



**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA  
CURSO DE MESTRADO EM ZOOLOGIA**



## **AVALIAÇÃO DE CINCO MÉTODOS DE CAPTURA DE LAGARTOS EM DIFERENTES AMBIENTES NA AMAZÔNIA.**

**Marco Antônio Ribeiro Júnior**

**Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Zoologia, Curso de Mestrado, do  
Museu Paraense Emílio Goeldi e  
Universidade Federal do Pará  
como requisito para obtenção do  
grau de mestre em Zoologia.**

**Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Teresa  
Cristina Sauer de Ávila Pires.**

**Belém, Pará  
2006**

**Marco Antônio Ribeiro Júnior**

**AVALIAÇÃO DE CINCO MÉTODOS DE CAPTURA DE LAGARTOS EM DIFERENTES  
AMBIENTES NA AMAZÔNIA.**

**Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-graduação em  
Zoologia, Curso de Mestrado, do  
Museu Paraense Emílio Goeldi e  
Universidade Federal do Pará  
como requisito para obtenção do  
grau de mestre em Zoologia.**

**Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Teresa  
Cristina Sauer de Ávila Pires.**

**Belém, Pará  
2006**

*LIBERTAS QUÆ SERA TAMEN*

Dedico este trabalho ao mestre e pesquisador  
Toby Alan Gardner

## Agradecimentos

Ao Museu Paraense Emílio Goeldi por proporcionar este trabalho, além de exercer papel fundamental em minha formação como Zoólogo.

À CAPES, pelo apoio financeiro através da bolsa cedida.

À Jari Celulose S.A. e grupo ORSA FLORESTAL pela logística fornecida para execução deste trabalho.

Pelo apoio financeiro, University of East Anglia, Natural Environment Research Council e Darwin Initiative.

A *Marinus Hoogmoed*, *Maria Cristina dos Santos Costa* e *Ana Lúcia da Costa Prudente* pelas sugestões dadas no projeto de qualificação deste trabalho.

À turma de mestrado em zoologia do MPEG pelo companheirismo e ajuda nestes dois anos.

Aos velhos amigos, que sem dúvida são MINAS de apoio e ajuda constante. Agradecimentos GERAIS faço a todos. Vocês estiveram longe neste período, mas nunca saíram de mim.

Às secretárias da pós-graduação, *Anete*, por me ajudar a lidar mesmo em processos burocráticos, e *Dorotéia*, pela ajuda e carinho. Vocês foram essenciais neste período.

Aos amigos que de alguma forma contribuíram para este trabalho, *Juliana*, *Alessandro*, *Sidclay*, *Flávio*, *Ana Lima*, *Janaína*, *Nora* e *Jos*.

Aos pesquisadores e companheiros dos 5 meses em campo, *Jos*, *Sandra*, *Rafael*, *Edivar*, *Luis*, *Luke* e *Toby*, pela amizade, paciência, momentos de descontração e por fazer este longo período se tornar pequeno e inesquecível.

Aos amigos *Daniela*, *Danni*, *Juliana*, *Ana*, *David* e *Nancy* pelo ombro cedido nos momentos em que nada mais fazia sentido.

A *Toby Alan Gardner* pela ajuda “constante e interminável” na realização deste trabalho, companheirismo e paciência em campo, ajuda com as análises, texto, e principalmente por ser um grande amigo. Sem sua ajuda esta dissertação não existiria hoje.

A minha família pelo apoio e incentivo a esta louca jornada a vida amazônica.

Aos amigos e colegas de mestrado *David Candiani* e *Ana Lima* por absolutamente TUDO. Vocês foram essenciais neste período me ajudando a lidar, trabalhar, melhorar, ser forte, não ter medo de chorar, caminhar, começar, e não mais parar. Obrigado, este trabalho se deve em grande parte ao incentivo e carinho de vocês.

À minha orientadora *TC* pela paciência, confiança e respeito. Você se tornou pedra fundamental em meu futuro como exemplo de profissionalismo, sensibilidade e dedicação.

E principalmente aos meus pequenos brilhantes, *Breno* e *Felipe*, por acharem sempre o máximo a vida de um biólogo, tornando meu coração mais leve e completo.

## Sumário

**Capítulo 1** – Comparação entre métodos de captura de lagartos em diferentes ambientes na Amazônia.

<i>Resumo</i> .....	vii
<i>Abstract</i> .....	viii
<b>1) Introdução</b> .....	1
1.1) Objetivos .....	10
1.1.1) Objetivo geral .....	10
1.1.2) Objetivos específicos .....	10
<b>2) Materiais e métodos</b> .....	12
2.1) Área de estudo .....	12
2.1.1) Relevo e geologia da área .....	14
2.1.2) Clima .....	14
2.1.3) Vegetação .....	15
2.1.4) Histórico de ocupação da área .....	20
2.2) Metodologia .....	21
2.3) Análise dos dados .....	27
2.3.1) Riqueza de espécies registrada por cada método nos diferentes ambientes ....	27
2.3.2) Abundância das espécies registrada por cada método nos diferentes ambientes .....	27
2.3.3) Sucesso de captura dos métodos nos três ambientes .....	28
2.3.4) Gastos por unidade de esforço e espécime capturado.....	29
2.3.5) Seletividade (complementaridade) na amostragem de cada método .....	30
2.3.6) Registro de espécies por cada método em períodos menores de amostragem..	30
2.3.7) Diferença entre o tamanho dos espécimes capturados por cada método .....	31
2.3.8) Taxa de mortalidade .....	31
<b>3) Resultados</b> .....	32
3.1) Riqueza de espécies registrada por cada método nos diferentes ambientes ....	34
3.2) Abundância das espécies registrada por cada método nos diferentes ambientes .....	38
3.3) Sucesso de captura dos métodos nos três ambientes .....	44
3.4) Gastos por unidade de esforço e espécime capturado.....	48
3.5) Seletividade (complementaridade) na amostragem de cada método .....	50
3.6) Registro de espécies por cada método em períodos menores de amostragem..	56
3.7) Diferença entre o tamanho dos espécimes capturados por cada método .....	61
3.8) Taxa de mortalidade .....	61
<b>4) Discussão</b> .....	63
<b>5) Conclusões</b> .....	69
<b>6) Referências bibliográficas</b> .....	71
<i>Apêndice</i> .....	79

## Sumário

**Capítulo 2** – A influência da localização das armadilhas de cola no sucesso de captura de lagartos na Amazônia.

	<i>Resumo</i> .....	83
	<i>Abstract</i> .....	84
<b>1)</b>	<b>Introdução</b> .....	85
1.1)	Objetivos.....	87
1.1.1)	Objetivo geral.....	87
1.1.2)	Objetivos específicos.....	87
<b>2)</b>	<b>Materiais e métodos</b> .....	89
2.1)	Área de estudo.....	89
2.2)	Metodologia.....	89
2.2.1)	Riqueza e abundância das espécies nos registros de armadilhas de cola em matas secundária e primária, e sucesso de captura do método em diferentes substratos.....	89
2.2.2)	Sucesso de captura das armadilhas de cola por ambientes e microambientes em mata primária.....	91
2.3)	Análise dos dados.....	92
<b>3)</b>	<b>Resultados</b> .....	94
3.1)	Riqueza e abundância das espécies nos registros de armadilhas de cola em matas secundária e primária, e sucesso de captura do método em diferentes substratos.....	94
3.2)	Sucesso de captura das armadilhas de cola por ambientes e microambientes em mata primária.....	100
<b>4)</b>	<b>Discussão</b> .....	102
<b>5)</b>	<b>Conclusões</b> .....	107
<b>6)</b>	<b>Referências bibliográficas</b> .....	109

# **CAPÍTULO 1**

**COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE CAPTURA DE LAGARTOS EM  
DIFERENTES AMBIENTES NA AMAZÔNIA.**

## Resumo

Devido à necessidade de se obter bons inventários compreendendo eficientes listas de riqueza, abundância e composição da diversidade faunística de uma determinada região, estudos sobre o sucesso de metodologias de captura se tornam imprescindíveis. Embasado nesta necessidade foram comparadas a eficiência de cinco métodos de captura de lagartos, sendo eles armadilha de interceptação e queda (AIQ) com baldes de 35 l, AIQ com baldes de 62 l, armadilhas de cola, armadilhas de funil e transeção (coleta ativa delimitada por tempo-espaço), no período de janeiro a junho de 2005, na área pertencente à Jari Celulose S.A., localizada no município de Almeirim, norte do estado do Pará. As cinco técnicas foram aplicadas em três ambientes, sendo monocultura de eucalipto, mata secundária e primária, contando com cinco réplicas para cada ambiente. Com um esforço total de 2.100 estações.noite de AIQ de 35 l, 630 estações.noite de AIQ de 62 l, 3.324 armadilhas.noite de cola, 4.900 armadilhas.noite de funil e 150 horas.homem de transeção, foram registrados 1.472 lagartos pertencentes a 29 espécies em toda a área da Jari, sendo 11 espécies em eucalipto, 15 em mata secundária e 25 em mata primária. Em comparação padronizada por números de indivíduos coletados as AIQ de 35 l e 62 l apresentaram a maior riqueza de espécies registrada em todos os ambientes. Quanto à abundância relativa das espécies capturadas as armadilhas de cola e funil registraram predominantemente uma espécie, enquanto as AIQ apresentaram uma melhor distribuição dos indivíduos por espécie capturada nos três ambientes. As famílias Gymnophthalmidae e Teiidae foram melhor registradas pelas AIQ, enquanto que lagartos arborícolas ou semi-arborícolas (Polychrotidae) foram mais coletados pelas armadilhas de cola. Quando comparados os sucessos de captura de um mesmo método entre plantação de eucalipto, mata secundária e primária, as AIQ de 35 l apresentaram sucesso similar entre os ambientes, enquanto as AIQ de 62 l e armadilhas de funil apresentaram sucesso de captura maior em plantação de eucalipto, e armadilhas de cola e transeção em ambientes de mata. Porém quando o sucesso por unidade de captura foi comparado em um mesmo ambiente uma hora.homem de transeção se mostrou a unidade mais eficiente, assim como o melhor retorno com relação ao custo/benefício por unidade de captura e espécime capturado. As AIQ de 35 l e 62 l não apresentaram diferenças quanto à porção capturável da comunidade em todos os três ambientes, obtendo uma composição similar de registros. As armadilhas de cola obtiveram registros complementares às AIQ, com uma composição da comunidade registrada diferente. O tamanho do balde das AIQ não influenciou no registro de lagartos, obtendo riqueza de espécies, abundância e composição da comunidade similares em todos os ambientes, porém as AIQ de 35 l apresentaram custo por unidade de captura e espécime coletado menor que as AIQ de 62 l. No caso de um inventário de curta duração (AER) as AIQ de 35 l apresentaram as maiores riqueza de espécies registradas em todos os ambientes, sendo esta técnica aconselhada para uma Avaliação Ecológica Rápida. As armadilhas de funil registraram os maiores lagartos, enquanto que as transeções os menores. Quanto à taxa de mortalidade apresentada pelos métodos, as armadilhas de cola obtiveram os maiores valores, sendo aconselhada a revisão das armadilhas mais de uma vez ao dia a fim de diminuir a perda de exemplares. Através deste trabalho pretende-se fornecer subsídios para futuros planejamentos de inventário de lagartos, assim como auxiliar planos de manejo para o grupo.

**Palavras-chave:** métodos de captura; Reptilia; lagartos; Amazônia.

## Abstract

An understanding of the performance of different sampling techniques is an essential prerequisite for effective biodiversity surveys concerned with measuring patterns of species richness, abundance and community composition. The aim of this study was to compare the effectiveness of five potentially complementary sampling methods for neotropical forest lizards, namely 35l pitfall trap stations, 62l pitfall trap stations, glue traps, funnel traps and time constrained transect searches. The study was conducted in the region of Jari, Pará, Brazil between January and June 2005. All five sampling methods were tested in three forest types comprising primary, secondary and plantation (*Eucalyptus*) forests, with five spatially independent sites in each habitat. With a total effort of 2,100 trap nights for 35 l pitfalls, 630 trap nights for 62 l pitfall trap stations, 3,324 glue trap nights, 4,900 funnel trap nights and 150 man-hours of transect searches, 1,472 lizards were captured, registering 29 species, with 11 species in *Eucalyptus* plantations, 15 in secondary forest and 25 in primary forest. Standardizing for differences in abundance 35l and 62l pitfall trapping stations captured the greatest number of species. Glue traps and funnel traps were effective only at capturing a limited number of species, thus presenting an uneven species-abundance distribution. In contrast, 35l and 62l pitfall trapping stations were effective at capturing many more species, thereby providing a less biased description of abundance distributions among species. The majority of lizards from the families Gymnophthalmidae and Teiidae were recorded from pitfall traps, whilst the majority of arboreal and semi-arboreal (Polychrotidae) were captured in glue traps. Comparing the capture success of the same method across different forest types, 35l pitfall stations were equally effective in all habitats, 62l pitfall stations and funnel traps were slightly more effective in *Eucalyptus* plantations, whilst glue traps and transect searches in forest sites. Comparing the overall trap success of each method for a single unit of trapping effort, one trap station night (transect search) was the most cost-effective method. With respect to patterns of species composition, trapping stations of both 35l and 62l pitfalls recorded similar lizard communities in each forest type. Glue traps were highly complementary to the pitfall trapping stations, with a different community registered. There was no difference in species richness, abundance or community composition recorded from using 35l or 62l pitfall trapping stations. For the purposes of rapid biodiversity assessments (RAP), this study recommends that 35l pitfall trap arrays are used as the most effective method available for capturing the greatest richness of lizards in the minimum amount of time. In general funnel traps captured larger lizards whilst transects recorded small animals. Individual mortality was highest in glue traps, although this problem could be reduced if traps were checked more than once a day.

**Key-words:** sampling methods; Reptilia; lizards; Amazonia.

## 1) Introdução

A Floresta Amazônica ocupa cerca de 60% do território brasileiro, com uma área de aproximadamente seis milhões de km<sup>2</sup>, sendo a maior floresta tropical do mundo (CAPOBIANCO, 2002). Sua vegetação compreende um mosaico de fitofisionomias, consistindo de florestas de terra firme, várzea e igapó, além de formações abertas, como campinas e cerrado. Essa riqueza estrutural é em grande parte responsável pela diversidade da fauna da região (VITT, 1996). Mas essa diversidade ainda é subamostrada, como é demonstrado nas várias contribuições em CAPOBIANCO *et. al.* (2001).

O grupo das aves é tido como o mais bem estudado na Amazônia brasileira, OREN (2001) encontrou 247 pontos de inventários com um número mínimo de 100 espécimes capturados no local. A partir do mapeamento desses pontos, o autor identificou o sul do estado do Maranhão, todo o estado do Tocantins, os médios e altos cursos dos rios de médio e pequeno porte da Bacia Amazônica, o escudo das Guianas e todo o arco do desmatamento ao sul da Floresta Amazônica como áreas com lacunas de informação para aves. Para mamíferos, SILVA *et. al.* (2001) verificaram que as coletas estão associadas aos cursos do Rio Amazonas e seus principais afluentes, sendo deficiente em praticamente todas as regiões de interflúvios. Os anfíbios foram enfocados por AZEVEDO-RAMOS & GALATTI (2001), os quais listaram 29 localidades inventariadas em tempos recentes, sendo que destas somente 13 corresponderam a inventários com duração superior a dois meses. Das 163 espécies de anfíbios registradas, somente cinco ocorreram em mais de 80% das localidades, indicando a alta diversidade beta desse grupo e a impossibilidade de se generalizar inventários de poucas localidades.

Da mesma forma que para os demais grupos, estudos de répteis na Amazônia ainda são muito incompletos (VOGT *et. al.* 2001). Os jacarés e parte dos quelônios, por serem

pouco diversos e tradicionalmente consumidos pelas populações locais, são os grupos mais bem conhecidos. Entre os Squamata, os lagartos são o grupo mais bem estudado. ÁVILA-PIRES (1995), com uma revisão sistemática e de distribuição dos lagartos, trouxe um grande avanço para o estudo desse grupo no bioma amazônico brasileiro e países limítrofes. Uma análise mesmo que superficial dos mapas de distribuição apresentados nesse trabalho deixam claro, contudo, que as mesmas lacunas de amostragem apontadas para outros grupos existem para os lagartos. Todos esses estudos evidenciam o quanto falta para se conhecer um ecossistema tão dinâmico e com dimensões continentais como o Amazônico.

CAPOBIANCO (2002) apontou a definição de planos de ação e linhas de pesquisa em inventários faunísticos como os melhores recursos para o conhecimento, preservação e conservação da biodiversidade. Estes programas fornecem a sustentação para a pesquisa aplicada, e servem de base para o entendimento da composição das comunidades biológicas e dos relacionamentos evolutivos entre os grupos. Coleções provindas de materiais de inventários, além disso, são essenciais para outros estudos, como importantes fontes de informação biológica (ACEVEDO *et. al.* 2005). Segundo o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2002), novos levantamentos na região amazônica são inadiáveis, sendo imprescindíveis planos estratégicos para a sua execução, incluindo análise de metodologias eficientes.

Tradicionalmente os répteis são amostrados através de coleta ativa, buscando-se nos ambientes mais propícios ao seu encontro. CORN & BURY (1990) e VANZOLINI & PAPAVERO (1967) aconselharam a procura minuciosa dos espécimes em troncos caídos e pedras, revirando-os, além de olhar embaixo de cascas de árvores, bromélias, folhiço, forquilha de árvores e arbustos, buracos no solo, margens de brejos e cursos d'água. Contudo, apesar de ainda ser o método que permite uma amostragem mais ampla dos

répteis de uma área, é extremamente dependente da habilidade e experiência do coletor. Isso dificulta estudos comparativos e limita as possibilidades de coleta. Com a crescente necessidade de bons inventários em períodos relativamente curtos, e de dados quantitativos que permitam comparar diferentes áreas ou ambientes, ampliou-se a busca por armadilhas que se mostrem eficientes em projetos de inventários.

Apesar da existência de catálogos gerais de metodologias de captura de répteis (CORN & BURY, 1990; FRANCO *et al.*, 2002; LEMA & ARAUJO, 1985; MANZANILLA & JAIME, 2000; VANZOLINI & PAPAVERO, 1967), e trabalhos que comparam a eficiência de alguns métodos (BURY & CORN, 1987; BURY & RAPHAEL, 1983; CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; CROSSWHITE *et al.*, 1999; DOAN, 2003; ENGE, 2001; GIBBONS & SEMLITSCH, 1981; GREENBERG *et al.*, 1994; HOBBS *et al.*, 1994; JONES, 1986; JORGENSEN *et al.*, 1998; RICE *et al.*, 1994; RYAN *et al.*, 2002; SUTTON *et al.*, 1999; THOMPSON *et al.*, 2005; VOGT & HINE, 1982) poucos são os que padronizam e quantificam a eficiência de diferentes métodos de captura. O que se tem visto é que nenhuma técnica é suficiente para amostrar todos os ambientes, buscando-se então combinar diversas técnicas (CORN & BURY, 1990; CROSSWHITE *et al.*, 2004; THOMPSON *et al.*, 2005).

A armadilha mais usada em levantamentos herpetofaunísticos é a de interceptação e queda (*pitfall trap with drift-fence*). Ela consiste em baldes enterrados ao nível do solo, unidos por cercas-guia, onde o animal pode se deparar, alterando seu curso em direção ao balde, onde espera-se que caia. Os baldes podem ser de plástico ou latão, e variam de volume de acordo com o trabalho. O número e a distância entre eles dependerá dos objetivos do trabalho e da área. CAMPBELL & CHRISTMAN (1982) indicaram a distância mínima de 100 m entre uma estação e outra, a fim de torná-las independentes. Segundo CECHIN & MARTINS (2000) e CROSSWHITE *et al.* (1999) quanto maior o balde, maiores as chances de se registrar répteis de grande porte, como quelônios, serpentes de médio porte e

lagartos maiores. RICE *et al.* (1994) afirmaram que o uso de cercas-guia unindo os baldes potencializa a eficiência da armadilha (Figura 1). Elas podem ser feitas de diversos materiais, como metal e lonas plásticas, podendo ser usadas em várias combinações, variando desde a formação de uma linha reta, em formato de cruz, em L, em Y ou em círculo, em torno de pequenos lagos, poças permanentes ou provisórias (DODD, 1991). Há também cercas próprias para ambientes aquáticos ou pantanosos, feitas de tela de polipropileno (silt fencing), mas que oferecem a desvantagem de serem de fácil escalada por animais que possuem esse hábito (ENGE, 1997). BURY & CORN (1987) encontraram que cercas-guia maiores que 15 m de comprimento proporcionam uma eficiência maior do método. Porém CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG *et al.* (1994), HOBBS *et al.* (1994) e JORGENSEN *et al.* (1998) sugeriram a utilização de cercas-guia com comprimento entre 5 – 7 m, proporcionando maior eficiência ao método.

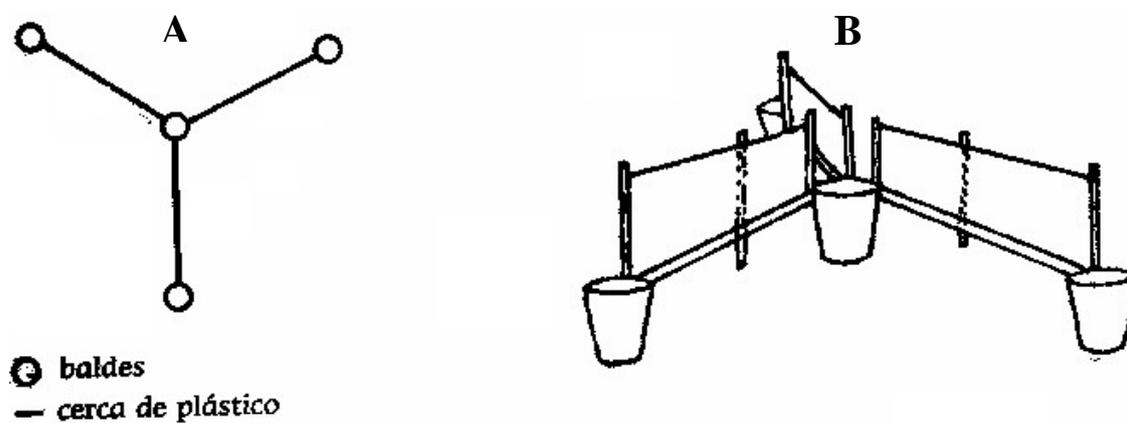


Figura 1 – Esquema de uma estação de armadilha de interceptação e queda (A – vista de cima; B – vista em perspectiva). Os baldes ficam enterrados com a boca ao nível do solo.

Para evitar que alguns animais que tenham caído no balde consigam sair por escalada, BURY & RAPHAEL (1983) sugeriram o uso de uma borda na boca do balde. CECHIN & MARTINS (2000) aconselham que os baldes devam ser furados no fundo para que

a água da chuva não se acumule dentro deles, evitando a morte de indivíduos por afogamento.

A eficiência das armadilhas de interceptação e queda é voltada para espécies que vivem na serrapilheira, que se deslocam pelo chão, ou até mesmo para animais que se alimentam preferencialmente de artrópodes da liteira (insetívoros) (BURY & CORN, 1987; FRANCO *et al.*, 2002; GREENBERG *et al.*, 1994). Não são úteis para amostrar espécies arborícolas ou fossoriais (CROSSWHITE *et al.* 1999), ainda que eventualmente algumas dessas espécies possam ser capturadas nas armadilhas. Essa técnica tem sido utilizada em estudos buscando determinar a riqueza de uma área, a presença de espécies raras, assim como estimar a abundância e determinar o habitat de cada espécie (BURY & RAPHAEL, 1983; GEENBERG *et al.*, 1994; RICE *et al.*, 1994; RYAN *et al.*, 2002). SHIELDS (1985) sugeriu o uso desse tipo de armadilha em projetos de monitoramento ambiental de longo prazo, tendo em vista que, além de possuir um baixo custo de manutenção, proporciona recapturas em um mesmo ambiente, fornecendo dados de densidade e flutuações populacionais. Alguns trabalhos relatam a eficiência do uso da armadilha de interceptação e queda associada à cercas-guia em levantamentos da herpetofauna para uma determinada região (BURY & CORN, 1987; CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982; CECHIN & MARTINS, 2000; CROSSWHITE *et al.*, 1999; CROSSWHITE *et al.*, 2004; DODD, 1991; ENGE, 2001; GIBBONS & BENNETT, 1974; GREENBERG *et al.*, 1994; HOBBS *et al.*, 1994; JORGENSEN *et al.*, 1998; RICE *et al.*, 1994; RYAN *et al.*, 2002; SHIELDS, 1985; SUTTON *et al.*, 1999; THOMPSON *et al.*, 2005).

Outro tipo de armadilha utilizada é a do tipo funil (*funnel trap*), que consiste num tubo de plástico ou metal, com uma ou duas entradas em forma de funil para o interior do tubo (FRANCO *et al.*, 2002). Essa armadilha é colocada rente ao solo, associada ou não às cercas-guia das armadilhas de interceptação e queda, em número variável de acordo com o

trabalho (JORGENSEN *et. al.* 1998). FITCH (1951) e VOGT & HINE (1982) encontraram que lagartos foram capturados mais freqüentemente pela armadilha de funil, quando comparados com a técnica de interceptação e queda. Com exceção desses estudos, o sucesso das armadilhas de interceptação e queda tem se mostrado maior que aqueles com uso de armadilhas de funil, amostrando melhor a diversidade, riqueza e abundância da herpetofauna de uma área (BURY & CORN, 1987; CROSSWHITE *et al.*, 1999; GIBBONS & SEMLITSCH, 1981; GREENBERG *et al.*, 1994).

Os dois tipos de armadilhas descritos amostram predominantemente a fauna que anda pelo solo. Para a fauna arborícola uma possibilidade é o uso de armadilhas de cola (*mouse glue trap*), onde uma prancha adesiva (usualmente armadilha comercial para ratos) é fixada em torno de troncos e galhos (BAUER & SADLIER, 1992). A cola é forte o suficiente para impedir a fuga do animal (PATERSON, 1998; RODDA *et. al.*, 1993). Para a retirada do animal da prancha adesiva, RODDA *et. al.* (1993) sugeriram o uso de óleo de milho, que dissolve o material viscoso, libertando o lagarto.

A eficiência deste tipo de armadilha foi testada por BAUER & SADLIER (1992) onde as pranchas de cola foram fixadas em dez troncos de árvores, e em três dias de coleta 38 espécimes de *Bavayia sauvagii* foram capturados. GLOR *et al.* (2000), através de armadilhas de cola, registraram 1.411 répteis, pertencentes a 16 espécies, durante 10 semanas de amostragem na República Dominicana. A taxa de mortalidade registrada foi de aproximadamente 11 % dos indivíduos coletados, menor que a encontrada por VARGAS *et al.* (2000) de aproximadamente 48 % em trabalho realizado no Texas, EUA.

Apesar de ser uma armadilha primeiramente utilizada para animais arborícolas, pode também ser usada em ambientes abertos, com pouca vegetação, instalada no próprio solo ou na superfície de rochas (DOWNES & BORGES, 1998; GLOR *et al.*, 2000). A armadilha de cola é uma metodologia de fácil instalação, que se mostrou eficaz em

amostrar alguns animais de difícil coleta, e conseqüentemente com poucos exemplares em coleções, em trabalho de BAUER & SADLER (1992). O material para as armadilhas é de baixo custo nos EUA, mas não está disponível para venda no Brasil, necessitando ser importado, o que dificulta um pouco sua obtenção.

Outros métodos têm sido desenvolvidos e utilizados para capturar espécies previamente definidas. DOAN (1997), com o objetivo de capturar *Tupinambis teguixin* utilizou um tipo de armadilha de alumínio, similar às armadilhas para capturar pequenos mamíferos, com uma isca de ovos de galinha dentro. Para coletar *Varanus timorensis similis*, BEDFORD *et. al.* (1995) usaram um gancho modificado que capturava o animal no terço anterior do corpo. REED *et. al.* (2000) utilizaram um tipo de tela de arame presa a um tronco com iscas e laços espalhados, onde *Varanus indicus* atraídos pelas iscas ficavam presos nos laços. STRONG *et. al.* (1993) desenvolveram uma vara com laço e uma isca dentro para capturar *Cnemidophorus hyperythrus*. Outra técnica usada pelos autores foi um tubo de plástico (PVC) jogado próximo aos lagartos observados, que coagidos pelos coletores, entravam para se esconder nos tubos, onde eram capturados. Para capturar *Podarcis muralis*, ALLAN *et. al.* (2000) utilizaram armadilhas habitat (habitat traps).

Para capturar espécies arborícolas do gênero *Anolis*, PATERSON (1998) desenvolveu uma barreira de plástico que envolvia o tronco da árvore, impedindo que o animal passasse por ela, se tornando mais propício à captura. DURTSCHKE (1996), com o objetivo de capturar espécies pequenas, juvenis e ágeis, utilizou uma combinação de duas técnicas, montando uma vara com armadilha de cola na ponta. Ao avistar o animal, o coletor encostava a ponta da vara no espécime, ficando ele aderido ao material viscoso. DURDEN *et. al.* (1995) coletaram *Eumeces fasciatus*, *E. inexpectatus* e *E. laticeps* utilizando uma linha de pescaria, com anzol e isca (artrópode) na extremidade. WITZ (1996), modificando peças automobilísticas, criou um mecanismo de presilha e sucção, denominado por ele “pegador

de lagartos” (*lizard grabber*), para capturar *Cnemidophorus sexlineatus*, *Anolis sagrei*, *A. carolinensis* e *Sceloporus undulatus*.

ZANI & VITT (1995) desenvolveram uma técnica para capturar *Uracentron flaviceps*, que vive em buracos nos troncos de árvores, colocando um tipo de covão feito de tela (minnow trap) sobre esse buraco. KRYSKO (2000) utilizou uma técnica com linha e anzol iscado a fim de iscar *Anolis equestris*.

