

Comportamento Reprodutivo de *Dendropsophus weneri* (Anura: Hylidae), no município de Morretes, Estado do Paraná, Brasil.

Daniele Bazzo Miranda

Monografia apresentada ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador:

Prof. Dr. Emygdio L. A Monteiro-Filho

Co - orientadora:

Dr^a. Marília Teresinha Hartmann

Curitiba
2007

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Nestor e Clemência pela oportunidade de estudar fora de casa, sem eles não seria possível o desenvolvimento de toda minha graduação e a conclusão desse trabalho. Muito obrigada, família!!!

Às pessoas que me ajudaram durante as saídas de campo: Sushi pelo trabalho em equipe e por agüentar minha hiperatividade, Verônica, Thais, Juliana, Cabelo, Ricardo, Mentira, Djão e Michel pela grande ajuda nas análises dos resultados.

Ao IAPAR, pela possibilidade de executar o trabalho na área, ao seu Irineu, funcionário que possibilitou o uso do alojamento.

Às pessoas que ajudaram na minha formação profissional: Mitizi de Oliveira pelo primeiro contato com o grupo dos anuros, Emygdio L. A. Monteiro Filho e Marília Hartmann pela orientação, Júlio César Moura Leite pelo estágio no Museu de História Natural, ao Magno Segalla pelo aprendizado de identificação de algumas espécies, ao Carlos Eduardo Conte (Kadu) pela oportunidade de acompanhar seu trabalho no Parque Nacional das Araucárias.

Aos amigos Fer, Nana, Renan, Gabriela, Nahyr, Ana Pê, Ana Flávia, Ana, Leyla, Camila, Bob, Du, Mari Porco, Natália, à Fernanda Fausto e sua preciosa ajuda com o meu computador e à nova vizinha Minera, que tem um ótimo computador!!!

A TODOS...

O MEU MUITO OBRIGADA!!!

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	4
2 MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	5
2.2 PROCEDIMENTOS	7
3 RESULTADOS	9
3.1 DIMORFISMO SEXUAL.....	9
3.2 ATIVIDADE E SÍTIO DE VOCALIZAÇÃO.....	9
3.3 VOCALIZAÇÕES	11
3.4 SINALIZAÇÃO E TERRITORIALIDADE	12
3.5 CORTE E AMPLEXO	15
3.6 DESOVAS E MODO REPRODUTIVO	18
4 DISCUSSÃO	20
4.1 DIMORFISMO SEXUAL	20
4.2 ATIVIDADE E SÍTIO DE VOCALIZAÇÃO.....	21
4.3 VOCALIZAÇÕES	21
4.4 SINALIZAÇÃO VISUAL E TERRITORIALIDADE.....	22
4.5 CORTE E AMPLEXO	25
4.6 DESOVAS E MODO REPRODUTIVO	26
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

INDICE DE TABELAS E FIGURAS

FIGURA 1- MAPA DO BRASIL COM DESTAQUE AO ESTADO DO PARANÁ E LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MORRETES.....	6
FIGURA 2- POÇA TEMPORÁRIA SITUADA EM PASTO DE CRIAÇÃO DE BÚFALOS.....	7
FIGURA 3- ATIVIDADE DO CORO DE <i>DENDROPSOPHUS WERNERI</i>	10
FIGURA 4- MACHO DE <i>D. WERNERI</i> EM ATIVIDADE DE VOCALIZAÇÃO.....	12
FIGURA 5- SÍNTESE DE EVENTOS OBSERVADOS DURANTE AS INTERAÇÕES AGRESSIVAS DE <i>D. WERNERI</i>	14
FIGURA 6- CASAL DE <i>D. WERNERI</i> EM AMPLEXO.....	16
TABELA 1- NÚMERO DE FÊMEAS E AMPLEXOS OBSERVADOS EM CADA MÊS.....	17
FIGURA 7- SÍNTESE DAS ETAPAS ENVOLVIDAS NO COMPORTAMENTO DE CORTE E OVIPOSIÇÃO DE <i>D. WERNERI</i>	19
ANEXO 1- ESPÉCIES DE ANUROS ENCONTRADAS EM MORRETES.....	28
ANEXO 2- MATERIAL MHNCI PROVENIENTE DE MORRETES E ANTONINA.....	29
ANEXO 3- INDIVÍDUOS DE <i>D. WERNERI</i> COLETADOS NO MUNICÍPIO DE MORRETES.....	30

RESUMO

Dendropsophus weneri é uma espécie cuja distribuição está limitada à Mata Atlântica, desde o sul do Estado de São Paulo até o Estado de Santa Catarina. De grande importância para a anurofauna, a Mata Atlântica possibilita especializações reprodutivas com 27 modos reprodutivos dos 39 descritos para o mundo. O objetivo desse trabalho foi estudar o comportamento reprodutivo de *Dendropsophus weneri* em Morretes-PR (25°26'59"S, 48°52'09"W). As observações foram realizadas entre agosto de 2006 a março de 2006. A espécie apresentou dimorfismo sexual quanto ao tamanho sendo machos menores que as fêmeas. O sítio de vocalização defendido por *D. weneri* compreende vegetação baixa de capim, em área aberta, um lugar bastante antropizado pela criação de búfalos. Foram observados três tipos de vocalizações. A emissão de canto de anúncio esteve presente em poças onde a distância entre os machos era maior ($1,70\text{m} \pm 0,30$; $n=8$), e o canto misto esteve presente em locais onde havia uma menor distância entre os machos ($65,2\text{cm} \pm 13,37$; $n= 5$). O canto agressivo foi emitido quando machos se encontravam muito próximos cerca de 10 cm, em momentos de disputa de território. Os machos de *D. weneri* defendem sítios de canto através de vocalizações, sinalizações e combates físicos. Este estudo é o primeiro relato do uso de sinalização visual em *D. weneri* e do comportamento territorial desta espécie. A sinalização visual no contexto de defesa de território é feita por movimentos rápidos de extensão dos membros posteriores e anteriores, a mão é levantada e abaixada sobre o substrato rapidamente e a perna é estendida para trás e na seqüência retraída em um movimento rápido como um chute. O combate físico ocorreu quando o canto agressivo ou sinais visuais não foram suficientes para afastar outros machos. Poucos machos foram observados utilizando o comportamento satélite. *D. weneri* apresenta padrão de reprodução prolongada com resultados comportamentais não registrados na literatura. O amplexo é axilar e apresenta dois comportamentos: 1) o macho golpeia a fêmea com o levantar e abaixar a cabeça; 2) o macho realiza movimentos com o membro posterior, fazendo rápida extensão das pernas. Neste trabalho *D. weneri* apresentou um modo reprodutivo diferente do descrito em literatura para a espécie. Desta maneira, *Dendropsophus weneri* apresenta dois modos reprodutivos possivelmente dependente das características ambientais.

1 INTRODUÇÃO

A região com a mais rica fauna de anfíbios anuros compreende a Região Neotropical (HEYER *et al.*, 1990) e nela, o Brasil apresenta atualmente 776 espécies de anfíbios registradas (SBH, 2007). No entanto, os estudos sobre a anurofauna concentram-se principalmente nas regiões norte e sudeste do Brasil (MACHADO, 2004).

De grande importância para a anurofauna, a Mata Atlântica possibilitou especializações reprodutivas com 27 modos reprodutivo dos 39 descritos para o mundo resultado do sucesso na utilização microhabitats úmidos presentes nesse bioma (HADDAD e PRADO, 2005). A grande diversidade de modos reprodutivos desse bioma está presente na família Hylidae resultado das características morfológicas, comportamental, fisiológica associados com uso desses microhabitats (HADDAD e PRADO, 2005).

