tarefa difícil.

Dessa forma, o aumento das atividades práticas que permitem aumentar a frequência de contato com os anuros e mostrar a sua importância tanto para as questões ecológicas (p.ex., controle de mosquitos vetores de doenças) como para os seres humanos (p.ex., elaboração de medicamento com a mucosa), são essenciais para que ocorra transformação do saber popular em conhecimento científico consistindo em ferramenta significativa no processo de desmitificação dos anuros junto aos alunos.

Por fim, quanto à relação das pesquisas ecológicas e práticas educacionais, há um aumento nos registros de ambas as atividades. Entretanto, registros de práticas educativas com anfíbios tem crescido lentamente, ou ainda, podem não estar sendo publicadas em revistas internacionais em bases de dados como a WoS ou *Scopus*. As práticas de conservação dos anuros devem começar na escola pelos professores de Ciências e Biologia, mas também é de fundamental importância priorizar metodologias a serem aplicadas e que possa ter sua eficiência avaliada, e resultarem artigos publicados, para que as experiências e conhecimentos sobre a temática possa ser compartilhado por outros educadores.

Essa divulgação científica do trabalho realizado proporciona o aumento dos registros das práticas educacionais relacionadas com a conservação de anfíbios e alertando sobre os riscos e a preocupação com o declínio dessas espécies. Além disso, diversificação de metodologias ativas (p.ex., visita em museu, saídas de campo, contato com o animal em zoológico) podem promover reações e transformar

as percepções dos estudantes e da comunidade local, podendo ser, internacionalmente, compartilhado e discutido por meio dessas publicações.

Neste sentido, poderia facilitar o avanço em diferentes abordagens metodológicas, que considerem os diferentes contextos socioculturais em que o senso comum se instala, e que se mostre eficiente na desconstrução das percepções negativas em relação aos anuros. O declínio das espécies de anfíbios não é somente uma preocupação ecológica, mas também constitui um problema internacional educacional e social. Este problema deveria ser frequentemente divulgado cientificamente e trabalhado em sala de aula cada vez mais em busca de esforços na mudança das concepções dos estudantes e da sociedade em relação aos anfíbios.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, M. J.; Correlated factors in amphibian decline: exotic species and habitat change in western Washington. ***Journal of Wildlife Management***. v. 63, p. 1162-1171, 1999.
- ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C. Caracterização e Importância dos Invertebrados de Águas Continentais com Ênfase nos Ambientes de Rio Grande. ***Cadernos de Ecologia Aquática***.v. 5, n.1, p. 9-27, 2010.
- ALBINATI, R. C. B., LIMA, S. L, TAFURI, M. L., DONZELE, J. L.; Digestibilidade Aparente de Dois Alimentos Protéicos e Três Energéticos para Girinos de Rã-Touro (*Rana catesbeiana*, Shaw, 1802) ***Rev. bras. zootec.***, v.29, n.6, p. 2151-2156, 2000
- ALFORD R. A.; RICHARDS S. J. Global amphibian declines: a problem in applied ecology. ***Annu Rev Ecol Syst*** v. 30p.133-165. 1999.
- ÁLVAREZ F. P.; LÓPEZ A. E. C.; ***Zoología Aplicada***. Madri: Díaz de Santos S.A, 2003.
- ALVES R. R. N.; SILVA V.N.; TROVÃO D. B. M.; OLIVEIRA, J. V.; MOURÃO J. S.; DIAS T. L. P.; ALVES Â G. C.; LUCENA R. F. P.; BARBOZA R. R. D.; MONTENEGRO P. F. G. P.; VIEIRA W. L. S.; SOUTO W. M. S. Students' attitudes toward and knowledge about snakes in the semiarid region of Northeastern Brazil. ***J Ethnobiol Ethnomed*** v.10p.30. 2014.
- ANDRADE, G. V. Ecologia de anfíbios: alguns aspectos sobre o estudo de comunidades de anfíbios. ***Herpetologia no Brasil, Belo Horizonte***, v. 1, p. 16-18, 1994.
- ARAÚJO M. B.; THUILLER W.; PEARSON R. G. Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. ***J Biogeogr*** v. 33, p.1712–1728, 2006.
- ARZABE, C.; CARVALHO, C. X.; COSTA, M. A. G.; Anuran assemblages in Castro forest ponds (Sergipe State, Brazil): comparative structure and calling activity patterns. ***Herpetological Journal, London***, v. 8, p. 111-113, 1998
- BAPTISTA, G. C. S. Conhecimentos Prévios sobre a Natureza, Prática de Ensino e Formação Docente em Ciências. *Revista da FAEBA: Educação e Contemporaneidade*. v. 15, n. 26, p. 199-210, 2006.
- BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; BLINI R. B. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física. ***Acta Scientiarum. Human and Social Sciences***. v. 31. n. 1, p. 43-49, 2009.
- BARATA, G. Em revisão: o impacto da produção científica brasileira para o Brasil. ***Cienc. Cult.*** [online]. 2015, vol.67, n.4, pp. 06-08. ISSN 2317-6660.

