

JEFFERSON FARIAS DE CRISTO

OS ANFÍBIOS VÃO À AULA

CURITIBA

2013

JEFFERSON FARIAS DE CRISTO

OS ANFÍBIOS VÃO À AULA

Trabalho de conclusão do curso
de ciências biológicas na UFPR,
sob orientação do professor
Emygdio L. A. Monteiro Filho

CURITIBA

2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar pelo dom da vida e toda sabedoria que ele me permitiu alcançar, graças a ele agora posso escrever este trabalho.

Agradeço a minha mãe Valdeci Simas pela educação e estímulo que deu ao longo da nossa vida para estudar e conquistar tudo o que está se realizando neste ponto em minha vida.

Aos professores Emygdio L. A. Monteiro Filho e Carlos Eduardo Conte pelas suas orientações e coorientações, todas muito valiosas para a execução deste projeto.

Ao professor Fernando Sedor, responsável pelo museu de ciências naturais que me cedeu espaço no terrário e nos laboratórios do museu para realização de grande parte deste trabalho e também pelas suas orientações e discussões informais.

A professora Ruth J. G. Schadeck que me ajudou com conhecimentos no software de edição de vídeo, foi grande incentivadora, além de ceder um computador do seu laboratório com o software licenciado para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de curso pela campanha ao longo destes anos.

A minha namorada Luciana Stabach pela compreensão nos dias e noites que passei em campo ou na frente do computador trabalhando com este projeto tão sonhado por mim.

Ao Colégio e Faculdade Modelo por ceder seus espaços para a aplicação do questionário deste projeto.

Ao professor João Carlos Marques Magalhães que em várias conversas informais me ajudou a trilhar este caminho.

Ao senhor Germano Woehl Junior da ONG Instituto Rã-bugio por várias imagens cedidas para o projeto.

Tiago Broduck pelas dicas extremamente valiosas na edição.

A todos aqueles que participaram de maneira anônima, mas muito importante, dos questionários e colaboraram imensamente para a realização e efetivação deste trabalho.

Agradeço aqueles que minha memória não foi capaz de me lembrar neste momento, mas foram muito importantes neste processo.

PENSAMENTO

“Chegará um momento aonde o conhecimento sobre os animais será tão grande que um crime contra os animais será um crime contra a humanidade.”

Leonardo Da Vinci

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	3
SUMÁRIO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. JUSTIFICATIVA.....	7
3. METODOLOGIA.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
3.1. Desenvolvimento.....	11
3.2. Avaliação do vídeo	18
5. REFERÊNCIAS	25
6. ANEXOS.....	26
5.1 Anexo 1: Questionário aplicado aos voluntários.	26
5.2 Anexo 2: Filme	27

1. INTRODUÇÃO

Os anfíbios são amplamente distribuídos pelo planeta, ocorrendo em todos os biomas. Na Região Neotropical é encontrada rica variedade de formas, principalmente da ordem Anura (POUGH, 1999).

São animais com metabolismo heterotérmico (necessitam da temperatura do meio para manter seu funcionamento) e ciclo de vida com desenvolvimento indireto na maior parte das ordens atuais, aonde geralmente a fase larval é aquática e o adulto é aquático-terrestre (DUELLMAN, 1994). Esta característica coloca estes seres, para os vertebrados, no meio do “caminho” entre o ambiente aquático e terrestre e essa colocação também se dá por sua ancestralidade nos peixes e ascendência para com os répteis (POUGH, 1999).

De grande importância ecológica, são de um lado, controladores naturais de populações de várias espécies, principalmente invertebrados e, de outro lado, fonte de nutriente para diversos carnívoros (WOEHL, 2008).

Este grupo é cercado de mitos e lendas advindos de crenças de diversas culturas que se espalharam pelo mundo. Os anfíbios, na nossa cultura, têm uma imagem um tanto ruim perante a sociedade; porém, em culturas orientais, árabes e pré-colombianas eles têm papel de destaque como deuses e espíritos bons, protetores e muito importantes (WOEHL, 2008).

Neste trabalho será discutido o conhecimento e a tecnologia necessários para a construção de um vídeo sobre a história natural dos anfíbios, aonde se tem como público alvo a população acima de 10 anos de idade.

2. JUSTIFICATIVA

Os anfíbios foram escolhidos como organismos modelo para este trabalho devido ao baixo investimento financeiro que exigem para serem encontrados, filmados e fotografados e também pela grande abundância e riqueza (DUELLMAN, 1994).

As séries aonde este material foi apresentado (2º e 3º anos do ensino médio regular) foram selecionadas devido aos conhecimentos prévios que este grupo já tem e também pela pretendida experiência de vida com lendas e fatos sobre anfíbios.

O material em vídeo foi escolhido pois as tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão com grande ênfase neste momento e no estado do Paraná possui a facilidade de o governo do estado ter inserido em todas as salas de aula as chamadas TVPenDrive que são televisões que reproduzem imagens e vídeos. Desde os irmãos Lumière em Paris no ano de 1895 essa incrível ferramenta que é o cinema encanta a humanidade (OLIVEIRA, 2006).

Desde o início do cinema projeções ligadas a ciência são exibidas, no início com documentários sobre a vida animal e vegetal e hoje com animações e gravações sobre os mais variados temas, científicos ou não (OLIVEIRA, 2006).

Esse material foi desenvolvido com o intuito de fornecer a professores e pedagogos algo com qualidade visual e intelectual, aonde eles possam ter confiança em transmitir aos seus alunos sem medo de estar utilizando um material com erros conceituais.

3. METODOLOGIA

Com o intuito de desenvolver material de apoio às disciplinas de Ciências e Biologia nos níveis escolares Fundamental e Médio, foi elaborado um vídeo abordando a evolução e história natural de anfíbios e algumas questões que popularmente são passadas por gerações.