Como dito anteriormente, todos os tipos de armadilhas focam em determinado ambiente ou espécies. A coleta ativa (transeção) ainda é usualmente um componente importante dos inventários herpetofaunísticos, devendo-se buscar formas de torná-la quantificável (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982). Duas unidades de medida podem ser utilizadas nesse caso, de forma independente ou conjunta: tempo (estipulando-se um tempo médio para percorrer todo o percurso) e espaço (demarcando-se um transecto linear ou quadrado). RICE *et. al.* (1994) sugeriram uma procura minuciosa por unidade de espaço, com 10 min/m, a fim de obter um registro mais seguro da herpetofauna de uma determinada região. DOAN (2003) apontou a transeção como um método eficiente em longos períodos de amostragem. Segundo BURY & RAPHAEL (1983) a transeção associada às armadilhas de interceptação e queda constituem a melhor combinação metodológica na amostragem da herpetofauna terrestre, fornecendo informação sobre riqueza, abundância e biomassa deste tipo de fauna presente em uma área.

Contudo, a rápida expansão das atividades humanas resultando na conversão de florestas em áreas agrícolas, fragmentação de hábitat e expansão urbana, deu início a uma maior preocupação quanto à necessidade de se obter informação sobre a biodiversidade como um todo (SAYRE *et al.* 2003). Devido à urgência e limitação de recursos para pesquisa, uma nova metodologia de pesquisa foi implantada pela TNC (The Nature Conservancy) denominada Avaliação Ecológica Rápida – AER (SOBREVILA & BATH,

1992). As AERs se caracterizam por promoverem amostragens rápidas em uma determinada área, a fim de proporcionar informações para a identificação de sítios ecológicos importantes.

Para as amostragens de répteis, SOBREVILA & BATH (1992) indicaram a transeção de 1 km como método a ser realizado em uma AER, fornecendo dados de riqueza, abundância relativa e diversidade deste grupo, além de proporcionar uma lista dos animais específicos de um determinado sítio. Segundo SAYRE *et al.* (2003), apesar da improvável detecção de répteis em uma AER, são recomendados transeções, parcelas de serrapilheira e armadilhas de interceptação e quedas, sendo as armadilhas de queda caracterizadas como um método que consome tempo e só amostra subgrupos de répteis. Contudo dois exemplos de AER são apresentados, sendo o primeiro com cerca de 20 dias de campo e sem resultados divulgados, e o segundo com o período de coleta não definido e apresentando uma única espécie de réptil encontrada. Segundo ENGE (1998; 2002), para se obter uma lista efetiva das espécies de répteis presente em uma determinada região são necessários ainda inventários de longa duração.

Apesar dos vários trabalhos já realizados sobre técnicas de captura de lagartos, percebe-se ainda a necessidade de se comparar essas técnicas, avaliando sua complementaridade, assim como a eficácia dos métodos em ambientes diferentes, a fim de se verificar se há necessidade de combinações específicas de técnicas para cada tipo de ambiente alvo de um inventário. O presente projeto se preocupa ainda em avaliar o sucesso das técnicas de captura de lagartos em um bioma tropical, já que a maioria dos dados disponíveis é de regiões temperadas.

## 1.1) Objetivos

### 1.1.1) Objetivo Geral

Analisar a eficiência de diferentes métodos de captura de lagartos, em diferentes ambientes, de forma a subsidiar planejamentos futuros de amostragem deste grupo em outras áreas, assim como atividades de monitoramento de fauna.

### 1.1.2) Objetivos Específicos

- Analisar a riqueza de espécies amostrada por cinco métodos de captura – armadilhas de interceptação e queda de 35 l, armadilhas de interceptação e queda de 62 l, armadilhas de funil, armadilhas de cola e transeção (coleta ativa delimitada por tempo-espaço) – , em três ambientes distintos – plantação de eucalipto, mata secundária e mata primária – , na região amazônica.
- Verificar a abundância relativa das espécies capturadas por cada método nos diferentes ambientes.
- Observar a representatividade de cada família de lagarto quanto à riqueza de espécies e abundância registrada por cada um dos cinco métodos.
- Verificar se a mesma técnica apresenta sucesso de captura diferenciado entre os três ambientes (plantação de eucalipto, matas secundária e primária).
- Analisar o sucesso de captura para cada unidade amostral das técnicas, além de obter uma relação custo/benefício de cada técnica.
- Para cada ambiente verificar se as cinco técnicas possuem alguma seletividade de captura relacionada à comunidade presente na área e tamanho do espécime

coletado, caracterizando quais métodos seriam complementares na amostragem deste grupo.

- Verificar o quanto da riqueza total de espécies registrada por cada técnica seria amostrada caso o período de campo fosse menor, como em 7, 14 e 30 dias de coleta, fornecendo subsídios para futuros planejamentos de Avaliações Ecológicas Rápidas.
- Observar a taxa de mortalidade apresentada pelos diferentes métodos.

## 2) Materiais e métodos

### 2.1) Área de estudo

A área de estudo pertence à Empresa Jari Celulose S.A., situada no distrito de Monte Dourado, município de Almerim, norte do Pará ( $00^{\circ}27'00''$  –  $01^{\circ}30'00''$  S,  $51^{\circ}40'00''$  –  $53^{\circ}20'00''$  W). É limitada ao norte pela Estação Ecológica do Jari (IBAMA), ao sul pelo Rio Amazonas, a oeste pelo Rio Paru, e a leste pelo Rio Jari (Figura 2). A empresa ocupa uma área de aproximadamente 546.000 hectares na região transicional entre a Planície Amazônica e o Planalto das Guianas (BAUCH *et. al.*, 2004). Em parte dessa área são plantados eucaliptos em larga escala, para a produção de polpa de celulose (FEARNSIDE & RANKIN, 1989).

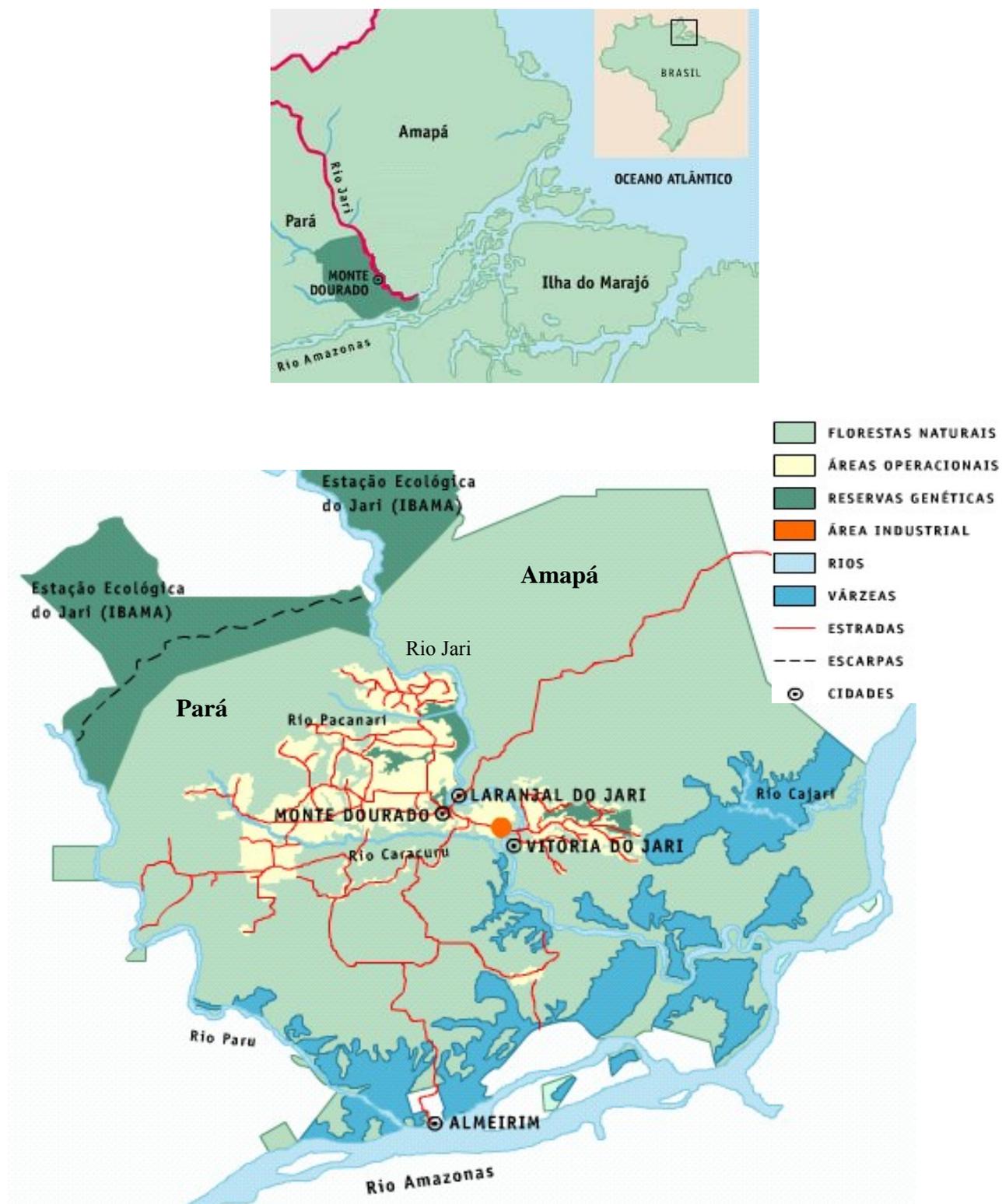


Figura 2 – Localização geográfica da área de estudo, em torno do distrito de Monte Dourado, Pará, à margem direita do rio Jari, o qual delimita a fronteira entre os estados do Pará e Amapá.

### **2.1.1) Relevô e geologia da área**

A área está situada na Depressão Periférica do Norte do Pará, apresentando-se em colinas dobradas geralmente em rochas pré-cambrianas, com altitudes em torno de 150 m. Apresenta-se com cristas de orientação noroeste-sudeste, cujos topos foram cortados por aplainamento, fazendo com que os rios Jari e Paru apresentem vários trechos em sua extensão com corredeiras e cachoeiras, principalmente a montante das gargantas. A depressão periférica do Norte do Pará está incluída no “Domínio Morfoclimático dos Planaltos Amazônicos Rebaixados ou Dissecados das Áreas Colinosas e Planícies Revestidas por Floresta Densa” (RADAM BRASIL, 1974).

Na estratigrafia da área, foram identificados gnaisses graníticos, anfíbolitos e granitos do complexo guianense. A região de Monte Dourado é formada predominantemente de rochas gnáissicas com encraves ocasionais de xistos, quartzitos e granulitos, sendo litologicamente individualizada como Gnaiss Tumucumaque. Há presença de falhas e fraturas entre os rios Paru e Jari (RADAM BRASIL, 1974).

A formação geológica da área pertence à formação Monte Alegre, compreendendo arenito fino a médio, com estratificação horizontal, e ocasionalmente cruzada, com cores branca, amarela e cinza. Ocorre desde as proximidades de Monte Alegre até o rio Paru (RADAM BRASIL, 1974).

### **2.1.2) Clima**

O clima, segundo a definição de Köppen, é do tipo Aw e Amw' (Figura 3), significando:

**Amw'** – clima tropical úmido de monção, com temperatura média do mês mais frio nunca inferior a 18°C, e precipitação excessiva durante alguns meses, o que compensa a ocorrência de 1-2 meses com precipitação inferior a 60 mm (RADAM BRASIL, 1974).

**Aw** – clima tropical úmido, com amplitudes de temperaturas médias mensais menores que 12°C, e inverno seco, com precipitação média do mês mais seco menor que 60 mm. (RADAM BRASIL, 1974).

A temperatura média anual para a área é de 26° C, com o mês mais frio ainda maior que 20° C (RADAM BRASIL, 1974).

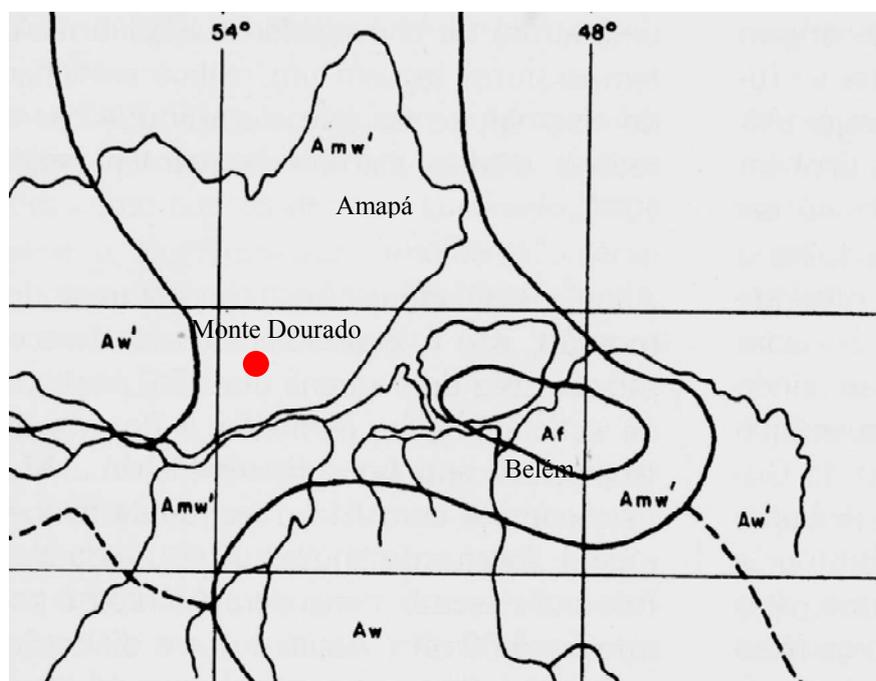


Figura 3 – Distribuição das variações climáticas (Aw' e Amw') na região da Jari (RADAM BRASIL, 1974).

### 2.1.3) Vegetação

Segundo BAUCH *et. al.* (2004) a cobertura vegetal da área de estudo compreende:

**Floresta Densa (Mata primária):** ou floresta ombrófila tropical, é caracterizada, sobretudo, por grandes árvores, por vezes com mais de 50 m de altura, que sobressaem no estrato arbóreo uniforme de 25 a 35 m de altura (Figura 4). Ocupa a maior porção da área da Jari com cerca de 224.300 hectares.

Neste ambiente estão localizadas cinco áreas de coleta, sendo elas:

- Bituba ( $1^{\circ} 11' 28''$  S –  $52^{\circ} 38' 51''$  W).
- Quaruba ( $1^{\circ} 1' 32''$  S –  $52^{\circ} 54' 17''$  W).
- Castanhal ( $0^{\circ} 41' 25''$  S –  $52^{\circ} 49' 09''$  W).
- Estação ( $0^{\circ} 35' 27''$  S –  $52^{\circ} 44' 09''$  W).
- Pacanari ( $1^{\circ} 01' 33''$  S –  $52^{\circ} 34' 02''$  W).



Figura 4 – Fotografia de mata primária (área Bituba) na Jari.

**Mata secundária:** formações provenientes do desmatamento da floresta para fins madeireiros, agricultura e silvicultura (RIOS, 2001), cobrindo uma área de 3.377 hectares. Quando a área é abandonada, entra em processo de regeneração natural, com ervas e arbustos heliófilos de larga distribuição, seguidos de grandes arbustos, árvores e palmeiras de crescimento rápido, provenientes de sementes de florestas vizinhas. As capoeiras da área possuem de 10 a 20 anos. Encontram-se por toda a área, na forma de clareiras e circundando a região de Monte Dourado (Figura 5).

Neste ambiente se encontram cinco áreas de coleta, sendo elas:

- Área 55: desmatada em 1974 para o plantio de *Gmelina* e posteriormente *Eucalyptus*. Encontra-se em pousio (mata secundária) desde 1990 (0° 35' 13'' S – 52° 39' 31'' W).
- Área 56: desmatada em 1975 para o plantio de *Gmelina*; encontra-se em pousio desde 1985 (0° 42' 42'' S – 52° 40' 00'' W).
- Área 75: desmatada em 1976 para o plantio de *Gmelina* e posteriormente *Eucalyptus*. Encontra-se em pousio desde 1989 (0° 42' 08'' S – 52° 38' 08'' W).
- Área 86: desmatada em 1977 para o plantio de *Gmelina*; encontra-se em pousio desde 1987 (0° 36' 14'' S – 52° 39' 09'' W).
- Área 91: desmatada em 1978 para o plantio de *Gmelina*; encontra-se em estado de pousio desde 1991 (0° 42' 33'' S – 52° 46' 57'' W).



Figura 5 – Fotografia de mata secundária.

**Plantações de eucalipto:** formação florestal de espécies do gênero *Eucalyptus* provenientes de plantio (silvicultura), e que ocupam uma área originalmente de mata nativa (cerca de 182.466 hectares). Os eucaliptos foram inseridos na região em substituição a antigas plantações de *Gmelina arborea* e *Pinus caribaea*, como fonte de abastecimento de polpa para a fábrica de celulose, pois essas culturas estavam passando por problemas com pragas e lentidão de crescimento (FEARNSIDE, 1988). Atualmente 100 % da produção de polpa é proveniente de eucaliptos da espécie *Eucalyptus urograndis*. Contudo, o ciclo de carbono nessas plantações é menor que em florestas secundárias, pela pouca formação de liteira, além de que o solo fica mais exposto ao intemperismo, sofrendo com processos de erosão e lixiviação (CALLISTO *et. al.* 2002) (Figura 6).

Neste ambiente se encontram cinco áreas de coleta, sendo elas:

- Área 10: desmatada em 1970 para o plantio de *Gmelina*, seguida de *Pinus*, e hoje encontra-se na 4ª rotação de cultura com plantio de *Eucalyptus* (0° 49' 58'' S – 52° 35' 39'' W).
- Área 14: desmatada em 1970 para o plantio de *Gmelina*, seguida de *Pinus*, e hoje encontra-se na 5ª rotação de cultura com plantio de *Eucalyptus* (0° 49' 58'' S – 52° 39' 29'' W).
- Área 52: desmatada em 1973 para o plantio de *Gmelina*, seguida de *Pinus*, e hoje encontra-se na 4ª rotação de cultura com plantio de *Eucalyptus* (0° 53' 16'' S – 52° 50' 41'' W).
- Área 95: desmatada em 1979 para o plantio de *Pinus*, e hoje encontra-se na 4ª rotação de cultura com plantio de *Eucalyptus* (0° 41' 45'' S – 52° 48' 32'' W).
- Área 127: desmatada em 1980 para o plantio de *Pinus*, e hoje encontra-se na 4ª rotação de cultura com plantio de *Eucalyptus* (0° 50' 09'' S – 53° 02' 49'' W).



Figura 6 – Fotografia de plantação de eucalipto.

#### 2.1.4) Histórico de ocupação da área.

Segundo LINS (2001), o projeto de produzir celulose na área da Jari se iniciou com Daniel Keith Ludwig, que em 1967 compra uma área equivalente a 1.632.121 hectares, sendo 1.174.391 hectares no estado do Pará e 457.730 no Amapá. Através de um planejamento que contava com a construção de uma infra-estrutura adequada à produção de celulose, foi fundado o distrito de Monte Dourado, pertencente ao município de Almeirim (PA), implantados um sistema de transporte fluvial, aéreo e terrestre, além da criação da Empresa Jarí Florestal e Agropecuária Ltda. Um projeto florestal com 200 mil hectares de *Gmelina arborea* e *Pinus caribaea* foi implantado como suprimento de madeira para a fábrica de polpa e papel.

Em 1973 começaram a aparecer os problemas nas plantações de *Gmelina* e *Pinus*, em decorrência da baixa fertilidade do solo e ataque de pragas. Isso fez com que, em 1980, estas culturas fossem substituídas por eucalipto, com economia no tempo de crescimento além da boa aceitação de sua polpa no mercado. A área inicial plantada foi de 2.668 hectares e a produção diária de celulose foi de 750 toneladas.

Devido à falta de madeira para a fabricação de celulose, ocasionada pela pobreza do solo e constante ataque de pragas, em 1983 Ludwig vende a empresa Jari para 27 firmas brasileiras. Em 1992 a produção da Jarí alcançou 280.000 toneladas por ano, com um plantio de *Eucalyptus urograndis* em escala industrial, com 100% da produção de celulose a partir dessa espécie. Em 2000, uma nova empresa se tornou responsável pela reestruturação do capital da empresa, após sucessivas perdas econômicas frente ao não planejamento das plantações. Em 2001 a produção anual de celulose bateu seu recorde, com uma produção de 326.300 toneladas de celulose no ano, sendo acompanhada pelo crescimento da área plantada.

## 2.2) Metodologia

O presente trabalho está incluído no projeto denominado “O Valor Biológico e funcional de Florestas Primárias, Secundárias e Monocultivadas na Amazônia”, uma parceria entre o Museu Paraense Emílio Goeldi, University East Anglia (UEA) e Jari Celulose S.A. Esse projeto pretende, através de um levantamento multidisciplinar, identificar os mecanismos de resposta da fauna frente a diferentes distúrbios ambientais, buscando oferecer suporte para programas futuros de conservação da fauna. A comparação entre os métodos de captura de lagartos faz parte do levantamento de herpetofauna da área, complementando o projeto com uma análise da riqueza de espécies, abundância registrada, sucesso de captura e complementaridade das técnicas utilizadas em diferentes ambientes.

Para isso cinco técnicas de captura de lagartos foram analisadas, a saber: armadilhas de interceptação e queda com baldes de 35 l, armadilhas de interceptação e queda com baldes de 62 l, ambos dispostos em formato de Y; armadilhas de funil; armadilhas de cola; e transeções (coleta ativa delimitada por tempo-espço). As armadilhas foram instaladas ao longo de transectos lineares de 1,3 km, em 15 áreas da área da Empresa Jari Celulose S.A. Dos 15 pontos, cinco estão situados em ambiente de plantação de eucalipto, cinco em mata secundária e cinco em mata primária (Figuras 7 e 8).

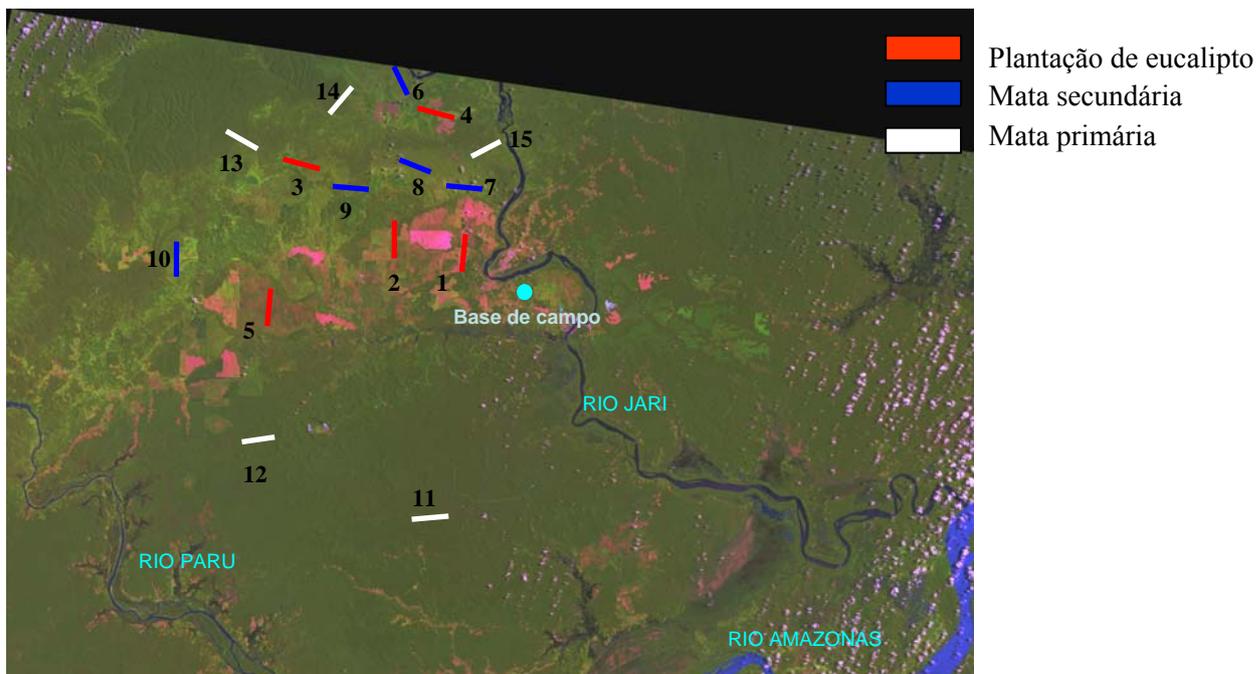


Figura 7 – Imagem de satélite da área de estudo com a localização dos pontos de coleta (1 = Área 10; 2 = Área 14; 3 = Área 95; 4 = Área 127; 5 = Área 52; 6 = Área 55; 7 = Área 56; 8 = Área 75; 9 = Área 91; 10 = Área 86; 11 = Bituba; 12 = Quaruba; 13 = Castanhal; 14 = Estação; 15 = Pacanari).

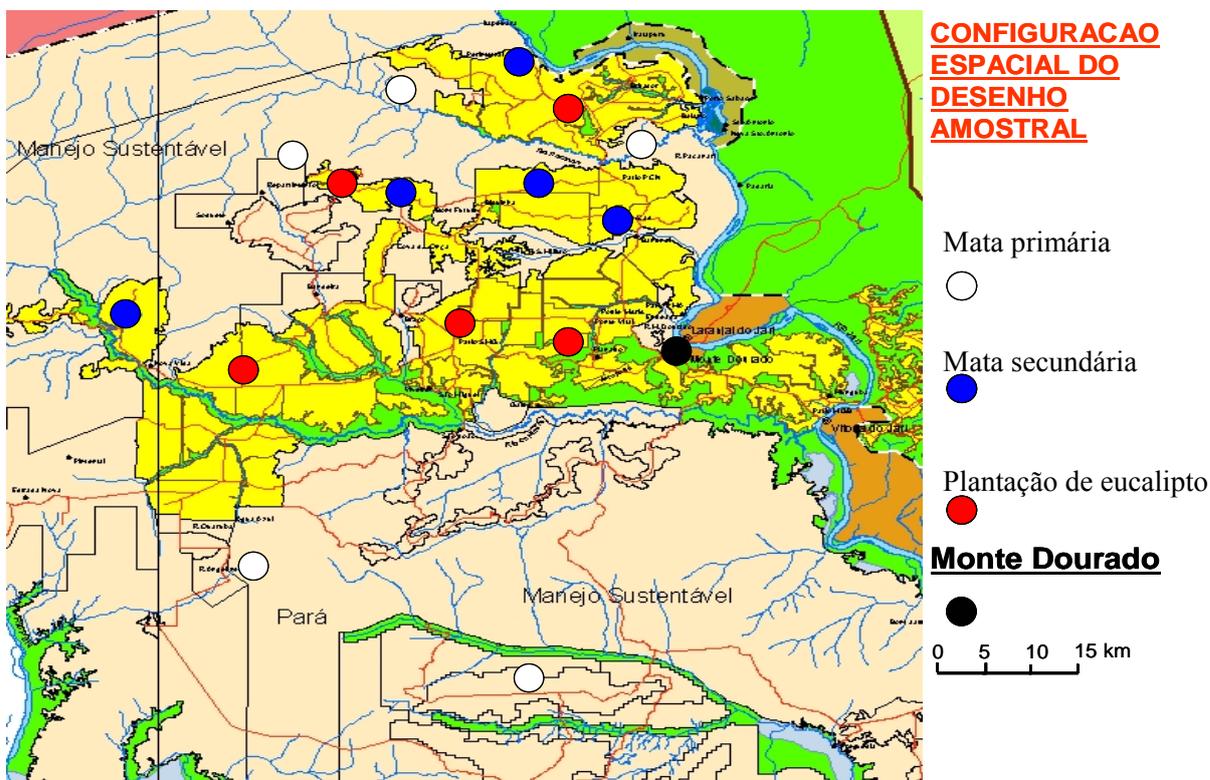


Figura 8 – Figura esquemática da distribuição das áreas de coleta nos diferentes ambientes.

Em cada área foram instaladas 10 estações de armadilhas de interceptação e queda de 35 l, contando com 40 baldes no total, e três estações de 62 l, com 12 baldes no total. A disposição dos baldes foi em formato de Y, com quatro baldes em cada estação, ligados por seis metros de cerca-guia (Figura 9). O comprimento da cerca foi delimitado de acordo com CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG *et al.* (1994), HOBBS *et al.* (1994) e JORGENSEN *et al.* (1998), os quais consideraram cercas com comprimento entre 6 – 7 m eficientes. A altura das cercas foi de 50 cm. Cada estação esteve distante 100 m uma da outra, num conjunto linear contínuo de 1,3 km, caracterizando-se como unidades independentes (CAMPBELL & CHRISTMAN, 1982). É importante ressaltar que nenhuma estação foi instalada a menos de 200 m da margem do ambiente de plantação de eucalipto, nem a menos de 500 m da borda dos ambientes de mata secundária e primária, a fim de eliminar o efeito de borda na amostragem, como sugerem BURY & CORN (1987).



Figura 9 – Fotografia de uma estação de uma armadilha de interceptação e queda em arranjo de Y.

Foram utilizadas 30 armadilhas de funil (*Minnow trap* – Frabill®) dispostas junto às cercas-guia (em paralelo) das estações de interceptação e queda de 35 l, sendo três armadilhas por estação (Figura 14). A combinação armadilhas de interceptação e queda e funil é tida por CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG *et al.* (1994) e JORGENSEN *et al.* (1998) como a melhor combinação entre métodos para o registro de répteis.



Figura 10 – Fotografia de uma armadilha de funil associada à cerca-guia da armadilha de interceptação e queda.

Quanto às armadilhas de cola (*mouse glue traps* – Victor® – 22 x 14 cm), foram fixadas 20 pranchas de cola em cada área, distantes 50 m uma da outra. Em plantação de eucalipto todas foram instaladas nos troncos das árvores, já em mata secundária e primária as armadilhas foram fixadas em troncos caídos, troncos de árvores vivas ou cipós, dependendo da disponibilidade destes substratos nos pontos demarcados. A altura variou entre base do tronco (próximo ao solo) e 2 m nos cipós e troncos de árvores vivas. No total

foram utilizadas 300 armadilhas, sendo 100 pranchas por ambiente (plantação de eucalipto, mata secundária e mata primária) (Figura 11).



Figura 11 – Fotografia de uma prancha de armadilha de cola fixada em um cipó.