BASTOS, F.; NARDI, R. Polêmicas sobre abordagens para o ensino de Ciências: uma análise, com ênfase na idéia da pluralidade metodológica. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru - SP : Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1. p. 235-235, 2005.

BEEBEE T. J. C.; GRIFFITHS R. A. The amphibian decline crisis: A watershed for conservation biology? **Biol Conserv.**v.125p.271-285. 2005.

BERGER, L., *et. al.*; Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.95, p. 9031-9036, 1998.

BERNARDE, P. S.; *et. al.*; Uso de habitats naturais e antrópicos pelos anuros em uma localidade no Estado de Rondônia, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Amazônica, Manaus**, v. 29, n. 4, p. 555-562, 1999.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A.; Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetología, Tucúman**, v. 14, n. 2, p. 93-104, 2001. BLAUSTEIN, A. R.; WAKE, D. B.; Declining Amphibian Populations - a Global Phenomenon. **Trends in Ecology & Evolution**. v. 5, p. 203-204, 1990.

BLAUSTEIN A. R.; KIESECKER J. M. Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. **Ecol Lett** v.5 p.597-608. 2002.

BLAUSTEIN, A. R. *et. al.*; Ambient UV-B radiation causes deformities in amphibian embryos. **Proc Natl Acad Sci USA**, v. 94, p. 13735-13737, 1997.

BORGES-MARTINS, M. Répteis. In: WORTMANN, M. L. *et al.* (Org.) O estudo dos vertebrados na Escola Fundamental. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1997. 132p.

BRIDGES, C. M.; SEMLITSCH, R. D.; Variation in pesticide tolerance of tadpoles among and within species of Ranidae and patterns of amphibian decline. **Conservation Biology**v. 14, n.5, p. 1490-1499, 2000.

BRITO FILHO G. T. B. A docência na perspectiva da produção de conhecimento. In: BRENNAND E. B.; GLAVÃO N. (Org). Múltiplos saberes e educação. João Pessoa: EdUFB.2004.

BROOKS T. M.; MITTERMEIER R. A.; MITTERMEIER C. G.; FONSECA G. A. B.; RYLANDS A. B.; KONSTANT W. R.; FLICK P.; PILGRIM J.; OLDFIELD S.; MAGIN G.; HILTON-TAYLOR C. Habitat Loss and Extinction in the Hotspots of Biodiversity. **Conserv Biol**.16 p.909-923, 2002.

BURGERA, J.; Bioindicators: A Review of Their Use in the Environmental Literature 1970–2005. **Environmental Bioindicators**, v.1, n.2 p.136-144, 2006.

CACHAPUZ A.; PRAIA J.; JORGE M. From Science Education to Science Teaching: an epistemological rethinking. **Ciênc Educ**v.10p.363-381.2004.

CAPRA F. Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix.2006.

CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V.; HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 49, n. 1, p. 241-249, 1989.

CARDOSO, A. J.; VIELLARD, J. Vocalizações de anfíbios anuros de um ambiente aberto, em Cruzeiro do Sul, Estado do Acre. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 50, n. 1, p. 229-242, 1990.

CARRASCOSA, J. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad(Parte I). Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. *Cádiz*, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

CERÍACO L.M.P.; MARQUES M.P.; MADEIRA N.C.; VILAVIÇOSA C.M.; MENDES P. Folklore and Traditional Ecological Knowledge of Geckos in Southern Portugal: Implications for Conservation and Science. *J Ethnobiol Ethnomed*v.7p.26.2011.