Os anfíbios foram escolhidos como objeto deste estudo por serem animais fáceis de serem encontrados, filmados e fotografados, além de serem comumente relacionados a crenças populares envolvendo sua história natural.

O vídeo foi construído de forma a ter uma duração de aproximadamente 10 min, numa tentativa de não ser entediante desde sua métrica até a narração e seleção de imagens.

O vídeo é composto de três fases distintas: 1) uma breve explicação sobre a filogenia do grupo, com a caracterização dos anfíbios viventes (ordens Anura, Urodela e Apoda); 2) história natural dos anuros onde é feita a diferenciação de sapos, rãs e pererecas de acordo com suas características físicas, fisiológicas e comportamentais, abordando anatomia interna, estratégias reprodutivas e de defesa contra predação; e 3) ecologia dos anuros, abordando as interações com humanos, o que compõe sua dieta e também interações harmônicas entre estes anfíbios e outras espécies animais.

Para filmar e fotografar os animais, foram feitas expedições a áreas particulares e áreas de reserva (com as devidas autorizações) dentro dos biomas Mata Atlântica {Floresta ombrófila Mista [FOM], floresta ombrófila densa [FOD] e floresta estacional semidecidual [FES] (IBGE, 2008)} e Campos Gerais. As cidades visitadas foram Morretes, Guaraqueçaba, Guaratuba,

Araucária, Fazenda Rio Grande, Agudos do Sul, Ponta Grossa, Tibagi, Castro, Fênix e São Pedro do Ivaí, todas no Estado do Paraná (Fig. 1).

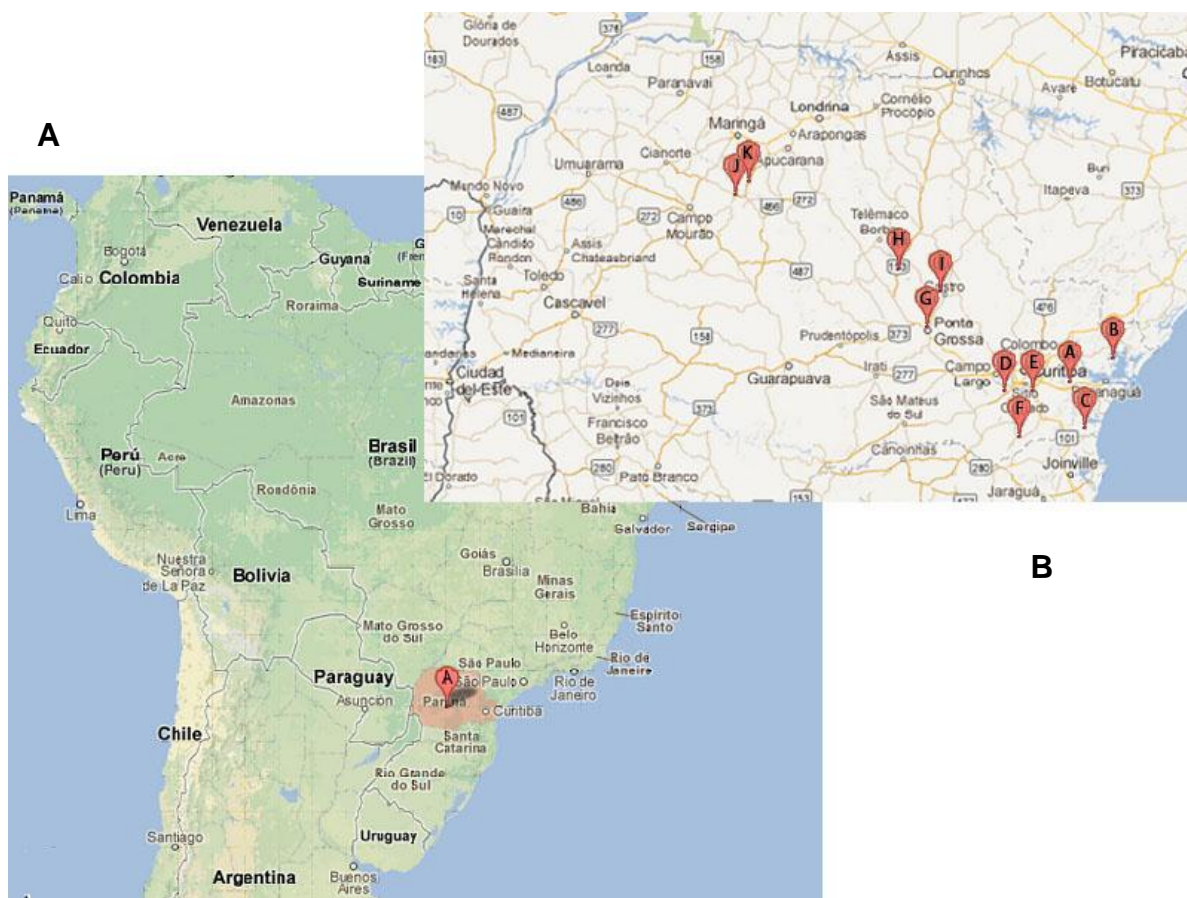


Figura 1: (A) Mapa parcial da América do Sul com a localização do Estado do Paraná e (B) os municípios visitados durante expedições com o objetivo de capturar as imagens que deverão compor o vídeo. (A - Morretes, B - Guaraqueçaba, C - Guaratuba, D - Araucária, E - Fazenda Rio Grande, F - Agudos do Sul, G - Ponta Grossa, H - Tibagi, I - Castro, J - Fênix e K - São Pedro do Ivaí).

A observação dos anfíbios foi feita à noite com base nos sons de sua vocalização, procedimento comumente adotado nos estudos de história natural desse grupo (POUGH, 1999). As imagens foram feitas com o auxílio de lanternas com lâmpadas LED (Light Emission Diode). Em algumas ocasiões durante as filmagens foram usados filtros de papel celofane vermelho, visando a uma maior aproximação dos animais; este procedimento foi adotado, pois os anfíbios não enxergam nesses comprimentos de onda (POUGH, 1999).

