

Ano 12, Vol XXIII, Número 2, Jul-Dez, 2019, p. 489-504.

## **RIQUEZA, ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA ANUROFAUNA E LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA EM UMA ÁREA DE REFLORESTAMENTO NO NORTE DO PARANÁ**

## **RIQUEZA, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE ANUROFAUNA Y ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA EN UN ÁREA DE REFORESTACIÓN EN EL NORTE DE PARANÁ**

## **RICHNESS, ABUNDANCE AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF ANUROFAUNA AND SURVEY OF ICHTHYOFAUNA IN AN AREA OF REFORESTATION IN NORTHERN PARANÁ**

Adriana Regina de Jesus Santos.  
Lucas Henrique dos Santos

### **Resumo**

Devido ao intenso processo de fragmentação de habitats, principalmente aos que pertencem ao bioma Mata Atlântica, torna-se extremamente necessário o estudo da composição da fauna destes remanescentes, para que ocorra um processo de conservação eficiente de toda a comunidade que depende desse ambiente. Isto posto, o objetivo deste trabalho é compreender a riqueza e abundância e comparar a sazonalidade das espécies da anurofauna e o levantamento da ictiofauna utilizando estes como bioindicadores de um fragmento remanescente de Floresta Estacional Semidecidual entorno de uma nascente em Bandeirantes-PR. A metodologia aplicada tem como parâmetro a pesquisa bibliográfica e de campo, sendo assim, foram utilizadas armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*), a busca de sítio de vocalização e busca de sítio de reprodução para a anurofauna e a utilização de peneiras para a ictiofauna. Ao termino do estudo constatou-se quatro espécies de peixes, quinze espécies de anuros. Isto psoto, quatro espécies dentre as coletadas referem-se a espécies com ampla distribuição e adaptação à lugares de áreas abertas ou antropizados, podendo indicar que o local de estudo sofre grande impacto com a antropotização.

**Palavras-Chave:** Fragmentação. Peixes. Anfíbios. Riqueza.

### **Resumen**

Debido al intenso proceso de fragmentación del hábitat, especialmente los que pertenecen al bioma del Bosque Atlántico, es extremadamente necesario estudiar la composición de la fauna de estos remanentes, de modo que un proceso de conservación eficiente de toda la comunidad dependa de este entorno. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es comprender la riqueza y la abundancia y comparar la estacionalidad de las especies de anurofauna y el estudio de la ictiofauna utilizando estos como bioindicadores de un fragmento remanente de Bosque Estacional Semidecidual que

rodea una fuente en Bandeirantes-PR. La metodología aplicada tiene como parámetro la investigación bibliográfica y de campo, y por lo tanto, se utilizaron trampas trampa, búsqueda de un sitio de vocalización y búsqueda de sitios de reproducción para la anurofauna y el uso de tamices para la ictiofauna. Al final del estudio se encontraron cuatro especies de peces, quince especies de anuros. Por esta razón, cuatro especies entre las especies recolectadas se refieren a especies con amplia distribución y adaptación a lugares de áreas abiertas o antropizadas, lo que puede indicar que el sitio de estudio sufre un gran impacto con la antropización.

**Palabras clave:** Fragmentación. Pescado Los anfibios Riqueza

### **Abstract**

The Due to the intense process of habitat fragmentation, especially those belonging to the Atlantic Forest biome, it is extremely necessary to study the composition of the fauna of these remnants, so that a process of efficient conservation of all The community that depends on this environment. This is the objective of this work is to understand the richness and abundance and compare the seasonality of the species of the Anurofauna and the survey of the Ichthyofauna using these as bioindicators of a remnant of Seasonal Semideciduous Forest Surrounding a spring in Bandeirantes-PR. The methodology applied is the bibliographic and field research, thus, traps and falls (pitfalls) were used, the search for a site of vocalization and the search for a breeding site for the Anurofauna and the use of sieves to the Ichthyofauna. At the end of the study, four species of fish, fifteen species of frogs, were found. This Psoto, four.

**Keywords:** Fragmentation. Fish. Amphibians. Wealth.

### **Introdução**

Uma nascente é compreendida como um afloramento do lençol freático, gerando um acúmulo de água ou cursos d'água. Uma nascente ideal, dispõem de água de boa qualidade, abundante e contínua (Calheiros, 2004). Estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção entorno de uma nascente, bem como em outros corpos d'água, exercem um controle de erosão do solo, com isso diminuindo a contaminação biológica e química (Calheiros, 2004).

Isto posto, o presente artigo tem como objetivo compreender a riqueza, abundância, distribuição temporal da anurofauna e o levantamento da ictiofauna encontrados em uma área de reflorestamento localizado na Universidade Estadual do Norte do Paraná- campus Luiz Meneghel.

Em uma área de mata fragmentada entorno de uma nascente, são encontradas espécies remanescentes de animais, podendo realizar deslocamentos entre áreas

diferentes, usando o fragmento como um sistema de “trampolim” (Chiarello, 2000) conectando as populações.

As perturbações provocadas por atividades antropogênicas, produzem alterações nas características físico-químicas da água e modificam as características biológicas dos sistemas aquáticos (Welcomme, 1985). Uma das formas de avaliar as perturbações ambientais, incluindo corpos d’água, é por meio do uso de bioindicadores. Táxons como anfíbios e peixes são excelentes indicadores biológicos (Wootton, 1990, Castro e Cassatti, 1997, Smith et al., 1997, Toledo et al., 2010) devido a sua biologia o que os torna sensíveis a qualquer mudança ambiental, cuja presença e/ou ausência podem indicar a qualidade do ambiente.