CERÍACO L.M.P. Human Attitudes towards Herpetofauna: the Influence of Folklore and Negative Values on the Conservation of Amphibians and Reptiles in Portugal. *J Ethnobiol Ethnomed*v.8 p.8.2012.

COBERN, W. W. World View, Culture and Science Education. *Science Education International*. v. 5, n. 4, p. 5-8, 1994.

COLL R.K.; TAYLOR N. On scientific Literacy and Curriculum Reform. *Int J Envi Sci Educ*v.4 p.201-213.2009.

COLLINS, J. P.; STORFER, A.; Global amphibian declines: Sorting the hypotheses. *Diversity & Distributions*. v. 9, p. 89-98, 2003.

CUSHMAN S.A. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biol Conserv*v.128 p.231-240.2006.

DAVIDSON, C.; SHAFFER, H. B.; JENNINGS, M. R.; Declines of the California red-legged frog: climate, UV-B, habitat, and pesticides hypotheses. *Ecological Applications*, v. 11, n. 2, p. 464-479, 2001.

DRISSNER J, HAASE H.M.; RINDERKNECHT A.; HILLE K. Effective Environmental Education through Half-Day Teaching Programmes Outside School. *Educ Jv*.2 p.231-235.2013.

ERTURAN, S.; JANSEN, B.; An investigation of boys' and girls' emotional experience of math, their math performance, and the relation between these variables. *European Journal of Psychology of Education*. v. 30, n. 4, p. 421-435, 2015. DOI: 10.1007/s10212-015-0248-7

ETEROVICK, P. C.; SAZIMA, I. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. *Amphibia-Reptilia*, Leiden, v. 21, p. 439-461, 2000.

FAHRIG, L. *et.al*; Effect of road traffic on amphibian density. *Biological Conservation*. v. 73, p. 177-182, 1995.

FROST, D. R. *et. al*; The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of the Natural History*, v.297,p. 1-370, 2006.

FUJITANI M.L.; MCFALL A.; RANDLER C.; ARLINGHAUS R. Efficacy of lecture-based environmental education for biodiversity conservation: a robust controlled field experiment with recreational anglers engaged in self-organized fish stocking. *J Appl Ecol* v.53p.25-33. 2016.

GARCIA-GRACIA, M; DONOSO VAZQUEZ, T. Mixed schools versus single-sex schools: are there differences in the academic results for boys and girls in Catalonia? *Internatinal Journal of Inclusive Education*.v. 20,n. 2, p. 149-167, 2016. DOI: 10.1080/13603116.2015.1079269

GIORDAN, Andre; DE VECCHI, Gerárd. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: ARTMED, 1996.

HART D.D.; CALHOUN A.J.K. Rethinking the role of ecological research in the sustainable management of freshwater ecosystems. *FRESHWATER BIOL* v.55p.258-269.2010.

HARTWELL, H. W. JR.; OLLIVIER , L. M. Stream amphibians as indicators of ecosystem stress:a case study from california's redwoods.**Version of Record online**: 1 NOV 1998 DOI: 10.1890/1051-0761(1998)008[1118:SAIOE]2.0.CO;2