Algumas imagens foram captadas no terrário do Museu de Ciências Naturais e no Laboratório de Vertebrados do Departamento de Zoologia da UFPR.

As filmagens foram feitas com três diferentes câmeras (Canon PowerShot A640, Sony CyberShot DSC-P72 e Canon EOS Rebel T2i), todas digitais e com sua configuração original de lentes. As imagens obtidas foram editadas com os softwares Adobe® Premiere® Pro CS6.6, os gráficos foram construídos com o software Adobe® Illustrator® CS 6.6 e as animações no software Adobe® Flash® CS 6.6, todos licenciados para o NUEPE (Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão) e o LAVIPA (Laboratório Virtual de Pesquisa e Aprendizagem em Biologia Celular), ambos do Departamento de Biologia Celular da Universidade federal do Paraná (UFPR).

O vídeo foi exibido para 48 alunos voluntários dos segundo e terceiro anos do ensino médio do Colégio Modelo. Antes da exibição foi aplicado, a 20 alunos voluntários, um questionário sobre o tema (Anexo) para que fosse possível aferir os conhecimentos prévios dos adolescentes sobre o tema. Após a exibição do filme, o mesmo questionário foi novamente aplicado, somente aos 20 alunos que já haviam respondido o primeiro, mas desta vez, para testar se houve a apropriação de algum novo conhecimento e conseqüentemente, a viabilidade do uso desta ferramenta no ensino. Toda a análise dos dados foi gráfica, pois o número amostral (N) muito baixo não permitiu chegar a intervalos de confiança muito aceitáveis, somente próximos, porém como é um estudo de etnobiologia as respostas tendem a se repetir, por isso a análise gráfica se mostra suficiente (ALVES et al, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a elaboração do vídeo final, foram capturadas 39 sequências, totalizando 44 minutos e 5 segundos, além de 192 fotografias. Este conjunto de imagens permitiu 13 edições com 26 figuras, cinco gráficos, dois mapas e uma animação que resultou em 10 horas de trabalho. Para a narração, foram gerados 119 trechos, dos quais foram selecionadas 26 sequências que foram acrescentadas ao vídeo. A etapa de edição teve uma duração aproximada de 60 horas.

Ao filme, foi dado o desenvolvimento a seguir:

3.1. Desenvolvimento

Os seres conhecidos atualmente por anfíbios tiveram sua origem em um grupo de animais chamados Lepospondyli que surgiu no planeta há mais de 290 milhões de anos. Os lepospondilos tem origem em um grupo chamado Labyrinthodontia. Esse ancestral dos anfíbios também é compartilhado com aves, répteis e mamíferos, grupos diferentes dos anfíbios chamados amniotas devido às estruturas particulares que seus embriões possuem para se desenvolver (YOUNG, 1989; POUGH, 1999). No período intermediário de surgimento dos labirintodontes até os dias atuais esse grupo ramificou-se e originou os extintos temnospondilos e antracosaurios. (YOUNG, 1989)

Os anfíbios não tem origem direta dos lepospondilos. Em um ponto da história ocorreu uma diversificação surgindo os extintos lissanfíbios, que são os ancestrais diretos dos anfíbios vivos atualmente; ou seja, os sapos, rãs, pererecas, salamandras e cobras-cegas tem como ancestral um outro anfíbio do grupo dos lissanfíbios. Então, quando falamos anfíbios nos referimos a

todos os animais descendentes dos Lepospondyli (YOUNG, 1989; POUGH, 1999). Os animais que você verá neste trabalho são os anfíbios lissanfíbios (Fig. 2).

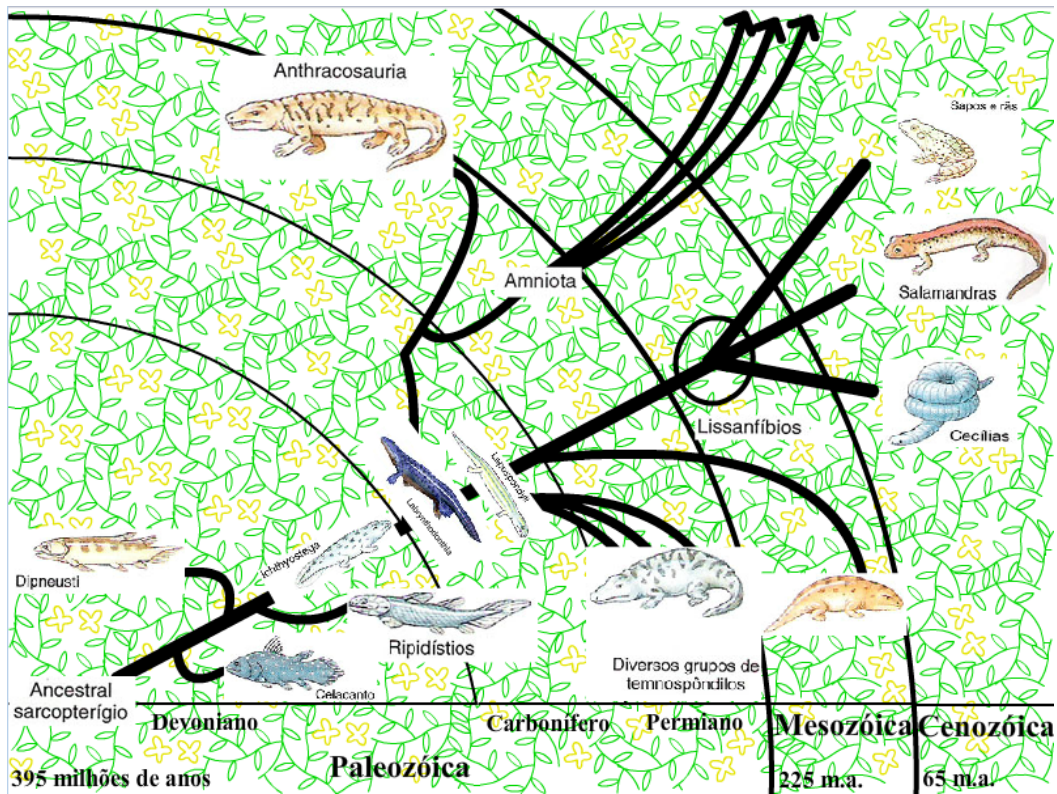


Figura 2: Filogenia dos anfíbios.