Os anfíbios e os peixes, são os mais afetados, por estarem em contato direto com o ambiente aquático. Os peixes no seu ecossistema aquático podem refletir as condições adversas ou não, no meio ambiente, devido as suas características de mobilidade, comportamentos e posição próximo ao topo da cadeia alimentar.

Segundo Braga (2001), os peixes são excelentes ferramentas no monitoramento do meio aquático, servindo para caracterização do ambiente, pois podem responder de várias maneiras o contato com a contaminação, como por exemplo, modificação do modelo de comunidade de peixes, tais como diversidade e abundância de espécies, diferenças na taxa de crescimento e na maturação sexual (Calheiros, 2004).

No caso dos anfíbios, devido o ciclo de vida ser realizado em ambientes aquáticos e terrestres, a contaminação de corpos d’água e locais onde esses animais utilizam para a reprodução, podem afetar seu metabolismo de forma direta ou indiretamente, prejudicando por exemplo, a metamorfose, a taxa de ventilação, maiores chances de infecções e também o volume de consumo de alimentos (Braga et al., 2001).

Já os répteis, são animais considerados mais resistentes a mudanças do meio, porém as variações de temperatura e intensidade luminosa, que podem ser relacionadas à cobertura florestal, interferem no comportamento desses indivíduos, principalmente as serpentes (Jim & Sakate, 1999). Essa classe tem sua importância ecológica pelo fato da maioria das espécies serem especialistas em habitats, portanto excelentes indicadores do ambiente, necessitando de um equilíbrio entre o meio biótico e abiótico, para manter sua diversidade. Isto posto fica claro que o conhecimento das espécies presentes em

remanescentes florestais é de suma importância para o monitoramento e aplicação de técnicas de conservação.

Destarte, a fauna tem extrema importância no contexto ambiental é imprescindível destacar que o inventário faunístico pode ser utilizado como ferramenta de avaliação dos impactos nas populações nativas e criar diretrizes em conservação da biodiversidade, em programas de monitoramento e também manejo da fauna estudada (SILVEIRA et al., 2010).

As perturbações provocadas pela pressão antrópica produzem alterações nas características físico-químicas da água e modificam as características biológicas dos sistemas aquáticos (WELCOMME, 1985). Uma das formas de avaliar as perturbações ambientais, incluindo corpos d'água, é através de uso de bioindicadores. Táxons como anfíbios e peixes são excelentes indicadores biológicos (TOLEDO et al., 2010) devido a sua sensibilidade a qualquer mudança ambiental, cuja presença e/ou ausência podem indicar a qualidade do ambiente.

Sendo assim, faz-se necessário a elaboração de inventários que tenham como finalidade conhecer determinada fauna em uma região, reunindo dados que contenham nomes científicos das espécies que são registradas em determinada zona, podendo ser acompanhado de outros registros como ecologia, biogeografia, etc. (STRAUBE et al., 2010). Tendo como parâmetro o inventário desenvolvido é possível criar uma base para a caracterização da fauna registrada, priorizando assim, a proteção da biodiversidade em determinados locais.

Muitos inventários são confeccionados em apenas uma época do ano ou em poucos dias. Porém uma grande porcentagem da fauna brasileira apresenta animais que possuem variações sazonais, ou seja, as espécies se distribuem ao longo do ano conforme suas necessidades biológicas. Dessa forma torna-se necessária a realização de pelo menos um ano de amostragem, para contemplar as diferentes estações do ano (SILVEIRA et al., 2010).

## Material e Métodos

A cidade de Bandeirantes-PR está situada na porção norte do estado do Paraná, a cerca de 430 metros acima do nível do mar (Figura 2). A cidade apresenta um clima *cfa* (climasubtropical) segundo Köppen. A temperatura média no mês mais frio inferior a

18C° e temperatura média no mês mais quente acima de 22C°, possui estações bem definidas com verões quentes e chuvosos e invernos mais frios e secos, porém não possui estação chuvosa bem definida, com uma pluviosidade média de 1234 mm/ano (LIMA, 2017).

O local de estudo se encontra dentro da Universidade Estadual do Norte de Paraná (23° 6' 29. 29"S/ 50°21'10.10"O) (Figura 3) em uma pequena área de reflorestamento que contem 5,52 hectares, onde se encontra uma nascente de água formando um curso d'água que forma um açude com áreas a brejosas em suas bordas.

Essa área de reflorestamento encontra-se cercado por plantações de grãos como milho e soja. O seu entorno também possui estradas rurais onde há a passagem de carros, caminhões e motocicletas. Também ao redor do fragmento há casas onde moradores

## Resultados

As coletas de dados ocorreram entre março de 2017 e agosto de 2018, onde a cada 15 dias diferentes metodologias foram empregadas afim de atingir o objetivo do trabalho. Para o levantamento da ictiofauna foi utilizado o método de peneira (SANTOS., 2003). Essa metodologia consiste em passar a peneira de 1m x 1,5m tanto na lâmina d'água, quanto na borda do açude, afim de capturar todas as espécies de peixes presentes na área de estudo. Essa metodologia foi realizada duas vezes por mês durante o período do estudo. No final do trabalho foi realizado um esforço amostral de 40 minutos/dia, ou seja 80 minutos por mês, totalizando 1440 minutos deste tipo de metodologia.