A coleta ativa delimitada por tempo-espaco (transeção) foi feita em transectos lineares de 0,5 km, e o tempo delimitado para trilhar todo o percurso foi de uma hora. Foram mantidos 2 coletores em todo o período amostral, sendo percorridas 10 transeções para cada área, com dias alternados entre os coletores. As transeções de uma hora foram realizadas entre 7:00 h e 13:00 h, considerando que foram amostradas três áreas em um mesmo dia. No total foram feitas 50 transeções em cada um dos três ambientes.

Um esquema da disposição das estações de armadilha de interceptação e queda, armadilhas de cola e funil, e coleta ativa (transeção) é apresentada na figura 12.

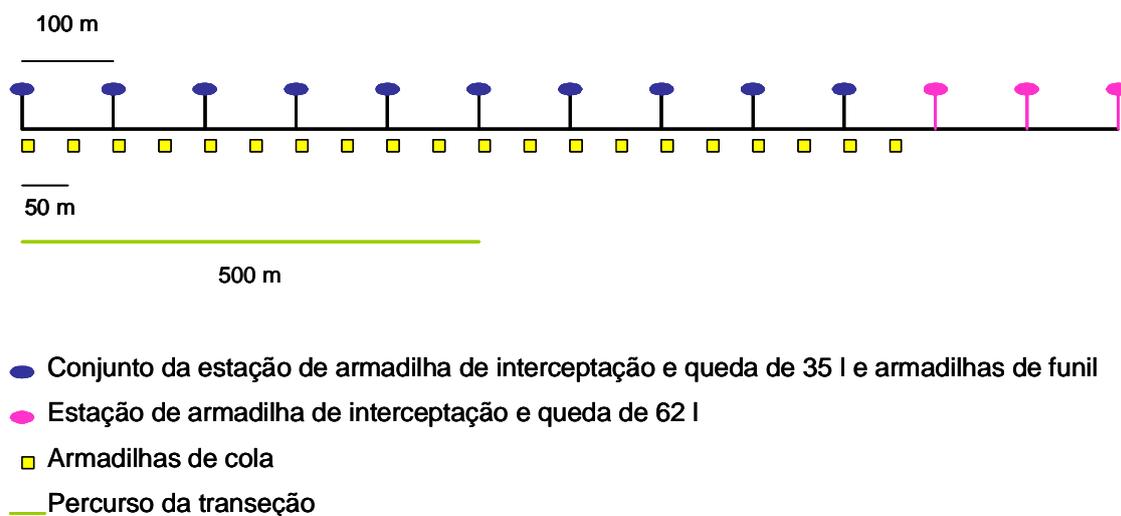


Figura 12 – Figura esquemática da disposição das armadilhas de interceptação e queda de 35 l e de 62 l, armadilhas de cola e funil, além do percurso da transeção.

As coletas de lagartos foram realizadas de janeiro a junho de 2005, com 14 dias contínuos de capturas pelas armadilhas de interceptação e queda de 35 l, 62 l e armadilhas de funil, 12 dias contínuos de armadilhas de cola e 10 dias de transeção em cada uma das 15 áreas, totalizando para cada ambiente 70 dias de coleta das armadilhas de interceptação e queda e armadilhas de funil, 60 dias de armadilhas de cola e 50 dias de transeção. O esforço total de cada metodologia nos três ambientes é dado na tabela 1.

Tabela 1 – Esforço dispendido por cada metodologia nos diferentes ambientes e total. As unidades de esforço são: armadilhas de interceptação e queda (AIQ) = estações.noite; armadilhas de cola e funil = armadilhas.noite; transeção = horas.homem.

	Eucalipto	Mata secundária	Mata primária	Total
AIQ de 35 l	700	700	700	2100
AIQ de 62 l	210	210	210	630
Cola	1100	1044	1180	3324
Funil	1372	1652	1876	4900
Transeção	50	50	50	150

Os espécimes coletados foram mortos e fixados em formol a 10 % e conservados em álcool a 70 %, de acordo com a licença do IBAMA 040/05-CGFAU/LIC processo 02001.006765/03. O material coletado foi depositado na coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará.

### **2.3) Análise dos dados**

#### **2.3.1) Riqueza de espécies registrada por cada método nos diferentes ambientes.**

Para as análises de riqueza de espécies foram utilizadas curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos coletados por espécie, elaboradas a partir do programa EstimateS Versão 7.0 (COLWELL, 2004). A comparação entre as curvas foi realizada a partir de um número padronizado de indivíduos (GOTELLI & COLWELL, 2001), sendo este referente ao número máximo de indivíduos capturados pelo método que registrou o menor número de exemplares. Estas curvas, segundo SCHEINER (2003) e THOMPSON *et al.* (2003) fornecem excelentes subsídios para se comparar riqueza de espécies entre as amostras. As riquezas foram consideradas diferentes quando o intervalo de confiança (95 %) da amostra mais rica não se sobrepôs às demais curvas (MAGURRAN, 2004).

Considerando a representatividade das famílias de lagartos coletadas por cada método, foi construído um histograma com a quantidade de espécies por família registrada em cada técnica, comparando com o total de espécies capturadas pertencentes à mesma família.

#### **2.3.2) Abundância relativa das espécies registradas por cada método nos diferentes ambientes.**

Para as análises de abundância das espécies em cada método, foram construídas curvas de dominância das espécies baseadas no log da abundância relativa (abundância da espécie pela abundância total registrada pelo método). Estas curvas evidenciam se um determinado método registra uma equitabilidade da comunidade da área, através da quantidade de indivíduos por espécie capturada, ou se a metodologia possui eficiência maior para determinadas espécies, sendo estas dominantes. Observa-se que os dados de equitabilidade e dominância referem-se aos resultados do método, podendo ou não refletir a estrutura da comunidade existente na área.

A fim de verificar se existe correlação entre a abundância relativa das espécies capturadas entre as técnicas, aplicou-se o teste de correlação de Spearman entre amostras pareadas, com resultados significativos para  $p < 0,05$ . Este teste foi realizado através do programa SPSS v. 11.5 (SPSS, Chicago, Illinois).

De forma a verificar se alguma família de lagarto teria sua abundância registrada predominantemente por algum método, foi construído um histograma com a proporção (%) de indivíduos capturados por cada técnica pelo total de espécimes capturados pertencentes à mesma família.

### **2.3.3) Sucesso de captura dos métodos nos três ambientes.**

Para as análises de sucesso de captura, a quantidade de indivíduos registrados em cada método foi dividida pelo esforço de coleta de cada técnica, multiplicado por 100. Este cálculo foi feito para cada uma das 15 áreas de coleta. Em seguida a média e erro padrão do sucesso de captura do método foi extraído para cada ambiente. Um histograma foi construído com estes dados.

A fim de verificar se existe diferença entre o sucesso de determinada técnica entre os diferentes ambientes, foi aplicado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, com agrupamento entre amostras independentes. Já para comparar o sucesso do método entre dois tipos de ambientes foi utilizado o teste de Mann-Whitney para duas amostras independentes.

Com o intuito de verificar se as unidades de captura (uma única estação.noite de armadilha de interceptação e queda, uma armadilha.noite de cola e funil, ou uma hora.homem de transeção) apresentam sucessos diferenciados entre si em um mesmo ambiente, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis. O mesmo foi feito para unidades de captura pareadas em um mesmo ambiente através do teste de Mann-Whitney. Após verificar quais métodos não apresentavam diferenças significativas do sucesso em sua unidade amostral, calculou-se quantas unidades amostrais dos métodos menos eficientes seriam necessárias para que seu sucesso se igualasse as mais eficientes. Para a aplicação destes testes foi utilizado o programa SPSS v. 11.5 (SPSS, Chicago, Illinois) e resultados significativos quando  $p < 0,05$ .

#### **2.3.4) Gastos por unidade de esforço e espécime capturado.**

Foram calculados os custos referentes à instalação e manutenção de cada método de captura durante a execução deste projeto, sendo depois divididos pelo esforço total do método a fim de verificar quanto foi gasto por unidade de captura. O mesmo foi feito por espécime coletado por cada técnica, proporcionando assim uma comparação entre o custo/benefício obtido por cada uma. Os gastos com transporte não foram considerados, já que proporcionou a verificação de todas as armadilhas.

### 2.3.5) Seletividade (complementaridade) na amostragem de cada método.

A fim de verificar se os métodos possuíam seletividade no registro da porção capturável da comunidade de cada ambiente, observando quais métodos obteriam registros complementares, foi construído um MDS (*Multidimensional Scaling*) a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis. Através da análise de similaridade (ANOSIM - CLARKE & WARWICK, 2001) pôde-se verificar se a composição dos registros de cada método apresentavam diferenças significativas. Quanto à similaridade das amostras dentro de um mesmo grupo (método de captura), foi calculada a média e erro padrão das similaridades fornecidas pela matriz de Bray-Curtis para as amostras pertencentes a cada técnica, e em seguida apresentados em um histograma. Através deste pôde-se avaliar a seletividade de um método em capturar determinada comunidade e se este apresentaria variações entre as áreas pertencentes a um mesmo ambiente. Estas análises foram realizadas no programa Primer 5 versão 5.2 (CLARKE, & GORLEY, 2001).

### 2.3.6) Registro de espécies por cada método em períodos menores de amostragem.

Considerando que este trabalho fosse realizado em um período menor de amostragem, como em 7 dias, 14 dias e 30 dias de coleta, procurou-se saber o quanto da riqueza de espécies total capturada por cada método seria registrada com esses períodos menores de amostragem, além de saber qual a técnica mais eficiente no registro da riqueza de espécies do ambiente neste períodos de campo. Para isso curvas de rarefação baseadas na riqueza de espécies estimada para cada dia de coleta foram geradas, e as estimativas apresentadas em cada período foram comparados (através de porcentagem) com o total

registrado para cada método. Desta forma pôde-se verificar o quanto determinado método teria registrado da riqueza de espécies total nos diferentes períodos de coleta.

### **2.3.7) Diferença entre o tamanho dos espécimes capturados por cada método.**

A fim de verificar se existe diferença no tamanho (comprimento rostro-cloacal) dos lagartos capturados por cada técnica, foi utilizada uma ANOVA com o auxílio do programa SPSS v. 11.5 (SPSS, Chicago, Illinois) comparando as médias do tamanho dos espécimes registrados em cada metodologia, com resultado significativo quando  $p < 0.05$ .

### **2.3.8) Taxa de mortalidade.**

Calculada pela proporção de indivíduos encontrados mortos em relação ao total coletado por cada método multiplicado por 100.

### 3) Resultados

No período de janeiro a junho de 2005, com um esforço de 2.100 estações.noite de armadilhas de interceptação e queda com baldes de 35 l, 630 estações.noite de armadilhas de interceptação e queda com baldes de 62 l, 3.324 armadilhas.noite de cola, 4.900 armadilhas.noite de funil e 150 horas.homem de transeção, foram registradas na área de estudo 1.472 lagartos distribuídos em 29 espécies pertencentes a sete famílias (Teiidae, Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Scincidae, Polychrotidae, Iguanidae e Tropicuridae) (Apêndice I). O esforço de coleta de cada método, número de espécies e número de indivíduos capturados em cada ambiente (plantação de eucalipto, mata secundária e primária) são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Número de espécies, indivíduos e esforço de captura de cada método nos três ambientes (unidades de esforço: armadilhas de interceptação e queda [AIQ] 35 l e 62 l = estações.noite; armadilhas de cola e funil = armadilhas.noite; transeção = horas.homem).

	Plantação de eucalipto				
	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transeção
Nº de espécies	9	7	3	4	5
Nº de indivíduos	286	111	16	64	67
Esforço de captura	700	210	1100	1372	50
	Mata secundária				
	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transeção
Nº de espécies	10	7	3	3	9
Nº de indivíduos	117	36	70	8	165
Esforço de captura	700	210	1044	1652	50
	Mata primária				
	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transeção
Nº de espécies	19	12	9	5	16
Nº de indivíduos	184	41	150	6	151
Esforço de captura	700	210	1180	1876	50

A partir dos dados gerais de cada ambiente foram construídas curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos por espécie registrada a fim de comparar a riqueza de espécies entre os três ambientes. Para um mesmo número de indivíduos coletados, mata primária possui riqueza de espécies superior aos outros ambientes, seguida por mata secundária e plantação de eucalipto (Figura 13).

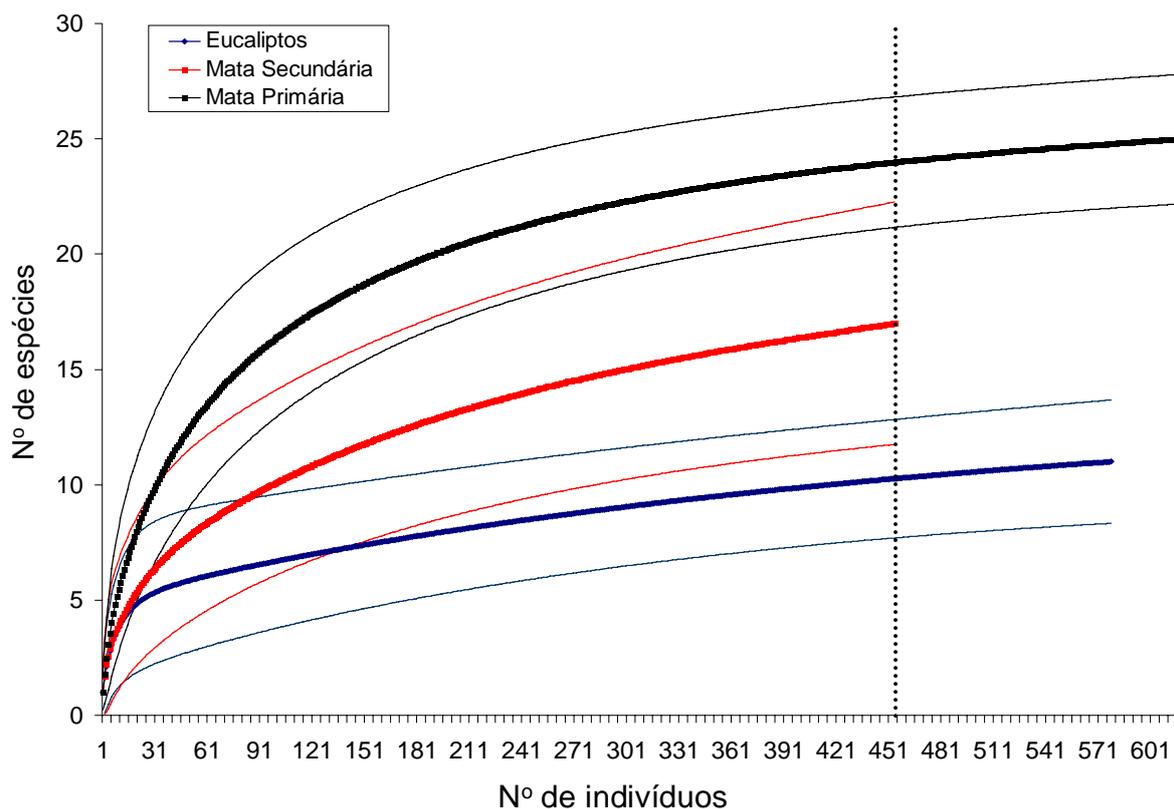


Figura 13 – Curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos por espécie em cada ambiente, incluindo os respectivos intervalos de confiança (95 %). A barra vertical indica o ponto de comparação entre as curvas.

Apesar da mata primária possuir maior riqueza de espécies, plantação de eucalipto e mata secundária possuem alguns registros únicos, com três espécies registradas somente em plantação de eucalipto e uma em mata secundária. Mata primária detém 10 espécies não registradas nos outros ambientes e conta com cerca de 86 % da riqueza de espécies de toda a área amostrada na Jari.

### 3.1 ) Riqueza de espécies registrada por cada método nos diferentes ambientes.

Considerando a riqueza de espécies registrada em plantação de eucalipto por cada método utilizando número padronizado de indivíduos capturados, pode-se notar que as armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l apresentam riqueza de espécies similar à total registrada nesse ambiente. Devido ao pequeno número de indivíduos amostrados pelas armadilhas de cola neste ambiente, este método não foi considerado nas análises das curvas de rarefação. Dentre os métodos considerados, aquele que registrou a menor riqueza de espécies foi o funil (Figura 14).

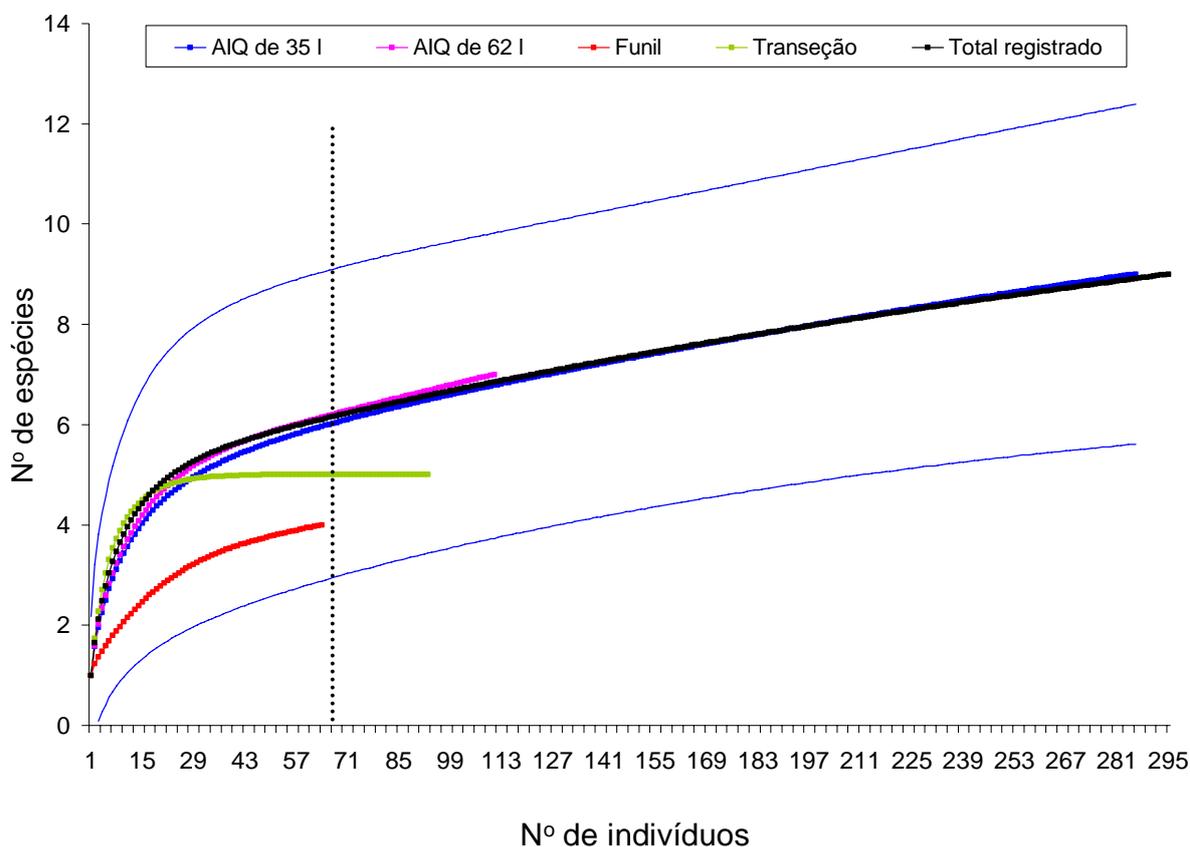


Figura 14 – Curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos por espécie para cada método de captura em plantação de eucalipto, incluindo o intervalo de confiança de 95 % da armadilha de interceptação e queda (AIQ) de 35 l. A barra vertical indica o ponto de comparação entre as curvas.

Em mata secundária apesar da transeção ter registrado o maior número de indivíduos, as armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l registraram maior riqueza de espécies no ambiente, sendo suas curvas indistinguíveis à curva geral, padrão este parecido com o apresentado em plantação de eucalipto (Figura 15). Pelo fato das armadilhas de funil não terem sido consideradas nas análises de riqueza de espécies deste ambiente, devido ao pequeno número de indivíduos coletados, o método que registrou o menor número de espécies foi a armadilha de cola.

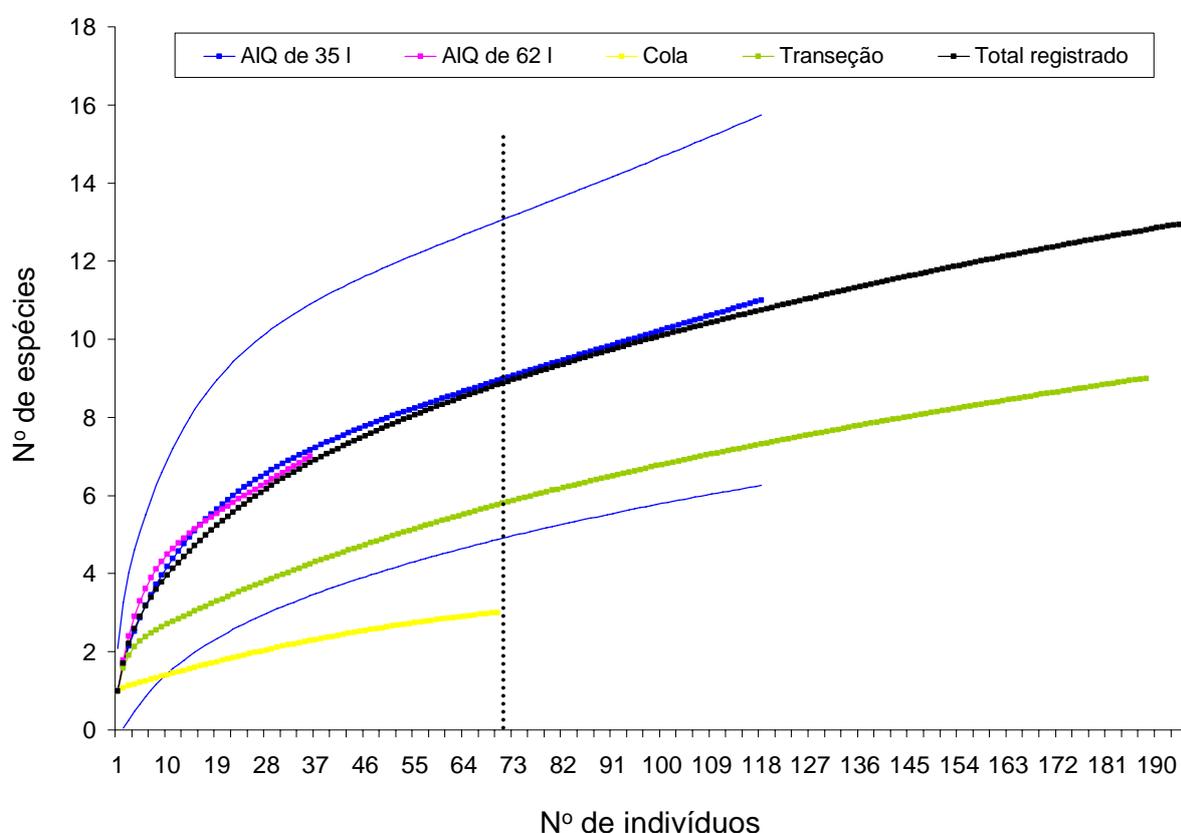


Figura 15 – Curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos por espécie para cada método de captura em mata secundária, incluindo o intervalo de confiança de 95 % da armadilha de interceptação e queda (AIQ) de 35 l. A barra vertical indica o ponto de comparação entre as curvas.

Em mata primária, para um mesmo número de espécimes capturados, as armadilhas de interceptação e queda de 35 l registraram o mesmo número de espécies que as

armadilhas de interceptação e queda de 62 l, além de amostrar toda a riqueza de espécies do ambiente. A transeção e as armadilhas de cola capturaram uma quantidade menor de espécies, apesar da transeção apresentar um aumento em potencial no registro de novas espécies com o aumento do número de indivíduos coletados (Figura 16). O funil não foi considerado nesta análise devido à pequena amostragem neste ambiente.

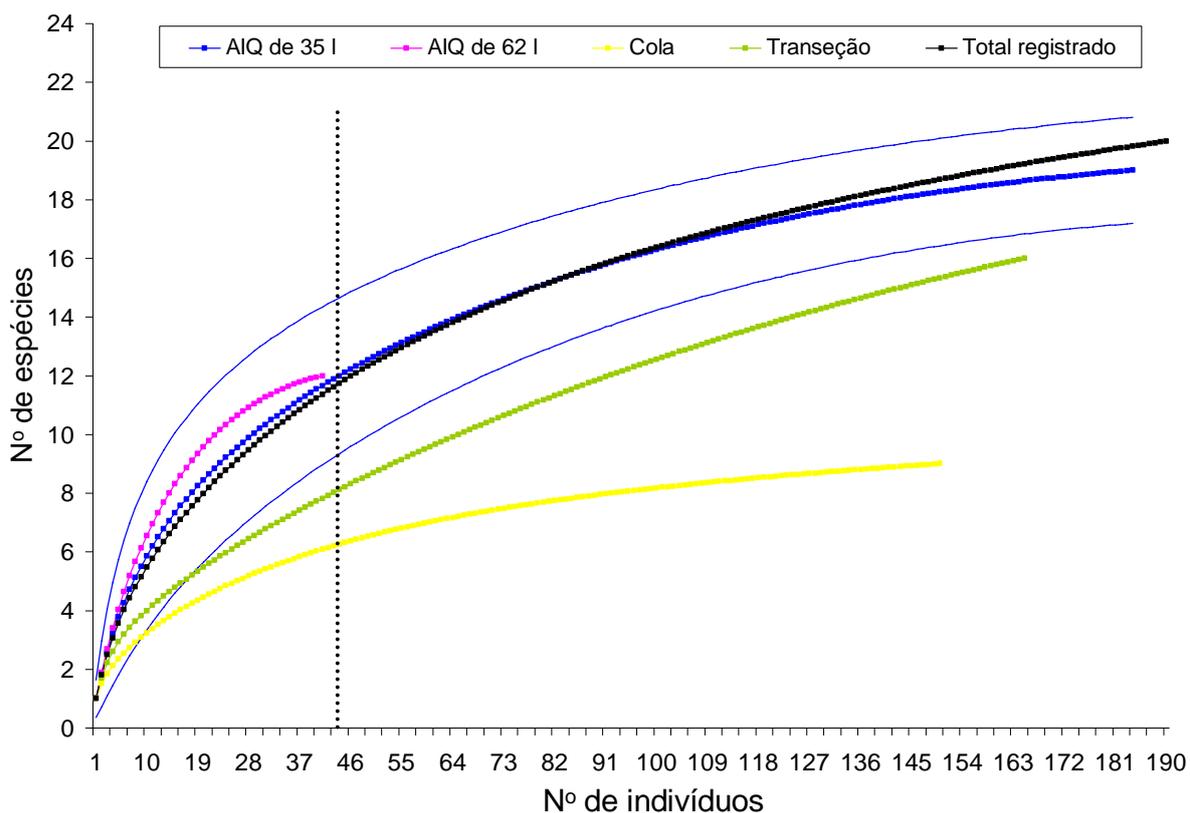


Figura 16 – Curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos por espécie para cada método de captura em mata primária, incluindo o intervalo de confiança de 95 % da armadilha de interceptação e queda (AIQ) de 35 l. A barra vertical indica o ponto de comparação entre as curvas.

Quanto a registros exclusivos, todas as espécies capturadas por apenas um método, com exceção de *Anolis ortonii*, foram representadas por um ou dois indivíduos, indicando serem raras ou amostradas ocasionalmente por qualquer método (Tabela 3). Os registros de *Anolis ortonii* apenas pelas armadilhas de cola sugerem que este método seja o mais

indicado para a captura e estudo da espécie. Através da figura 17 pode-se notar que existe uma tendência de lagartos da família Polychrotidae em ser registrados nas armadilhas de cola.

Tabela 3 – Relação das espécies capturadas em toda a área da Jari por um único método (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

Espécies	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transeção
<i>Anolis ortonii</i>			6		
<i>Anolis punctatus</i>			1		
<i>Alopoglossus angulatus</i>	1				
<i>Arthrosaura kockii</i>	2				
<i>Arthrosaura reticulata</i>	2				
<i>Neusticurus bicarinatus</i>				1	
<i>Neusticurus rudis</i>	2				
<i>Iguana iguana</i>		1			
<i>Tupinambis teguixin</i>					2

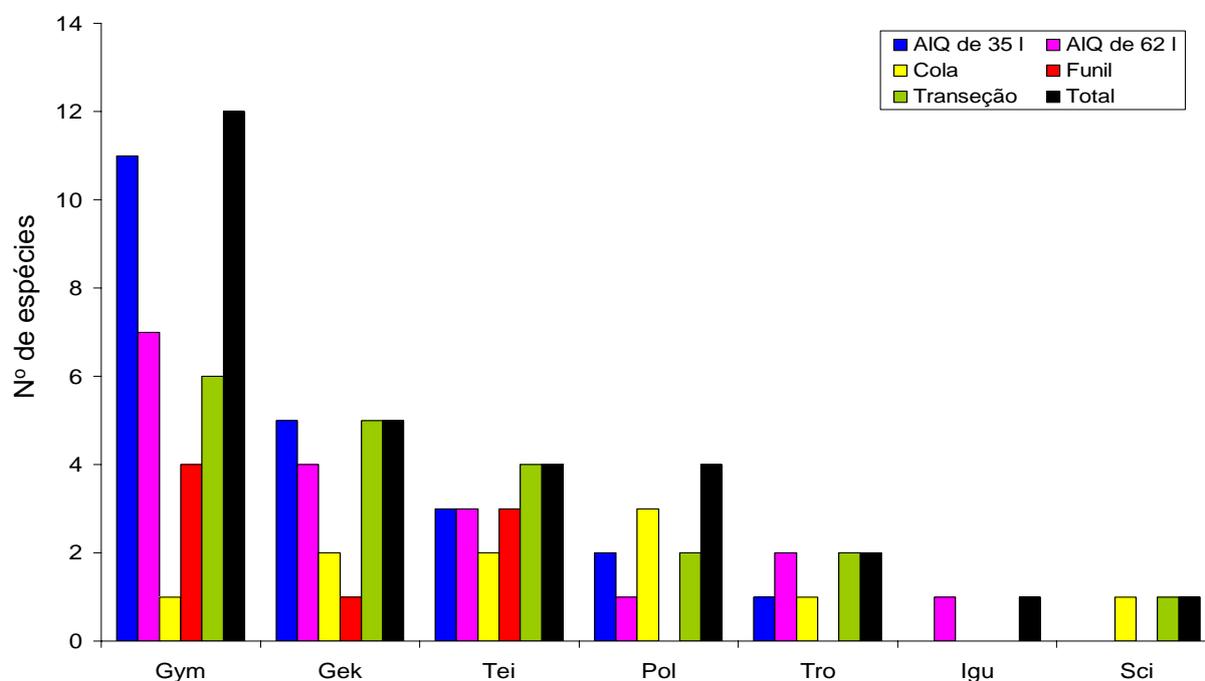


Figura 17 – Número de espécies de lagartos distribuídos por famílias registrados em cada método e no total de registros (AIQ = armadilha de interceptação e queda; Gym = Gymnophthalmidae; Gek = Gekkonidae; Tei = Teiidae; Pol = Polychrotidae; Tro = Tropiduridae; Igu = Iguanidae; Sci = Scincidae).