Presente nesse bioma e pertencente a essa família está o grupo *Microcephala*, que de acordo com Pombal Jr. e Bastos (1998) é composto por 11 espécies: *Dendropsophus. berthaltutzae*, *D. oliveirai*, *D. microcephala*, *D. weneri* e *D. meridiana*, *D. gryllata*, *D. mathiassoni*, *D. phlebodes*, *D. rhodopepla*, *D. sartori* e *D. rebertmenrtensi*. As cinco primeiras espécies do grupo ocorrem na Mata Atlântica e carecem de estudos sobre sua biologia. *Dendropsophus weneri* (Cochran, 1952), possui distribuição geográfica limitada a este bioma, desde o sul do Estado de São Paulo até o Estado de Santa Catarina (POMBAL Jr. e BASTOS 1998). São poucos os trabalhos desenvolvidos com essa espécie, sendo conhecidas apenas informações de caráter taxonômico (POMBAL Jr. e BASTOS, 1998), citações sobre o modo reprodutivo (POMBAL Jr. e GORDO, 2004) e a descrição das vocalizações (LINGNAU *et al.*, 2004).

De acordo com Lingnau *et al.* (2004) o repertório vocal dos machos de *D. weneri* é composto por quatro vocalizações com características distintas: canto de anúncio, canto agressivo, canto de agonia e canto misto. As desovas de *D.*

weneri são depositadas em folhas pendentes sobre a água e os girinos por ocasião da eclosão caem na água (POMBAL Jr. e GORDO, 2004).

No Estado do Paraná alguns estudos com anuros foram realizados nos últimos anos, embora a produção bibliográfica anual ainda seja reduzida existe um número considerável de informações publicadas (OLIVEIRA, 2006), entre elas se destacam os estudos realizados no Parque Estadual Pico do Marumbi e arredores (BOKERMANN, 1965; HEYER, 1983; POMBAL *et al.*, 1998), Guaraqueçaba (CASTANHO, 2000) e Paranaguá (HEYER, 1973), São José dos Pinhais (CONTE, 2004; CONTE e ROSSA-FERES, 2006), Tijucas do Sul (CONTE e MACHADO, 2005), informações do Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná (MIKICH e BÉRNILS, 2004), dissertações de mestrado (WISTUBA 1998, OLIVEIRA, 2004, LINGNAU, 2003). Recentemente, três monografias foram realizadas com anfíbios (COSTA, 2006; TAKEUCHI, 2006 e CARDOSO, 2006), mas a biologia de muitas espécies ainda continua desconhecida.

Assim, considerando a carência de informações sobre *D. weneri* e a possibilidade de acesso à mesma, o objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento reprodutivo, em uma área de Mata Atlântica no município de Morretes, PR.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da Área de Estudo

As observações foram realizadas na Estação II do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), no município de Morretes, Estado do Paraná (25°26' 59" S, 48° 52' 09" W) (Figura 1). O IAPAR possui local de mata fechada de Floresta Atlântica e áreas abertas destinadas ao plantio de arroz, capim gigante e criação de búfalos.



Figura 1- Localização da Estação II do Instituto Agronômico da Paraná (IAPAR), município de Morretes, Estado do Paraná.

Foram utilizadas nesse estudo várias poças temporárias (figura 2) de aproximadamente 4 metros de comprimento e largura, situadas nos campos de criação de búfalos. As poças temporárias eram formadas devido ao pisoteio do solo por esses animais, o que possibilitou o surgimento de locais com largura e profundidade variada e totalmente dependente da água da chuva. Não foi possível a amostragem fixa de uma poça desde o início do trabalho, devido a rotatividade dos búfalos nos pastos. Desta maneira, em cada saída de campo, as observações foram realizadas nas poças em que *D. weneri* estava presente, não sendo necessariamente a mesma poça da visita anterior.

A vegetação das poças foi caracterizada pela família Poaceae, com vegetação baixa, chegando no máximo a 60 cm de altura.

Além de *Dendropsophus weneri*, foram registradas mais espécies de anuros na área (Anexo 1).



Figura 2: Poça temporária situada em pasto de criação de búfalos, localizada no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR).

2.2 Procedimentos

O estudo do dimorfismo sexual da espécie foi feito através da tomada das medidas do comprimento rostro cloacal (CRC) dos indivíduos de *D. weneri* com paquímetro de precisão 0,05 e da massa com balança de precisão 0.01g. Foram utilizados também indivíduos tombados no Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI) provenientes do Município de Morretes e Antonina. (Anexo 2). Na análise estatística foi utilizado o teste “t” de Student, com o nível de significância de 0,05.

Para identificação das vocalizações foi utilizada a descrição de Lingnau *et al.* (2004). Observações preliminares de *D. weneri* foram realizadas nos meses de março e abril de 2006 para a identificação dos cantos descritos e verificar a viabilidade do estudo com essa espécie.

Posteriormente observações durante o período noturno foram realizadas entre agosto de 2006 e março de 2007. Cada fase de campo iniciava ao final da tarde (18:00h - 18:30h), desconsiderando o horário de verão, e encerrando quando a atividade do anuro cessava (entre 00:00h e 04:00h). Durante as observações foram coletados horários em que ocorreram os amplexos, tipo de sinalização visual utilizada, tipo de interações dos machos, tipo de comportamento de corte.

As observações dos indivíduos foram realizadas com lanterna de luz branca. Nas observações de comportamento foi utilizado um papel celofane vermelho para reduzir a intensidade de iluminação. Foi utilizado os métodos de animal focal, e de todas as observações (LEHNER,1996; MARTIN e BATERSON, 1986) . As sessões de observação de disputa de território entre os machos tiveram duração de aproximadamente 5 min, a atividade reprodutiva e a amostragem do comportamento de corte eram acompanhadas cerca de 2 horas ou até o término da oviposição.

Para estudos da biologia reprodutiva da espécie, casais em amplexo foram coletados e acondicionados em sacos plásticos, contendo água da poça e vegetação, sendo mantidos em caixa de isopor até a manhã seguinte. As desovas obtidas foram fixadas e conservadas em formol a 5% para posterior contagem do número de ovos. Macho e fêmea foram anestesiados com Xelocaína 5% e fixados através do método padrão com formol a 10%.

Todo material biológico foi depositado no Museu de História Natural Capão da Imbuía, Curitiba –PR. (Anexo 3).

Todas as observações foram gravadas em fita cassete e posteriormente transcritas. Os comportamentos foram filmados com filmadora digital para um melhor estudo.

3 RESULTADOS

Entre o período de agosto de 2006 à março de 2007, foi possível fazer 63 horas de observações das diferentes atividades desenvolvidas tanto por machos como por fêmeas.

3.1 Dimorfismo sexual

Um total de 68 indivíduos foram medidos, sendo 53 machos e 15 fêmeas. Os machos apresentaram o CRC médio de $19,49 \pm 0,69$ (n=53) e as fêmeas de $22,02 \pm 0,94$ (n=15), sendo as fêmeas significativamente maiores que os machos ($t=11,524$; g.l.= 66; $p<0,05$). Os machos apresentaram peso médio de $0,381 \pm 0,0839$ (n=53) e fêmeas após a desova um peso médio de $0,413 \pm 0,045$ (n=9), não sendo significativa a diferença de peso entre os sexos ($t= 1,132$; g.l.= 60; $p>0,05$).