Os espécimes capturados foram colocados em recipientes contendo óleo de cravo ao nível eutanásico. Os indivíduos coletados foram para triagem onde foram taxonomicamente identificados, e fixados em formol 4% e posteriormente transferidos para álcool 70%.

Para os anfíbios, no que diz respeito a coleta quanto riqueza, abundância e distribuição temporal foram empregadas duas metodologias distintas. A primeira delas é a armadilha de interceptação e queda (AIQ), que consiste na instalação um total de 12 baldes com capacidade para 65 litros. Os baldes foram enterrados no nível do solo, distanciados 10 metros um do outro, formando um "T" que atravessa o fragmento de

uma margem a outra em sua menor largura desta forma cruzando o curso d'água, perpendicular a este.

Os baldes foram interligados por uma lona preta, perpendicular ao solo, para servir de guia aos animais. A lona permanece esticada a partir do solo com altura de 60cm de altura sustentada por estacas de 1 metro e fixada nas mesmas com o auxílio de barbante. Cerca de 10cm da lona ficará enterrada no solo, para evitar o escape dos animais e diminuir a eficiência da armadilha. Em todos os baldes possuíam placas de isopor para evitar morte por afogamento dos animais durante períodos chuvosos (figura 4).

As armadilhas estiveram abertas por cinco dias consecutivos, a cada 15 dias, sendo abertas as 18hs e revisadas todos os dias pela manhã por volta das 8 horas. Entre uma campanha e outra os baldes permanecerão fechado.

Além das armadilhas de interceptação e queda, foram coletados dados de riqueza e abundância dos anfíbios anuros no corpo d'água selecionado através de busca em sítio de reprodução (BSR) (SCOTT JR. e WOODWARD, 1994). Essa metodologia consiste em percorrer toda a extremidade dos sítios, registrando qualquer encontro visual ou auditivo de espécies que utilizam o ambiente. Em relação à estimativa da abundância populacional, foi considerada como abundância total, a maior abundância mensal de cada população no corpo d'água monitorados ao longo das amostragens (VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005). Essa medida foi adotada para evitar a recontagem de indivíduos já capturados e conseqüentemente acabar por superestimar a população (VASCONCELOS e ROSSA-FERES, 2005).

Para a identificação taxonômica dos anfíbios foi utilizado trabalhos realizados em áreas de estudo com mesmo tipo de fitofisionomia, mesmos métodos, e com apresentação de lista de espécies (MACHADO e BERNARDE, 2006; CONTE e ROSSA-FERES, 2006; AFFONSO et al., 2009), que puderam ser comparados com o trabalho apresentado. Em relação atual classificação sistemática dos anfíbios, a nomenclatura seguiu o trabalho realizado por Frost (2018). A composição das espécies registradas foi considerada segundo (HADDAD et al., 2013).

Com finalidade de verificar a eficiência da metodologia de amostragem em relação à riqueza levantada, foi construída uma curva de rarefação, com base na

ocorrência mensal das espécies (SANTOS, 2003). Para essa análise foi utilizado o programa PAST 3 (HAMMER et al., 2001).

Para analisar a eficiência das metodologias empregadas, foi criado um histograma separando as espécies que foram coletadas por um método ou por ambos métodos.

Para a distribuição temporal foi analisado a presença e ausência das espécies durante os meses, apresentando em forma de tabela. Também foram apresentados os dados climáticos em forma de gráfico para analisar a presença ou ausência das espécies ao decorrer das diferentes estações climáticas.

No que tange a ictiofauna, a identificação taxonômica foi utilizada em trabalhos semelhantes, com as listas de espécies, que serviram de auxílio para o presente estudo (CASTRO et al., 2004).

Também para os peixes, a eficiência da coleta foi verificada através do PAST 3 (HAMMER et al., 2003) com finalidade de construir uma curva de rarefação com base na ocorrência mensal das espécies.

Faz-se necessário ressaltar, que durante o tempo de estudo, foram encontradas 15 espécies de anuros (*Rhinella diptycha*, *Boana albopunctatus*, *B. raniceps*, *Dendropsophus nanus*, *D. minutus*, *Scinax fuscovarius*, *Trachycephalus typhonius*, *Leptodactylus latrans*, *L. fuscus*, *L. mystacinus*, *L. podicipinus*, *Physalemus cuvieri*, *Elachistocleis bicolor*, *Odontophrynus americanus*, *Phyllomedusa tetraploidea*) distribuídas em 5 diferentes famílias (Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae, Microhylidae, Odontophrynidae, Phyllomedusidae) (Tabela 1). Dessas famílias a que apresentou maior representatividade em relação à riqueza, foi a família Hylidae, seguida pela família Leptodactylidae (Figura 19). De fato, somadas essas duas famílias representam 73% da anurofauna local. Em contrapartida as famílias Bufonidae, Microhylidae, Odontophrynidae e Phyllomedusidae apresentaram apenas uma espécie em cada família (Figura 19).

A riqueza encontrada no presente estudo representa 31% das espécies registradas em Floresta Estacional Semidecidual de acordo com Storti (2012). Esta riqueza encontrada no reflorestamento pode estar ligada a alguns fatores. O primeiro fator está relacionado à característica do ambiente onde o reflorestamento em questão está localizado. No presente estudo a área é caracterizada por ser extremamente antrópica e a riqueza encontrada no fragmento está abaixo das registradas em outros trabalhos (*sensu*

STORTI, 2012). Nos dois trabalhos realizados em áreas onde o fragmento em questão é maior na região no norte do Parará, Parque Estadual Mata dos Godoy (MACHADO e BERNARDE, 2002) e Parque Estadual Mata São Francisco (STORTI, 2012) a riqueza levantada foram de 27 espécies em ambas localidades.