Os lissanfíbios são divididos em 3 ordens: anura (animais tetrápodes sem cauda na fase adulta) que são os sapos, rãs e pererecas (Fig. 3 A), urodela (animais com cauda) onde estão as salamandras (Fig. 3 B) e apoda (animais sem pés ou pernas) que são as cobras-cegas ou cecílias (Fig. 3 C).

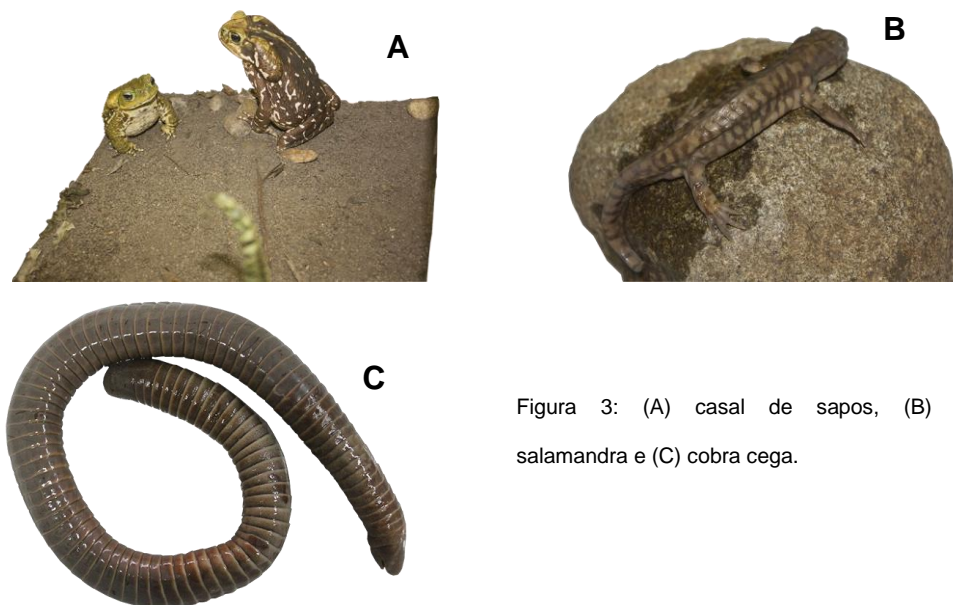


Figura 3: (A) casal de sapos, (B) salamandra e (C) cobra cega.

Durante sua reprodução, os anfíbios precisam realizar acasalamentos. O macho tem diversas estratégias para atrair a fêmea e assim fecundar seus óvulos, porém, como padrão, essa fecundação ocorre fora do corpo da fêmea e dentro da água, o que chamamos de fecundação externa. Para esses ovos se desenvolverem a mãe deixa uma camada gelatinosa muito rica em nutrientes. Após sair dos ovos os anfíbios tem uma fase de larva que nos anuros se chama girino, nos urodelos axolote. A ordem apoda não tem fase larval (WOEHL JR. e WHOEL, 2008) (Fig. 4).

**A**

Figura 4: (A) desova com fecundação de *Phylomedusa distincta* (Linnaeus, 1758) e (B) girinos prestes a eclodirem de seus ovos.

B

Mesmo na fase adulta os pulmões dos anfíbios são pouco desenvolvidos e, para respirar, eles também utilizam a sua pele, que é muito fina e permeável a água, oxigênio e gás carbônico. Alguns machos dos anuros conseguem respirar pela parte interna da boca, enquanto emitem seus sons característicos, devido a grande quantidade de ar que armazenam em seu saco vocal. As larvas dos anfíbios vivem na água e tem respiração semelhante a dos peixes, por brânquias (YOUNG, 1989; POUGH, 1999).

O coração dos anfíbios possui três cavidades, sendo elas dois átrios e um ventrículo, e três vasos principais, uma artéria que se ramifica em duas menores, uma que leva sangue aos pulmões e a outra para o resto do corpo, e duas veias. Uma destas veias retorna o sangue dos pulmões e a outra do resto do corpo (Fig. 5). Para transportar o oxigênio pelo seu corpo estes animais tem

a mesma proteína que transporta este gás no sangue dos seres humanos: a hemoglobina. Como sua circulação pulmonar é independente da circulação corpórea, em períodos mais secos algumas espécies podem usar somente a respiração tegumentar, aquela pela pele (que alguns chamam de cutânea), assim evitam grande perda de água (ROMER & PARSONS, 1981; YOUNG, 1989; POUGH, 1999).

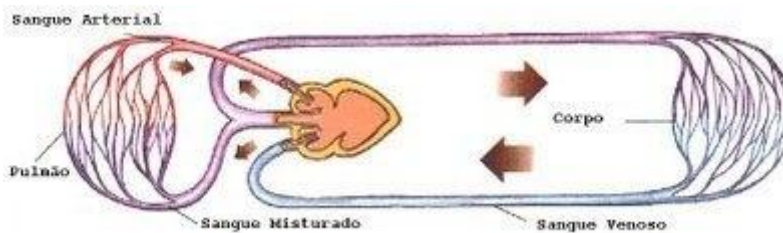


Figura 5: esquema representando a circulação dos anfíbios anuros.