### 3.2) Abundância relativa das espécies registradas por cada método nos diferentes ambientes.

Observando as abundâncias relativas das espécies capturadas em plantação de eucalipto, fica evidente o registro predominante de uma espécie, *Ameiva ameiva*, pelas armadilhas de funil, correspondendo a 88 % do total registrado pelo método (Figura 18). As armadilhas de interceptação e queda (AIQ) de 35 l, 62 l e transeção registraram uma equitabilidade melhor da comunidade da área. As armadilhas de cola não foram consideradas nesta análise pelo baixo número de capturas neste ambiente.

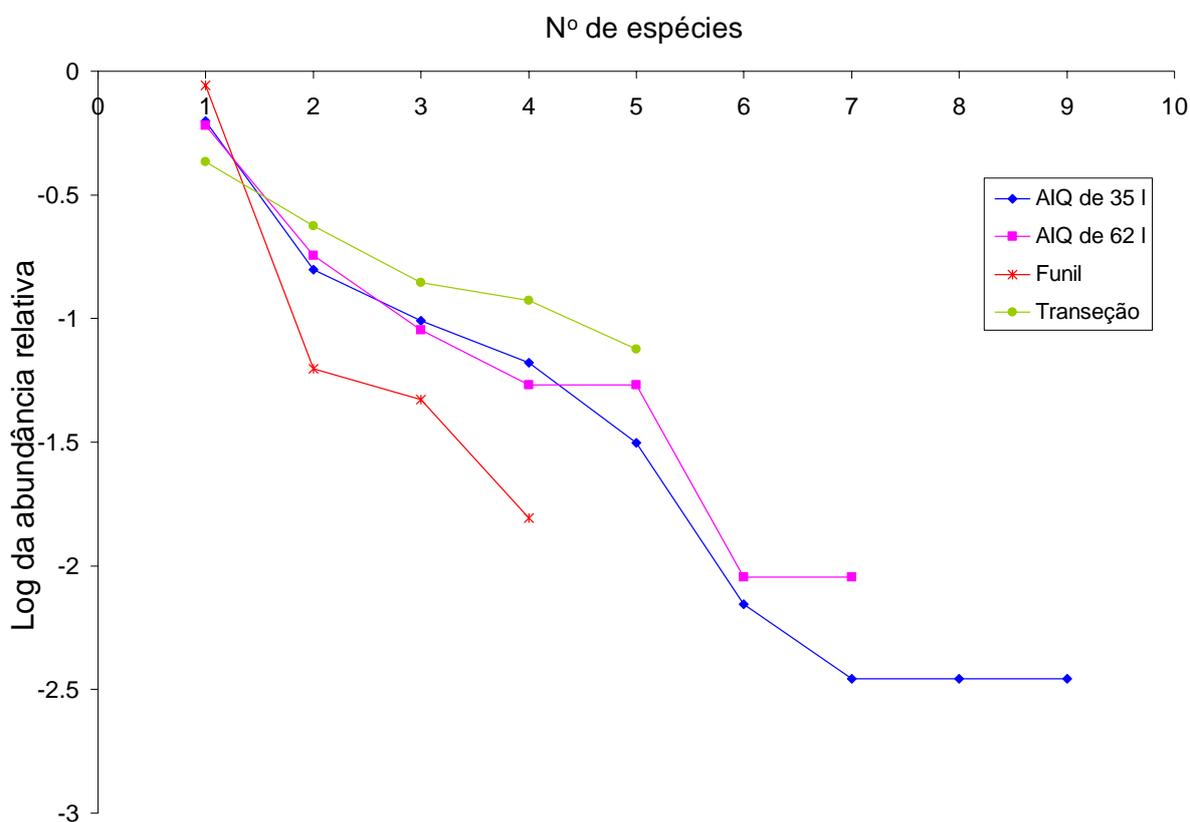


Figura 18 – Log da abundância relativa das espécies registradas em armadilhas de interceptação e queda (AIQ) de 35 l, AIQ de 62 l, armadilhas de funil e transeção em plantação de eucalipto.

Em mata secundária duas espécies corresponderam à grande maioria dos registros, sendo *Gonatodes humeralis* responsável por 96 % dos registros das armadilhas de cola, *Coleodactylus amazonicus* por 56 % das capturas em armadilhas de interceptação e queda de 35 l, e ambas espécies por 93 % dos registros em transeção. As armadilhas de interceptação e queda de 62 l não favoreceu a captura de nenhuma espécie em particular (Figura 19). As armadilhas de funil não foram consideradas nesta análise devido ao baixo número de capturas em mata secundária.

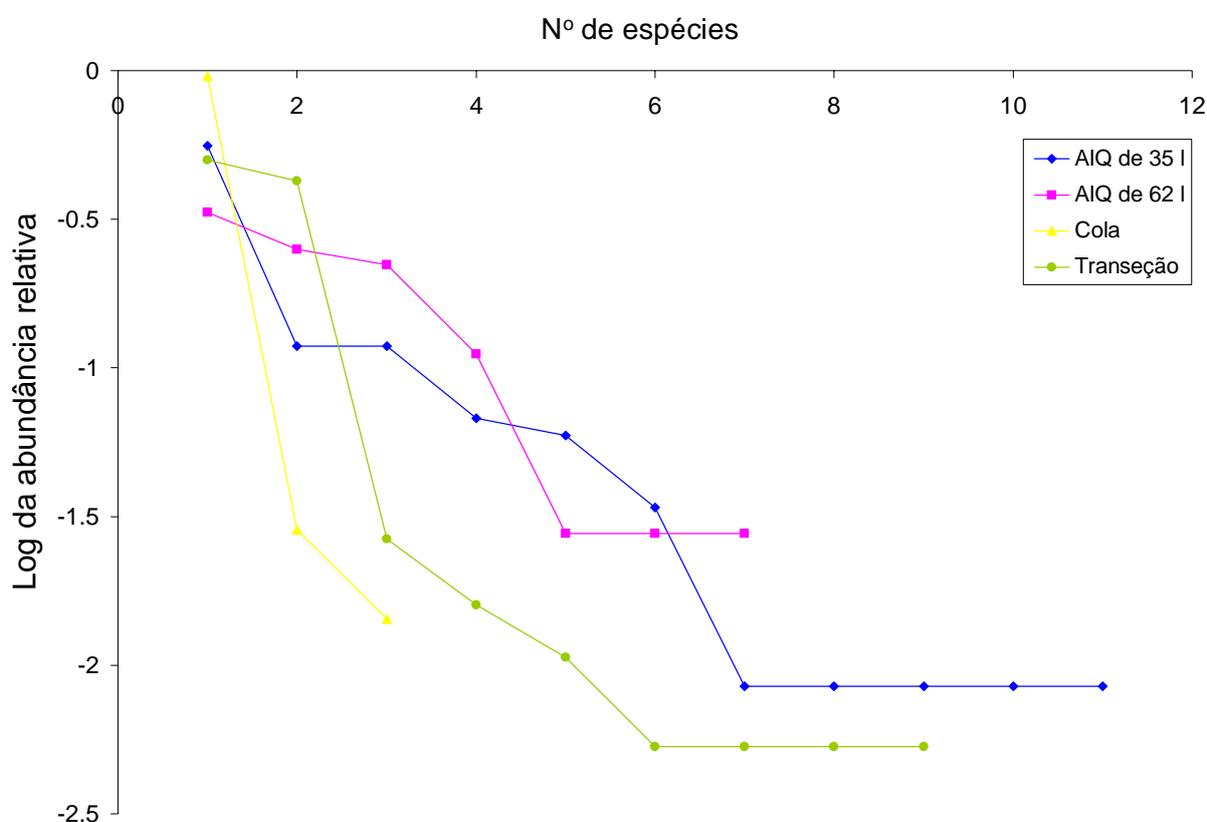


Figura 19 – Log da abundância relativa das espécies registradas em armadilhas de interceptação e queda (AIQ) de 35 l, AIQ de 62 l, armadilhas de cola e transeção em mata secundária.

Em mata primária segue-se o mesmo padrão de mata secundária no caso das armadilhas de cola e transeção, com *Gonatodes humeralis* representando 67 % das capturas em cola, e *G. humeralis* e *Coleodactylus amazonicus* 76 % dos registros em transeção. As

armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l não registraram espécies predominantes no ambiente, apresentando uma distribuição melhor dos indivíduos pelas espécies, quando comparados aos outros métodos (Figura 20). As armadilhas de funil novamente não foram consideradas nesta análise.

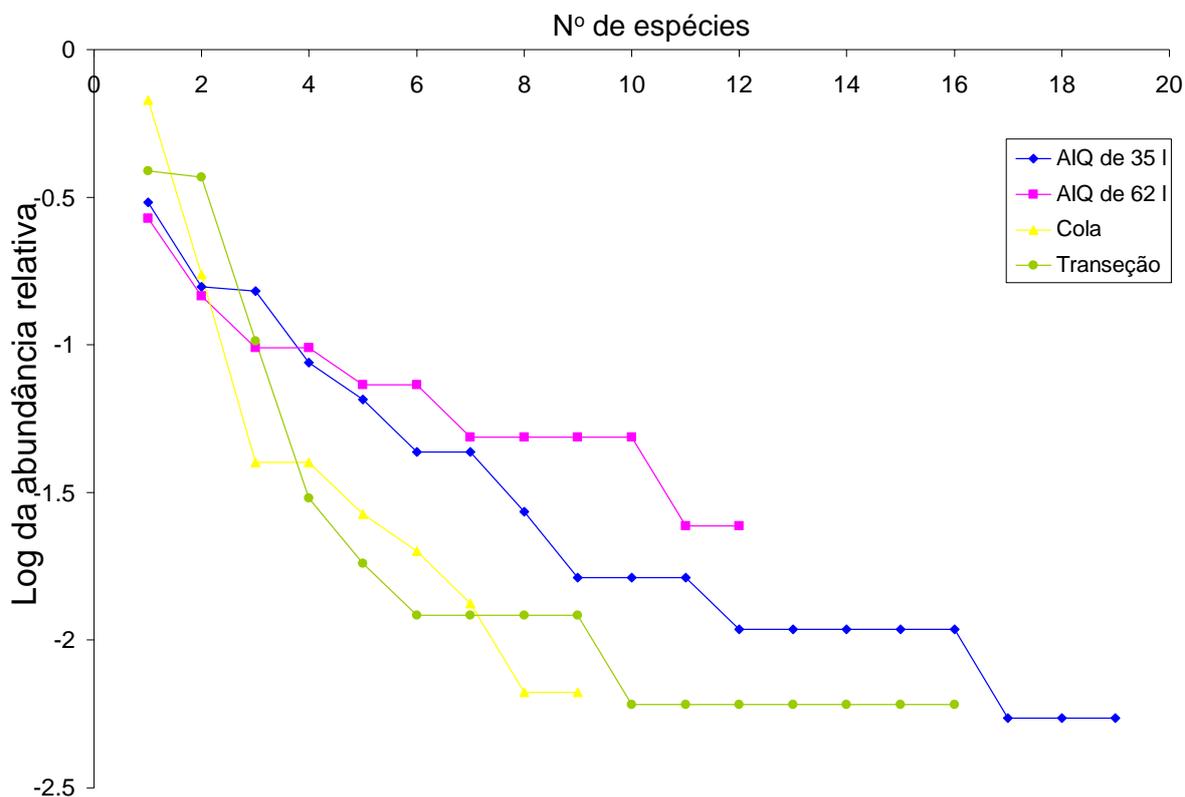


Figura 20 – Log da abundância relativa das espécies registradas em armadilhas de interceptação e queda (AIQ) de 35 l, AIQ de 62 l, armadilhas de cola e transeção em mata primária.

Através do teste de correlação de Spearman, procurou-se verificar se existe correlação da abundância relativa das espécies entre os métodos. Os resultados significativos entre os métodos ( $p < 0.05$ ) para os três ambientes são apresentados na tabela 4, seguida pelas figuras para as correlações entre armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l em plantação de eucalipto e mata primária (Figuras 21 e 23, respectivamente), e

entre armadilhas de interceptação e queda de 35 l e transeção em mata secundária (Figura 22).

Tabela 4 – Correlações significativas da abundância relativa das espécies entre métodos nos três ambientes ( $\rho$  = coeficiente de Spearman).

Eucalipto			
	Pitfall 62 l	Funil	Transecto
Pitfall 35 l	$\rho = 0,818$ ; $p = 0,002$	$\rho = 0,873$ ; $p = 0,000$	$\rho = 0,847$ ; $p = 0,001$
Pitfall 62 l		$\rho = 0,855$ ; $p = 0,001$	$\rho = 0,877$ ; $p = 0,000$
Funil			$\rho = 0,850$ ; $p = 0,001$
Mata secundária			
Pitfall 35 l		$\rho = 0,533$ ; $p = 0,027$	$\rho = 0,560$ ; $p = 0,020$
Mata primária			
Pitfall 35 l	$\rho = 0,787$ ; $p = 0,000$		$\rho = 0,459$ ; $p = 0,021$
Pitfall 62 l			$\rho = 0,533$ ; $p = 0,006$
Cola			$\rho = 0,408$ ; $p = 0,043$

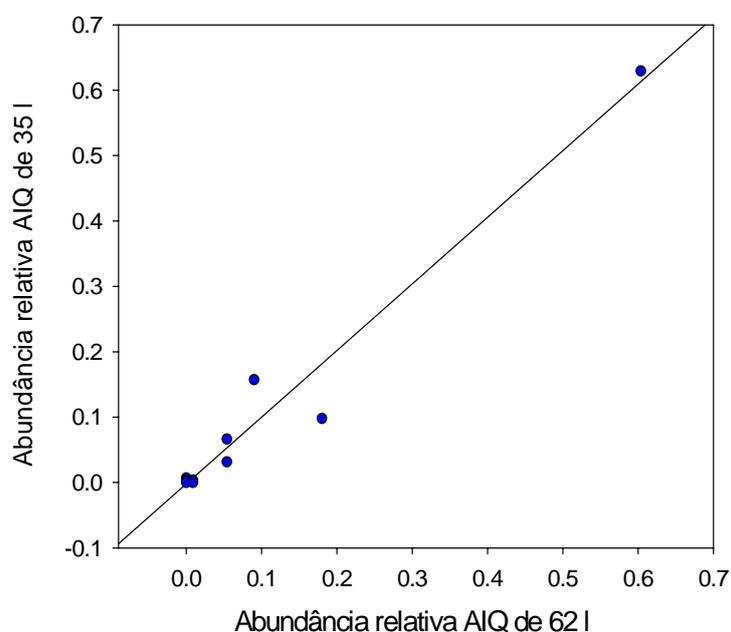


Figura 21 – Correlação (e linha de regressão) entre a abundância relativa das espécies registradas pelas armadilhas de interceptação e queda (AIQ) de 35 l e 62 l em plantação de eucalipto ( $r^2 = 0,96$ ).



A proporção do número de indivíduos pertencentes a cada família de lagartos capturados pelos cinco métodos é dada pela figura 24. Percebe-se que a maioria (mais de 50 % do total registrado) dos *Gymnophthalmidae* e *Teiidae* foram capturados em armadilhas de interceptação e queda (AIQ) de 35 l, assim como a armadilha de cola é responsável por cerca de 60 % dos indivíduos da família *Polychrotidae*. A abundância da família *Gekkonidae* é bem representada por três métodos, sendo eles a transeção, a cola e a armadilha de interceptação e queda (AIQ) de 35 l. Pode-se perceber também que as armadilhas de funil e as de interceptação e queda (AIQ) de 62 l não registram com eficiência a abundância de nenhuma família em especial. Os 100 % de *Iguanidae* coletados pela armadilha de interceptação e queda (AIQ) de 62 l representam um único indivíduo capturado. Para *Scincidae* os registros foram exclusivos da transeção e cola. Já para *Tropiduridae* o único método que não registrou indivíduos dessa família foi o funil.

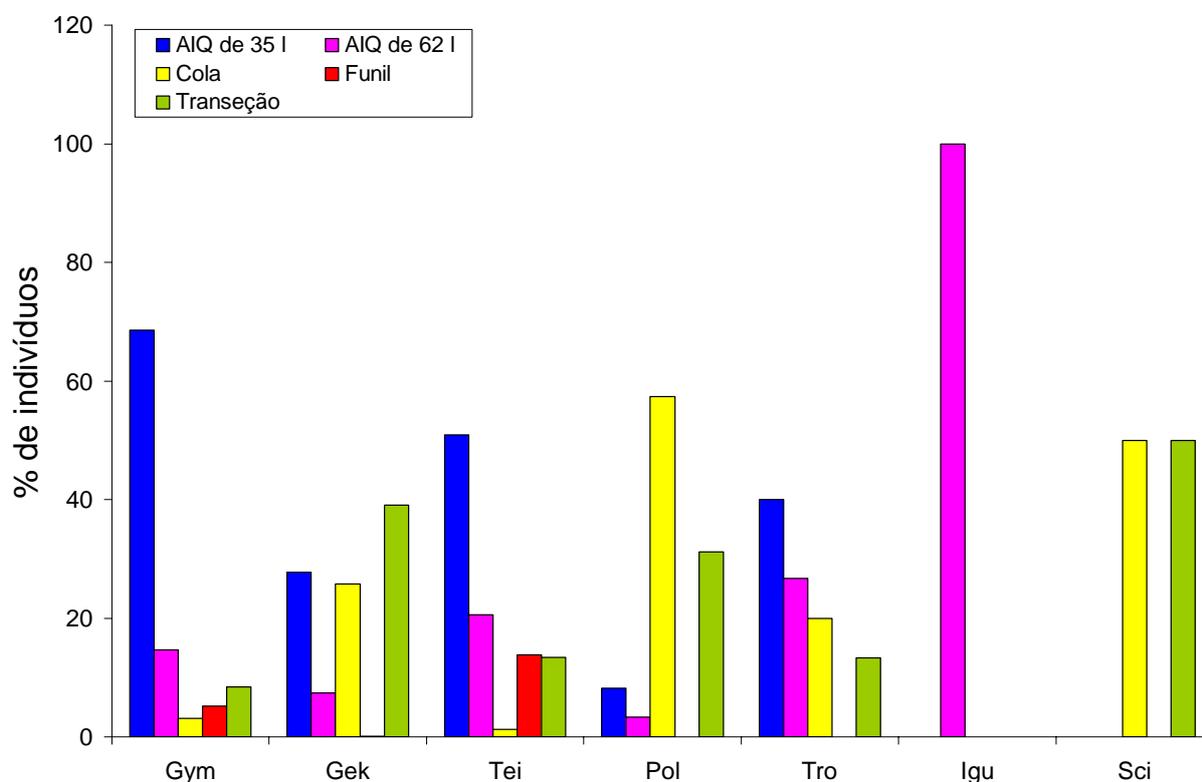


Figura 24 – Proporção de indivíduos capturados por família em cada método (AIQ = armadilha de interceptação e queda; Gym = *Gymnophthalmidae*; Gek = *Gekkonidae*; Tei = *Teiidae*; Pol = *Polychrotidae*; Tro = *Tropiduridae*; Igu = *Iguanidae*; Sci = *Scincidae*).

### 3.3) Sucesso de captura dos métodos nos três ambientes.

A fim de verificar se o mesmo método apresentaria sucesso diferenciado dependendo do ambiente onde o mesmo foi utilizado, os sucessos de captura para cada método referente a cada um dos três ambientes foi calculado (Figura 25).

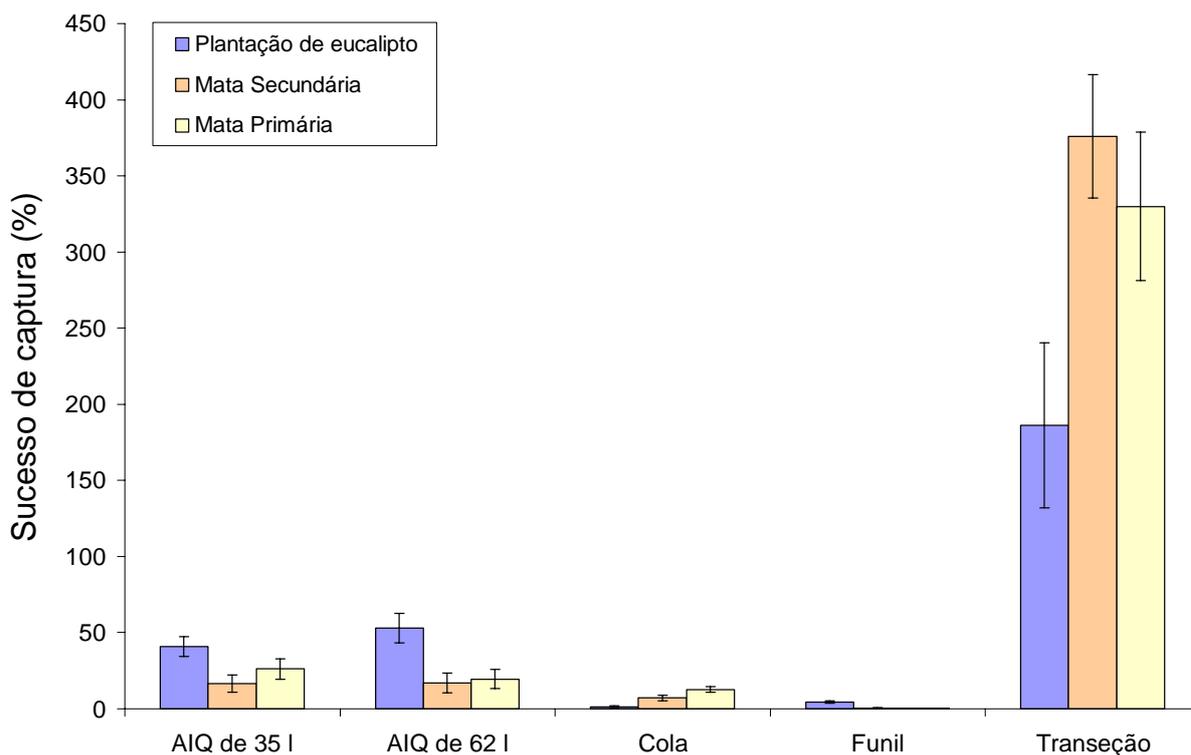


Figura 25 – Média e erro padrão do sucesso dos métodos em plantação de eucalipto, mata secundária e mata primária.

Através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis os sucessos de cada método entre os três ambientes foi comparado, e pode-se verificar que somente a armadilha de interceptação e queda de 35 l não apresentou diferença significativa do sucesso entre os ambientes (Tabela 5). Quando comparações pareadas entre o sucesso da metodologia em dois ambientes foram realizadas, através do teste de Mann-Whitney, pôde-se perceber que nenhum método apresentou sucesso com diferença significativa entre mata secundária e primária. Devido ao maior sucesso das armadilhas de interceptação e queda de 62 l em

plantação de eucalipto, comparações deste ambiente com os outros de mata apresentaram diferenças significativas. O mesmo ocorreu com as armadilhas de funil. O oposto aconteceu com a cola, que devido ao baixo sucesso apresentado em plantação de eucalipto proporcionou diferenças significativas do sucesso neste ambiente em comparação com os de mata secundária e primária.

Tabela 5 – Comparações do sucesso de uma mesma metodologia entre os três ambientes (Kruskal-Wallis - H), e entre ambientes pareados (Mann-Whitney - U), com resultados significativos para  $p < 0.05$  (\*). (E = plantação de eucalipto; MS = mata secundária; MP = mata primária).

	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Tranção
E-MS-MP	H = 5,790 p = 0,055	H = 6,644 p = 0,036 *	H = 10,278 p = 0,006 *	H = 9,586 p = 0,008 *	H = 6,177 p = 0,046 *
E-MS	U = 3,000 p = 0,056	U = 2,000 p = 0,032 *	U = 1,000 p = 0,016 *	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 1,500 p = 0,016 *
E-MP	U = 5,000 p = 0,151	U = 2,000 p = 0,032 *	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 4,000 p = 0,095
MS-MP	U = 5,000 p = 0,151	U = 12,000 p = 1,000	U = 4,000 p = 0,095	U = 10,000 p = 0,690	U = 9,000 p = 0,548

Analisando cada ambiente separadamente, procurou-se saber se uma unidade de captura, ou seja uma única estação.noite, armadilha.noite ou homem.hora, se apresentaria com sucesso diferenciado dentro de um mesmo ambiente. Para isso os sucessos por unidade de captura foram calculados e são apresentados na figura 26. A partir destes dados aplicou-se o teste de Kruskal Wallis entre os sucessos dos cinco métodos em cada ambiente. Tanto em plantação de eucalipto, quanto em mata secundária e primária foram obtidos resultados significativos (respectivamente  $H = 19,525$  e  $p = 0,000$ ;  $H = 16,680$  e  $p = 0,001$ ;  $H = 19,836$  e  $p = 0,002$ ) para a diferença do sucesso por unidade de captura entre os métodos.

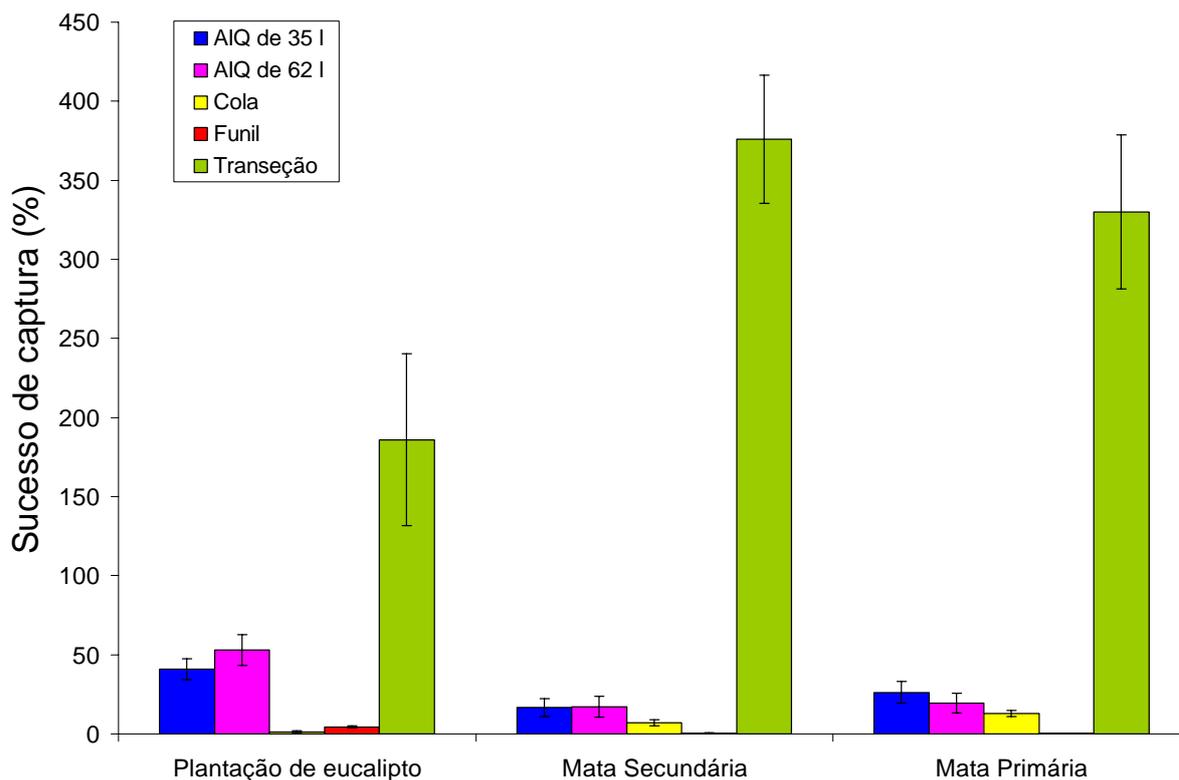


Figura 26 - Média e erro padrão do sucesso por unidade de captura dos cinco métodos em plantação de eucalipto, mata secundária e mata primária.

Comparações pareadas entre os métodos em um mesmo ambiente foram feitas a partir do teste de Mann-Whitney (Tabela 6). O sucesso de uma estação.noite de armadilha de interceptação e queda de 35 l e de uma de 62 l não se mostrou diferente em nenhum dos três ambientes. Em plantação de eucalipto o sucesso de uma armadilha.noite de cola não apresentou diferença significativa com uma armadilha.noite de funil. Nos ambientes de mata secundária e primária o sucesso de uma estação.noite de armadilha de interceptação e queda de 35 l não se mostrou diferente de uma armadilha.noite de cola, assim como uma estação.noite de armadilha de interceptação e queda de 62 l e uma armadilha.noite de cola. Uma armadilha.noite de funil se mostrou com sucesso diferente a todas as outras unidades de captura, sendo a eficiência deste método menor. Uma hora.homem de transeção apresentou sucesso de captura maior a todas as outras unidades de captura nos três ambientes.

Tabela 6 – Análises pareadas (Mann-Whitney - U) entre o sucesso das unidades de captura de cada metodologia nos três ambientes (AIQ = armadilhas de interceptação e queda). Resultados significativos para  $p < 0.05$  (\*).