Um outro fator pode ser a distância dos corpos d'água em relação ao fragmento mais próximo. Ambientes utilizados pelos anuros, quando estão próximos a grandes fragmentos, possibilitam que espécies típicas de áreas florestais sejam registradas no sítio de reprodução (MACHADO et al, 1999). No caso do presente estudo, existem poucas ligações com fragmentos maiores, impossibilitando a presença de um número maior de espécies florestais.

Em relação as abundâncias das populações registradas no presente estudo, um total de 491 indivíduos foi registrado. Desses, a população que apresentou maior abundância foi *Dendropsophus nanus*. Sozinha essa espécie representou 30% dos registros efetuados no presente estudo. A segunda espécie mais abundante foi *Leptodactylus podicipinus*, com 21% do total da anurofauna registrada. Juntas as populações dessas duas espécies somam mais da metade dos registros da anurofauna da área de estudo. Por outro lado *Leptodactylus fuscus*; *Elachistocleis bicolor* e *Phyllomedusa tetraploidea* apresentaram as menores estimativas abundanciais populacionais com apenas 1 indivíduo cada (Tabela 1; Figura 19).

Esses resultados, se assemelha-se com outros trabalhos na região, as espécies mais abundantes foram *Dendropsophus nanus* e *D. minutus*, podendo ser encontradas reproduzindo em áreas antropizadas (BERNARDE et al., 1999; STORTI, 2012). Muitas espécies típicas de áreas abertas, conseguem um sucesso maior, nas paisagens com alteração, essas paisagens compostas por matriz agropastoril, podem servir de corredor para espécies que suportam áreas extremamente modificadas (HADDAD, 2013).

Mesmo as coletas tendo abrangido todas as estações durante 18 meses de coleta, a curva de rarefação mostrou que a riqueza de espécies tende a aumentar com o aumento do esforço amostral, indicando que o tempo de coleta não foi suficiente para a total riqueza da anurofauna da área de estudo (tabela 1). Essa tendência é observada em outros estudo em regiões com fitofisnomias semelhantes Pedro, Storti2 2012. De fato,

foi registrado estabilização na curva, após 25 campanhas (VASCONSELHOS e ROSSA-FERES, 2005).

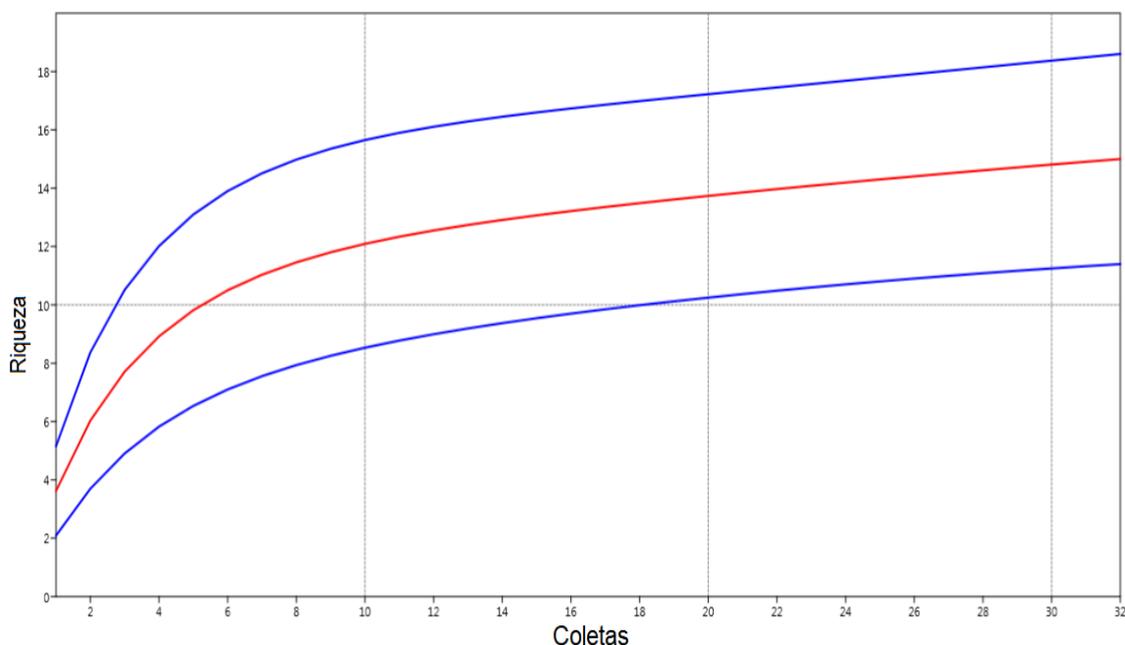


Tabela 1: Curva de rarefação baseado na ocorrência mensal das espécies de anuros durante os meses de março de 2017 à agosto de 2018, em um município de Bandeirantes-PR. Org: do Autor, 2018.