A água no corpo destes animais é um bem muito valioso, já que eles têm pouca proteção contra a perda desta água por causa de sua pele fina e úmida. Os anfíbios não bebem água, eles a obtêm pela alimentação e na absorção de sua pele; quando nadam, eles absorvem água. Existe uma espécie de sapo que mora no deserto (Fig. 6) e nos períodos de seca, para perder menos água ele se enterra no solo onde sua atividade se reduz muito, ele diminui sua respiração pulmonar e na sua pele começam a se acumular diversas camadas de tecido morto que formam uma barreira contra a perda de água. Havendo água no meio ele perde esta barreira e entra em atividade novamente para se alimentar e reproduzir.



© Can Stock Photo - csp731 3237

Figura 6: sapo do deserto de sonora, *Bufo alvarius* (BAIRD, 1859), imagem disponível em canstockphoto.com.

Os anfíbios não controlam sua temperatura como os mamíferos e aves. Eles dependem da temperatura em que o ambiente se encontra e este mecanismo se chama heterotermia. É por isso que procuram locais sombreados e escuros, pois só assim evitam a perda excessiva de água. Ao contrário do que muitos pensam, não é desvantajoso ser heterotérmico como os anfíbios, pois manter o corpo sempre aquecido requer muita energia e, portanto, muita alimentação. Sendo assim, os anfíbios tem uma vantagem se comparados a muitos animais (DUELLMAN, 1994).

Os anfíbios representantes da ordem ápoda (cobra-cega) podem ser confundidos com répteis da sub-ordem Amphisbenia (cobra-de-duas-cabeças) que também não possui membros anteriores e posteriores (Fig. 7). As cobras-cegas possuem olhos que são cobertos por uma camada de pele para proteção, já que este animal vive enterrado ou dentro da água.



Figura 8: cobra-de-duas-cabeças.

Amphisbena sp.

Nos anuros podemos perceber grandes diferenças entre sapos, rãs e pererecas. Os sapos comumente tem a pele mais grossa e rugosa que as outras duas e também as Glândulas Paratóides na parte posterior do cabeça. As pererecas tem, nos seus dedos, discos adesivos que as permitem fixar-se em árvores, paredes e muros. Já as rãs tem o corpo mais apropriado para natação e dedos longos.

Tanto os sapos como as rãs e pererecas são ótimos saltadores, o que causa muitos sustos nas pessoas. Para estes saltos eles precisam de um conjunto de adaptações morfológicas em seu corpo que são: um quadril com os ossos muito fortes para sustentar a força dos músculos enormes de suas patas “traseiras” e também o impacto das aterrissagens (ROMER & PARSONS, 1981; POUGH, 1999).

Alguns anuros tem dimorfismo sexual, que são diferenças entre os sexos, como por exemplo, o tamanho e/ou a cor. Em alguns casos os machos são menores, pois só assim a fêmea pode sustentá-los durante o amplexo, que é um “abraço” que o macho dá na fêmea para que ela libere os ovócitos (DUELLMAN, 1994).

Alguns anfíbios possuem glândulas produtoras de veneno na sua pele. O veneno dos anfíbios serve como proteção contra seus predadores, podendo

causar desde pequenas reações até envenenamentos severos (SEBBEN, 1993).

São animais com uma característica ecológica muito importante, pois grande parte deles serve como bioindicador, ou seja, indicadores naturais da qualidade dos ambientes, pois como são animais de extrema delicadeza e hábitos bastante exigentes seu hábitat não pode sofrer grandes alterações sem que essas modificações levem seus habitantes a morrer (POUGH, 1999).

Os girinos se alimentam de plantas e limo, portanto, são herbívoros ou se alimentam de matéria orgânica e são chamados detritívoros. Já os adultos são carnívoros, pois se alimentam de insetos, aracnídeos, alguns crustáceos até filhotes de ratos (Sparling, 2001); ou seja, um sapo próximo a sua casa é um bom sinal, pois além de consumir pernilongos, moscas, aranhas e ratos ele ainda indica que aquele lugar deve ter uma boa qualidade do ar e da água.

Estes animais não estão no topo das cadeias alimentares, pois são predados por vários répteis, aves e mamíferos e, algumas vezes, até por outros anfíbios.

3.2. Avaliação do vídeo

Após a edição do filme, que tem a duração de 10 minutos e 32 segundos, foi feita uma apresentação para 48 alunos, ocasião em que foi observado cem por cento de atenção visual na apresentação do vídeo, o que mostra que o objetivo do projeto de fazer um vídeo não entediante aparentemente foi obtido.

Após a exposição do vídeo, foi feita uma crítica referente ao tempo da narrativa, pois segundo os alunos, ela poderia ser mais lenta, apesar de ser perfeitamente clara para os voluntários, segundo eles próprios.

As respostas foram agrupadas em uma tabela (Tab. 1) para a elaboração de gráficos que facilitam a visualização dos dados obtidos.

Você sabe quem são os anfíbios? Cite 2 exemplos.				
	Nenhum anfíbio	Todos os anfíbios	Alguns anfíbios	Anfíbios e outros
Antes	0	0	13	7
Depois	0	1	19	0
No grupo dos anfíbios você reconhece a existência de algum mecanismo de defesa?				
	Sim	Não		
Antes	18	2		
Depois	20	0		
Você consegue descrever o mecanismo de defesa que você respondeu na pergunta 2? Descreva. (só responda se você reconhece algum mecanismo de defesa)				
	Certo	Errado		
Antes	2	17		
Depois	16	4		
Você sabe como funciona o processo reprodutivo dos anfíbios? Explique.				
	Não	Sim - Certo	Sim - Errado	
Antes	4	8	8	
Depois	0	19	1	
Você sabe qual é o alimento de um anfíbio? Explique como ele captura.				
	Não	Sim - Certo	Sim - Errado	
Antes	0	18	2	
Depois	0	20	0	

Tabela 1: Comparação entre as respostas obtidas acerca do conhecimento sobre os anfíbios, antes e após a apresentação do vídeo, a partir de um universo amostral de 20 alunos. Quando a somatória das respostas não corresponde a 20, significa que algum aluno deixou de responder.