3.2 Atividade e sítio de vocalização

Indivíduos de *D. werneri* apresentaram atividade reprodutiva (indicada pela presença de machos vocalizantes e fêmeas ovadas) em quase todos os meses de estudo, com diminuição de atividade nos meses de janeiro e fevereiro de 2007. Nessa época os pastos estavam com pouca água acumulada devido a escassez de chuvas.

A atividade de vocalização e a duração do coro durante a noite variaram ao longo do estudo. No mês de novembro as atividades de vocalização em uma poça se encerrava aproximadamente às 3:00h, havendo a participação de 30 indivíduos vocalizando. Foi o período de maior atividade de machos na área de estudo, mas esse local só pode ser acompanhado por duas noites, sendo posteriormente ocupado por búfalos. Nos outros meses as atividades de vocalização também

encerravam por volta das 3:00h, mas o número de machos era mais baixo, de aproximadamente 15 indivíduos.

A figura 3 contém o número de indivíduos acompanhados durante uma noite, em janeiro de 2007, mês com menor número de machos. A atividade de vocalização iniciou aproximadamente às 20:00h, tendo um aumento posterior. A presença de chuva forte às 23:00h fez com que a atividade dos machos diminuísse bruscamente. Uma hora depois começou a garoar e à 1:00 quando não havia nenhuma precipitação a atividade dos machos apresentou um grande aumento. Após esse horário a atividade da poça foi diminuindo lentamente até cessar aproximadamente às 4:00h.

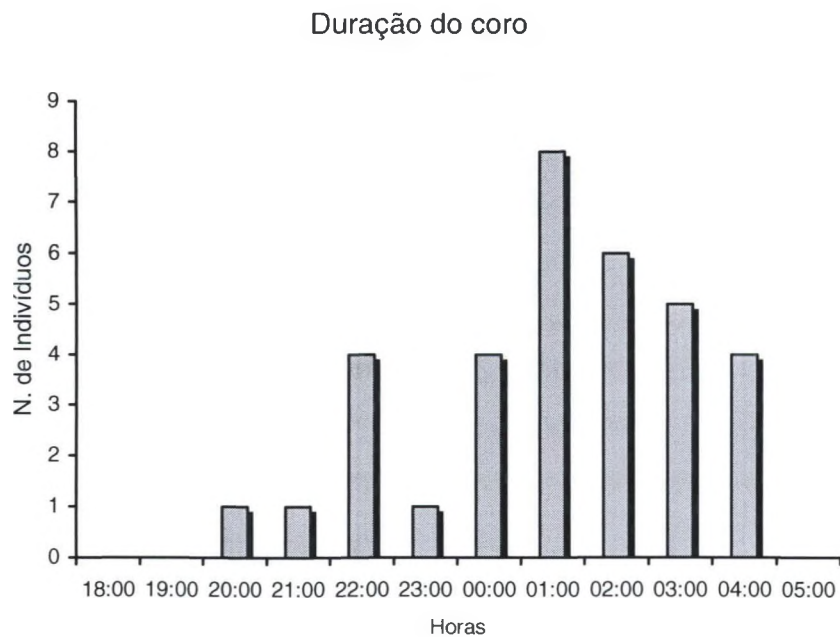


Figura 3- Número de indivíduos machos de *D. weneri* em atividade de vocalização em janeiro de 2007, durante uma noite em uma poça no IAPAR Município de Morretes.

O Sítio de vocalização utilizado por *D. weneri* foi caracterizado por vegetação em locais alagados encontradas nas margens de poças. A maior parte da vegetação em que foram encontrados foi composta por capim. Os machos nunca foram observados vocalizando no solo, mas somente empoleirados no capim que podia chegar a 60 cm de altura.

3.3 Vocalizações

O canto de anúncio esteve mais presente em coros onde havia um baixo número de indivíduos, apenas 15 machos. O canto misto (canto agressivo e anúncio) foi emitido com maior frequência nos coros com um número maior de indivíduos, 30 machos.

Machos (figura 4) iniciaram suas vocalizações com o canto de anúncio e, a medida que o número de indivíduos na poça aumentava a distância entre os machos se tornava menor, então os machos começavam o canto misto. Em uma poça onde os machos vocalizaram o canto de anúncio, a distância média foi de $1,70 \text{ m} \pm 0,30$ ($n=8$) e não houve muita locomoção dos machos. Em outra poça onde a distância entre um macho e outro foi em média $65,2 \text{ cm} \pm 13,37$ ($n= 5$) o canto misto foi mais freqüente.

Em todas as poças em que os machos estavam vocalizando, após um tempo de vocalizações ocorreram breves períodos de silêncio onde alguns machos permaneceram com o saco vocal inflado.

O canto agressivo foi emitido quando machos se encontravam muito próximos cerca de 10cm, em momentos de aparente confronto. Alguns indivíduos produziram esse tipo de vocalização durante as interações físicas, podendo ser classificado como canto territorial.



Figura 4- Macho de *Dendrodophus weneri* em atividade de vocalização, no município de Morretes-PR.

3.4 Sinalização e Territorialidade

Foi observado que os machos de *D. weneri* defendem seus territórios através de vocalizações, sinalizações e lutas. As fêmeas não apresentaram esses comportamentos não participando das interações defensivas.

Em seu sítio de vocalização, os machos foram observados utilizando o canto misto levando a uma série de comportamentos exibidos pelos machos, havendo uma escalada de agressividade (figura 5). Aparentemente, o grau de agressividade estava relacionado à diferentes comportamentos

Foram observados três modelos de defesa de território:

1) Emissão de canto agressivo: machos ao perceberem a invasão do seu território emitiram canto agressivo, isso bastou para disputa do território. Ocorreu quando um ou dois machos invadiram o sítio de vocalização de um macho residente (definido como o macho vocalizante no início das observações), esse