HOFFMANN M.; HILTON-TAYLOR C.; ANGULO A.; BÖHM M.; BROOKS T.M.; BUTCHART S.H.M.; CARPENTER KE; CHANSON J.; COLLEN B.; COX N.A.; DARWALL W.R.T.; DULVY N.K.; HARRISON L.R.; KATARIYA V.; POLLOCK C.M.; QUADER S.; RICHMAN N.I.; RODRIGUES A.S.L.; TOGNELLI M.F.; VIÉ J.C.; AGUIAR J.M.; ALLEN D.J.; ALLEN G.R.; AMORI G.; ANANJEVA N.B.; ANDREONE F.; ANDREW P.; ORTIZ A.L.A.; BAILLIE J.E.M.; BALDI R.; BELL B.D.; BIJU S.D.; BIRD J.P.; BLACK-DECIMA P.; BLANC J.; BOLAÑOS F.; BOLIVAR-G. W.; BURFIELD I.J.; BURTON J.A.; CAPPER D.R.; CASTRO F.; CATULLO G.; CAVANAGH R.D.; CHANNING A.; CHAO N.L.; CHENERY A.M.; CHIOZZA F.; CLAUSNITZER V.; COLLAR N.J.; COLLETT L.C.; COLLETTE B.B.; FERNANDEZ C.F.C.; CRAIG M.T.; CROSBY M.J.; CUMBERLIDGE N.; CUTTELOD A.; DEROCHER A.E.; DIESMOS A.C.; DONALDSON J.S.; DUCKWORTH J.W.; DUTSON G.; DUTTA S.K.; EMSLIE R.H.; FARJON A.; FOWLER S.; FREYHOF J.; GARSHELIS D.L.; GERLACH J.; GOWER D.J.; GRANT T.D.; HAMMERSON G.A.; HARRIS R.B.; HEANEY L.R.; HEDGES S.B.; HERO J.M.; HUGHES B.; HUSSAIN S.A.; ICOCHEA J.M.; INGER R.F.; ISHII N.; ISKANDAR D.T.; JENKINS R.K.B.; KANEKO Y.; KOTTELAT M.; KOVACS K.M.; KUZMIN S.L.; LA MARCA E.; LAMOREUX J.F.; LAU M.W.N.; LAVILLA E.O.; LEUS K.; LEWISON R.L.; LICHTENSTEIN G.; LIVINGSTONE S.R.; LUKOSCHEK V.; MALLON D.P.;

MCGOWAN P.J.K.; MCIVOR A.; MOEHLMAN P.D.; MOLUR S.; ALONSO A.M.; MUSICK J.A.; NOWELL K.; NUSSBAUM R.A.; OLECH W.; ORLOV N.L.; PAPPENFUSS T.J.; PARRA-OLEA G.; PERRIN W.F.; POLIDORO B.A.; POURKAZEMI M.; RACEY P.A.; RAGLE J.S.; RAM M.; RATHBUN G.; REYNOLDS R.P.; RHODIN A.G.J.; RICHARDS S.J.; RODRÍGUEZ L.O.; RON S.R.; RONDININI C.; RYLANDS A.B.; MITCHESON Y.S.; SANCIANGCO J.C.; SANDERS K.L.; SANTOS-BARRERA G.; SCHIPPER J.; SELF-SULLIVAN C.; SHI Y.; SHOEMAKER A.; SHORT F.T.; SILLERO-ZUBIRI C.; SILVANO D.L.; SMITH K.G.; SMITH A.T.; SNOEKS J.; STATTERSFIELD A.J.; SYMES A.J.; TABER A.B.; TALUKDAR B.K.; TEMPLE H.J.; TIMMINS R.; TOBIAS J.A.; TSYTSULINA K.; TWEDDLE D.; UBEDA C.; VALENTI S.V.; DIJK P.P.; VEIGA L.M.; VELOSO A.; WEGE D.C.; WILKINSON M.; WILLIAMSON E.A.; XIE F.; YOUNG B.E.; AKÇAKAYA H.R.; BENNUN L.; BLACKBURN T.M.; BOITANI L.; DUBLIN H.T.; FONSECA G.A.B.; GASCON C.; LACHER J.R.; TE.; MACE G.M.; MAINKA S.A.; MCNEELY J.A.; MITTERMEIER R.A.; REID G.M.; RODRIGUEZ J.P.; ROSENBERG A.A.; SAMWAYS M.J.; SMART J.; STEIN B.A.; STUART S.N.; The Impact of Conservation on the Status of the World's Vertebrates. **Science** v.330p.1503-1509.2010.

HATCH, A. C.; BLAUSTEIN, A. R.; Combined effects of UV-B, nitrate, and low pH reduce the survival and activity level of larval cascades frogs (*Rana cascadae*). **Arch. Environ. Contam. Toxicol.**, v. 39, p. 494-499, 2000.

HICKMAM, C. P.; *et. al.*; **Princípios Integrados da Zoologia**, n. 15. Editora Guanabara Koogan, 2013.