	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transecto
<b>Eucalipto</b>				
AIQ de 35 l	U = 7,000 p = 0,310	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 1,000 p = 0,016 *
AIQ de 62 l		U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 2,000 p = 0,032 *
Cola			U = 3,000 p = 0,056	U = 0,000 p = 0,008 *
Funil				U = 3,000 p = 0,047 *
<b>Mata secundária</b>				
Pitfall 35 l	U = 11,000 p = 0,841	U = 4,000 p = 0,095	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *
Pitfall 62 l		U = 7,000 p = 0,310	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *
Cola			U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *
Funil				U = 0,000 p = 0,008 *
<b>Mata primária</b>				
Pitfall 35 l	U = 8,000 p = 0,421	U = 3,000 p = 0,056	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *
Pitfall 62 l		U = 9,000 p = 0,548	U = 0,000 p = 0,008 *	U = 0,000 p = 0,008 *
Cola			U = 0,000 p = 0,008 *	U = 1,000 p = 0,008 *
Funil				U = 0,000 p = 0,008 *

Embasado nestes resultados, que mostram qual método em sua unidade de captura possui sucesso de captura diferenciado dos demais, além de apontar qual possui maior sucesso, calculou-se quantas unidades amostrais dos métodos menos eficientes seriam necessárias para que seu sucesso se igualasse ao mais eficiente. A transeção, em sua unidade de captura de uma hora.homem, apresentou o maior sucesso em todos os ambientes. Seriam necessários cinco estações.noite de armadilhas de interceptação e queda de 35 l, quatro estações.noite de 62 l, 138 armadilhas.noite de cola e 42 armadilhas.noite de funil para que estes métodos obtivessem sucesso de coleta similar à uma hora.homem de transeção. Em mata secundária seriam necessárias 22 estações.noite de armadilhas de interceptação e queda de 35 l, 22 de 62 l, 53 armadilhas.noite de cola e 864 armadilhas.noite de funil para se igualarem ao sucesso de uma hora.homem de transeção. E para mata primária haveria necessidade de 13 estações.noite de armadilhas de interceptação e queda de 35 l, 16 de 62 l, 26 armadilhas.noite de cola e 970 armadilhas.noite de funil para ser obtido sucesso de captura similar à uma hora.homem de transeção.

#### **3.4) Gastos por unidade de esforço e espécime capturado.**

Foram gastos nos cinco meses de estudo para a instalação e manutenção das armadilhas de interceptação e queda de 35 l R\$ 5.791,48, com as armadilhas de interceptação e queda de 62 l R\$ 2.410,66, armadilhas de cola R\$ 799,00, armadilhas de funil R\$ 2.025,00 e nada com as transeções, já que estas foram realizadas pelo próprio pesquisador, sem gastos extras com armadilhas. Os gastos por unidade de esforço e espécime capturado são apresentados na tabela 7.

Tabela 7 – Custos por unidade de esforço e por espécie coletada referentes à instalação e manutenção de cada método em toda a área de estudo (AIQ = armadilhas de interceptação e queda; unidades de captura: AIQ de 35 l e 62 l = estações.noite; cola e funil = armadilhas.noite)

	Custos por unidade de esforço	Custos por espécime coletado
AIQ de 35 l	R\$ 2,76	R\$ 9,87
AIQ de 62 l	R\$ 3,83	R\$ 12,82
Cola	R\$ 0,24	R\$ 3,39
Funil	R\$ 0,41	R\$ 25,97
Total		R\$ 7,49

Através dos custos referentes às unidades de capturas e espécimes coletados pôde-se verificar que apesar das armadilhas de funil apresentarem unidades de esforço com baixos custos, o retorno, através de espécimes coletados, foi o mais alto. As armadilhas de cola proporcionaram o melhor retorno embasado nos gastos por espécime coletado. Quanto as armadilhas de interceptação e queda, as de 62 l apresentaram custos por unidade de esforço e espécime capturado maiores que as com balde de 35 l.

Considerando que na área de estudo a transeção obteve o maior sucesso por unidade de captura, foram calculados quantas unidades de captura dos outros métodos seriam necessárias para que os mesmos obtivessem um sucesso de captura similar a da transeção em cada ambiente, e o quanto seriam gastos para que este sucesso se tornasse similar (Tabela 8).

Tabela 8 – Quantidade de unidades de captura (N) que seriam necessárias para se obter um sucesso de captura equivalente ao obtido pela transeção, e custos (\$) referentes a essa quantidade (AIQ = armadilhas de interceptação e queda; unidades de captura: AIQ de 35 l e 62 l = estações.noite; armadilhas de cola e funil = armadilhas.noite).

	Eucalipto		Mata secundária		Mata primária	
	N	\$	N	\$	N	\$
AIQ de 35 l	5	R\$ 13,80	22	R\$ 60,72	13	R\$ 35,88
AIQ de 62 l	4	R\$ 15,32	22	R\$ 84,26	16	R\$ 61,28
Cola	138	R\$ 33,12	53	R\$ 12,72	26	R\$ 6,24
Funil	42	R\$ 17,22	864	R\$ 354,24	970	R\$ 397,70

Embasado nesses dados verifica-se que em ambiente de plantação de eucalipto um grande esforço, e conseqüentemente custeio, seria necessário para que as armadilhas de cola obtivessem um sucesso similar à transeção neste ambiente. Já em ambientes de mata, para um sucesso satisfatório das armadilhas de funil, seria necessário um esforço bem maior, referente a unidades de captura, quando comparados aos outros métodos, além do gasto que aumentaria substancialmente.

### 3.5) Seletividade (complementaridade) na amostragem de cada método.

Através de um MDS construído a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis, com as amostras organizadas em registros pelas técnicas de captura para cada uma das cinco áreas de plantação de eucalipto, percebe-se uma separação apresentada por alguns grupamentos de métodos (Figura 27). A análise de similaridade (ANOSIM) obtida entre todos os cinco grupamentos de métodos apresentou uma diferença significativa na estrutura

( $p = 0,001$ ), mas quando a mesma análise foi feita entre pares de grupamentos obteve-se somente uma separação significativa entre armadilhas de interceptação e queda de 35 l e cola ( $p = 0,008$ ), armadilhas de interceptação e queda de 35 l e funil ( $p = 0,008$ ), armadilhas de interceptação e queda de 62 l e cola ( $p = 0,016$ ), e cola e funil ( $p = 0,008$ ). Estas diferenças significativas entre os grupamentos de métodos fica mais evidente quando se observa a figura 27. Todas as outras análises pareadas não apresentaram diferenças significantes, com  $p > 0,07$ .

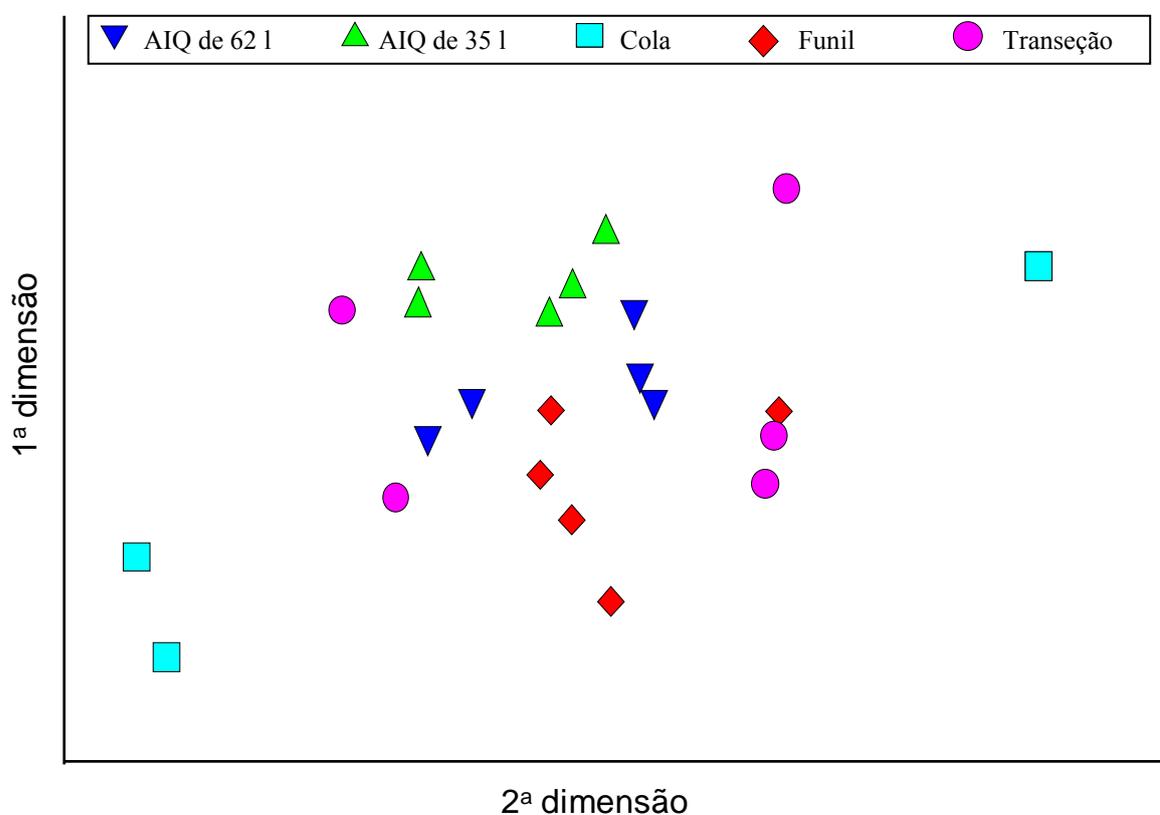


Figura 27 – MDS gerado a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis com as amostras agrupadas em métodos de captura de lagartos para o ambiente de plantação de eucalipto (AIQ = armadilhas de interceptação e queda) (stress = 0.08).

Quando calculados a média e erro padrão das similaridades, a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis, obtidas entre as amostras pertencentes a um mesmo grupamento metodológico percebe-se o quanto o método seria seletivo na amostragem, e se

esta seria independente das áreas amostradas. Com isso pôde-se verificar que as armadilhas de interceptação e queda de 35 l, 62 l e armadilhas de funil apresentam uma similaridade alta nos registros entre as áreas de plantação de eucalipto. O contrário é apresentado pelas armadilhas de cola, que por registrarem uma seleta comunidade se tornam mais susceptíveis às variações entre as áreas (Figura 28).

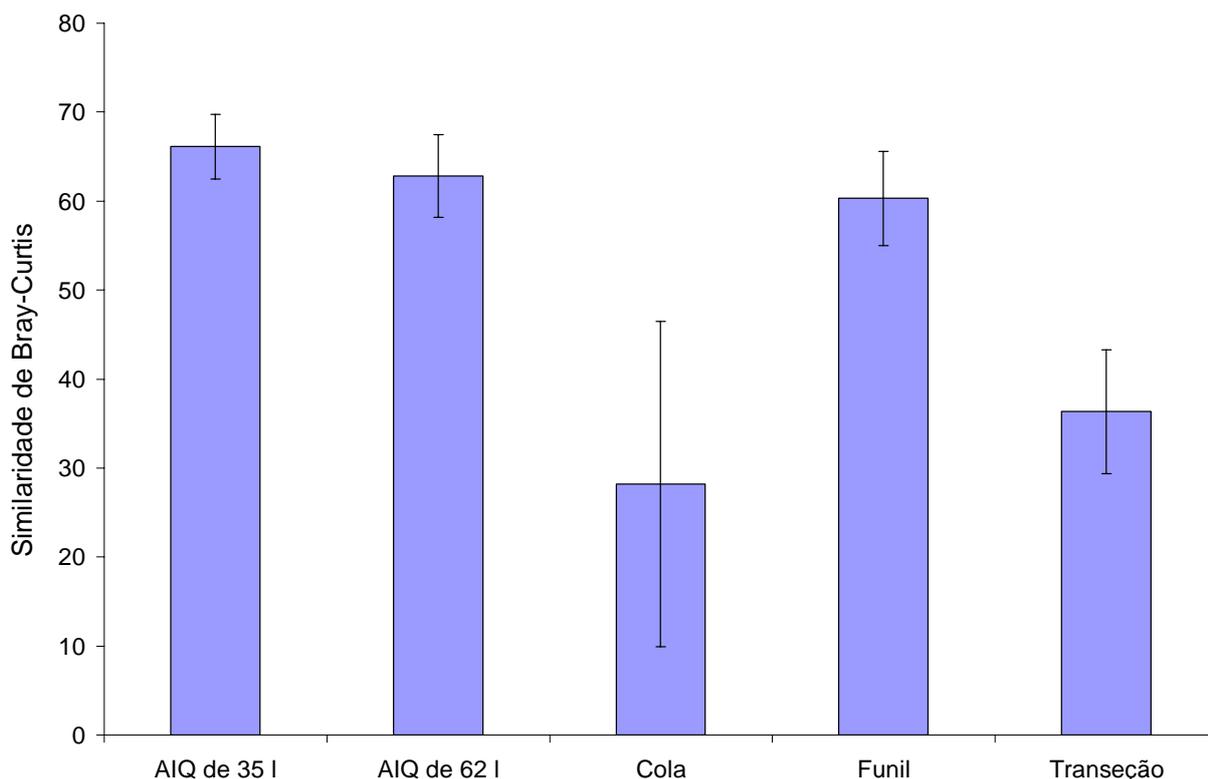


Figura 28 – Média e erro padrão das similaridades dos grupamentos gerados pela matriz de similaridade de Bray-Curtis para o ambiente de plantação de eucalipto (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

Em mata secundária percebe-se uma separação maior entre os grupamentos de métodos em comparação à plantação de eucalipto (Figuras 27 e 29). A análise de similaridade (ANOSIM) apresentou resultado significativo para a diferença nos registros dos quatro grupos de métodos ( $p = 0,001$ ), acompanhado pela maioria das análises pareadas entre os grupamentos (todas com  $p < 0,032$ ). Essa diferença só não foi verificada

entre armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l ( $p = 0,262$ ), que mesmo no MDS se apresentam de forma indiferenciada, como um único grupamento (Figura 29).

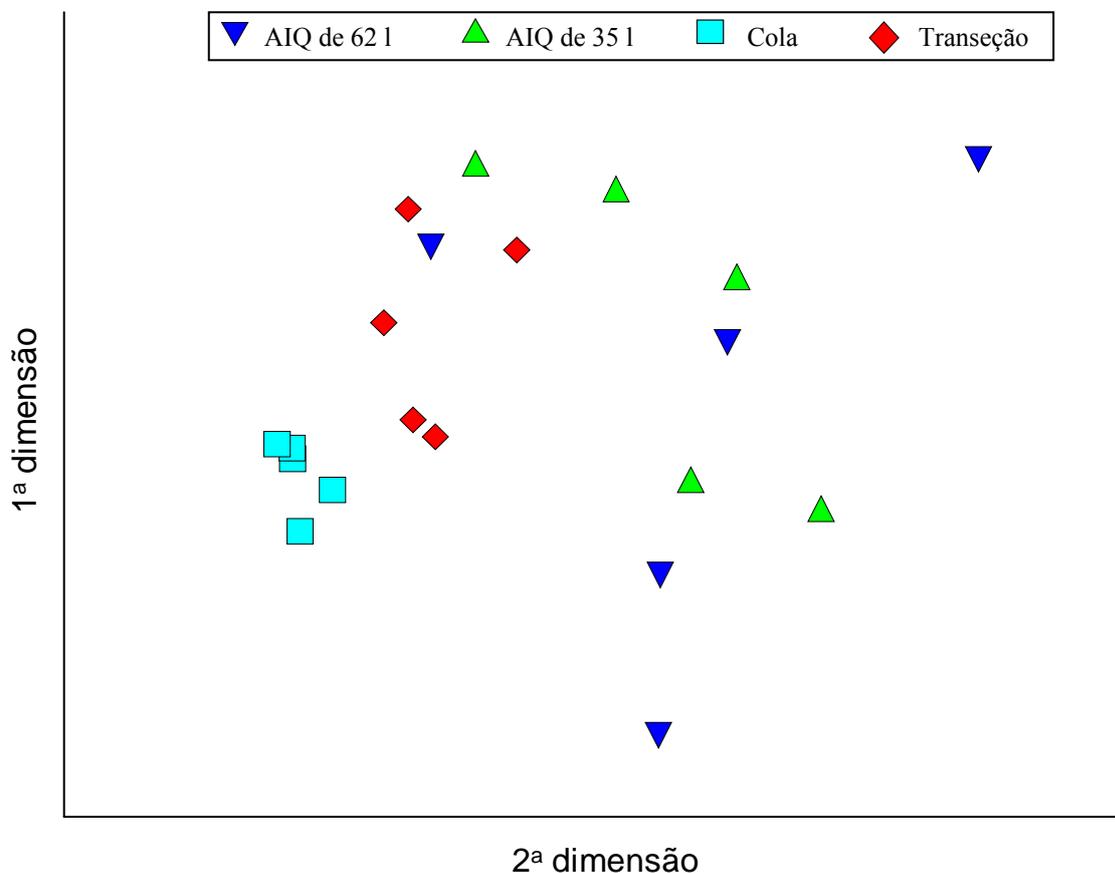


Figura 29 – MDS gerado a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis com as amostras agrupadas em métodos de captura de lagartos em ambiente de mata secundária (AIQ = armadilhas de interceptação e queda) (stress = 0.12).

Quando analisadas as similaridades das amostras pertencentes a um mesmo grupamento, percebe-se que as armadilhas de cola apresentaram registros similares entre as áreas considerando a porção da comunidade de lagartos encontrados no ambiente, evidenciando uma seletividade e constância nas capturas em mata secundária (Figura 30). O contrário pôde ser visto com as armadilhas de interceptação e queda de 62 l, que apresentaram menor seletividade na amostragem e foram mais susceptíveis às variações entre a composição dos seus registros.

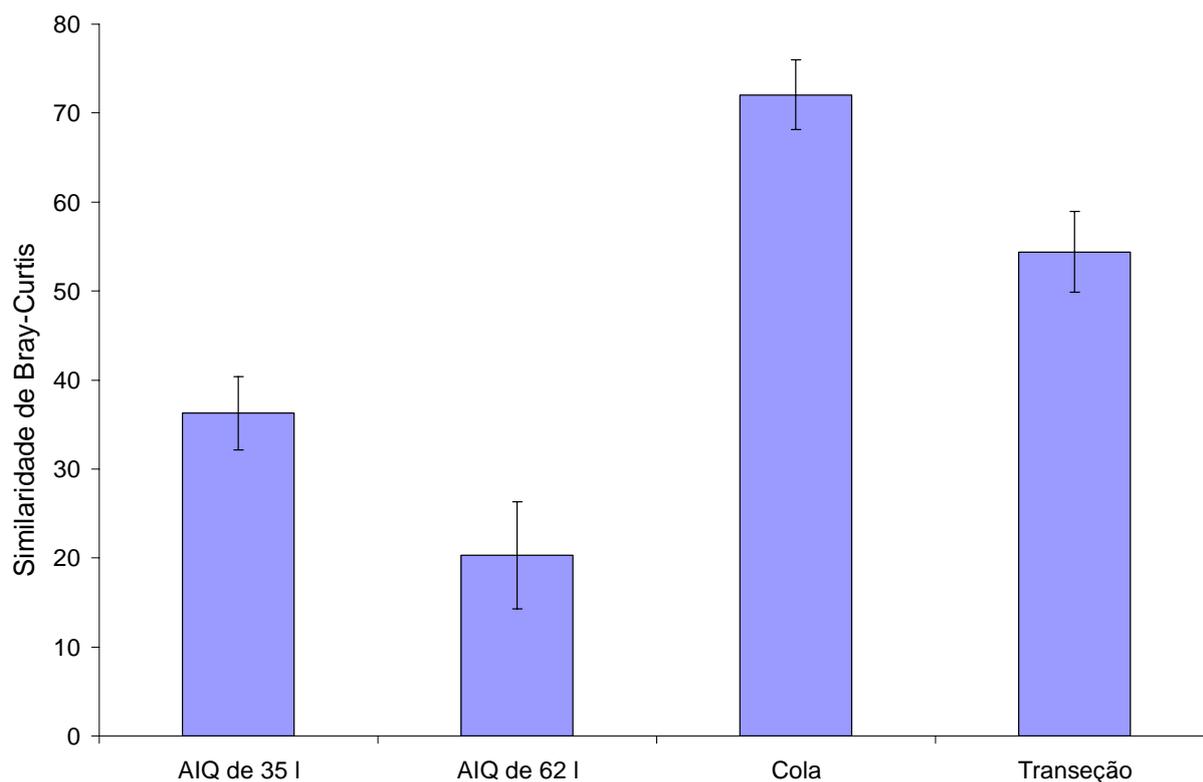


Figura 30 – Média e erro padrão das similaridades dos grupamentos gerados pela matriz de similaridade de Bray-Curtis para o ambiente de mata secundária (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

Em mata primária pôde-se verificar através do MDS uma separação mais evidente dos grupamentos (Figura 31), que o apresentado para plantação de eucalipto e mata secundária. A análise de similaridade entre os quatro grupos apresentou resultado significativo ( $p = 0,001$ ) para a diferença entre as porções da comunidade do ambiente registrada por cada método. Com as análises de similaridades entre grupamentos pareados, somente entre armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l essa diferença não persistiu ( $p = 0,119$ ), o que pode ser visto na figura 31 onde os dois métodos se apresentam em um único bloco. Entre as demais análises obteve-se para armadilhas de interceptação e queda de 35 l e transeção  $p = 0,032$ , e para as demais  $p = 0,008$ .

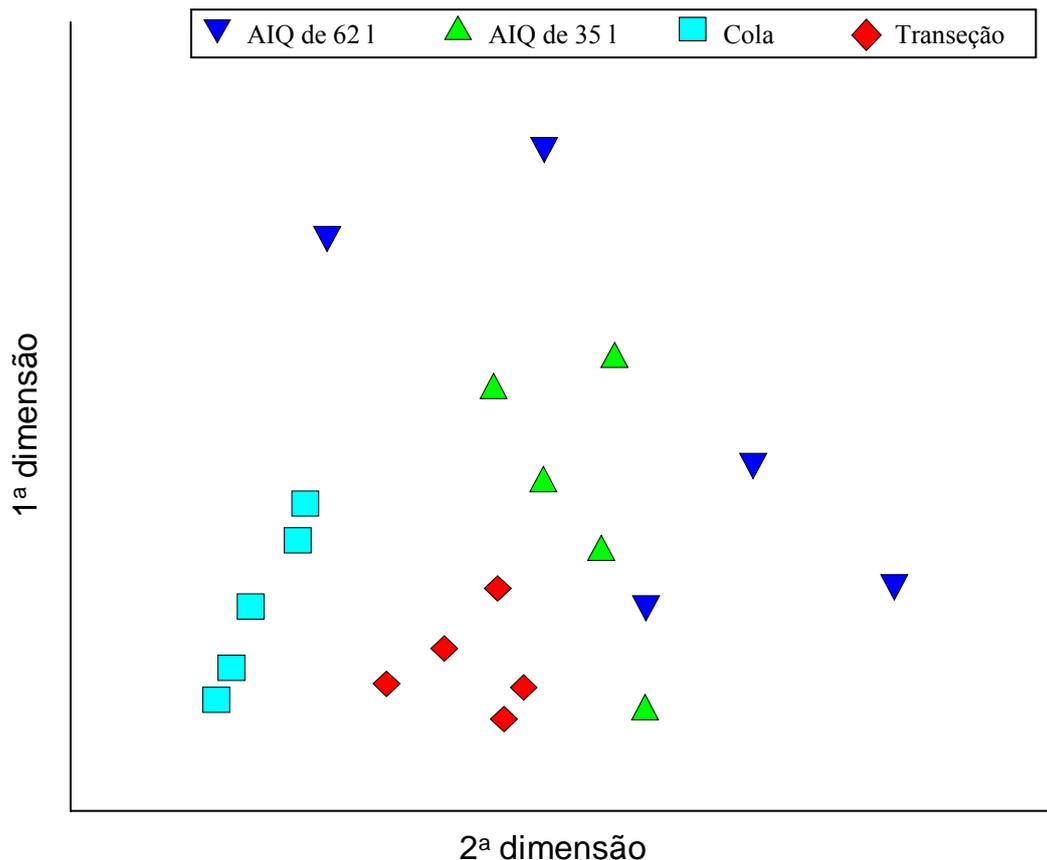


Figura 31 – MDS gerado a partir da matriz de similaridade de Bray-Curtis com as amostras agrupadas em métodos de captura de lagartos em ambiente de mata primária (AIQ = armadilhas de interceptação e queda) (stress = 0.19).

Quanto às similaridades das amostras dentro dos grupamentos pôde-se verificar que as armadilhas de cola possuem a maior média, sugerindo uma maior seletividade e constância de registros (Figura 32). A transeção se apresenta de forma similar. Já para as armadilhas de interceptação e queda de 62 l pôde-se verificar uma variação maior no conteúdo amostrado nas diferentes áreas de mata primária, sugerindo que este método seja menos seletivo e mais vulnerável à diferenças entre áreas de mata primária.

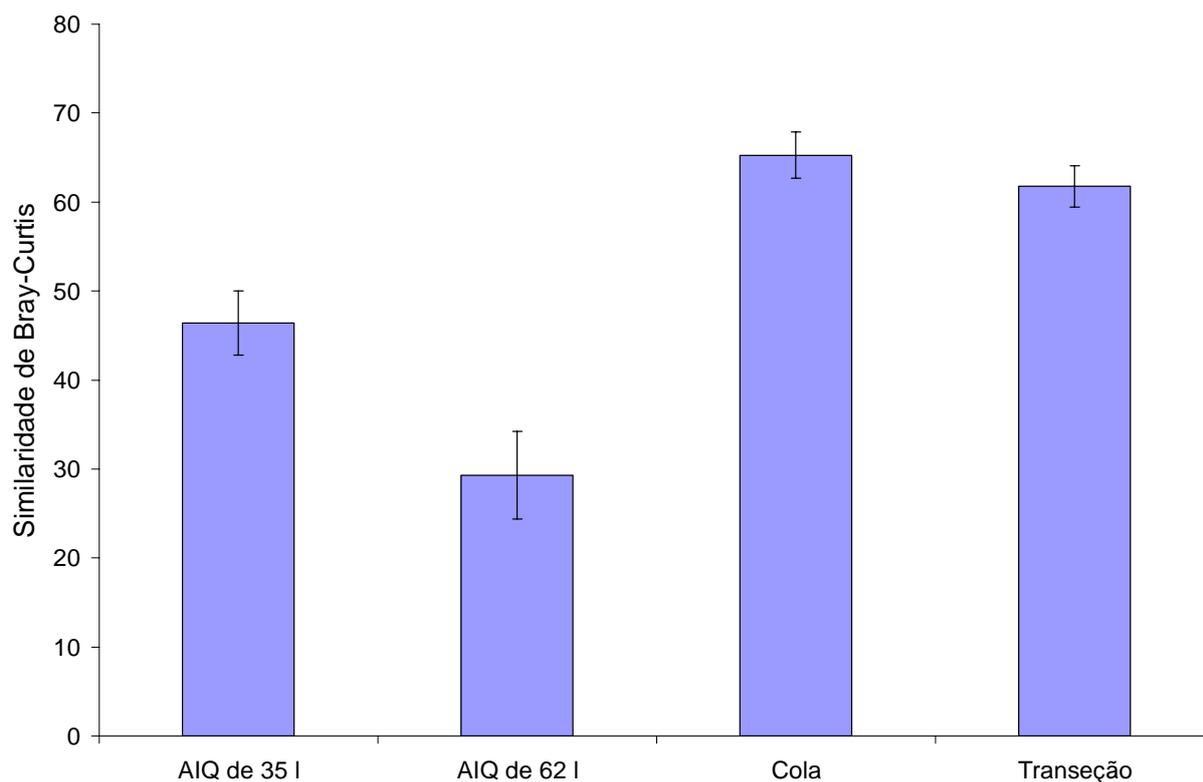


Figura 32 – Média e erro padrão das similaridades dos grupamentos gerados pela matriz de similaridade de Bray-Curtis para o ambiente de mata primária (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

### 3.6) Registro de espécies por cada método em períodos menores de amostragem.

Através de curvas de rarefação baseadas na riqueza estimada em cada dia de coleta para cada método de captura em plantação de eucalipto, percebe-se que independente do período (7, 14 ou 30 dias), as armadilhas de interceptação e queda de 35 l registram a maior riqueza de espécies e as armadilhas de cola a menor (Figura 33). Tanto para o período de 7 dias quanto de 14 dias, as armadilhas de interceptação e queda de 62 l e as transeções registrariam riqueza de espécies similar. No caso das transeções, a riqueza de espécies estimada para 14 e 30 dias de coleta foi similar à registrada pelo período total de

amostragem no ambiente, evidenciando que o esforço de 50 dias de coleta (50 horas.homem) foi maior que o necessário para o ambiente.