O questionário foi aplicado antes e após a exibição do filme e de uma maneira geral, as respostas obtidas variaram muito (Tab. 1), porém sempre mostrando melhora na segunda etapa, que ocorreu após o vídeo.

Assim, para a questão 1 (Você sabe quem são os anfíbios? Cite 2 exemplos; Fig. 9), verificou-se que um bom número de alunos já apresentava o conhecimento sobre quem eram alguns anfíbios, mas mesmo assim, após a exibição do filme, houve evidente melhora de acordo com os gráficos.

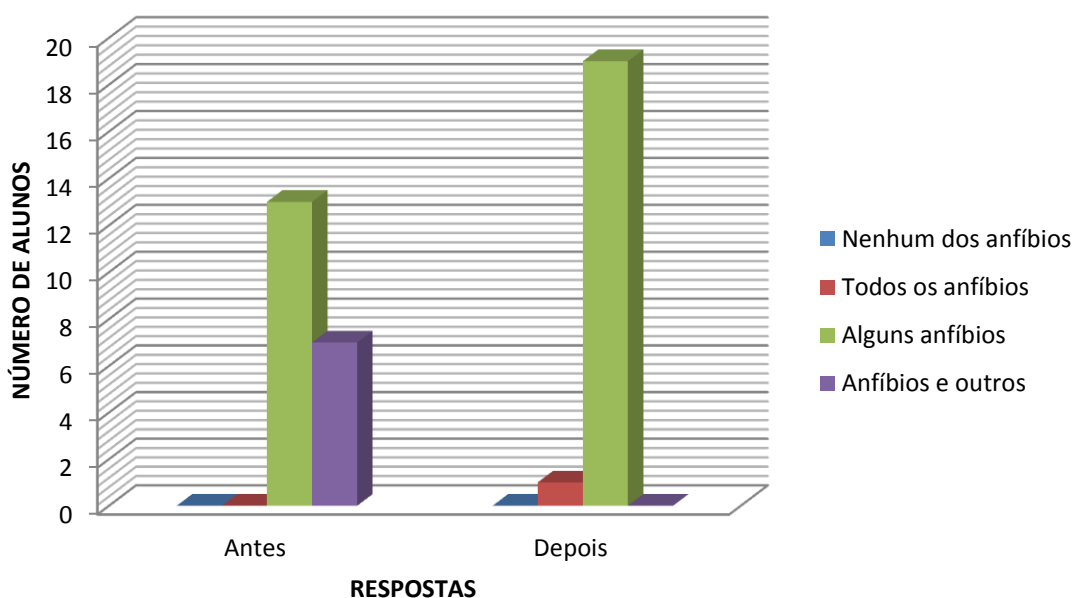


Figura 9: Número de resposta obtido referente ao conhecimento de quem são os anfíbios.

Quando questionados sobre se conheciam algum mecanismo de defesa utilizado pelos anfíbios, a grande maioria já possuía informações antes do filme, contudo após a exibição, todos passaram a conhecer (Fig. 10).

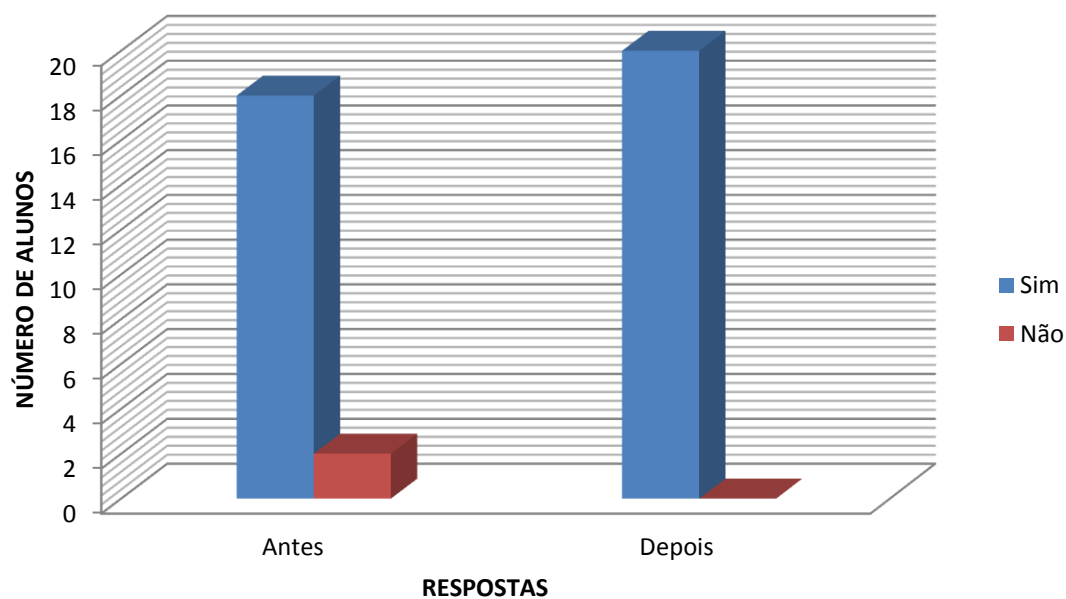


Figura 10: Número de alunos que conheciam algum mecanismo de defesa de anfíbios, antes e após a exibição do filme.

Tendo em vista as respostas da questão anterior, os alunos foram provocados a explicarem os mecanismos de defesa que eles disseram conhecer (Fig. 11). Neste caso, fica evidente a eficácia do vídeo, pois dos 20 alunos, somente 2 realmente conheciam os referidos mecanismos antes da exibição do filme, contudo, este valor passou para 16 após o filme.