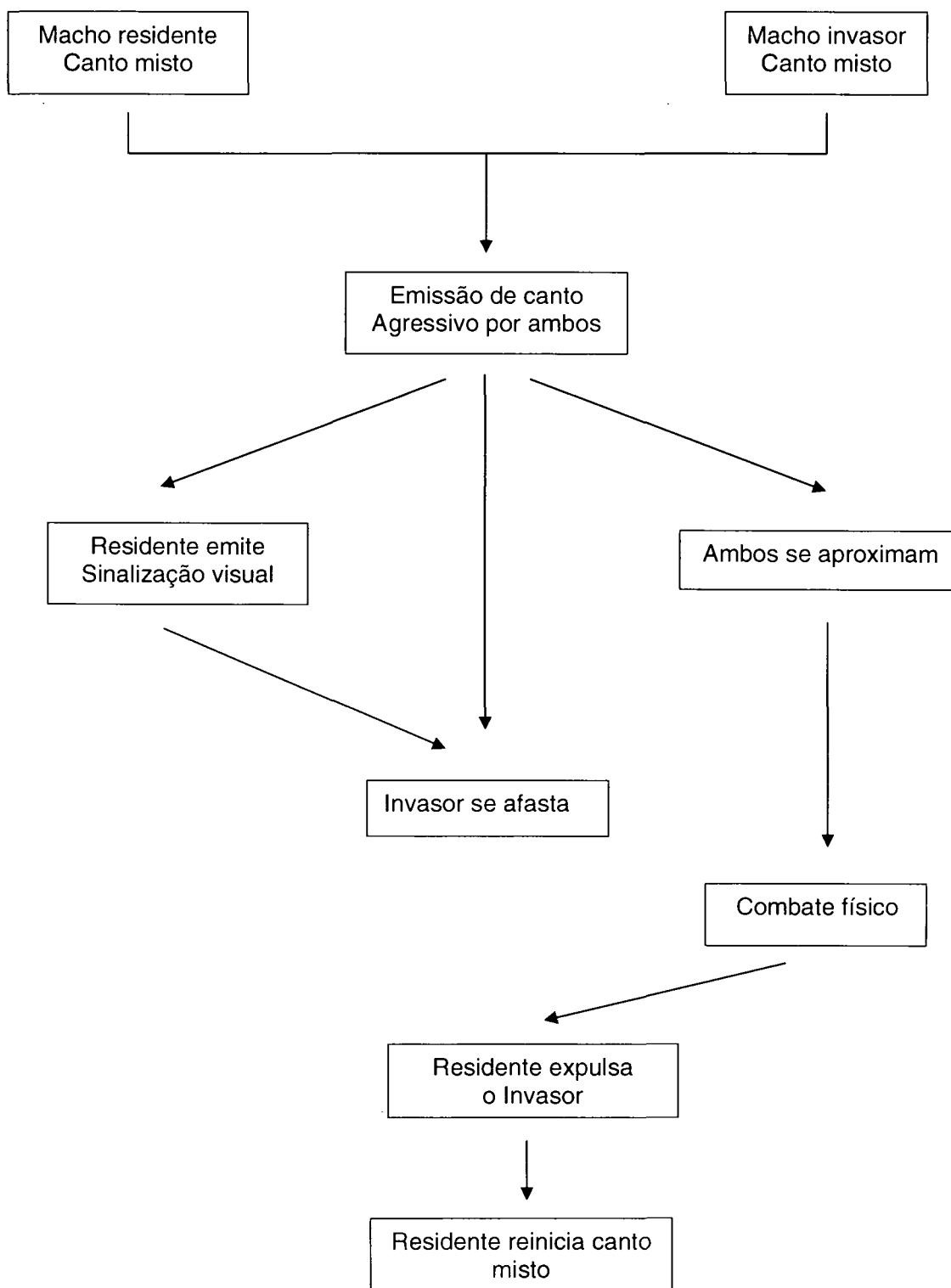
emitiu o canto agressivo iniciando uma disputa vocal entre os machos. O residente muitas vezes perseguiu vocalizando os machos invasores. A disputa terminou com o afastamento dos outros machos e emissão de canto misto pelo residente.

2) Sinalização Visual: após a emissão de canto agressivo, os machos emitiram sinais visuais. A sinalização visual foi um comportamento observado durante a vocalização ou nos intervalos entre um canto e outro. Foi caracterizada por movimentos rápidos de extensão dos membros posteriores e anteriores. A mão foi levantada e abaixada sobre o substrato rapidamente. A perna foi estendida para trás e na seqüência retraída em um movimento rápido como um chute.

3) Combate físico: Observado em 3 dos 11 encontros agonísticos. Ocorreu quando o canto agressivo ou sinais visuais não foram suficientes para afastar os invasores. Foram pouco freqüentes, ocorrendo em coros com grande número de indivíduos, onde o encontro entre os machos aconteceu repetidas vezes.

Duas observações ocorreram de forma semelhante, onde, dois machos vocalizavam o canto agressivo, um dos machos se deslocou para próximo do outro macho, se posicionou em cima dele e continuou a emitir canto agressivo. Um terceiro combate observado o macho residente saltou em cima do macho invasor, o empurrando-o para a água. Os confrontos terminaram com o afastamento de um dos machos.

Figura 5- Seqüência de eventos observados durante as interações agressivas de *Dendropsophus weneri*.



3.5 Corte e Amplexo

Dendropsophus weneri apresentou padrão de reprodução prolongada. Machos em atividade de vocalização e fêmeas ovuladas foram encontradas em quase todos os meses de estudo exceto nos meses de janeiro e fevereiro onde houve pouca água acumulada nos pastos devido à baixa de chuvas na região de Morretes em 2007.

Durante a atividade reprodutiva, os machos foram encontrados vocalizando, com intensa locomoção até a determinação de seus sítios de vocalização. Poucos machos foram observados em silêncio.

Foi observado comportamento satélite. Em uma ocasião o macho residente estava a 13 cm da água vocalizando e abaixo dele havia dois machos que permaneciam em silêncio e imóveis.

As fêmeas ao chegarem na poça ficaram na região mais baixa do capim, permanecendo imóveis, observando os machos emitirem canto misto. Muitas fêmeas foram observadas se deslocando lentamente no capim para próximo de grupos de machos que vocalizavam. Em uma única ocasião em que havia dois machos próximos de uma fêmea ovada, um dos machos interceptou a fêmea pulando em cima dela, que após segundos conseguiu se soltar e se locomoveu para uma região longe dos dois machos.

Os machos apresentaram o comportamento de se direcionar para fêmea e emitir o canto de anúncio, até que ambos ficassem frente a frente alguns minutos. Após esse momento a fêmea pode rejeitá-lo se afastando para outra região, ou se deslocar para sua proximidade do macho, permitindo que ele entre em amplexo. Em uma ocasião o macho cessou o canto de anúncio e iniciou uma disputa territorial, se direcionando para outro macho e emitindo o canto misto. Nesse instante a fêmea afastou-se efetuando pequenos saltos para outro local. O macho permaneceu vocalizando o canto de anúncio e se deslocou para próximo da fêmea, que permaneceu imóvel e permitiu que o macho entrasse em amplexo (figura 6).

Em uma ocasião um macho se deslocou para próximo de um casal em amplexo ficando a 12 cm de distância, emitindo uma série de canto de anúncio, mas não tentou deslocar o macho em amplexo.



Figura 6- Casal de *Dendropsophus weneri* em amplexo axilar

No amplexo, os machos observados seguravam firmemente a fêmea na região axilar. Todos os amplexos observados (n=11) apresentaram duas formas de interação:

1) o macho tocou várias vezes a fêmea, com o levantar e abaixar a cabeça, de forma rápida e repetida, chamado aqui de “golpe com a cabeça”. O macho permaneceu a maior parte do tempo com esse movimento.

2) o macho realizou movimentos com o membro posterior, fazendo rápida extensão das pernas, uma de cada vez. Esse movimento aconteceu depois do primeiro comportamento de “golpe com a cabeça”.

Os dois comportamentos ocorreram com o macho se mantendo em amplexo em até o momento da oviposição, que pode durar até 4 horas.

Em duas observações apenas, a fêmea acompanhou o movimento do macho, estendendo sua perna, durante o segundo comportamento.

Em locais com alto número de indivíduos (n=30), os amplexos ocorreram após as 00:00h. Em poças com baixo número de machos vocalizantes (n=15), os amplexos ocorreram mais cedo entre as 20:00h e 22:00h. Uma poça foi encontrada apenas três machos, mas com a presença de duas fêmeas que entraram em amplexo com dois machos. Também foi encontrado às 20:00 horas um casal em amplexo em uma área alagada que continha apenas um macho vocalizando.

Foram observados no máximo 2 amplexos por fase de campo. Alguns meses não foi possível observar amplexos, entretanto no mês de novembro foi possível observar um maior número de amplexos (Tabela 1).