HOULAHAN, J. E.; FINDLAY C.S.; SCHMIDT B.R.; MEYER A.H.; KUZMIN S.L. Quantitative evidence for global amphibian population declines. **Nature** v.404p.752-755.2000.

IUCN, Conservation International, and NatureServe. 2004. **Global Amphibian Assessment**. www.globalamphibians.org. Acessado em 15 de Outubro de 2004.

JENSEN, E. Evaluating Children's Conservation Biology Learning at the Zoo. **Conservation Biology**, v.28, p. 1004-1011, 2014.

KNAPP, R. A.; MATTHEWS, K. R.; Non-native fish introductions and the decline of the mountain yellow-legged frog from within protected areas. **Conservation Biology**, p. 428-438, 2000.

LAMBERT, M.; Environmental Effects of Heavy Spillage from a Destroyed Pesticide Store near Hargeisa (Somaliland) Assessed During the Dry Season, Using Reptiles and Amphibians as Bioindicators. **Environ. Contam. Toxicol.**, p. 136-144 1997 doi:10.1007/s002449900158

LEFF H. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. **Lúcia Mathild de Endlich Orth (Trad.)**. Petrópolis, RJ: Vozes, p.343. 2001.

LIPS, K. R.; Decline of a tropical montane amphibian fauna. **Conservation Biology**, v. 12, p. 106-117, 1998.

LUCHESE, M. S. **A HERPETOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: o que os alunos pensam e aprendem.** Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LUDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986, 99 p.

MARSH, D. M.; PEARMAN, P. B.; Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of Leptodactylid frogs in an Andean montane forest. **Conservation Biology** v.11, p. 1323-1328, 1997.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **Tratado de Educação Ambiental.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>
Acessado em: 29 de abril de 2017.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências.** Belo horizonte: UFMG, 2000.

MONTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências:** para onde vamos? *Investigações no Ensino de Ciências*, v.1, n.1, 1996.

MURRIETA-GALINDO R.; LOPEZ-BARRERA F.; GONZALEZ-ROMERO A.; PARRA-OLEA G. 2013. Matrix and habitat quality in a montane cloud-forest landscape: amphibians in coffee plantations in central Veracruz, Mexico. **Wildlife Res** v.40 p.25-35. 2013.

NATES J.; LINDEMANN-MATTHIES P. Public knowledge and perception of and attitudes to frogs in Colombia. **Anthrozoos** v.28 p.319-332. 2015.

NISBET E.K.; ZELENSKI J.M.; MURPHY S.A. The nature relatedness scale: Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. **Environ Behav** v.41p.715-740.2009.

OLIVEIRA, I. S. Conhecimento Ecológico Local Sobre Espécies de Anfíbios Anuros e Biocontrole de Insetos Pragas em Sistemas Agrícolas de Região Semiárida Brasileira: Subsídios a Etnoconservação. Tese de doutorado da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2016.

OLIVEIRA, P. S. F.; SILVA-SANTANA, C. C. **Percepção de Alunos do Sétimo Ano sobre os Anfíbios em uma Escola Municipal no Semiárido Baiano, Brasil.** Revista Gestão Universitária. 2015.

PATON, P.W.C.; CROUCH W.B. 2002. Using the phenology of pond-breeding amphibians to develop conservation strategies. **Conserv Biol**.16 p.194-204.2002.

PEDERSOLI, E. A.; OLIVEIRA, V. L. B. **Recursos de Ensino: uma proposta lúdica para o ensino da Biologia Celular.** Cadernos PDE. v. 1. Versão online, 2014.

PEREIRA, J. C. R.; **Análise dos Dados Qualitativos:** Estratégias Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais. Editora: EDUSP, p. 64, 2001.

PIMM S.L.; RAVEN P. Biodiversity: Extinction by numbers. **Nature** v.403 p.843-845. 2000.

PIMM S.L.; RUSSELL G.J.; GITTLEMAN J.L.; BROOKS T.M. The future of biodiversity. **Science** v.269 p.347-350. 1995.

PONTES-DA-SILVA E.; PACHECO M.L.T.; PEQUENO P.A.C.L.; FRANKLIN E.; KAEFER I.L. Attitudes towards scorpions and frogs: a survey among teachers and students from schools in the vicinity of an Amazonian protected area. **J Ethnobiol** v.36 p.395-411. 2016.