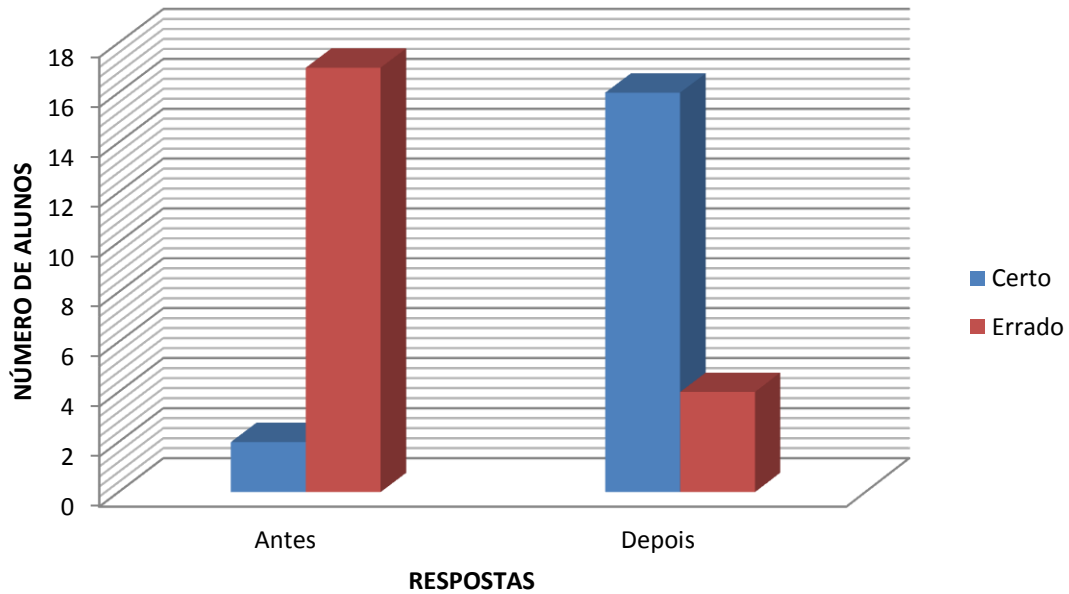


Figura 11: Variação do número de respostas certas e erradas referentes à descrição dos mecanismos de defesa de anfíbios antes e após a exibição do filme.

De forma semelhante, as respostas apresentadas em relação à questão sobre reprodução (Fig. 12) foram surpreendentemente maior que o esperado, pois mostram que inicialmente quase metade dos alunos achava que tinha este conhecimento, mas após a apresentação do filme, somente um aluno ainda continuou com dúvidas.

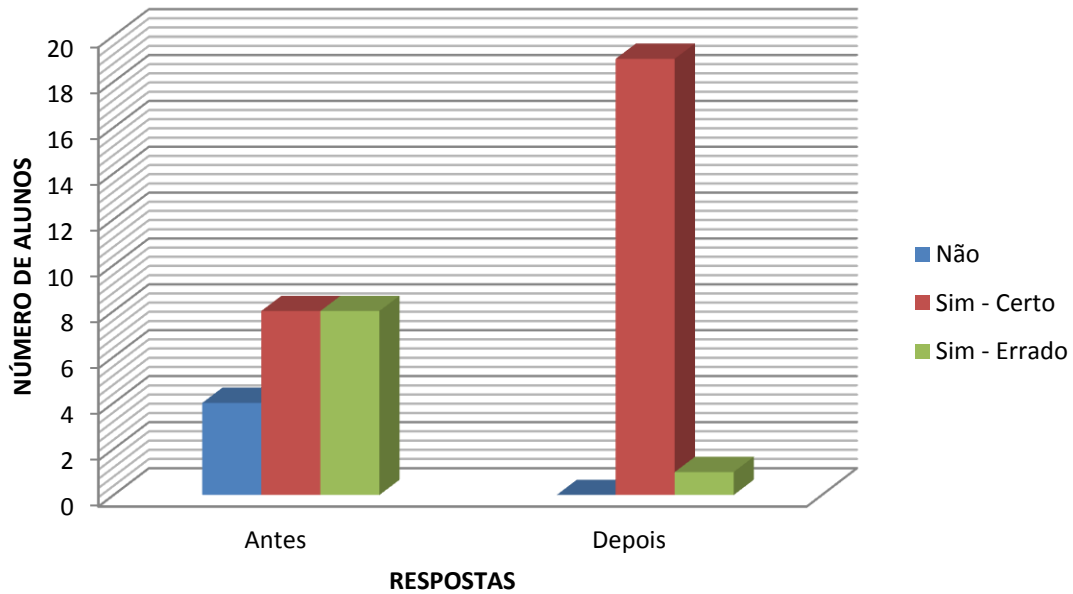


Figura 12: Evolução do conhecimento sobre a biologia reprodutiva de anfíbios antes e após a exibição do filme.

A questão sobre a dieta de anfíbios (Fig. 13) mostrou que, exceto por dois alunos, todos os demais já possuíam conhecimento sobre as fontes de alimento de anfíbios e, após a apresentação do vídeo, todos passaram a ter este tipo de conhecimento.