Dentre as metodologias trabalhadas durante o presente estudo, a que se mostrou mas eficiente foi a BSR. Essa metodologia foi responsável por 86% dos registros, dos quais 5 espécies (*Boana raniceps*, *B. albopunctatus*, *Desndropsophus minutus*, *D. nanus*, *Trachycephalus typhonius*, *Phyllomedusa tetraploidea*) foram exclusivas dessa metodologia. Enquanto isso, para as Pitfalls (AIQ), apenas 2 espécies foram exclusivas dessa metodologia, representando 13% dos registrado para a espécies do presente estudo (*Leptodactylus fuscus* e *Elachistocleis bicolor*).

Independente das diferenças das riquezas encontradas pelas metodologias empregadas, os métodos nesse caso se mostraram complementar e, uma vez que foram registradas espécies exclusivas através de BSR e Pitfall Trap, conforme expresso na tabela abaixo:

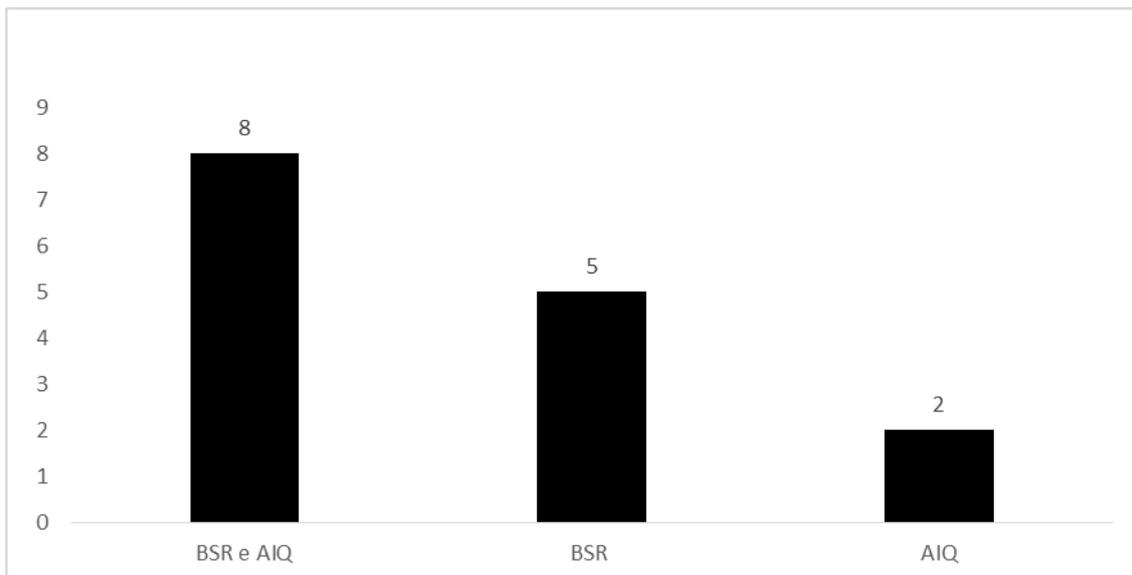


Tabela 2: Gráfico representando os resultados das diferentes metodologias aplicadas no presente estudo. (BSR) Busca em Sítio de Reprodução. (AIQ) Armadilha de Interceptação em queda. Org. Autor, 2018.

Em relação as análises de distribuição temporal, os meses que apresentaram maior riqueza foram março, maio e novembro de 2017, com 7, 8 e 9 espécies respectivamente. Por outro lado os meses com menor número de espécies registrado foram junho, julho e agosto de 2017 com 4, 3, 3 espécies respectivamente e junho, julho e agosto de 2018, com 3, 2 e 0 espécies respectivamente.

Outro fator, está ligada a sazonalidade conhecida para os anfíbios, pois se conhece que esses animais apresentam segregação temporal (BERNARDE e ANJOS, 1999, MORAES et al., 2007), no trabalho realizado, nota-se que a maior riqueza foi encontrada em épocas mais quentes e com o nível de chuva maior, ao contrário dos meses mais frios e secos, que apresentaram uma riqueza menor, indicando que no verão, é a época mais favorável para reprodução (CONTE e MACHADO, 2005; MORAES et al., 2007).

Nos meses amostrados, verificou-se a diferença entre a abundância e riqueza, esta diferença está ligada pelos baixos índices pluviométricos, de acordo com estudos feitos (BERNARDE e ANJOS, 1999) na região do presente estudo, onde os meses mais secos possuem um número amostral menor.

De acordo com o período de vocalização, as espécies puderam ser classificadas como aquelas que vocalizam em mais de seis meses durante o ano (*Rhinella diptycha*, *Dendropsophus nanus*, *Odontophrynus americanus*), as quais que vocalizaram entre 3 à

6 meses durante o ano (*Boana albopunctatus*, *B. raniceps*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus latrans*, *L. Mystacinus*, *L. podicipinus*) e as espécies que vocalizaram menos de 3 meses durante o ano (*Trachycephalus thyfonius*, *Leptodactylus fuscus*, *Elachistocleis bicolor* e *Phyllomedusa tetrapoidea*) e esses dados podem ser visualizados por meio da referida tabela.