Tabela 1: Número de fêmeas e amplexos observados em cada mês

Mês	Nº de fêmeas e amplexos observados
Agosto	2 fêmeas ovadas
Setembro	1 fêmea ovada
Outubro	1 amplexo
Novembro	5 amplexos
Dezembro	3 amplexos
Janeiro	1 fêmea ovada
Fevereiro	-----
Março	1 amplexo e 1 fêmea ovada

3.6 Desovas e Modo Reprodutivo

Dois casais em amplexo foram acompanhados até o momento da oviposição. Um foi observado em novembro de 2006 e o outro em março de 2007. Ambos se encontravam em área alagada na margem de uma poça com alto número de indivíduos machos em atividade de vocalização.

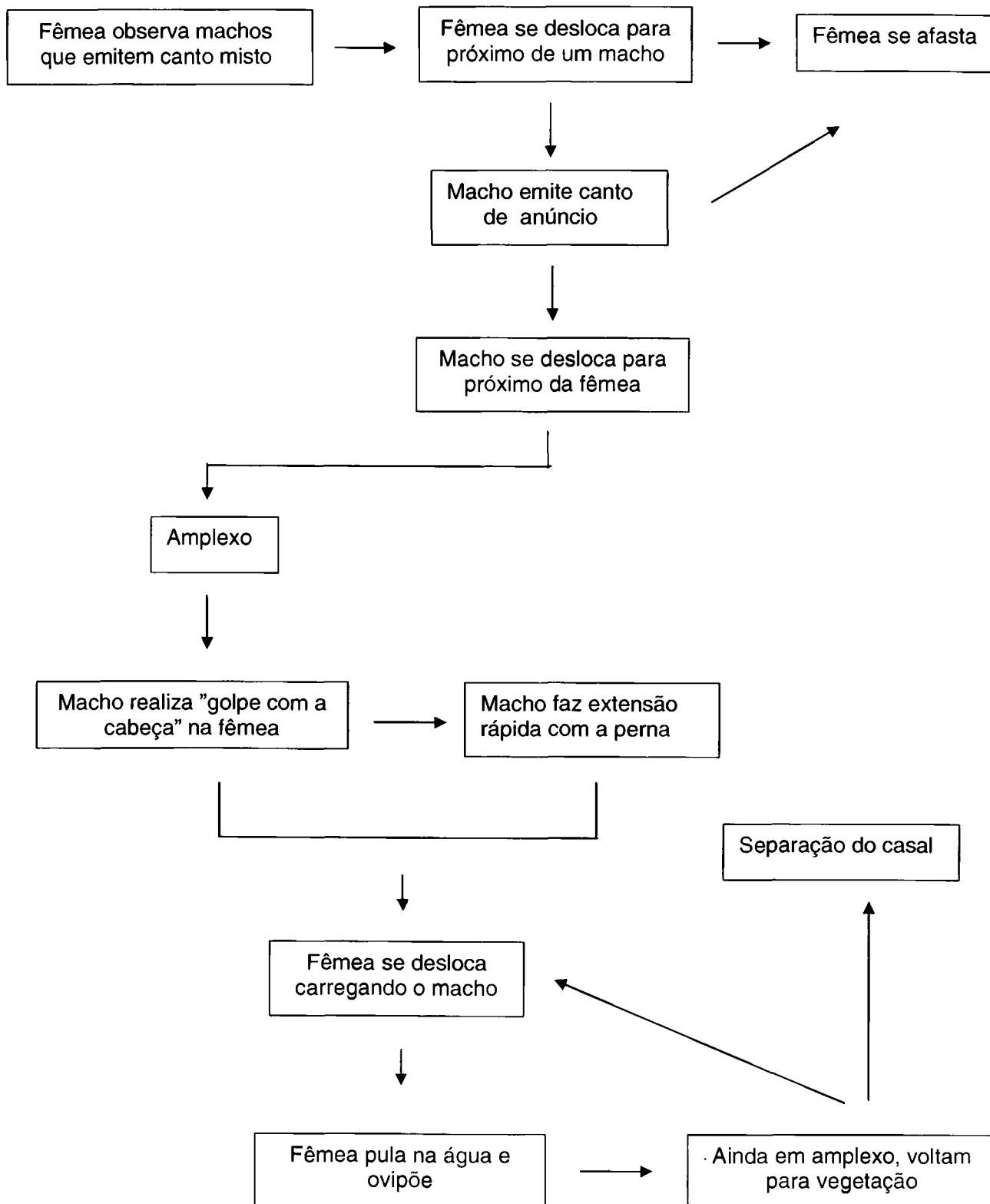
O primeiro casal acompanhado entrou em amplexo às 00:12h e permaneceu no sítio de vocalização até que a atividade do coro cessasse ou diminuísse quase por completo. Às 4:00h a fêmea se deslocou carregando o macho em seu dorso para a região mais baixa do capim, ficando o mais próximo da água. A fêmea pulou na água e eliminou os óvulos que eram fertilizados pelo macho. O casal se retirou da água rapidamente para outra porção do capim, nesse instante o macho saiu do amplexo, mas logo voltou a vocalizar o canto de anúncio, se deslocando até a fêmea e entrando em amplexo novamente. A fêmea outra vez carregou o macho em seu dorso para outra região contendo água, depositando uma segunda parcela da desova e se retirou para a vegetação. O amplexo foi desfeito com a fêmea levantando sua cabeça para traz, de tal forma a encostar no macho, acontecendo algumas vezes até o macho sair do seu dorso.

O segundo casal observado entrou em amplexo às 00:30h, e a oviposição ocorreu às 3:30h. Apresentou o mesmo comportamento observado para o primeiro casal acompanhado, mas o amplexo não foi desfeito em nenhum momento. Ao término, a fêmea não necessitou levantar a cabeça para desfazer o amplexo, pois o macho saiu do seu dorso logo após ela colocar a segunda parcela da desova.

Uma síntese dos comportamentos de corte e oviposição encontra-se na figura 7.

As desovas permaneceram na lâmina d'água próximas a vegetação. Os pequenos ovos pigmentados eram de difícil percepção devido a coloração marrom da água. O ato da oviposição demorou apenas alguns segundos, e após isto o casal separado seguia direções opostas. Nove desovas foram obtidas e quantificadas. O número de ovos variou de 188 à 310 ($X = 244 \pm 32$).

Figura 7 – Síntese das etapas envolvidas no comportamento de corte e oviposição observado em *Dendropsophus weneri*.



4 DISCUSSÃO

4.1 Dimorfismo Sexual

Dendropsophus weneri apresenta dimorfismo sexual quanto ao tamanho, sendo os machos menores que fêmeas, os machos foram mais leves que as fêmeas, mas não significativamente. Esse dimorfismo sexual era esperado, pois as fêmeas normalmente são maiores que os machos, em cerca de 90% das espécies de anuros (SHINE, 1979).

Shine (1979) sugere o maior tamanho das fêmeas está relacionado com a maior mortalidade dos machos que as fêmeas, ou principalmente com a maior fecundidade das fêmeas com o aumento do tamanho.

Shine (1979) associa que nas espécies em que há combates físicos entre machos, os machos são maiores que as fêmeas. Isso ocorre pois haveria uma vantagem seletiva para os maiores, que derrotariam os menores em encontros agonísticos ou os deslocariam de seus amplos. Essa hipótese não é confirmada por esse estudo, pois em *D. weneri* os machos entram em combate físico e há dimorfismo sexual com machos menores que as fêmeas.

Bastos (1993), em um estudo específico com *D. elegans*, sugere que fêmeas escolhem os machos relacionando o tamanho desses com o seu próprio, nesse caso há uma pressão seletiva contrária ao tamanho de machos maiores, no qual levaria a uma diminuição da fertilização de óvulos.