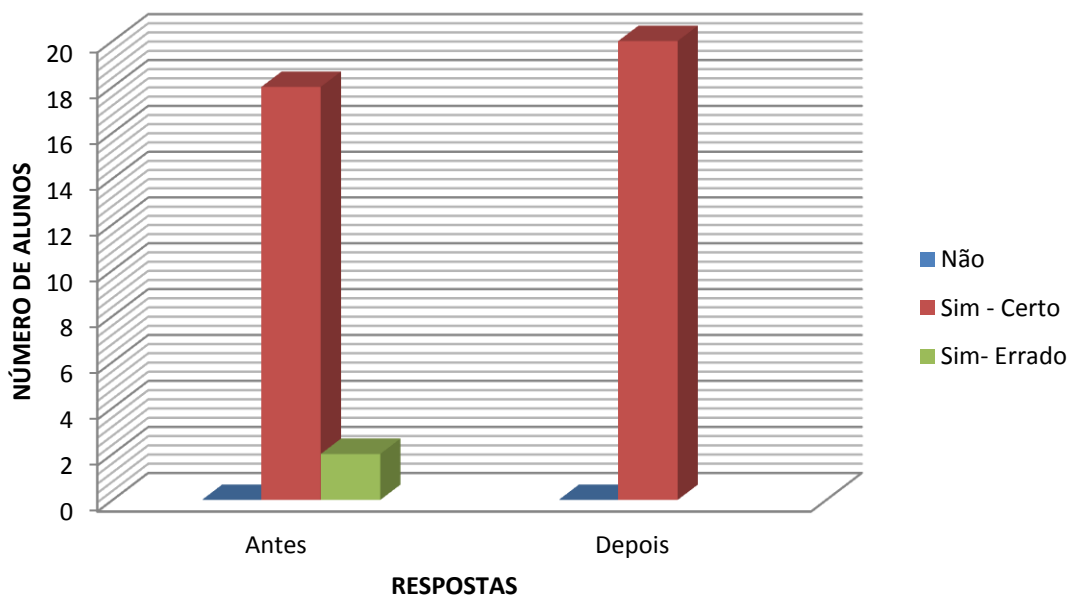


Figura 13: Número de alunos com conhecimento sobre a dieta de anfíbios antes e após a exibição do filme.

De uma maneira geral, podemos observar a eficácia do vídeo em alguns pontos, como uma melhor compreensão dos integrantes do grupo e quanto aos mecanismos de defesa e reprodução. Um ponto interessante é que, para algumas questões, o grupo de alunos amostrados já possuía bom conhecimento, entretanto, não foi possível saber se este conhecimento tinha sido adquirido na escola, em casa ou por observação. Essas informações poderiam ser testadas novamente após um ano para mostrar o quanto esse conhecimento ficará fixado a longo prazo. Outra informação que podemos obter a partir das figuras é que mesmo com o vídeo, alguns alunos, mesmo que poucos, continuaram com alguns erros, evidenciando assim a necessidade de um reforço após a apresentação do vídeo, que talvez, como criticado por alguns alunos, a narrativa tenha sido feita de forma rápida, dificultando assim a assimilação da informação (LIMA, 2011).

Assim, mesmo com um baixo número amostral, os dados já servem como amparo para a ideia de que este material foi eficiente e pode ser usado mais vezes, permitindo ver as possibilidades de continuidade na produção de pequenos vídeos didáticos de apoio aos professor nas áreas de ciências e biologia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação atualmente exige materiais que compactuem com a realidade do aluno e a relação com o cotidiano é importante (FREIRE, 1996), a escola precisa de materiais novos e com qualidade para seus alunos.

Devido a eficiência deste material e de muitos outros com o mesmo viés, mostra-se evidente o desenvolvimento de mais produções sobre outras áreas de conhecimento tanto da biologia como de outras disciplinas.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, A.G.C.; SOUTO, F.J.B. & LEITE, A.M. 2002. **Etnoecologia dos cágados-d'água *Phrinops* spp. (Testudinomorpha: Chelidae) entre pescadores artesanais no Açude Bodocongó, Campina Grande, Paraíba, Nordeste do Brasil.** *Sitientibus* série Ciências Biológicas 2(1/2): 62–68.

BRADSHAW, Dan, 2007. **Vertebrate Ecophysiology – An Introduction to its Principles and Applications.** Livraria Santos.

DUELLMAN, Willian D. & TRUEB, Linda. **Biology of Amphibians.** ISBN: 0-8018-4780-X The Johns Hopkins University Press, Baltimore: Maryland, 1994.

DUELLMAN, Willian D. **Reproductive Strategies of Frogs.** *Scientific American*, 267(1), p. 58-65. July, 1992.

- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Editora Paz e Terra, 1996.
- LIMA, Gustavo F d C. 2011. **Educação ambiental no Brasil: Formação, Identidades e desafios**. Editora Papirus
- OLIVEIRA, Bernardo Jefferson. **Cinema e Imaginário científico**. Hist. cienc. saude-Manguinhos vol.13 suppl.0 Rio de Janeiro Oct. 2006
- POUGH, F. H. 1999. **A vida dos vertebrados** 2a edição. Editora Atheneu.
- ROMER, A. S. & T. S. PARSONS. 1981. **Anatomia Comparada**. Nueva Editorial Interamericana.
- SEBBEN, Antonio; Schwartz, Carlos Alberto e CRUZ, Jader dos Santos. **A Defesa Química dos Anfíbios**. Ciência Hoje, 15 (87), p.25-32, Janeiro/Fevereiro, 1993.
- WOEHL JR., G. & E. N. WOEHL. 2008. **Anfíbios da Mata Atlântica** Instituto Râ-bugio, CIP-Brasil catalogação na fonte.
- YOUNG, J. Z. 1989. **The life of Vertebrate**. Clarendon Press.

7. ANEXOS

5.1 Anexo 1: Questionário aplicado aos voluntários.

Etnobiologia de Anfíbios

Jefferson Farias de Cristo

- 1)-** Você sabe quem são os anfíbios? Cite 2 exemplos.
- 2)-** No grupo dos anfíbios você reconhece a existência de algum mecanismo de defesa?

3)- Você consegue descrever o mecanismo de defesa que você respondeu na pergunta 2? Descreva. (só responda se você reconhece algum mecanismo de defesa)

4)- Você sabe como funciona o processo reprodutivo dos anfíbios? Explique.

5)- Você sabe qual é o alimento de um anfíbio? Explique como ele captura.

5.2 Anexo 2: Filme