POUNDS, J. A.; FOGDEN, M. P. L.; CAMPBELL, J. H.; Biological response to climate change on a tropical mountain. **Nature**, v. 398, p. 611-615, 1999.

POZO, J. I.; GÓMEZ-CRESPO, M. A. (1998) Aprender y enseñar ciencia . Madrid, Morata.

RICE, K. G., *et. al.*; Uso de Anfíbios como Indicadores del Éxito de la Restauración de Ecosistemas. Departamento de Wildlife Ecology and Conservation, **UF/IFAS Extension**. Fecha de primera publicación: noviembre 2006. Revisado marzo 2013 y abril 2016.

ROSA, M. D.; **Os Fungos na Escola**: Análise dos Conteúdos de Micologia em Livros Didáticos do Ensino Fundamental de Florianópolis. *Monografia (Bacharel) – Curso de Ciências Biológicas, Departamento de metodologia do Ensino Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis*, p. 53, 2009.

SCHNETZLER, R. P.; Do ensino como transmissão, para um ensino como promoção de mudança conceitual nos alunos. Um processo (e um desafio) para a formação dos professores de Química. In: **Terceira escola de verão para professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia**: coletânea. São Paulo: FEUSP, 1995, p. 14-33.

SCHROEDER, E.; GIASSI, M. G.; MENESTRINA, T. C. As Concepções Alternativas dos Alunos como Referencial para o Planejamento de Aulas de Ciências: Análise de uma Experiência Didática para o Estudo dos Répteis. **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 5, 2005.

SEGALLA, M., *et.al.*; (org.); Brazilian amphibians – List of species. **Sociedade Brasileira de Herpetologia**. Disponível em: www.sbherpetologia.org.br. Acessado em 18 de abril de 2013.

SELIGMAN M.E.P. Phobias and Preparedness. **Behav Ther** v.2 p.307-320. 1971.

SERPELL J.A. Factors influencing human attitudes to animals and their welfare. **Anim Welfare** v.13p.145-152.2004.

SOUZA, C. E. P. de; SOUZA, J. G. de.; (Re)Conhecendo os Animais Peçonhentos: Diferentes Abordagens para a Compreensão da Dimensão Histórica, Sócio-

Ambiental e Cultural das Ciências da Natureza. *In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas do V ENPEC.* Bauru: ABRAPEC, 2005.

STUART S.N.; CHANSON J.S.; COX N.A.; YOUNG B.E.; RODRIGUES A.S.L.; FISCHMAN D.L.; WALLER R.W. Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. **Science** v.306 p.1783-1786. 2004.

THOMAS C.D.; CAMERON A.; GREEN R.E.; BAKKENES M.; BEAUMONT L.J.; COLLINGHAM Y.C.; ERASMUS B.F.N.; SIQUEIRA M.F.; GRAINGER A.; HANNAH L.; HUGHES L.; HUNTLEY B.; JAARVELD A.S.; MIDGLEY G.F.; MILES L.; ORTEGA-HUERTA M.A.; PETERSON A.T.; PHILLIPS O.L.; WILLIAMS S.E. Extinction risk from climate change. **Nature** v.427 p.145-148. 2004.

TOLEDO , L. F. 2009. Anfíbios como Bioindicadores. *In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) Bioindicadores da Qualidade Ambiental.* Recife: **Instituto Brasileiro Pró- Cidadania.** Pp. 196-208.

VALENTIM, D. S.; COSTA-CAMPOS, C. E. A coleção didática de anfíbios no Ensino de Ciências em Escola da rede Estadual do Município de Macapá, Amapá. **Biota Amazônia**, v.7, n.1, p.1-5, 2017.

VOS, C. C.; CHARDON, J. P. Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. **Journal of Applied Ecology** v.35, p. 44-56, 1998.

WANDERSEE, J.; MINTZES, J.; NOVAK, J. **Research on alternative conceptions in science.** In: GABEL, D. L. (Ed.). Handbook of research on science teaching and learning. New York: MacMillan, 1994.

WEISSMANN, H. Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

YOUNG, B. E.; et. al.; Disappearing Jewels: The Status of New World Amphibians. **NatureServe, Arlington, Virginia,** 2004.