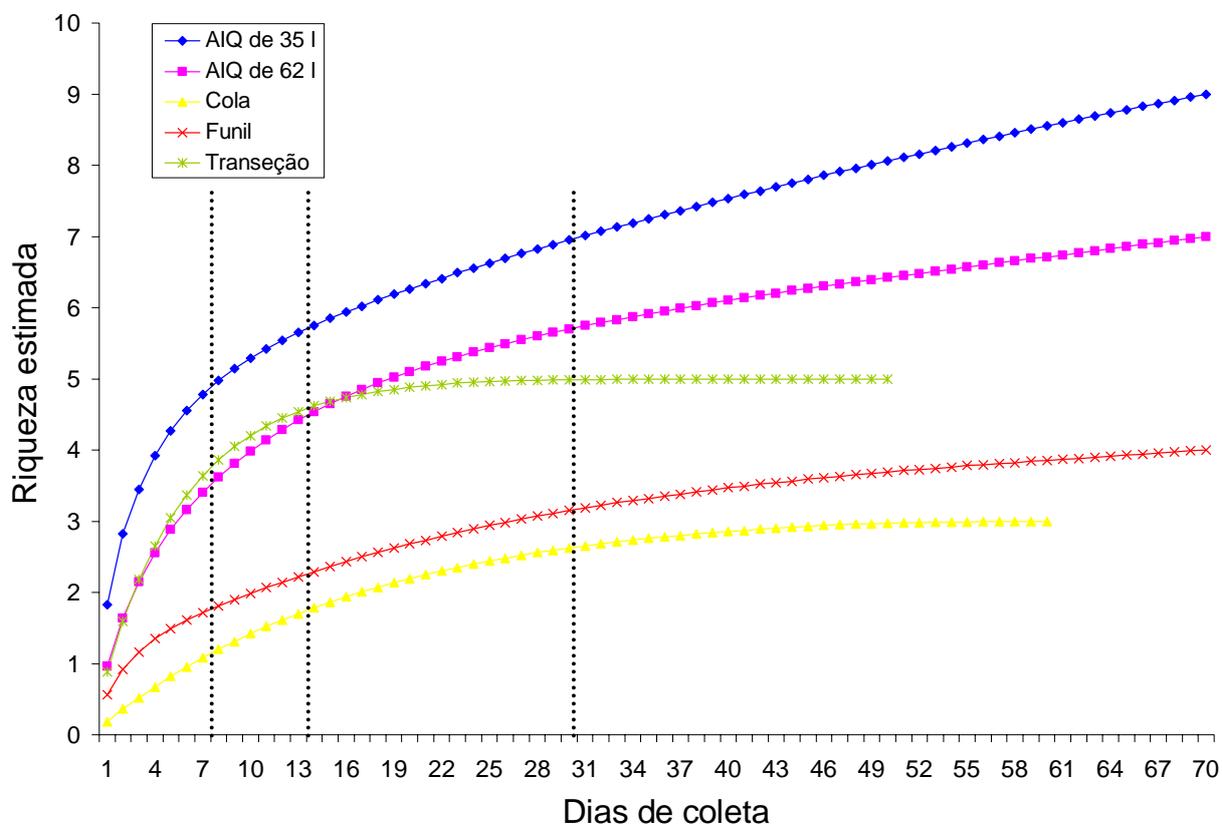


Figura 33 – Curvas de rarefação baseadas na riqueza de espécies estimada em cada dia de coleta para cada método de captura em plantação de eucalipto. A barra vertical indica o ponto de comparação nos períodos de 7, 14 e 30 dias de coleta.

Considerando a porcentagem de espécies registradas referente ao total capturado pelos métodos em plantação de eucalipto, em 7 dias a transeção possuiu o melhor aproveitamento com 73 % da riqueza de espécies que poderia ser amostrada pelo método neste ambiente (Tabela 9). Em 7 e 14 dias as armadilhas de cola e funil registraram a menor eficiência, considerando o que estes métodos poderiam registrar no total da coleta. Com exceção das transeções, percebe-se que para todos os outros métodos quanto maior o esforço em dias de campo, maiores os sucessos destes métodos em registrar novas espécies.

Tabela 9 – Porcentagem do quanto da riqueza de espécies estimada para cada período representa da total capturada por cada método em plantação de eucalipto (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transecção
7 dias	53 %	49 %	32 %	43 %	73 %
14 dias	64 %	65 %	54 %	57 %	92 %
30 dias	77 %	81 %	82 %	79 %	100 %

Em mata secundária as armadilhas de interceptação e queda de 35 l e as transecções apresentaram riqueza de espécies estimada similares no período de 7 e 30 dias de coleta, sendo os métodos que também registraram as maiores riqueza de espécies em todos os períodos. Para 7 e 14 dias de captura as armadilhas de funil apresentaram a menor riqueza de espécie entre os métodos, mas com 30 dias de coleta e subsequentes este método registrou riqueza de espécie similar às armadilhas de cola, sendo ambos os métodos com menores eficiências no registro da riqueza de espécie nestes períodos (Figura 34).

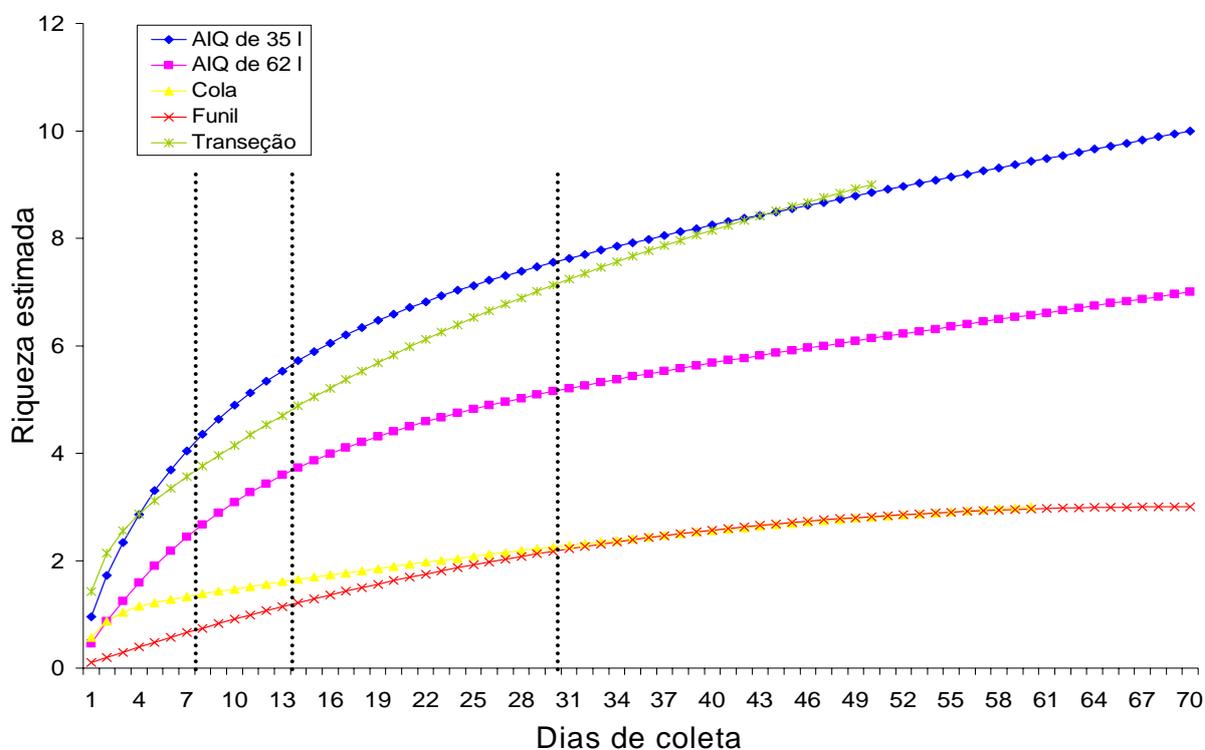


Figura 34 – Curvas de rarefação baseadas na riqueza de espécie estimada em cada dia de coleta para cada método de captura em mata secundária. A barra vertical indica o ponto de comparação nos períodos de 7, 14 e 30 dias de coleta (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

Considerando a porcentagem da riqueza de espécies registrada em cada período referente ao total que a técnica poderia capturar, percebe-se que nenhum método chega aos 50 % do total de espécies no período de 7 dias (Tabela 10). Para 14 dias em campo o sucesso no registro de espécies fica em torno dos 50 % para todos os métodos exceto armadilhas de funil (40 %).

Tabela 10 – Porcentagem do quanto a riqueza de espécies estimada para cada período representa da total capturada por cada metodologia em mata secundária (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transeção
7 dias	40 %	35 %	43 %	22 %	40 %
14 dias	57 %	53 %	52 %	41 %	54 %
30 dias	75 %	74 %	70 %	72 %	79 %

Em ambiente de mata primária as armadilhas de interceptação e queda de 35 l apresentaram a maior riqueza de espécies estimada para todos os períodos, seguidas pelas transeções. Já para armadilhas de cola e de interceptação e queda de 62 l a riqueza de espécies para 7 e 14 dias de coleta foi similar, com aumento do número de espécies registradas pelas armadilhas de interceptação e queda de 62 l em relação às armadilhas de cola para o período de 30 dias. As armadilhas de funil apresentaram a menor riqueza de espécies em todos os períodos. (Figura 35).

Em comparação à mata secundária e plantação de eucalipto, o sucesso de todos os métodos no registro de espécies no período de 7 dias foi menor em mata primária, evidenciando um maior esforço necessário dos métodos para este ambiente. Cola apresentou o maior valor referente ao que este mesmo método poderia registrar (Tabela 11). Para os períodos de 14 e 30 dias as armadilhas de cola, armadilhas de interceptação e

queda de 35 l e transeção, nesta ordem, apresentaram os maiores valores, mesmo que não ultrapassando os 80 % das espécies possíveis.

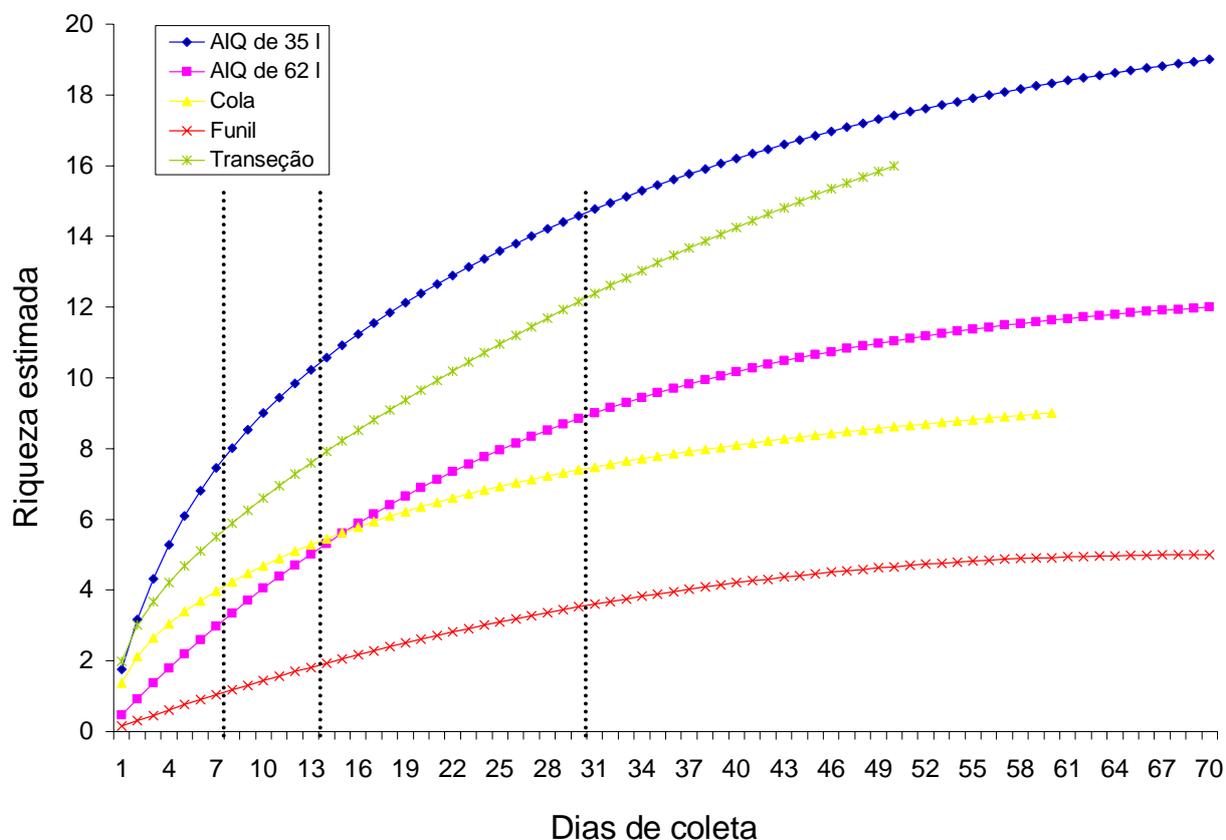


Figura 35 – Curvas de rarefação baseadas na riqueza de espécies estimada em cada dia de coleta para cada método de captura em mata primária (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

Tabela 11 – Porcentagem do quanto a riqueza de espécies estimada para cada período e método representa da total registrado por cada técnica em mata primária (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

	AIQ de 35 l	AIQ de 62 l	Cola	Funil	Transeção
7 dias	39 %	25 %	41 %	21 %	34 %
14 dias	56 %	44 %	57 %	39 %	50 %
30 dias	77 %	74 %	78 %	71 %	76 %

### 3.7) Diferença entre o tamanho dos espécimes capturados por cada método.

Através de uma ANOVA comparando as médias de tamanho (CRC) dos espécimes registrados por cada técnica, pôde-se observar um resultado significativo para a diferença entre os tamanhos ( $F = 46,933$ ;  $p = 0,000$ ). As armadilhas de funil registram os maiores lagartos, enquanto que as transeções os menores (Figura 36).

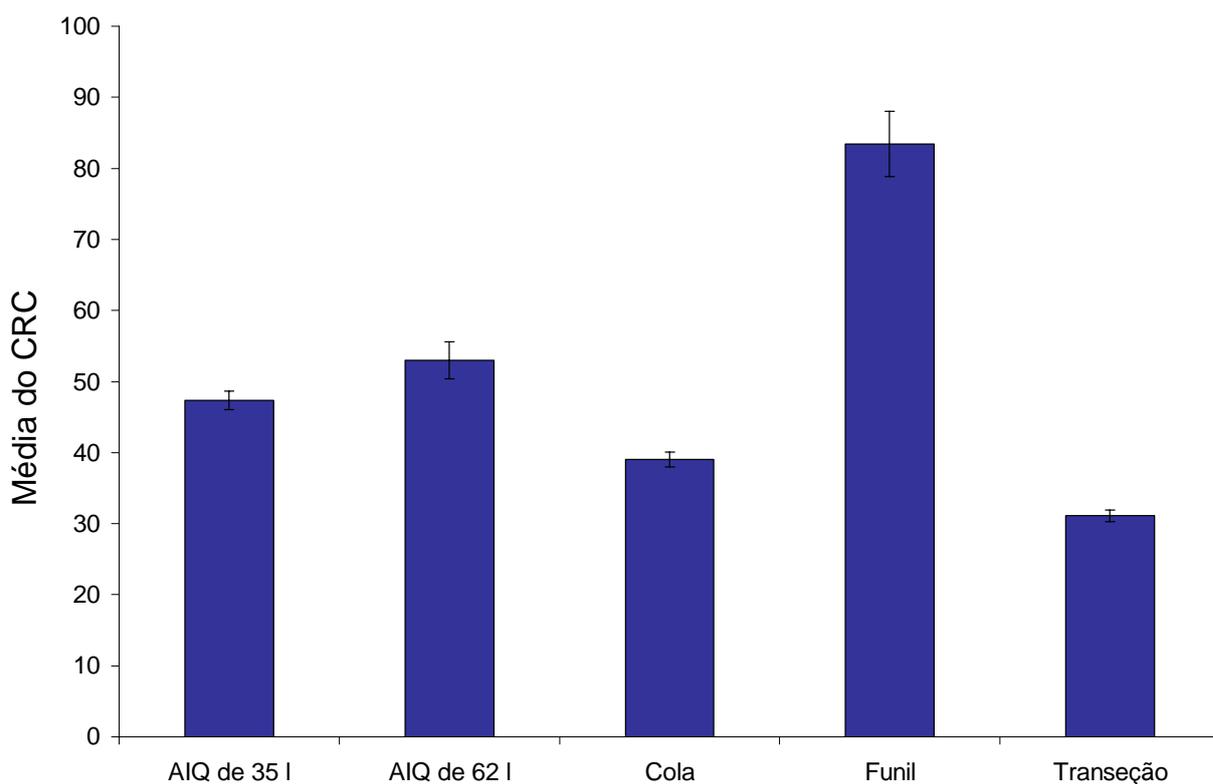


Figura 36 – Média e erro padrão do tamanho (CRC em cm) dos lagartos capturados por cada método (AIQ = armadilhas de interceptação e queda).

### 3.8) Taxa de mortalidade.

Através da proporção de indivíduos encontrados mortos pelo total de capturas em cada método fica evidente que as armadilhas de cola possuem a maior taxa de mortalidade, sendo a principal causa a predação. Já para as armadilhas de interceptação e queda as

principais causas foram a insolação em ambiente de plantação de eucalipto, afogamento devido a dias com altos índices de pluviosidade, e predação por artrópodes de solo. Nenhum animal foi encontrado morto no momento das transeções (Tabela 12).

Tabela 12 – Número total de registros, número de indivíduos encontrados mortos, taxa de mortalidade (%) e principais causas da morte (AIQ = armadilhas de interceptação e queda; C = cola; F = funil; T = transeção).

	Nº registros	Nº mortes	Mortalidade	Principais causas
AIQ de 35 l	588	22	3.7 %	Afogamento, predação e insolação
AIQ de 62 l	188	15	8 %	Afogamento, predação e insolação
C	236	41	17.4 %	Predação
F	78	1	1.3 %	Insolação
T	446	0	0	

#### 4) Discussão

Segundo RYAN *et al.* (2002) e THOMPSON *et al.* (2005) a armadilha de interceptação e queda é o método mais eficiente no registro do número de espécies presente em uma determinada área. CECHIN & MARTINS (2000) apontam que entre 60 e 100 % das espécies presentes em uma área podem ser registradas através deste método. O presente estudo concorda com estes trabalhos, evidenciando que a técnica de interceptação e queda, dentre todas as comparadas, registrou a maior riqueza de espécies nos três ambientes analisados. Além disto as armadilhas de interceptação e queda de 35 l apresentaram quatro espécies (*Alopoglossus angulatus*, *Arthrosaura kockii*, *Arthrosaura reticulata* e *Neusticurus rudis*) não capturadas pelos outros métodos, e as de 62 l uma espécie (*Iguana iguana*). Apesar do número de indivíduos exclusivos de cada espécie ser de no máximo 2 exemplares, ainda sim fica explícita a importância da técnica na amostragem da riqueza de espécies de uma área. CAMPBELL & CHRISTMAN (1982), GREENBERG *et al.* (1994) e JORGENSEN *et al.* (1998) também verificaram que o método de interceptação e queda é o mais eficiente na determinação da riqueza de espécies, acrescentando à área espécies não registradas por outros métodos.

Segundo BURY & CORN (1990), BURY & RAPHAEL (1983), FRANCO *et al.* (2002) e THOMPSON *et al.* (2005) o método de interceptação e queda é voltado principalmente para espécies terrestres, evidenciado pela maior riqueza de espécies e abundância registradas neste estudo das famílias predominantemente terrestres (Teiidae e Gymnophthalmidae). Quanto à abundância total registrada, pôde-se verificar que o método apresentou a melhor caracterização da estrutura da comunidade, com uma composição similar à obtida nos dados gerais para a área, apontando as espécies mais abundantes assim como indicando as raras ou pouco amostradas (CORN & BURY, 1990).

Quanto ao método de armadilhas de cola, apesar deste não compor uma lista eficiente da riqueza de espécies de uma área, foi o único método a capturar *Anolis ortonii*, num total de seis indivíduos, sugerindo ser esta técnica a mais indicada para o registro da espécie, assim como foi responsável pelo único registro de *Anolis punctatus*. Estes resultados concordam com BAUER & SADLER (1992) e GLOR *et al.* (2000) que apontam o método como auxiliar a outros no registro de espécies de lagartos arborícolas e semi-arborícolas.

Segundo CORN & BURY (1990) a caracterização de técnicas que registrem uma maior abundância de alguma espécie (dominante) é importante pois podem no futuro subsidiar estudos de populações destas espécies. KRYSKO (2000) e PATERSON (1998) mencionam que há uma dificuldade em se obter técnicas que registrem com eficiência populações específicas. Dentre os cinco métodos comparados neste trabalho, as armadilhas de cola registraram predominantemente uma espécie, *Gonatodes humeralis*, correspondendo a cerca de 84 % de todos os indivíduos capturados pelo método. Portanto, esta técnica poderia ser adequada para o estudo dessa espécie.

Segundo GREENBERG *et al.* (1994) e JORGENSEN *et al.* (1998) as armadilhas de funil não proporcionam capturas que complementem listas de espécies de uma determinada área, detectando lagartos que poderiam ser registradas por outros métodos, o que foi evidenciado também no presente estudo. Além disso, com exceção de *Ameiva ameiva* em plantação de eucalipto, este método não colaborou com dados de abundância relativa a nenhuma espécie. Contudo, FITCH (1951) e VOGT & HINE (1982) encontraram que as armadilhas de funil registram riqueza de espécies maior que as armadilhas de interceptação e queda e as transeções.

Quanto à riqueza de espécies registrada pelas transeções, pôde-se notar que esta técnica esteve intimamente relacionada com a riqueza de espécies total do ambiente,

obtendo sua melhor eficiência em mata primária (que detém o maior número de espécies dentre os três ambientes). Contudo, neste ambiente o método não foi responsável pelo registro de nenhuma espécie não capturada pelos outros métodos. RICE *et al.* (1994) e BURY & RAPHAEL (1983) encontraram que o sucesso em registrar a riqueza de espécies de uma área através das transeções é similar à apresentada pelas armadilhas de interceptação e queda, resultado este não verificado no presente trabalho.

Quanto à abundância das espécies registrada pelas transeções, pôde-se verificar que o método complementa as armadilhas de interceptação e queda na determinação da estrutura da comunidade, compondo um cenário faunístico similar ao observado para toda a área da Jari, através de uma estimativa da comunidade de lagartos mais próxima da real em uma determinada área (BURY & RAPHAEL, 1983; CORN & BURY, 1990). Contudo, quando analisados o sucesso em capturar lagartos apresentados pelos cinco métodos, através da comparação da eficiência obtida pelas unidades de esforço, pôde-se verificar que uma hora.homem de transeção obteve o maior sucesso de coleta por unidade dispendida em todos os ambientes. Esta técnica apresentou também o menor gasto relacionado ao custo/benefício de sua execução. Porém, como dito anteriormente, esta técnica sozinha não fornece dados satisfatórios sobre a estrutura da comunidade de lagartos de uma determinada região, sendo aconselhada a utilização de métodos complementares. Segundo BURY & RAPHAEL (1983) e CORN & BURY (1990), a técnica complementar mais adequada seria a de interceptação e queda.

CECHIN & MARTINS (2000) apontam que armadilhas de interceptação e queda com baldes maiores proporcionam maior eficiência de coleta que baldes menores, contudo neste trabalho os autores utilizaram somente baldes de 100 – 200 l e compararam seus resultados com a literatura disponível, onde os estudos foram realizados com baldes de 20 – 35 l. Estes trabalhos, porém, foram realizados em diferentes biomas (Amazônia, Cerrado e

Campos Sulinos), em períodos diferentes (1996 – 2000), épocas de amostragens diferentes (chuvosa – seca), além de alguns serem realizados as margens de represas hidrelétricas em enchimento. GIBBONS & SEMLITSCH (1981) mostraram que a distância de fatores críticos, como água, além de espaçamento temporal e estruturas físicas da área (fitofisionomias), poderiam influenciar no sucesso de captura deste método, o que torna comparações como as realizadas por CECHIN & MARTINS (2000) de difícil interpretação. No presente estudo, onde o sucesso de captura dos dois tipos de armadilhas de interceptação e queda foram analisados de forma padronizada, não foram encontradas diferenças na riqueza de espécies, abundância relativa, sucesso por unidade de esforço e seletividade na amostragem de determinada comunidade de lagartos. Porém, as armadilhas de interceptação e queda de 35 l apresentaram um gasto por unidade de esforço menor que as de 62 l, além de obter maior benefício através do custo por espécime capturado. Segundo SHEIL (2001), devido às limitações existentes no custeio de pesquisas para fins conservacionistas, inventários faunísticos devem ser preparados com responsabilidade, incluindo planejamento dos gastos e retornos na forma de trabalhos que auxiliem efetivamente no processo de conservação. Portanto, sugere-se a utilização de baldes de 35 l em inventários de lagartos.

Segundo GIBBONS & SEMLITSCH (1981) e CROSSWHITE *et al.* (1999) a escolha das técnicas de captura a serem empregadas em uma determinada área devem considerar a ecologia e comportamento das possíveis espécies presentes, podendo assim obter uma melhor amostragem da comunidade. Neste estudo pôde-se verificar que as armadilhas de cola apresentaram uma grande seletividade no registro dos lagartos, capturando uma porção da comunidade diferente dos demais métodos. Além disso, a técnica apresentou o menor gasto por unidade de esforço e espécime capturado dentre as armadilhas analisadas.

Em contrapartida, as armadilhas de interceptação e queda de 35 l foram responsáveis pelo registro de uma porção da comunidade não capturada pelas armadilhas

de cola, apresentando estas duas técnicas juntas, complementaridade no registro da fauna de lagartos em todos os ambientes estudados na Jari. Associada às duas técnicas, sugere-se ainda o método de transeção com nenhum gasto adicional, a fim de se obter uma melhor estrutura da comunidade, fornecida com dados eficientes da abundância das espécies encontradas na área. Como a utilização de armadilhas de cola na amostragem de lagartos é uma técnica recente (BAUER & SADLIER, 1992), CAMPBELL & CHRISTMAN (1982) apontaram a combinação armadilhas de funil e interceptação e queda como os métodos que obtinham a melhor complementaridade na amostragem de uma região.

Em uma Avaliação Ecológica Rápida (AER), SAYRE *et al.* (2003) e SOBREVILA & BATH (1992) indicaram a transeção como método que forneceria melhores dados de riqueza de espécies, abundância relativa e diversidade do grupo, caracterizando as armadilhas de interceptação e queda como um método que consome muito tempo para instalação e amostra apenas subgrupos de répteis. Porém, o presente estudo encontrou que as armadilhas de interceptação e queda de 35 l apresentaram melhores estimativas de riqueza de espécies em períodos curtos de amostragem, seguidas pelas transeções. RYAN *et al.* (2002) citaram o método de interceptação e queda como indispensável em inventários de curta duração. Quanto ao tempo dispendido para a instalação das estações, contando com quatro auxiliares de campo, somente um dia foi necessário para a instalação de 13 estações de armadilhas de interceptação e queda no presente estudo. Com isso fica evidente que havendo mão de obra disponível a instalação desse tipo de armadilha não consome muito tempo em campo.

Quanto aos objetivos das AERs (SOBREVILA & BATH, 1992) de identificar espécies raras, vulneráveis ou em perigo de extinção, em um curto período de amostragem, além de coletar informação sobre biologia e habitat das espécies, definir seus status e limites de distribuição geral, fica a dúvida se é possível alcança-los com um período menor que 30

dias de campo. Uma Avaliação Ecológica Rápida deve ser analisada com cautela, principalmente quanto ao tempo de amostragem em uma determinada área, para que a lista de espécies fornecida após o levantamento não transforme uma área potencial para a conservação de espécies importantes em simplesmente uma área que possua espécies comuns, facilmente encontradas em um curto período de campo. Segundo ENGE (1998; 2002), amostragens de longa duração ainda são necessárias para se obter o registro da composição de espécies melhor elaborada de uma determinada região, sendo esta capaz de fornecer subsídios para a efetiva conservação da fauna ali presente.

Considerando a taxa de mortalidade observada nos cinco métodos, as armadilhas de cola apresentaram os maiores valores, com cerca de 17,4 % de indivíduos encontrados mortos na armadilha. Essa taxa é intermediária à apresentada na literatura, com 10,9 % encontrada por GLOR *et al.* (2000) e 47,6 % por VARGAS *et al.* (2000). A maior causa das mortes ocorridas na cola foi devido à predação, principalmente por formigas, também verificado por GLOR *et al.* (2000). A fim de diminuir estas perdas aconselha-se a revisão das armadilhas de cola mais de uma vez ao dia.

As principais causas das mortes ocorridas nas armadilhas de interceptação e queda foram insolação em plantação de eucalipto (devido à pequena cobertura do dossel), predação (principalmente por formigas), e afogamento, onde mesmo os baldes estando furados houve acúmulo de água após dias de chuva intensa. A única morte observada nos funis foi em plantação de eucalipto, e supõe-se que tenha sido devido à incidência direta do sol sobre a armadilha. Aconselha-se a verificação das armadilhas mais de uma vez ao dia. Não houve nenhum caso de morte acidental durante as coletas nas transeções.

## 5) Conclusões

- Dentre os cinco métodos analisados, as armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l foram responsáveis pelas maiores riquezas de espécies registradas nos três ambientes (plantação de eucalipto, mata secundária e primária).
- As técnicas de armadilhas de cola e funil (este em plantação de eucalipto) registraram melhor a abundância de algumas espécies (dominantes), enquanto que as armadilhas de interceptação e queda obtiveram uma melhor distribuição dos indivíduos pelas espécies capturadas. A transeção ofereceu suporte aos outros métodos, complementando dados de abundância dos lagartos.
- Considerando a riqueza de espécies e abundância, as famílias de lagartos representadas em sua maioria por lagartos de hábito terrestre (Teiidae e Gymnophthalmidae) foram melhor registradas pelas armadilhas de interceptação e queda, enquanto que as armadilhas de cola acessaram uma fauna principalmente arborícola (Polychrotidae).
- O sucesso de captura das armadilhas de interceptação e queda de 35 l independeu do ambiente onde as mesmas foram instalados, apresentando sucesso similar em plantação de eucalipto, mata secundária e primária. As armadilhas de interceptação e queda de 62 l e armadilhas de funil apresentaram sucesso de captura maior em plantação de eucalipto, enquanto que as armadilhas de cola e transeções obtiveram sucessos similares nos ambientes de mata secundária e primária e maior que o encontrado em plantação de eucalipto.
- Uma hora.homem de transeção se mostrou mais eficiente, quanto ao sucesso de captura, em todos os ambientes, quando comparada aos outros métodos. Quanto aos custos para realização, este método apresentou a melhor relação custo/benefício dentre as técnicas.