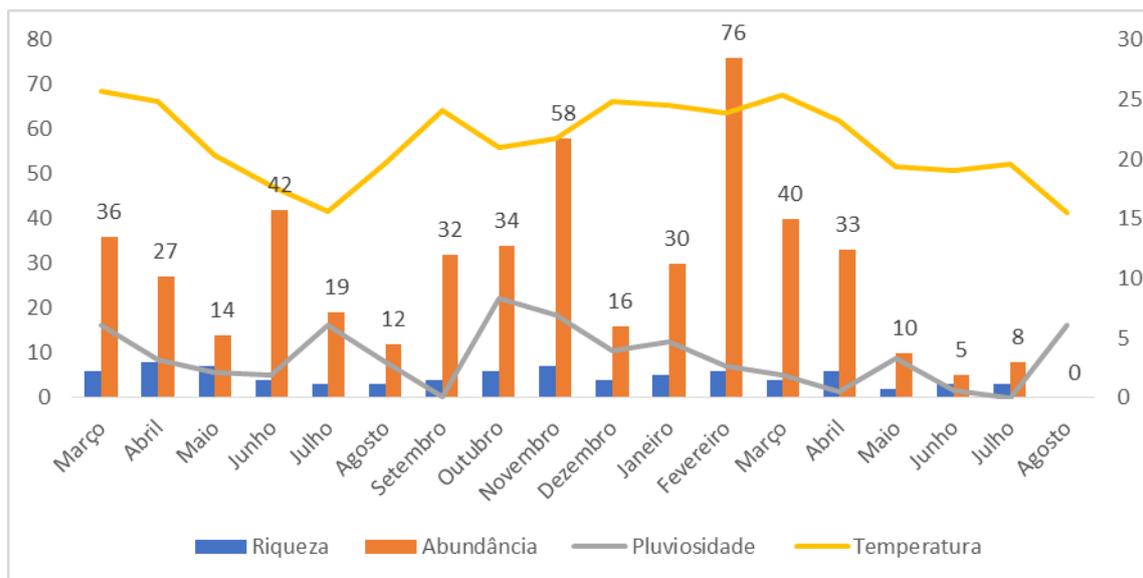


Tabela 3: Gráfico representando valores médios de temperatura, precipitação pluviométrica, relacionando com a riqueza e abundância das espécies da anurofauna. Org. Autorm, 2018.

Os dados de maior relevância deste estudo evidenciam os ambientes antropizados com alterações nos padrões hídricos contendo espécies como *Scinax fuscovarius*; *Dendropsophus nanus*; *D. minutus* essas espécies generalistas sofrem menos sob estas condições (AFFONSO et al., 2007). Isto indica vantagens destas espécies sobre as demais que precisam de um ambiente conservado, consequentemente excluindo espécies especialistas mais sensíveis as alterações ambientais (SANTOS, 2003).

Já para a ictiofauna durante os meses de coleta da área de reflorestamento do presente estudo, foram encontradas 4 espécies de peixes distribuídos em 4 famílias em um total de 92 indivíduos (Characidae: *Astyanax altiparanae* (38); Erythrinidae: *Hoplias malabaricus* (6); Poeciliidae: *Poecilia reticulata* (46); Synbranchidae: *Synbranchus marmoratus* (2)). Este elevado número da espécie *poecilia reticulata* também foi encontrado em outros trabalhos da mesma região, segundo shibatta (2009),

o número alto dessa espécie indica que o ambiente esteja sofrendo algum destúrbio ambiental. Estas espécies podem ter sido introduzidas por aquarofilistas que soltaram de forma incorreta no ambiente (VIEIRA, 2007), conforme conta na figura abaixo:

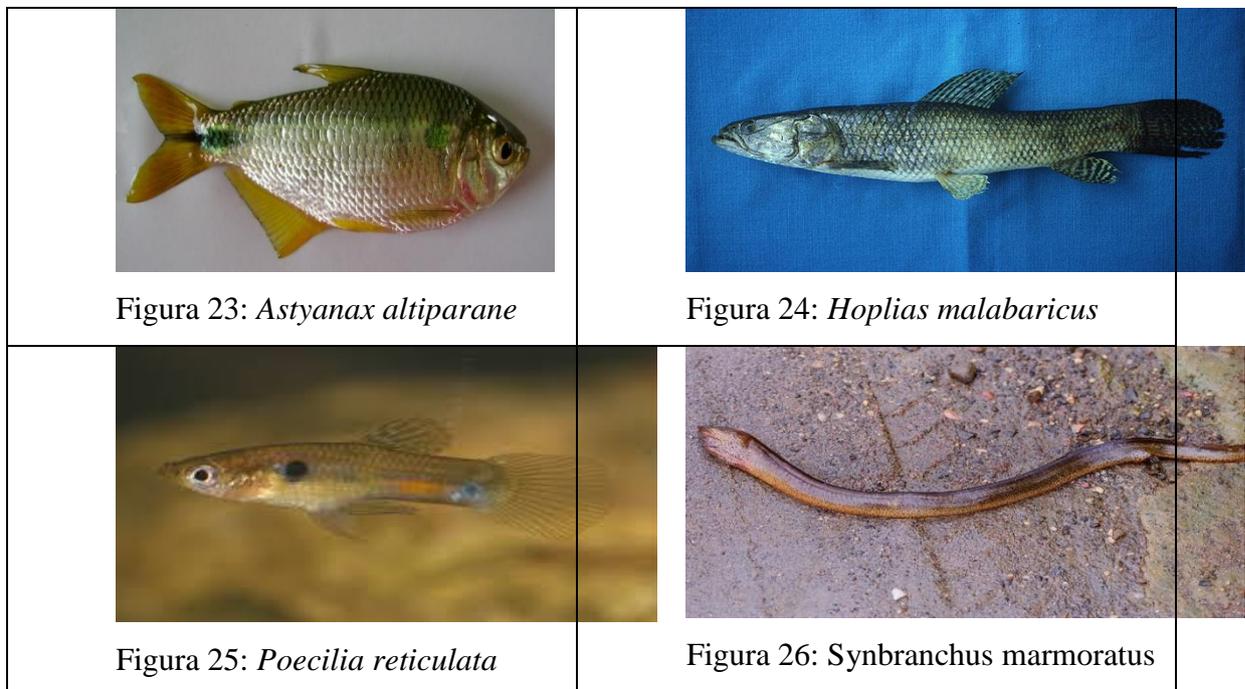


Figura 1: Levantamento das espécies de peixes encontrados na área de reflorestamento do presente estudo. Local onde os peixes foram coletados (AA) Área Alagada, (FA) Fio d'Água. Org. Autor, 2018.

O número baixo da diversidade da icitofauna pode ser explicada, pelas modificações antrópicas no ambiente (CASTRO et al., 2004). Na área do estudo, nota-se um grau muito elevado de antropotização, trabalhos em ambientes semelhantes, demonstram que as modificações antrópicas nos ecossistemas aquáticos, podem alterar a diversidade de espécies de peixes (CASATTI et al., 2012).

As coletas aconteceram em duas áreas diferente, uma delas no fio d'água que se forma na nascente dentro da área de reflorestamento, onde foram encontradas duas espécies (*Poecilia reticulata* e *Synbranchus marmoratus*), e na área alagada que se forma no final do fragmento, neste local de coleta foram encontradas todas as espécies do levantamento (*Astyanax altiparanae*, *Hoplias malabaricus*, *Poecilia reticulata*, *Synbranchus marmoratus*).

## Conclusão

No presente estudo as espécies com pequeno porte como *Poecilia reticulata*, conseguiram transitar entre todas as áreas, esse domínio ecológico, pode ser explicado, pelo fato de espécies com menor porte possui uma mobilidade maior nos ambientes (OLIVEIRA et al., 2014). Já as espécies com maior porte como, *Astyanax altiparanae* e *Hoplias malabaricus* foram encontrados apenas na área alagada, por apresentarem características de vida em represas e/ou com a maior disponibilidade de água (SANTOS, 2003).

Durante os 18 meses de coleta, se nota-se pelo o resultado da curva de rarefação realizado no presente estudo, que se atingiu um platô, isso significa que o tempo de coleta foi suficiente para a riqueza total da ictiofauna na área de estudo. Este resultado pode estar ligado a falta de disponibilidade de recursos, e o alto grau de antropização que a água sofre neste ambiente.

Foram encontradas 4 espécies de peixes e 15 de anfíbios anuros, que demonstram estar muito perto da realidade de riqueza do local, porém a riqueza da anurofauna pode apresentar um maior número se o tempo de coleta fosse maior. A busca de sítio de reprodução demonstrou ser mais eficaz devido a abundância conseguida por este método. Os meses de maiores temperaturas e pluviosidade tiveram maior riqueza e abundância de espécies de anuros coletadas. A quantidade de água disponível na nascente não permite uma grande riqueza de peixes e seu nível de antropização seleciona espécies de grande tolerância. Quatro espécies dentre as coletadas referem-se a espécies com ampla distribuição e adaptação à lugares de áreas abertas ou antropizados, o que demonstra, a necessidade de manejo visando a conservação desta área de reflorestamento.

### Referencias bibliográficas

[AFFONSO, I. P.](#); CAFOFO-SILVA, E.G., DELARIVA.; R.L. Aspectos reprodutivos e riqueza de espécies da anurofauna do município de Maringá - PR. V Encontro internacional de produção científica Cesumar, Maringá - PR. **Anais do V Encontro internacional de produção científica Cesumar**. 2007.

BERNARDE, P. S.; ANJOS, L. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná Brasil (Amphibia: Anura). **Museu de Ciência Tecnológica PUCRS**. Porto Alegre, v.12, p.127-140, 1999.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A., MORATO, S. A. A.; MOURA-LEITE, J. C.; ANJOS, L.; PAULA, A.; RODRIGUES, M. D. A importância do Parque Estadual Mata dos Godoy na conservação de algumas espécies de anfíbios e répteis florestais na região de Londrina, Paraná, Brasil. **Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, v.2, p.478-484, 1997.

BRAGA, R. A. P. As Nascentes como Fonte de Abastecimento de Populações Rurais Difusas. **Revista Brasileira de Geografia Física**. Recife, n.5, p.974-985, 2011.

CALEFFO, M. E. V. Anfíbios. In: Auricchio, P.; Salomão, M. G. (Ed.) Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos. **São Paulo: Terra Brasilis**. p.45-63, 2002.

CALHEIROS, R. O; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. Preservação e recuperação das nascentes de água e vida. **Cadernos da Mata Ciliar/Secretaria do Estado do Meio Ambiente, departamento de proteção da biodiversidade**. São Paulo, n.1, p.23, 2004.

CASATTI, L.; TERESA, F. B.; GONÇALVES-SOUZA, T.; BESSA, E., MANZOTTI, A. R.; GONÇALVES, C. S.; ZENI, J. O. **From forests to cattail: how does riparian zone influence stream fish? Neotropical Ichthyology**. Maringá, v.10, p.205-214, 2012.