Em algumas espécies os machos também são menores que as fêmeas e há a presença do combate físico entre os machos (BASTOS, 1993; HADDAD e CARDOSO, 1992; GIASSON, 2003). Neste caso, a melhor explicação seria a fecundidade como pressão seletiva para maior tamanho nas fêmeas.

4.2 Atividade e Sítio de Vocalização

O sítio de vocalização utilizado por *D. weneri* foi defendido e serviu apenas como poleiros de vocalização não sendo usado para a oviposição, como já encontrado em outras espécies (e.g. BASTOS 1993, GIASSON 2003).

O número de indivíduos de *D. weneri* presentes em uma poça diminuiu bastante na presença de chuva forte, sendo esperado que a ação direta das gotas de chuva nas folhas pode dificultar a permanência de *D. weneri* no capim, e o forte barulho da chuva pode interferir na atividade de vocalização. Bastos (1993) também relatou nas observações com *D. elegans* que em noite de chuvas fortes o número de machos na poça era menor.

O tipo de sítio de vocalização encontrado na área de estudo difere do encontrado em outros locais para *D. weneri*, sendo que na Reserva Salto Morato, Guaraqueçaba, (PR) as vocalizações ocorrem sobre a vegetação arbustiva em locais próximos a áreas de mata (Michel Garey, comun. pess. 2007). Em meu estudo, a espécie somente foi encontrada em vegetação baixa de capim, e longe da mata. Isso se deve, provavelmente pelas características da área de estudo no IAPAR, por ser uma área aberta, bastante antropizada e modificada pela criação de búfalos, sendo assim, é possível que *D. weneri* seja obrigado a encontrar novos sítios continuamente.

4.3 Vocalizações

De acordo com Lingnau (2004) o repertório vocal dos machos de *D. weneri* constitui de quatro vocalizações: canto de anúncio, canto agressivo, canto de agonia e canto misto. Nesse estudo só não foi possível identificar o canto agonístico. Esse repertório parece estar relacionado com o comportamento social, como ocorre para outras espécies (WELLS, 1978; MARTINS e HADDAD, 1988; BASTOS e HADDAD, 2002)

Estudos de comunicação em anuros mostraram que a função primordial do canto de anúncio é a atração das fêmeas coespecíficas que estejam prontas para a oviposição (HADDAD, 1995). O canto territorial tem como função a defesa do território e o espaçamento entre os machos, com esse canto o macho sinaliza ao intruso que percebeu sua presença no território e que está disposto a repeli-lo fisicamente caso a invasão prossiga (HADDAD, 1995). Em *D. weneri* o canto de anúncio e o canto agressivo desempenham as mesmas funções descritas na literatura.

No canto misto de *D. weneri*, os machos combinam o canto agressivo com o canto de anúncio (LINGNAU, 2004). A utilização da vocalização de anúncio ou misto dependeu do número de indivíduos presentes no coro e da distância entre os machos. A densidade do coro parece ser um fator ecológico que influenciou na utilização dos cantos dessa espécie.

A característica de machos de *D. weneri* vocalizarem agrupados formando coros e interrompendo essa atividade por um período de silêncio foi encontrada em estudos com outra espécie do grupo *Microcephala* (e. g. SCHWARTZ, 1991). Dados obtidos nesse estudo para *Hyla microcephala* apóiam a hipótese de que os machos cessam a vocalização para conservar a energia. Apesar de não ter sido testada essa hipótese é possível que a ocorrência de um período de silêncio sirva para economizar energia, podendo esta ser utilizada nas defesas de território, que são bem complexas em *D. weneri*.

4.4 Sinalização Visual e Territorialidade

A territorialidade em anfíbios anuros foi reconhecida pela primeira vez por Martof (1953, *apud* HADDAD 1989) em um trabalho com *Rana clamitans*. No estudo com anuros, a definição mais abrangente é a de Noble (1939, *apud* HADDAD 1989), que considera território como “qualquer área defendida”. Posteriormente esse comportamento foi registrado em várias famílias do grupo

dos anuros (WELLS, 1977b; FELLERS, 1979; HADDAD, 1989; BASTOS, 1993; BASTOS e HADDAD, 2002; HARTMANN *et al.*, 2005).

Em anuros de reprodução prolongada, os machos vocalizam em posições fixas para atrair as fêmeas, tentando aumentar uma área livre e sem rivais próximos para aumentar o seu sucesso reprodutivo, nessas espécies a territorialidade é mais acentuada (WELLS, 1977a).

D. weneri pode ser considerada uma espécie territorial por ser um anuro de reprodução prolongada e apresentar machos que defendem áreas, contra outros machos invasores através de vocalizações territoriais, sinalizações visuais e combates físicos. Porém, os machos de *D. weneri* não defendem territórios fixos durante a noite inteira, pois foram observados se locomovendo para estabelecerem outros sítios de vocalização. É possível que estejam defendendo locais onde sejam mais visíveis para as fêmeas, e mudam durante a noite para aumentar as chances de reprodução.

Wells (1977a) propôs três categorias para o comportamento territorial em anuros: a) defesa dos recursos necessários à sobrevivência, b) defesa dos sítios de oviposição e c) defesa das áreas de corte, porém, a defesa de território pelos machos de *D. weneri* parece estar relacionada apenas a uma defesa de área de corte, sendo que os locais defendidos são ramos de capim não utilizados para a oviposição.

Muitos anuros territoriais utilizam posturas estereotipadas e movimentos visuais como sinais de ameaça nos encontros agonísticos (WELLS, 1977a), o que parece ser verdade também para *D. weneri* que utilizou sinais visuais durante a disputa de territórios. Na disputa de um território por anuros, geralmente ocorre uma seqüência de comportamentos agressivos de intensidade crescente, que pode chegar ao confronto físico (HADDAD, 1989).

Os sinais visuais são definidos se o evento (1) gera um efeito visual durante interações intra ou interespecíficas, (2) é redundante, conspícuo e estereotipado; e (3) geralmente provoca uma resposta imediata no receptor que beneficie o emissor (HOLD e AMEZQUITA, 2001)

Assim, para *D. weneri* foi considerado um sinal visual a movimentação redundante, conspícua e estereotipada, embora não tenha sido observada uma resposta imediata no receptor.

Acredita-se que os sinais visuais evoluíram a partir de ritualização de movimentos intencionais, antes não utilizados diretamente para comunicação, e em alguns casos foram favorecidos pela pressão das condições do ambiente, sendo que ambientes diurnos e barulhentos podem ter influenciado o uso da comunicação visual para ressaltar a localização do indivíduo (HOLD e AMEZQUITA, 2001). No ambiente noturno, uma poça com muitos indivíduos vocalizando, torna-se um ambiente com intenso barulho podendo esse fator ter favorecido a evolução de sinalizações visuais em *D. weneri*. Essa hipótese também foi levantada para outras duas espécies noturnas que se reproduzem em poças na Mata Atlântica. *Hyla albomarginata* e *Scinax euridice* utilizam sinalização visual, provavelmente devido ao barulho produzido pelo coro de outras espécies de anfíbios ou mesmo de insetos (HARTMANN *et al.*, 2005). Essa movimentação facilitaria a localização por outros indivíduos da mesma espécie a curtas distâncias (HARTMANN *et al.*, 2005).

Uma outra sugestão para espécies noturnas que se reproduzem em ambientes sem ruído seria que estes sinais visuais teriam sido retidos a partir de uma espécie ancestral que se reproduzia em ambientes ruidosos (HALLOY e ESPINOSA, 2000), podendo essa hipótese também ser o caso de sinalizações em *D. weneri*, embora não existam estudos sobre a espécie ancestral ou mesmo sinalização dentro do grupo *Microcephala*.