- Quanto à seletividade de cada método em registrar a comunidade de lagartos, as armadilhas de interceptação e queda de 35 l e 62 l não apresentaram diferenças na composição das espécies capturadas. As armadilhas de cola registraram uma fauna de lagartos diferente das armadilhas de interceptação e queda, caracterizando uma complementaridade entre as técnicas.
- O tamanho do balde das estações de interceptação e queda não foi responsável por diferenças entre riqueza e abundância relativa das espécies capturadas, sucesso por unidade de captura e seletividade na amostragem da composição dos lagartos nos diferentes ambientes. Porém o custo apresentado pelas unidades de esforço e espécimes capturados pelas armadilhas de interceptação e queda de 62 l foi maior, aconselhando-se assim a utilização de baldes de 35 l em inventários de lagartos.
- No caso de um inventário rápido (Avaliação Ecológica Rápida) aconselha-se a utilização de armadilhas de interceptação e queda de 35 l como método que registra melhor a riqueza de espécies de lagartos de uma determinada região. Contudo, a fim de se obter uma avaliação melhor elaborada de uma determinada região, aconselha-se que inventários de longa duração sejam realizados.
- Os maiores lagartos foram capturados por armadilhas de funil, enquanto os menores pelas transeções.
- A fim de diminuir a taxa de mortalidade dos exemplares, aconselha-se a revisão das armadilhas em mais de uma vez ao dia.

## 6) Referências bibliográficas

ACEVEDO, P.; HERSHLER, R.; LEMAITRE, R.; MATHIS, W. N.; VARI, R. P. & ZUG, G. R. **Smithsonian National Museum of Natural History**. Disponível em: <<http://www.mnh.si.edu/biodiversity/bsi/index.html>> Acesso em: 16 de janeiro de 2005.

ALLAN, G. M.; PHELYPCHAN, C. J. & GREGORY, P. T. 2000. "Habitat trap" for the capture of small - to medium - sized lizards. **Herpetological Review**, 31 (3): 160-161.

ÁVILA-PIRES, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). **Zoologische Verhandelingen**, 706 pp.

AZEVEDO-RAMOS, C. & GALATTI, U. 2001. Relatório técnico sobre a diversidade de anfíbios na Amazônia Brasileira. *In*: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I. & Pinto, L. P. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade / Instituto Socioambiental. p. 79-88.

BAUCH, R. E; KIKUCHI, M. Y. & PIRES, J. S. R. 2004. **Avaliação de certificação do manejo florestal das florestas naturais da ORSA Florestal Ltda. no estado do Pará, Brasil**. Emeryville: Scientific Certification Systems, 68 pp.

BAUER, A. M. & SADLER, R. A. 1992. The use of mouse glue traps to capture lizards. **Herpetological Review**, 23 (4): 112-113.

BEDFORD, C. S.; CHRISTIAN, K. & BARRETTE, B. 1995. A method for catching lizards in trees and rock crevices. **Herpetological Review**, 26 (1): 21-22.

BURY, R. B. & CORN, P. S. 1987. Evaluation of pitfall trapping in northwestern forests: trap array with drift fences. **Journal of Wildlife Management**, 51 (1): 112-119.

BURY, R. B. & RAPHAEL, M. G. 1983. Inventory methods for amphibians and reptiles. *In*: Bell, J. F. & Atterbury, T. (eds.). **Renewable Resource Inventories for Monitoring Changes and Trends**. Oregon: SAF 83-14 Oregon State University. p. 416-419.

CALLISTO, M.; BARBOSA, F. A. R. & MORENO, P. 2002. The influence of *Eucalyptus* plantations on the macrofauna associated with *Salvinia auriculata* in southeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 62 (1): 63-68.

CAMPBELL, H. W. & CHRISTMAN, S. P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis. *In*: Scott, N. J. (ed.). **Herpetological Communities**, U.S. Fish Wildl. Res. Rep. 13. p. 193-200.

CAPOBIANCO, J. P. R. 2002. Metodologia. *In*: Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA/SBF. p. 5-18.

CAPOBIANCO, J. P. R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I. & PINTO, L. P. 2001. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade/Instituto Socioambiental, 540 pp.

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17 (3): 729-740.

CLARKE, K. R., & GORLEY, R. N. 2001. **PRIMER v5: User Manual/Tutorial**. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, United Kingdom, 91 pp.

CLARKE, K. R., & WARWICK, R. M. 2001. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, United Kingdom, 2<sup>nd</sup> Edition.

COLWELL, R.K. 2004. **Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 7. User's guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

CORN, P. S. & BURY, R. B. 1990. **Sampling Methods for Terrestrial Amphibians and Reptiles.** USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station Portland, Oregon. General Technical Report PNW-GTR-256, 39 pp.

CROSSWHITE, D. L.; FOX, S. F. & THILL, R. E. 1999. Comparison of methods for monitoring reptiles and amphibians in Upland Forests of the Ouachita Mountains. **Proceedings of the Oklahoma Academy of Science**, 79: 45-50.

CROSSWHITE, D. L.; FOX, S. F. & THILL, R. E. 2004. Herpetological habitat relations in The Ouachita Mountains, Arkansas. *In*: Guldin, J. M. **Ouachita and Ozark Mountains symposium: ecosystem management research.** Gen. Tech. Rep. SRS-74. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station, p. 273-282.

DOAN, T. M. 1997. A new trap for the live capture of large lizards. **Herpetological Review**, 28 (2): 79.

DOAN, T. M. 2003. Which methods are most effective for surveying rain forest herpetofauna? **Journal of Herpetology**, 37 (1): 72-81.

DODD, C. K. 1991. Drift fence-associated sampling bias of amphibians at a Florida Sandhills temporary pond. **Journal of Herpetology**, 25 (3): 296-301.

DOWNES, S. & BORGES, P. 1998. Sticky traps: an effective way to capture small terrestrial lizards. **Herpetological Review**, 29 (2): 94-95.

DURDEN, L. A.; DOTSON, E. M. & VOGEL, G. N. 1995. Two efficient techniques for catching skinks. **Herpetological Review**, 26 (3): 137.

DURTSCHKE, R. D. 1996. A capture technique for small, smooth-scaled lizards. **Herpetological Review**, 27 (1): 12-13.

ENGE, K. M. 1997. Use of silt fencing and funnel traps for drift fences. **Herpetological Review**, 28 (1): 30-31.

ENGE, K. M. 1998. Herpetofaunal survey of an upland hardwood forest in Gadsden County, Florida. **Florida Scientist**, 61 (3-4): 141-159.

ENGE, K. M. 2001. The pitfalls of pitfall traps. **Journal of Herpetology**, 35 (3): 467-478.

ENGE, K. M. 2002. Herpetofaunal drift-fence survey of two seepage bogs in Okaloosa County, Florida. **Biological Sciences**, 65 (1): 67-82.

FEARNSIDE, P. M. 1988. Jari at age 19: lessons for Brazil's silvicultural plans at Carajás. **Interciência**, 13 (1): 12-24.

FEARNSIDE, P. M. & RANKIN, J. M. 1989. Jari revisitada: Mudanças de perspectivas de sustentabilidade na Amazônia. **Brasil Florestal**, 68: 17-29.

FITCH, H. S. 1951. A simplified type of funnel trap for reptiles. **Herpetologica**, 7: 77-80.

FRANCO, F. L.; SALOMÃO, M. G. & AURICCHIO, P. 2002. Répteis. *In*: Franco, F. L. & Salomão, M. G. **Técnicas de coleta e preparação de vertebrados**. São Paulo: Terra Brasilis Editora Ltda. p. 77-115.

GIBBONS, J. W. & BENNETT, D. H. 1974. Determination of anuran terrestrial activity patterns by a drift fence method. **Copeia**, 1: 236-243.

GIBBONS, J. W. & SEMLITSCH, R. D. 1981. Terrestrial drift fences with pitfall traps: an effective technique for quantitative sampling of animal populations. **Brimleyana**, 7: 1-16.

GLOR, R. E.; TOWNSEND, T. M.; BENARD, M. F. & FLECKER, A. S. 2000. Sampling reptile diversity in the west indies with mouse glue traps. **Herpetological Review**, 31 (2): 88-90.

GOTELLI, N. J. & COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, 4: 379-391.

GREENBERG, C. H.; NEARY, D. G. & HARRIS, L. D. 1994. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funnel traps used with drift fences. **Journal of Herpetology**, 28 (3): 319-324.

HOBBS, T. J.; MORTON, S. R.; MASTERS, P. & JONES, K. R. 1994. Influence of pit-trap design on sampling of reptiles in Arid Spinifex Grasslands. **Wildlife Research**, 21:483-490

JONES, K.B. 1986. Amphibians and reptiles. *In*: Cooperrider, A. Y.; Raymond, J. B. & Hanson, R. S. **Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat**. U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management Service Center, Denver. p. 267-290.

JORGENSEN, E. E.; VOGEL, M. & DEMARAIS, S. 1998. A comparison of trap effectiveness for reptile sampling. **Texas Journal of Science**, 50 (3): 235-242.

KRYSKO, K. L. 2000. A Fishing Technique for Collecting the Introduced Knight Anole (*Anolis equestris*) in Southern Florida. **Caribbean Journal of Science**, 36 (1-2): 162.

LEMA, T. & ARAUJO, M. L. 1985. **Répteis**. Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas, vol 38, São Paulo: Sociedade Brasileira de Zoologia, 20 pp.

LINS, C. 2001. **Jari: Setenta Anos de História**. Rio de Janeiro: DATAFORMA, 3ª Ed., 306 pp.

MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science Ltd, 256 pp.

MANZANILLA, J. & JAIME, E. P. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. **Revista Ecológica Latinoamericana**, 7 (1-2): 17-30

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002. **Biodiversidade Brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.** Brasília: MMA, 404 pp.

OREN, D. C. 2001. Biogeografia e conservação de aves na Região Amazônica. *In*: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I. & Pinto, L. P. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios.** São Paulo: Estação Liberdade / Instituto Socioambiental. p. 97-109.

PATERSON, A. 1998. A new technique for arboreal lizards. **Herpetological Review**, 29 (3): 159.

RADAM BRASIL. 1974. **Folha SA 22. Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: DNP/MME. Projeto RADAM BRASIL. Vol. 5, 478 pp.

REED, R. N.; MORTON, J. M. & DESY, G. E. 2000. Use of monofilament snare traps for capture of varanid lizards. **Micronesica**, 33 (1/2): 99-104.

RICE, C. G.; JORGENSEN, E. E. & DEMARAIS, S. 1994. A comparison of herpetofauna detection and capture techniques in southern New México. **Texas Journal of Agriculture and Natural Resources**, 7: 107-114.

RIOS, M. 2001. **Benefícios das plantas da capoeira para a comunidade de Benjamin Constant, Pará, Amazônia Brasileira.** Belém: CIFOR, 54 pp.

RODDA, G. H.; MCCOY, M. J. & FRITTS, T. H. 1993. Adhesive trapping II. **Herpetological Review**, 24 (3): 99-100.

RYAN, T. J.; PHILIPPI, T.; LEIDEN, Y. A.; DORCAS, M. E.; WIGLEY, T. B. AND GIBBONS, J. W. 2002. Monitoring herpetofauna in a managed forest landscape: effects of habitat types and census techniques. **Forest Ecology and Management**, 167: 83-90.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R. & SHEPPARD, S. 2003. **Natureza em foco: avaliação ecológica rápida**. Arlington: The Nature Conservancy, 194 pp.

SCHEINER, S. M. 2003. Six types of species-area curves. **Global Ecology and Biogeography**, 12: 441-447

SHEIL, D. 2001. Conservation and biodiversity monitoring in the tropics: realities, priorities, and distractions. **Conservation Biology**, 15 (4): 1179-1182.

SHIELDS, M. A. 1985. Selective use of pitfall traps by sothern leopard frogs. **Herpetological Review**, 16 (1): 14.

SILVA, M. N. F.; RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. 2001. Biogeografia e conservação da mastofauna na Floresta Amazônica brasileira. *In*: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I. & Pinto, L. P. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade / Instituto Socioambiental. p. 110-131.

SOBREVILA, C & BATH, P. 1992. **Evaluación Ecológica Rápida: um manual para usuários de América Latina y el Caribe**. Ed. Preliminar. Programa de Ciências para a América Latina. The Nature Conservancy.

STRONG, D.; LEATHERMAN, B. & BRATTSTROM, B. H. 1993. Two new simple methods for catching small fast lizards. **Herpetological Review**, 24 (1): 22-23.

SUTTON, P. E.; MUSHINSKY, H. R. & MCCOID, E. D. 1999. Comparing the use of pitfall drift fences and cover boards for sampling the threatened sand skink (*Neoseps reynoldsi*). **Herpetological Review**, 30 (3): 149-151.

THOMPSON, S. A.; THOMPSON, G. G. & WITHERS, P. C. 2005. Influence of pit-trap type on the interpretation on fauna diversity. **Wildlife Research**, 32: 131-137.

THOMPSON, G. G.; WITHERS, P. C.; PIANKA, E. R. AND THOMPSON, S. A. 2003. Assessing biodiversity with species accumulation curves. **Austral Ecology**, 28: 361-383.

VANZOLINI, P. E. & PAPAVERO, N. 1967. **Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce**. São Paulo: Departamento de Zoologia da USP. p. 77-98.

VARGAS, G. A.; KRAKAUER, K. L.; EGREMY-HERNANDEZ, J. L. & MCCOY, M. J. 2000. Sticky trapping and lizard survivorship. **Herpetological Review**, 31 (1): 23.

VITT, L. J. 1996. Biodiversity of Amazonian Lizards. *In*: Gibson, A. C. (org.) **Neotropical Biodiversity and Conservation**. Los Angeles: Mildred E. Mathias Botanical Garden, UCLA. p. 89-108.

VOGT, R. C. & HINE, R. 1982. Evaluation of techniques for assessment of amphibian and reptile populations in Wisconsin. *In*: Scott, N. J. (ed.), **Herpetological Communities**, U.S. Fish Wildl. Res. Rep. 13. p. 201-217.

VOGT, R. C.; MOREIRA, G. M. & DUARTE, A. C. O. C. 2001. Biodiversidade de répteis do bioma Floresta Amazônica e ações prioritárias para sua conservação. *In*: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I. & Pinto, L. P. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade / Instituto Socioambiental. p. 89-96.

WITZ, B. W. 1996. A new device for capturing small and medium-sized lizards by hand: The Lizard Grabber. **Herpetological Review**, 27 (3): 130-131.

ZANI, P. A. & VITT, L. J. 1995. Techniques for capturing arboreal lizards. **Herpetological Review**, 26 (3): 136-137.

## Apêndice

Lista de espécies e suas respectivas abundâncias registradas por cada método nos diferentes ambientes (E = eucalipto; MS = mata primária; To = total).

Espécies	Pitfall 35 l			Pitfall 62 l			Cola			Funil			Transecto			To
	E	MS	MP	E	MS	MP	E	MS	MP	E	MS	MP	E	MS	MP	
<i>Coleodactylus amazonicus</i>	19	66	56	6	8	11				1			5	62	54	288
<i>Gonatodes humeralis</i>	9	7	28	6	4	4	10	67	101				4	89	60	389
<i>Gonatodes</i> sp.			2			2									1	5
<i>Lepidoblepharis heyerorum</i>	1	8	1		12									1	1	24
<i>Thecadactylus rapicauda</i>			1						6						2	9
<i>Alopoglossus angulatus</i>	1															1
<i>Arthrosaura kockii</i>			2													2
<i>Arthrosaura reticulata</i>			2													2
<i>Bachia flavescens</i>	2		8		1	3								1		15
<i>Cercosaura ocellata</i>	45	4	3	10						4	2		6	1		75
<i>Iphisa elegans</i>		1	12			2						1			2	18
<i>Leposoma guianense</i>		1	29		1	6									4	41
<i>Leposoma percarinatum</i>	1			1		1									1	4
<i>Neusticurus bicarinatus</i>												1				1
<i>Neusticurus rudis</i>		1	1													2
<i>Ptychoglossus brevifrontalis</i>			2			1										3
<i>Tretioscincus agilis</i>			16			2			6			2			1	27
<i>Iguana iguana</i>				1												1
<i>Anolis fuscoauratus</i>			3			2		2	26					1	16	50
<i>Anolis nitens</i>			2												2	4
<i>Anolis ortonii</i>							4	1	1							6
<i>Anolis punctatus</i>									1							1
<i>Mabuya nigropunctata</i>									2						2	4
<i>Ameiva ameiva</i>	180	14	3	67						56	3	1	12	5	1	342
<i>Cnemidophorus cryptus</i>	28			20			2			3			40			93
<i>Kentropyx calcarata</i>		14	8		9	4			4		3	1		3	2	48
<i>Tupinambis teguixin</i>														2		2
<i>Plica plica</i>					1										1	2
<i>Plica umbra</i>		1	5			3			3						1	13
Nº de indivíduos	286	117	184	111	36	41	16	70	150	64	8	6	67	165	151	1472
Nº de indivíduos por método		587			188			236			78			383		



## **CAPÍTULO 2**

**A INFLUÊNCIA DA LOCALIZAÇÃO DAS ARMADILHAS DE COLA NO  
SUCESSO DE CAPTURA DE LAGARTOS NA AMAZÔNIA.**

## Resumo

A utilização de armadilhas de cola como método de captura de lagartos é uma técnica recente, portanto algumas questões quanto ao sucesso de captura do método precisam ser melhor estudadas. Este trabalho procura verificar quais variáveis referentes a localização das armadilhas poderiam influenciar no sucesso de captura do método. Para isso foram selecionados 10 pontos de amostragem, sendo cinco em mata secundária e cinco em mata primária, em uma área localizada no município de Almeirim, norte do estado do Pará. No período de janeiro a junho de 2005, com um esforço total de 3.096 armadilhas.noite foram registrados 244 lagartos pertencentes a 12 espécies. Duas espécies, *Gonatodes humeralis* e *Anolis fuscoauratus*, foram dominantes no registro do método, sendo esta técnica indicada para o estudo de população destas espécies. As armadilhas fixadas em troncos caídos apresentaram maior riqueza de espécies e sucesso de captura quando comparadas as pranchas fixadas em cipós e troncos de árvores vivas. Porém em troncos de árvores vivas foi capturada uma espécie (*Anolis ortonii*) não registrada nos outros substratos. Quando comparados os sucessos de capturas entre as armadilhas que envolviam todo o substrato e as que deixavam uma passagem livre para o animal, pôde-se notar que o sucesso de captura foi maior nas pranchas que não circundavam todo o substrato, evidenciando que o lagarto é capturado não por bloqueio de passagem, mas por atração à prancha adesiva, provavelmente pela presença de artrópodes aderidos a elas. A altura das armadilhas de cola nos troncos de árvores vivas não influenciou na taxa de captura do método, sendo apresentado sucesso similar entre as armadilhas na base das árvores até as localizadas a 2 m de altura. Os diferentes níveis de pluviosidade não influenciaram no sucesso de captura do método. Apesar de um decréscimo no sucesso de captura de uma mesma prancha adesiva no decorrer dos dias em campo, pôde-se perceber que o método possui eficiência de captura até o 12º dia de campo. Quanto ao sucesso de captura entre ambientes e microambientes de mata primária não foi encontrada diferença significativa entre o sucesso de captura do método no entorno de corpos d'água (igarapé) e longe dos mesmos, assim como entre armadilhas fixadas no solo, arbustos e troncos de árvores. As armadilhas no solo proporcionaram registros extras de lagartos de serrapilheira que dificilmente seriam registrados nas armadilhas fixadas nas árvores e arbustos. Com este estudo pôde-se notar que a técnica de armadilhas de cola funciona como uma ferramenta a mais em estudos da biodiversidade de lagartos em ambientes de mata.

**Palavras-chave:** armadilhas de cola; Reptilia; lagartos; sucesso de captura; Amazônia.

### Abstract

The use of glue traps as method of sampling lizard communities is a recently applied technique in herpetology. However, there is currently a poor understanding of the potential benefits of glue traps in the study of lizard ecology. The aim of this study was to evaluate how trap capture success could be influenced by the localization of traps in the study of a neotropical lizard fauna. Ten sites were selected, five in primary rainforest and five in naturally regenerating secondary forest in the region of Jari, Pará, Brasil. The study was conducted between January and June 2005. In both forest types traps were set on vertical tree trunks, fallen logs and lianas. Trapping effort totaled 2096 trap nights, capturing 244 individuals of 12 species. Two species, *Gonatodes humeralis* and *Anolis fuscoauratus* comprised more than 80% of the total number of captures, indicating that glue trapping is a useful technique for population studies of these species. Traps set on fallen trunks measured a higher level of species richness and capture success than traps set on tree trunks or lianas. Although one species (*Anolis ortonii*) was captured in tree trunks which was not recorded from other trap locations. A higher trap success was recorded from traps which did not completely encircle the trunk or fallen log, indicating that the presence of a gap where animals could pass unhindered did not reduce the effectiveness of the method. It is likely that captured animals are frequently attracted to the trap due to the presence of previously captured arthropods which can act as effective bait. Trap success was not influenced by the height of the trap above the ground (0-2 m). We found no correlation between trap success and the amount of rainfall fallen at a site during the previous 24 hours. Moreover, trap success did not diminish significantly over time, and animals were still being captured on the 12<sup>th</sup> day of trapping. In an additional trapping campaign in a single primary forest site, traps were placed near to a creek and on a dry plateau - distributed evenly between ground, shrub and trunk placements in each location. No differences were found in trap success with respect to either site location or trap placement, although traps placed on the ground exclusively captured two species of leaf litter lizard. These results indicate that glue trapping can provide an important and useful addition to other sampling methods in the study of neotropical forest lizards.

**Key-words:** glue traps; Reptilia; lizards; capture success; Amazonia.

## 1) Introdução

A herpetofauna brasileira é uma das mais ricas conhecidas no mundo, sendo o bioma Amazônico com maior relevância considerando sua riqueza e número de espécies endêmicas (VITT, 1991). Para lagartos e anfisbenas são conhecidas 109 espécies, sendo 81 lagartos endêmicos da Amazônia (RODRIGUES, 2005). Contudo, devido à dimensão continental deste bioma, várias lacunas de informação ainda são encontradas (VITT, 1996). Outro problema encontrado se refere à dificuldade no registro de lagartos que possuem um hábitat específico, como os arborícolas, devido à falta de métodos eficientes na captura destes animais (KRYSKO, 2000; PATERSON, 1998).

Para a fauna arborícola e semi-arborícola uma possibilidade é o uso de armadilhas de cola (*mouse glue traps*), onde uma prancha adesiva (usualmente armadilha comercial para ratos) é fixada a um substrato que se pretende amostrar (BAUER & SADLER, 1992). A aderência da cola é forte o suficiente para impedir a fuga do animal (PATERSON, 1998; RODDA *et. al.*, 1993) (Figura 1).



Figura 1 – *Thecadactylus rapicauda* aderido à armadilha de cola.

O primeiro trabalho a relatar o uso de armadilhas de cola na amostragem de lagartos arborícolas foi BAUER & SADLER (1992). Neste trabalho os autores fixaram as armadilhas em 10 árvores, com duas e quatro pranchas, de forma a circundar todo o tronco, e obtiveram 38 espécimes de *Bavayia sauvagii* em 3 dias de coleta. ZANI & VITT (1995), em estudo sobre qual método registraria com eficiência a abundância da espécie *Uracentron flaviceps* na Amazônia Equatoriana, obtiveram quatro indivíduos em apenas um dia de coleta de armadilha de cola. A utilização de *minnow trap*, no mesmo período, contudo, se mostrou mais eficiente, com registro de 23 indivíduos. WHITING (1998), a fim de comparar a eficiência das armadilhas de cola com e sem isca (inseto vivo), utilizou 74 armadilhas de cola, das quais metade possuíam uma isca no centro da prancha adesiva. Foram capturados 46 espécimes em colas com isca e 10 nas sem iscas, evidenciando que os lagartos tendem a ser atraídos à armadilha pela presença de alimento. O trabalho foi feito na Namíbia, África.

Apesar da cola de ser uma armadilha primeiramente utilizada para animais arborícolas, pode também ser usada em ambientes abertos, com pouca vegetação, instalada no próprio solo ou na superfície de rochas. DOWNES & BORGES (1998) registraram cerca de 30 indivíduos por hora com estas armadilhas colocadas no chão, na região urbana de Sidney, Austrália. Durante 10 dias de amostragem na República Dominicana, GLOR *et al.* (2000) registraram, através de armadilhas de cola fixadas em quatro microambientes (solo distante 1 m da árvore mais próxima; solo na base de uma árvore; tronco de árvore a 1 m de altura; tronco de árvore a 2 m de altura), 1.411 répteis, pertencentes a 16 espécies. Neste trabalho o sucesso de captura em árvores foi maior que no solo, e apresentou taxa de mortalidade de aproximadamente 11 %. Porém, VARGAS *et al.* (2000) verificou uma taxa de mortalidade maior, aproximadamente 48 % dos indivíduos capturados.

A armadilha de cola é uma técnica de fácil instalação, que se mostrou eficaz em amostrar alguns animais de difícil coleta, e conseqüentemente com poucos exemplares em coleções, em trabalho de BAUER & SADLER (1992). O material para as armadilhas é de baixo custo nos EUA, porém não está disponível para venda no Brasil, necessitando ser importado, o que dificulta um pouco sua obtenção.

## 1.1) Objetivos

### 1.1.1) Objetivo geral

Através da utilização de armadilhas de cola no registro de lagartos em ambientes de mata, verificar quais variáveis referentes à localização do método poderiam influenciar no sucesso de captura neste ambiente.

### 1.1.2) Objetivos específicos

- Observar o sucesso do método em capturar lagartos em ambientes de mata secundária e primária na Amazônia.
- Verificar se alguma espécie de lagarto é mais susceptível à captura por este método.
- Verificar se há diferença na riqueza de espécies e sucesso de captura das armadilhas de cola dependendo do substrato em que a mesma foi fixada (tronco de árvore viva, cipó ou tronco caído).
- Verificar se o sucesso do método está relacionado à armadilha circundar ou não todo o substrato onde a mesma foi fixada.

- Comparar os sucessos de captura das armadilhas de cola em diferentes categorias de altura em troncos de árvores vivas, a fim de descobrir se existe uma altura ideal que proporcione melhores taxas de captura.
- Verificar a durabilidade de uma mesma armadilha de cola, através do sucesso de captura obtido no decorrer dos dias de coleta.
- Verificar se existe correlação entre diferentes níveis de pluviosidade e o sucesso de captura do método.
- Verificar a taxa de mortalidade entre os lagartos capturados e quais suas principais causas.
- Em mata primária, analisar o sucesso de captura do método em entornos de corpos d'água (igarapé) e longe dos mesmos, assim como entre diferentes microhabitats (solo, arbustos e troncos de árvores).

## 2) Materiais e métodos

### 2.1) Área de estudo

O presente trabalho foi realizado em uma área de aproximadamente 546.000 hectares pertencente à Empresa Jari Celulose S.A., situada no distrito de Monte Dourado, município de Almerim, norte do Pará (00°27'00" – 01°30'00" S, 51°40'00" – 53°20'00" W). Esta região encontra-se na transição entre a Planície Amazônica e o Planalto das Guianas (BAUCH *et. al.*, 2004) e está situada no “Domínio Morfoclimático dos Planaltos Amazônicos Rebaixados ou Dissecados das Áreas Colinosas e Planícies Revestidas por Floresta Densa”, na depressão periférica do norte do Pará (RADAM BRASIL, 1974). Possui altitude em torno de 150 m, temperatura média anual de 26° C, e segundo a definição de Köppen com clima variando entre tropical úmido de monção (Amw') e tropical úmido (Aw) (RADAM BRASIL, 1974). Na área são encontradas formações vegetais de mata primária (Floresta Ombrófila Densa, com cerca de 224.300 hectares) e mata secundária (capoeiras, com aproximadamente 3.300 hectares), além de plantação de eucalipto.

### 2.2) Metodologia

**2.2.1)** Riqueza e abundância de espécies nos registros de armadilhas de cola em matas secundária e primária, e sucesso de captura do método em diferentes substratos.

Foram selecionados 10 pontos de amostragem em toda a área, sendo cinco destes em mata secundária e cinco em mata primária (Figura 2).

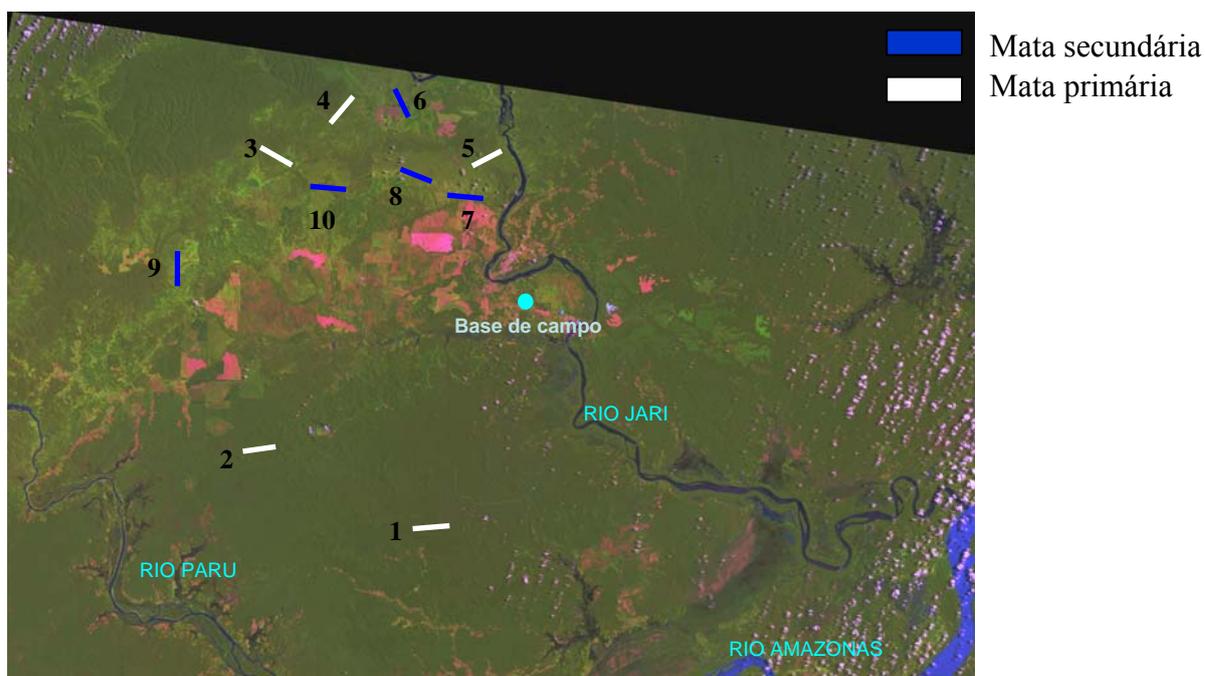


Figura 2 – Imagem de satélite da área de estudo com a localização dos pontos de coleta (1-Bituba; 2-Quaruba; 3-Castanhal; 4-Estação; 5- Pacanari; 6-área 55; 7-área 56; 8-área 75; 9-área 86; 10-área 91).