CASTRO, R.M.C.; CASATTI, L.; SANTOS, H.F.; FERREIRA, K.M.; RIBEIRO, A.C.; BENINE, R.C., DARDIS.; G.Z.P.; MELO, A.L.A.; ABREU, T.X.; BOCKMANN, F.A.; CARVALHO, M.; GIBRAN, F.Z.; LIMA, F.C.T. **Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. Biota Neotrop**. v.3, 2004.

CASTRO, R.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; MELO, A. L.; MARTINS, L. S.; FERREIRA, K. M.; ABREU, T. X. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos da bacia do Rio Grande no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**. v.1, p.1-39, 1997.

CONTE, C.E.; MACHADO, R.A. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v.22, p.940-948, 2005.

CONTE, C.; ROSSA-FREIRE, D.C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v.23, p.162-175, 2006.

**FROST, D.R.** Amphibian species of the world. Lawrence, Kansas: **Allen Press**. 2018.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOBMANN, D.; GASPARINI, J. L. SAZIMA, I. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. **Editora Anolis Books**. São Paulo, p.544, 2013.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RIAN, P. D. Past: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. v.1, p.37, 2003.

JIM, J.; SAKATE, M. Biologia das serpentes. In: BARRAVIERA, B. Venenos: aspectos clínicos e terapêuticos dos acidentes por animais peçonhentos. **EPUB**. Rio de Janeiro, p.109-134, 1999.

LIMA. W.P. Impacto ambiental do eucalipto. São Paulo: **EDUSP**. p.301, 2016.

MACHADO, R.A; P.S. BERNARDE; S.A.A.; MORATO.; L. ANJOS. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Zoologia**. Curitiba, v.4, p.997-1004, 1999.

MACHADO, R. A.; BERNARDE, P. S.; MORATO, S. A. A. & ANJOS, L. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Revista de Zoologia**. Curitiba, v. 16, p.997-1004, 1999.

MACHADO, R.A.; BERNARDE, P.S. Anurofauna da bacia do rio Tibagi. A Bacia do Rio Tibagi. **Edição dos editores**. Londrina, p.595, 2002.

MORAES, R. A. DE.; SAWAYA, R.J.; BARRELA, W. Composição e diversidade de anfíbios anuros em dois ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual Carlos Botelho, SP. **Biota Neotropica**. v.2, p.1-10, 2007.

OLIVEIRA, T.D., REIS, A.C., GUEDES, C.O., SALES, M.L., BRAGA, E.P.R., RATTON, T.F., MAIA, B.P. and MAGALHÃES, A.L.B. Establishment of non-native guppy *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) (Cyprinodontiformes: Poeciliidae) in an Municipal Park located in Minas Gerais State, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**. v.9, n. 1, p. 21-30, 2014.

SANTOS, A.J. Estimativas de riqueza em espécies métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida Silvestre. Editora da UFPR, **Fundação O Boticário de Proteção à Natureza**. Curitiba, p. 665, 2003.

SCOTT JR, N. J., WOODWARD, B. D. Surveys at breeding sites. In: HEYER, W. R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. (eds.). Measuring and Monitoring Biological Diversity - **Standard Methods for Amphibians**. Mashington and London. **Smithsonian Institution Press**. p.82-94, 1994.

SILVEIRA, L. F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. Ararajuba, **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, p.289-96, 2010.

SHIBATTA, O.A.; OYAKAWA, T.O.; MENEZES.; N.A., LIMA.; F.C.T. Peixes de água doce. In Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados (P.M.

Bressan, M.C.M. Kierulff & A.M. Sugieda, eds.). **Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente**. São Paulo, 2009.

SMITH, W.S., BARRELA, W.; CETRA, M. Comunidade de peixes como indicadora de poluição ambiental. **Revista Brasileira de Ecologia**. v.1, p. 67-71, 1997.

STRAUBE, K.M. REPERCUSSÕES PSICOSSOCIAIS DA REPRODUÇÃO ASSISTIDA. In: Rose Melamed; Liliana Seger; Edson Borges Jr .. (Org.). Psicologia e Reprodução Humana Assistida - uma abordagem multidisciplinar. **Editorial Nacional**. São Paulo, v. 1, p. 110-118, 2010

TOLEDO, L. G.; NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v. 59, n. 1, p. 181-186, 2010.

VASCONCELOS, T.S.; ROSSA-FERES, D.C. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop**, 2005.

WELCOMME, R.L. River Fisheries. **FAO Fish. Tech. Pap.**, n. 262, p. 330, 1985.  
WOOTON, R. J. Ecology of teleost fishes. USA, Chapman & Hall, 404p. **Original inglês**, 1990.

**Recebido: 22/7/2019.**

**Aceito: 15/11/2019.**

#### **Sobre autores e contato:**

**Adriana Regina de Jesus Santos**. Pós Doutora em Educação. Docente do Programa de Pós Graduação em Educação pela Universidade Estadual de Londrina. Rua Alessandro Volta, 153 – Parque Industrial – Londrina – Paraná. Telefone (43) 99958-1105.

E-mail: [adriana tecnologia@yahoo.com.br](mailto:adriana tecnologia@yahoo.com.br)

**Lucas Henrique dos Santos**. Graduado em Ciências Biológicas. Especialista em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Londrina. Rua Astolfo Nogueira, 70 – Londrina – Paraná. (43) 99893125.

E-mail: [lucas.henriquebio@outlook.com](mailto:lucas.henriquebio@outlook.com)