Para outros grupos de animais, muitos sinais devem ter evoluído de movimentos incidentais que davam informações de futuras ações do sinalizador, como movimentos que indicavam algum tipo de intenção (KREBS e DAVIES, 1996). As sinalizações visuais entre machos de *D. weneri*, como o levantar e abaixar a mão rapidamente e o chutar no ar pode estar mostrando um estado agressivo do anuro demonstrando sua disposição para um possível combate físico.

4.5 Corte e Amplexo

Em espécies de reprodução prolongada, machos se engajam em uma competição vocal para atrair as fêmeas e defendem territórios próximos ao lugar que vocalizam (WELLS, 1977a)

Para *D. weneri*, como em outras espécies (e.g. BASTOS, 1993; HADDAD e CARDOSO, 1992) os machos iniciam a atividade de vocalização e estabelecem seus territórios antes da chegada das fêmeas que aparecem na poça algumas horas depois. Alguns machos foram observados trocando o local de canto na mesma noite, estabelecendo um novo território.

Fêmeas da espécie foram observadas fazendo a escolha de seus parceiros e aparentemente não entram em amplexo com machos que as interceptam. Após ter feito a escolha do macho vocalizante, a fêmea se direcionou para bem próximo do macho. Assim como encontrado nas observações de *D. elegans* (BASTOS, 1993), em *D. weneri* o macho não espera um contato da fêmea para entrar em amplexo, apesar desta realizar a escolha.

Em apenas uma ocasião o macho de *D. weneri* interceptou uma fêmea receptiva, apesar da fêmea não ter aceitado entrar em amplexo. Esse comportamento é característico de macho satélite. O comportamento satélite em anuros pode estar relacionado à espera da vagância de sítios de vocalização ou ao parasitismo sexual tentando interceptar fêmeas que se aproximem de machos cantores (WELLS, 1977b). As observações de machos satélites em *D. weneri* corroboram a segunda hipótese.

Após iniciar o amplexo, machos de *D. weneri* utilizam comportamentos e estímulos táteis com o corpo, provavelmente como forma de estimular a fêmea para a oviposição. O estender dos membros posteriores poderia estimular a liberação dos óvulos da fêmea, sendo que o pé do macho se posiciona acima dos óvulos da fêmea e sendo possível que o chutar com esse membro poderia fazer com que o óvulo passasse pelo ventre da fêmea e viesse a ser liberado.

Os comportamentos encontrados no momento da reprodução em *D. weneri* são diferentes dos demais descritos para as outras espécies (e.g. HARTMANN *et al.*, 2005), porque nessa espécie os movimentos são empregados durante o amplexo e não é utilizada para atração da fêmea ou em um comportamento de corte. O movimento com os membros posteriores usado durante o amplexo é semelhante a sinalização visual com os membros posteriores utilizada durante a defesa de território. O mesmo movimento que servia como um sinal visual, pode durante o amplexo ser empregada como forma estímulo. Esse movimento durante o amplexo na presença de machos vizinhos poderia ser uma sinalização, mas seria pouco provável que o anuro largasse o amplexo já conquistado para brigar com outro macho, descartando a hipótese de movimento agressivo. O movimento com o membro posterior durante o amplexo ocorreu na maioria das vezes na ausência de machos vizinhos, o que leva a acreditar que esse comportamento possa estar ligado ao estímulo para a liberação de óvulos pela fêmea.

4.6 Desovas e Modo Reprodutivo

As desovas de *D. weneri* foram registradas em Juréia, Estado de São Paulo, sendo depositadas em folhas pendentes sobre a água e os girinos por ocasião da eclosão caindo na água (POMBAL e GORDO, 2004). Esse mesmo modo reprodutivo foi registrado na Reserva Salto Morato, em Guaraqueçaba, Estado do Paraná (Michel Garey, comun. pess.2007).

Esses dois locais são unidades de conservação da Mata Atlântica, com área de mata preservada. A área onde este estudo foi desenvolvido é uma estação experimental com pastagens e poças para búfalos. Desta forma *D. weneri* fica definida como tendo dois possíveis modos reprodutivos (*sensu* HADDAD e PRADO, 2005): Modo 1: ovos aquáticos, com ovos e girinos

exotróficos em água lântica e Modo 24: ovos arborícolas, dos ovos eclodem girinos exotróficos que caem em águas lânticas.

Esse novo modo reprodutivo alternativo provavelmente é resultado da falta de recurso necessário para a oviposição. O local de estudo é bastante antropizado apresentando domínio de capim não havendo uma diversidade de vegetação para permitir a oviposição em folha. *Dendropsophus weneri* possui plasticidade no modo reprodutivo que permite a espécie reproduzir em diferentes locais, colocando ou não ovos em folhas pendentes.

Haddad e Pombal (1998) descreveram dois modos reprodutivos alternativos para *Physalaemus signifer* decorrente da imprevisibilidade do ambiente, sendo consequência direta da instabilidade climática, que teria modificado as condições dos locais usados como sítio de oviposição. Essa é uma explicação viável ao que foi observado em *D. weneri* neste estudo. Originalmente a área era coberta de mata e foi degradada para uso na agricultura e pecuária, permanecendo poças temporárias com vegetação baixa. Essa modificação do local fez com que a população encontrasse outra alternativa para reproduzir e dessa forma um segundo modo reprodutivo.

Anexo 1- Espécies de anuros encontradas em Morretes no período de agosto de 2005 à março 2007.

Família	Espécie
Amphignotodontidae	<i>Flectonotus aff. Fissilis</i>
Brachycephalidae	<i>Eleutherodactylus guentheri</i>
Bufonidae	<i>Chaunus ictericus</i>
	<i>C. abei</i>
	<i>Rhinella margaritifer</i>
	<i>Dendrophryniscus leucomistax</i>
Cycloramphidae	<i>Hylodes heyeri</i>
	<i>H. aff. Asper</i>
	<i>Proceratophrys boiei</i>
Hylidae	<i>Dendropsophus elegans</i>
	<i>D. berthalutzae</i>
	<i>D. weneri</i>
	<i>Hypsiboas faber</i>
	<i>H. albomarginatus</i>
	<i>H. semilineatus</i>
	<i>Bokermanohyla hylax</i>
	<i>Scinax alter</i>
	<i>S. argyreornatus</i>
	<i>S. cuspidatus</i>
	<i>S. fuscovarius</i>
	<i>S. litorallis</i>
	<i>Phyllomedusa distincta</i>
	<i>Trachycephalus mesopheus</i>
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus ocellatus</i>
	<i>L. marmoratus</i>
	<i>L. notoakitites</i>

Anexo 2- *Dendropsophus werneri* do Museu de História Natural Capão da Imbuía (MHNCI) da localidade de Morretes e Antonina.

Nº TOMBO	SEXO	MUNICÍPIO	Nº TOMBO	SEXO	MUNICÍPIO
1434	M	Morretes	1422	F	Morretes
1437	M	Morretes	1423	F	Morretes
1432	M	Morretes	1424	F	Morretes
1441	M	Morretes	1443	M	Morretes
1438	M	Morretes	1444	M	Morretes
1439	M	Morretes	1445	M	Morretes
1460	M	Morretes	1446	M	Morretes
1461	M	Morretes	1447	M	Morretes
1256	M	Morretes	1449	M	Morretes
1463	M	Antonina	1451	M	Morretes
1440	M	Morretes	1452	M	Morretes
1457	M	Morretes	1453	M	Morretes
1455	M	Morretes	1454	M	Morretes
1433	M	Morretes	1458	F	Morretes
1442	M	Morretes	1459	M	Morretes
1435	M	Morretes	1464	F	Morretes
1425	M	Morretes	1465	M	Antonina
1426	M	Morretes	1466	M	Antonina
1436	M	Morretes	1467	F	Morretes
1427	M	Morretes	1468	M	Antonina
1428	M	Morretes	1469	M	Antonina
1429	M	Morretes	1470	M	Antonina
1430	M	Morretes	1471	M	Antonina
466	M	Morretes	1472	M	Morretes
494	M	Morretes	1473	M	Antonina
495	M	Morretes	1474	M	Antonina
496	M	Morretes	1475	M	Antonina
1431	M	Morretes	1476	M	Antonina
1462	M	Antonina	2324	M	Morretes
2547	M	Morretes			

Anexo 3: Indivíduos de *Dendropsophus weneri* coletados entre agosto de 2006 e março de 2007, no município de Morretes, Estado do Paraná.

Nº TOMBO	SEXO	MUNICÍPIO
4850	F	Morretes
4851	M	Morretes
4852	F	Morretes
4853	M	Morretes
4854	F	Morretes
4855	M	Morretes
4856	F	Morretes
4857	M	Morretes
4858	F	Morretes
4859	M	Morretes
4860	F	Morretes
4861	M	Morretes
4862	F	Morretes
4863	M	Morretes
4864	F	Morretes
4865	M	Morretes
4866	F	Morretes
4867	M	Morretes
4868	F	Morretes
4869	M	Morretes
4870	F	Morretes
4871	F	Morretes

5 Referências Bibliográficas

BASTOS, R. P. 1993. Ecologia reprodutiva de *Hyla elegans* (Anura, Hylidae), na região de Ubatuba, estado de São Paulo. Rio claro: UNESP. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Zoologia). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

BASTOS, R. B. e HADDAD, C.F.B. 2002. Acoustic and aggressive interactions *Scinax rizibilis* (Anura, Hylidae) during reproductive activity in southeastern Brazil. **Amph Rept**, **23**: 97-104

BOKERMANN, W. C. A 1965. *Hyla langei*, a new frog from Paraná, southern Brazil. **J. Ohio Herpetol. Soc.** **5**: 49-51.

CARDOSO, M. W. 2006. Uso de ambientes por uma comunidade de Anuros de São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova, Estado do Paraná. Curitiba: UFPR. Monografia.(Bacharel em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Paraná.

CASTANHO, 2000. História natural de uma comunidade de anuros da região de Guaraqueçaba, litoral norte do Estado do Paraná. Rio Claro: UNESP. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas, área de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.

CONTE, C. E. 2004. Diversidade, Distribuição temporal e uso de hábitat por anfíbios anuros em São José dos Pinhais, região sudeste do Estado do Paraná.São José do Rio-Preto: UNESP. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Biologia Animal. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

CONTE, C. E., ROSSA-FERES, D. C. 2006. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Rev. Brás. de Zool.**, **23**: 162 – 175.

CONTE, C. E., MACHADO, R. A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Rev. Bras. de Zool.**, **22** : 940 – 948,

COSTA, T. R. N. 2006. Riqueza e Ecologia de anfíbios anuros em uma área de Mata Atlântica no Município de Morretes-Pr. Curitiba: UFPR. Monografia.(Bacharel em Ciências Biológicas) Universidade Federal do Paraná.

FELLERS, G. M. 1979. Agression, territoriality, and mating behaviour in North American tree frogs. **Anim. Behav.**, **27**: 107-119

GIASSON, L. O. M. Comportamento social e reprodutivo *Hyla albomarginata* Spix 1824 (Anura: Hylidae) na Mata Atlântica. Rio Claro: UNESP. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológica – Zoologia). Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2003.

HADDAD, C. F. B. 1989. Territorialidade em anfíbios anuros. **VII Encontro Anual de Etologia**, p 123-133

HADDAD, C. F. B. e CARDOSO, A. J. 1992. Eleccion del macho por la hembra de *Hyla minuta* (Amphibia: Anura). **Acta Zool.Lilloana**,**41**: 81-91

HADDAD,C. F. B. 1995. Comunicação em Anuros (Amphibia). **Anais de Etologia** **13**: 116-132

HADDAD, C. F. B. e PRADO, C. P. A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, **55** : 207-217.

HADDAD, C.F.B. e POMBAL, J. P. 1998. Redescription of *Physalaemus signifer* (Anura: Leptodactylidae) and Description of Two New Reproductive Modes. **J. Herpetol.**, **32** (4):557-565

HALLOY, M. e ESPINOSA, R. E. 2000. Territorial encounters and threta displays in the neotropical frog *Phyllomedusa sauvagii* (Anura: Hylidae). **Herpet. Nat. Hist.**, **7**(2): 175-182

HARTMANN, M. T.; GIASSON, L. O. M.; HARTMANN, P. A. e HADDAD, C.F.B. 2005. Visual communication in Brazilian species of anurans from the Atlantic forest. **J. Nat. Hist.**, **39**: 1675-1685

HEYER, W. R. 1973. Systematics of the marmoratus group of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Contributions in Science** **251**: 1 -50.

HEYER, W. R. 1983. Variation and systematics of frogs of the genus *Cycloramphus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Arq. Zool.** **30**: 235 – 339.

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C.A.G.; PEIXOTO, O. L. e NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. **Arq. Zool.**, São Paulo, **31**: 231-410

HÖLD, W. e AMÉSQUITA, A. 2001. Visual signalling in Anuran Amphibians. In: Ryan M.J., editor. **Anuran communication** Washington: Smithsonian Institution Press. p 121-141

KREBS, J. R. e DAVIES, N. B. 1996. **Introdução a Ecologia Comportamental**. Atheneu, São Paulo. 420p.

LINGNAU, R.; GIMARAES, L. D. e BASTOS, R. B. 2004. Vocalizações de *Hyla weneri* (Anura, Hylidae) no sul do Brasil. **Phyllomedusa** **3(2)**: 115-120

MACHADO, R. A. 2004. Ecologia de Assembléias de Anfíbios Anuros no Município de Telêmaco Borba, Paraná, Sul do Brasil. Curitiba: UFPR. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas-Zoologia. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

MARTINS, M. e HADDAD, C.F.B. 1988. Vocalizations and reproductive behaviour in the Smith frog *Hyla faber* Wied (Amphibia: Hylidae). **Amph.-Rept.**, **9**: 49-60.

MIKICH, S. B. e BÉRNILS, R. S. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba, IAP.

POMBAL, J. P. Jr e BASTOS R. P. 1998. Nova espécie de *Hyla* Laurenti, 1768 do centro-oeste brasileiro e a posição taxonômica de *Hyla microcephala weneri* Cochran, 1952 e *Hyla microcephala meridiana* B. Lutz, 1952 (Anura, Hylidae). **Bol. do Mus. Nat.**, **390**: 1-14

OLIVEIRA, M. O. S.; MACHADO, R. M. e GRAF, V. 2006. O conhecimento de Amphibia do Estado do Paraná. **Revisões em Zoologia-I**, p. 305-314.

OLIVEIRA, M. O. S. 2004. História Natural de *Phrynohyas mesophae* (Hensel 1867) no Parque Florestal do Rio da Onça, Matinhos, Paraná. Curitiba: UFPR. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas-Zoologia. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.