As coordenadas geográficas para cada ponto de coleta em mata secundária são: área 55 ( $0^{\circ} 35' 13''$  S –  $52^{\circ} 39' 31''$  W), área 56 ( $0^{\circ} 42' 42''$  S –  $52^{\circ} 40' 00''$  W), área 75 ( $0^{\circ} 42' 08''$  S –  $52^{\circ} 38' 08''$  W), área 86 ( $0^{\circ} 36' 14''$  S –  $52^{\circ} 39' 09''$  W), e área 91 ( $0^{\circ} 42' 33''$  S –  $52^{\circ} 46' 57''$  W). Para mata primária são: Bituba ( $1^{\circ} 11' 28''$  S –  $52^{\circ} 38' 51''$  W), Quaruba ( $1^{\circ} 1' 32''$  S –  $52^{\circ} 54' 17''$  W), Castanhal ( $0^{\circ} 41' 25''$  S –  $52^{\circ} 49' 09''$  W), Estação ( $0^{\circ} 35' 27''$  S –  $52^{\circ} 44' 09''$  W), e Pacanari ( $1^{\circ} 01' 33''$  S –  $52^{\circ} 34' 02''$  W).

Em cada área foram instaladas 20 armadilhas de cola (*mouse glue traps* – Victor®) distantes 50 m uma da outra em um transecto linear, fixadas em troncos de árvores vivas, cipós ou troncos caídos, dependendo da disponibilidade destes substratos nos pontos demarcados (Figura 3). A altura variou entre a base dos cipós/troncos de árvores vivas e 2 m. Todos os substratos tiveram seu diâmetro medido, assim como a altura das armadilhas nos cipós e troncos de árvores vivas. No total foram utilizadas 200 armadilhas, com esforço total de coleta de 2.224 armadilhas.noite.

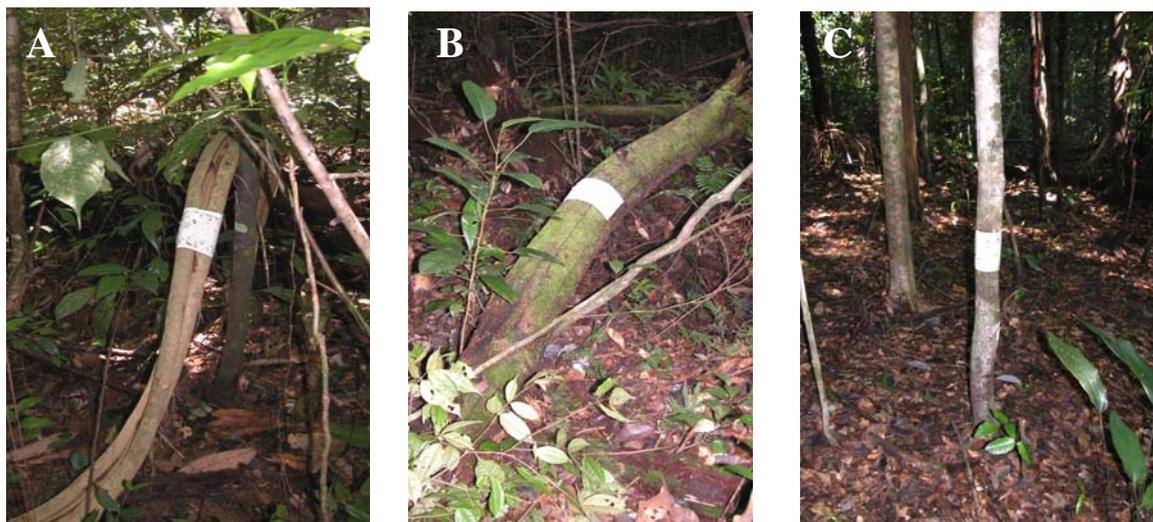


Figura 3 – Armadilhas de cola fixadas nos três diferentes substratos (A = cipó; B = tronco caído; C = tronco de árvore viva).

### 2.2.2) Sucesso de captura das armadilhas de cola em diferentes ambientes e microambientes em mata primária.

Na área de mata primária (Floresta Ombrófila Densa) denominada Estação ( $0^{\circ} 35' 27''$  S –  $52^{\circ} 44' 09''$  W) foram utilizadas 72 pranchas de armadilha de cola, sendo 36 fixadas no entorno de um igarapé e 36 em um platô. A distância entre estes dois ambientes foi de 500 m. Em cada ambiente as 36 colas foram distribuídas em 12 conjuntos, distantes 50 m um do outro. Cada conjunto constava de uma armadilha fixada no solo, uma em um arbusto de no máximo 2 m, e outra em um tronco de árvores viva (Figura 4), todas em um quadrante de 3 x 3 m.

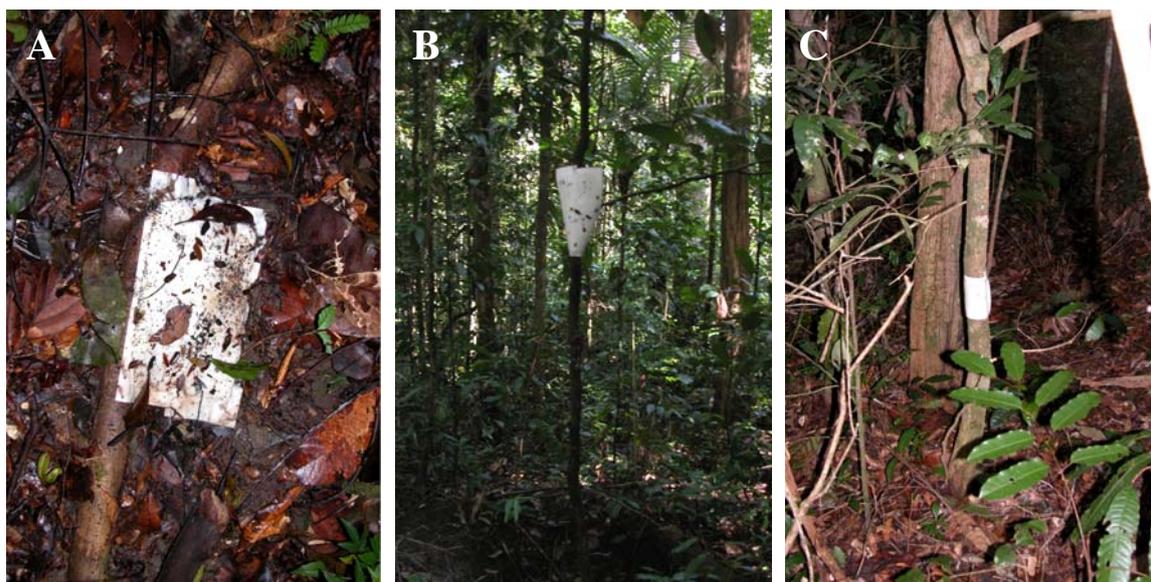


Figura 4 – Armadilhas de cola nos três microambientes (A = solo; B = arbusto; C = troncos de árvores vivas).

Os espécimes foram retirados da cola com o auxílio de óleo vegetal, fixados em formol a 10 %, conservados em álcool a 70 %, e encontram-se tombados no Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, de acordo com a licença do IBAMA 040/05-CGFAU/LIC processo 02001.006765/03.

### 2.3) Análise dos dados

Para a comparação da riqueza de espécies registrada pelo método nos diferentes substratos, curvas de rarefação baseadas no número de indivíduos coletados por espécie foram construídas a partir do programa EstimateS versão 7.0 (COLWELL, 2004), sendo comparada a riqueza de espécies através de um número padronizado de indivíduos (GOTELLI & COLWELL, 2001).

Para análise de abundância das espécies registradas utilizou-se a proporção de indivíduos capturados pelo total registrado pelo método (abundância relativa).

O sucesso de captura foi calculado a partir dos dados de abundância do grupo analisado (registros em matas, diferentes substratos, diferentes diâmetros, alturas, ambientes e microambientes) divididos pelo esforço do método pertencente ao mesmo grupo, multiplicado por 100. A fim de verificar se os valores de sucessos dentro de um mesmo grupo analisado eram significativamente diferentes, utilizou-se os testes não-paramétricos de Mann-Whitney, para duas amostras independentes, e de Kruskal-Wallis, para mais de duas amostras independentes.

A partir dos níveis de pluviosidade obtidos para cada dia em campo, com o auxílio de um pluviômetro colocado no início de cada linha de pesquisa (área), buscou-se verificar se o sucesso do método observado por dia de coleta seria influenciado pelos diferentes níveis de pluviosidade. Para isso utilizou-se do teste de correlação de Spearman entre duas variáveis. O mesmo teste foi aplicado para verificar se existia correlação entre os dias de coleta (contínuos em campo - do 1º ao 12º) e o sucesso de captura apresentado pelas armadilhas em cada dia.

Todos os testes foram realizados através do programa SPSS v. 11.5 (SPSS, Chicago, Illinois), com os resultados considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

### 3) Resultados

**3.1) Riqueza e abundância das espécies nos registros de armadilhas de cola em matas secundária e primária, e sucesso de captura do método em diferentes substratos.**

Com um esforço de coleta de 2.224 armadilhas.noite foram registrados 219 lagartos pertencentes a nove espécies (28 indivíduos de *Anolis fuscoauratus*, dois de *A. ortonii*, um de *A. punctatus*, 167 de *Gonatodes humeralis*, seis de *Thecadactylus rapicauda*, três de *Plica umbra*, dois de *Mabuya nigropunctata*, quatro de *Kentropyx calcarata*, seis de *Tretioscincus agilis*). Este esforço permitiu um registro eficiente dos lagartos da área capturáveis por este método, o que pode ser notado pela curva de rarefação baseada no número de espécies por dia de coleta (Figura 5).

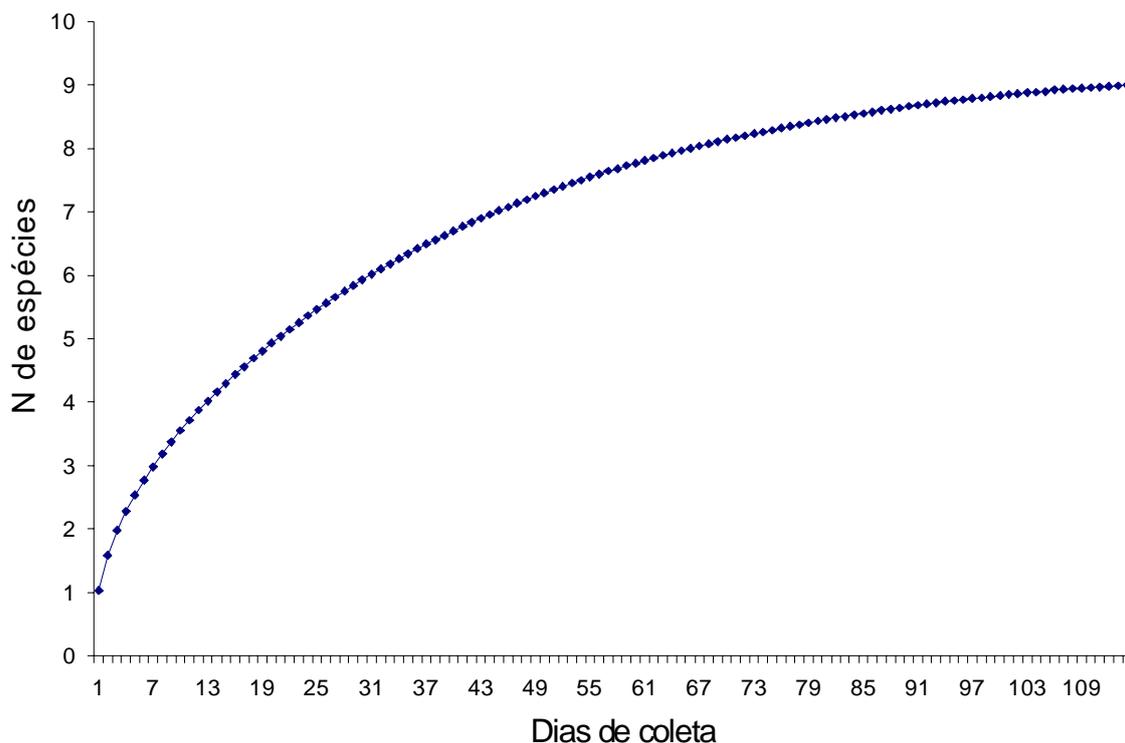


Figura 5 - Curva de rarefação baseada no número de espécies por dias de coleta nos dois tipos de mata (secundária e primária), sendo que cada dia de coleta representa um esforço de 20 armadilhas de cola.

Através da abundância relativa das espécies capturadas, percebe-se que o método registra melhor duas espécies, sendo elas *Gonatodes humeralis* e *Anolis fuscoauratus*, que juntas correspondem a 89 % dos registros (Figura 6).

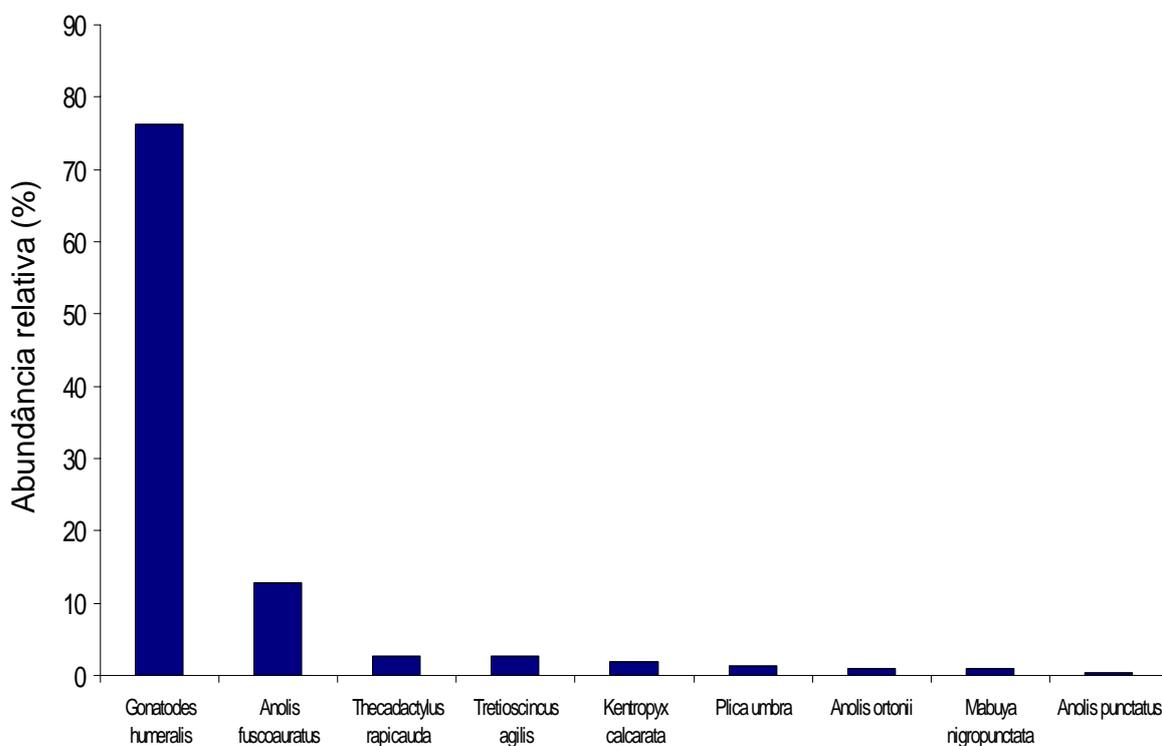


Figura 6 – Abundância relativa das espécies de lagartos capturadas por armadilhas de cola em mata secundária e primária.

O sucesso de captura para os dois tipos de mata foi de 9,85 %, com 6,7 % para mata secundária e 12,63 % para mata primária.

A fim de verificar se a eficiência do método poderia ser influenciada pela localização das armadilhas, calculou-se o sucesso de captura separadamente para cipós, troncos de árvores vivas e troncos caídos. As armadilhas em troncos caídos apresentaram um sucesso de captura maior (21,33 %) que as demais (cipós 8,68 % e troncos de árvores vivas 7,16 %). Através do teste de Kruskal-Wallis pode-se concluir que os sucessos de captura foram significativamente diferentes nos três substratos ( $H = 6,861$ ;  $p = 0,032$ ). Já

quando comparações pareadas são feitas, através do teste de Mann-Whitney, percebe-se que a diferença persiste somente entre o sucesso da cola em troncos caídos e troncos de árvores vivas ( $U = 17,000$ ;  $p = 0,012$ ). Entre cipós e troncos de árvores vivas tem-se  $U = 18,500$  e  $p = 0,661$ , e entre cipós e troncos caídos  $U = 7,000$  e  $p = 0,106$ .

Considerando a riqueza de espécies capturada pelo método em cada substrato onde as armadilhas de cola foram fixadas, tem-se que as armadilhas em troncos caídos registram riqueza de espécies maior que as demais (Figura 7).

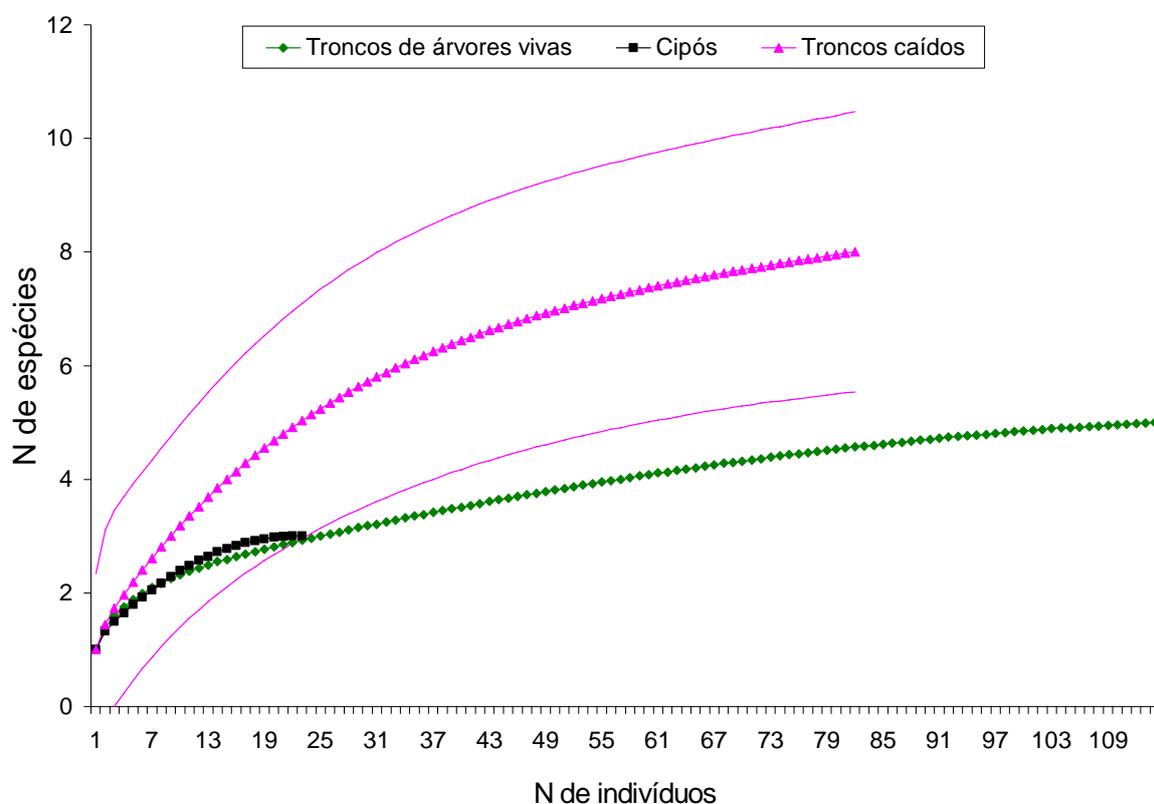


Figura 7 - Curva de rarefação baseada no número de indivíduos por espécie coletados pelas armadilhas de cola em cada um dos três substratos, com intervalo de confiança de 95 % da curva correspondente à maior riqueza de espécies registrada.

Considerando o sucesso do método em relação ao diâmetro do substrato onde a armadilha foi fixada, duas categorias foram escolhidas a partir do critério da mesma envolver ou não todo o tronco/cipó. Para que a armadilha pudesse circundar todo o

substrato, seria necessário um diâmetro igual ou inferior a 8,4 cm. A categoria **1** é referente a diâmetros iguais ou inferiores a 8,4 cm, e a categoria **2** para diâmetros maiores que 8,4 cm. O sucesso de captura calculado para cada categoria nos três substratos é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de registros, esforço (armadilhas.noite) e sucesso de captura para cada categoria de diâmetro nos diferentes substratos (**1** = igual ou inferior a 8,4 cm; **2** = maior que 8,4 cm).

Categorias	Troncos de árvores vivas		Cipós		Troncos caídos	
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Nº de registros	37	77	11	12	15	67
Esforço	673	902	144	96	96	313
Sucesso	5,73 %	8,39 %	8,26 %	13,89 %	13,89 %	23,42 %

O sucesso de captura total para a categoria 1, independente do substrato, foi de 9,29 %, e para diâmetros maiores que 8,4 cm (categoria 2) foi de 15,23 %. Através do teste de Mann-Whitney verificou-se que os sucessos das armadilhas são diferentes ( $U = 114,500$ ;  $p = 0,013$ ), com o método apresentando eficiência maior quando não circunda o tronco/cipó. Considerando cada substrato separadamente, em troncos de árvores vivas e cipós a diferença entre os dois diâmetros não foi significativa (respectivamente  $U = 34,500$  e  $p = 0,247$ ;  $U = 4,000$  e  $p = 0,100$ ), ao contrário dos troncos caídos onde os sucessos foram diferentes ( $U = 18,500$ ;  $p = 0,028$ ), sendo maior para as armadilhas que não envolviam o tronco.

Considerando apenas as colas localizadas nos troncos de árvores vivas, procurou-se saber se o sucesso do método seria influenciado pela altura em que as armadilhas eram fixadas. Para isso quatro categorias de altura foram selecionadas (**1** = 0-0,5 m; **2** = 0,51-1,0

m; **3** = 1,01-1,5 m; **4** = 1,51-2,0 m) e o sucesso da metodologia para cada uma delas foi calculado (Tabela 2). Através do teste de Kruskal-Wallis pôde-se verificar que os sucessos referentes à cada categoria de altura não foram diferentes ( $H = 6,737$ ;  $p = 0,081$ ).

Tabela 2 – Número de registros, esforço e sucesso de captura (%) referente às diferentes categorias de altura das armadilhas de cola em troncos de árvores vivas.

	<b>0-0,5 m</b>	<b>0,51-1,0 m</b>	<b>1,01-1,5 m</b>	<b>1,51-2,0 m</b>
Nº de registros	9	38	48	13
Esforço	132	676	503	240
Sucesso	7,36 %	5,64 %	9,97 %	4,51 %

Quanto à durabilidade de uma mesma armadilha de cola em campo, foi calculado o sucesso de captura referente a cada dia de coleta e estes foram correlacionados com a ordenação de dias de uma mesma prancha em campo. Através do teste de correlação de Spearman pôde-se verificar a existência de uma correlação negativa e significativa entre o sucesso de captura e os dias de coleta ( $\rho = -0,897$ ;  $p = 0,000$ ) (Figura 8). Este decréscimo no sucesso de captura pode ser observado na figura 9.

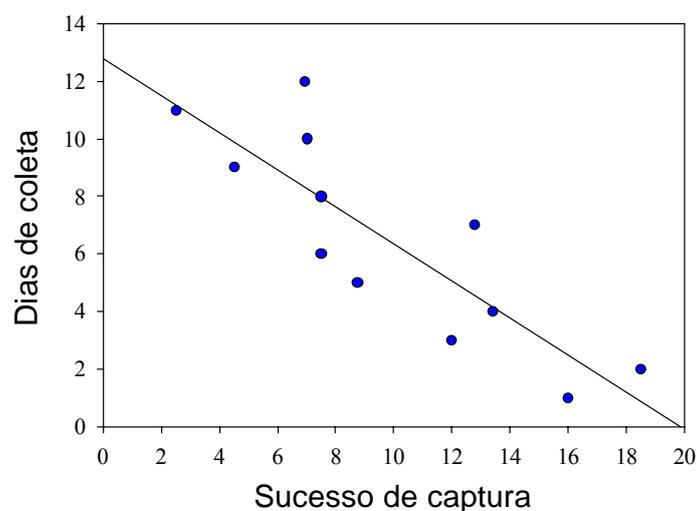


Figura 8 - Correlação (e linha de regressão) entre os dias de coleta a média do sucesso de captura (%) para cada dia ( $r^2 = 0,72$ ).

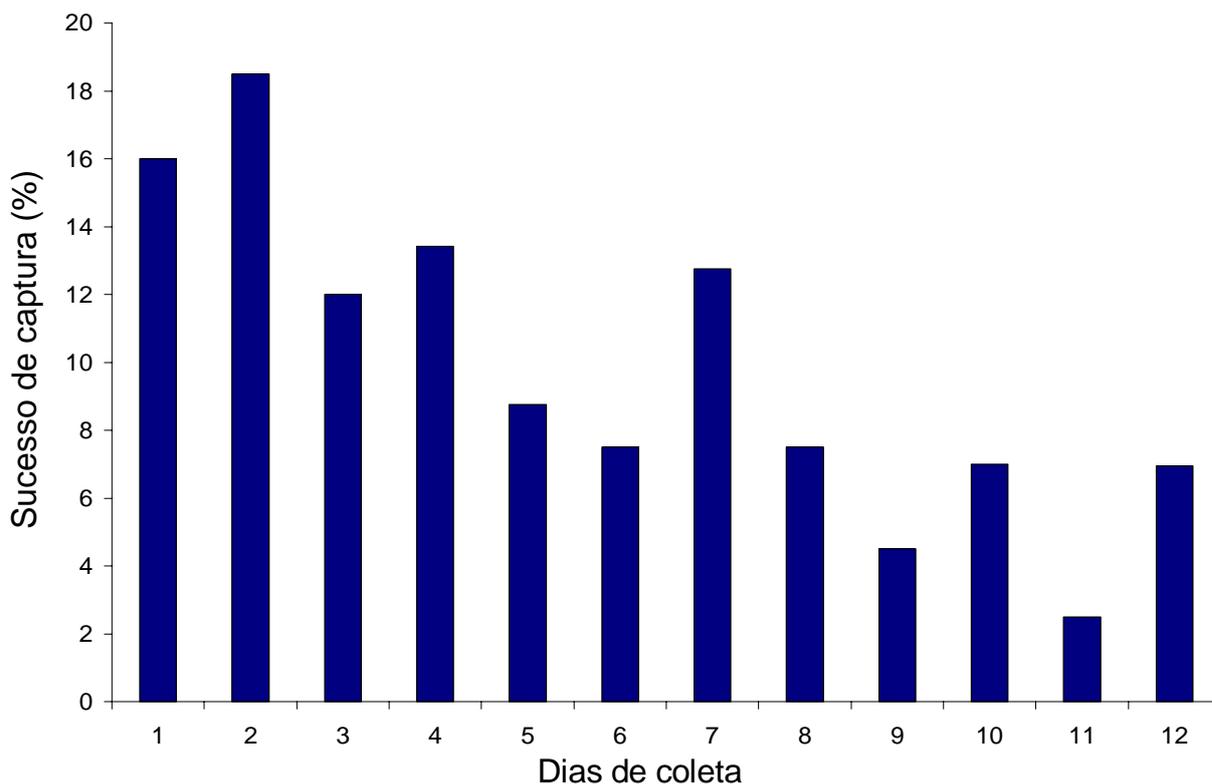


Figura 9 – Sucesso de captura (%) das armadilhas de cola referente a cada dia de coleta em campo.

Considerando o sucesso do método e os diferentes índices de pluviosidade no período de coleta, aplicou-se o teste de correlação de Spearman entre as duas variáveis, buscando verificar se a cola, quando molhada, seria menos eficiente. Nenhum tipo de correlação foi encontrada ( $\rho = -0,003$ ;  $p = 0,987$ ).

Quanto à taxa de mortalidade, de 217 lagartos capturados 37 encontravam-se mortos, representando cerca de 17 % do total.

**3.2) Sucesso de captura das armadilhas de cola em diferentes ambientes e microambientes em mata primária.**

Durante 13 dias de coleta e esforço de 872 armadilhas.noite em mata primária, foram capturadas oito espécies de lagartos, sendo cinco espécies no entorno do igarapé e cinco no platô (Tabela 3).

Tabela 3 – Espécies capturadas no entorno do igarapé e no platô e suas respectivas abundâncias.

Espécies	Igarapé	Platô	Total
<i>Anolis fuscoauratus</i>	3	11	14
<i>Anolis nitens</i>	1	1	2
<i>Anolis ortonii</i>		1	1
<i>Gonatodes humeralis</i>		4	4
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		1	1
<i>Plica umbra</i>	1		1
<i>Arthrosaura reticulata</i>	1		1
<i>Leposoma guianense</i>	1		1
Total	7	18	25

O sucesso do conjunto de armadilhas no entorno do igarapé foi de 1,76 %, e no platô foi de 3,93 % (Tabela 4). Aplicando o teste de Mann-Whitney percebe-se que não há diferença significativa do sucesso do método entre estes dois ambientes ( $U = 1,000$ ;  $p = 0,200$ ). Desconsiderando a subdivisão por ambiente e analisando somente os microambientes tem-se para as armadilhas de cola no solo um sucesso de captura de 2,75 %, nos arbustos de 1,31 % e nos troncos das árvores de 4,49 %. O teste de Kruskal-Wallis

não apontou diferença significativa do sucesso entre os três microambientes ( $H = 1,544$  e  $p = 0,462$ ), apesar do valor do sucesso nos troncos ser maior.

Tabela 4 – Esforço de captura (armadilhas.noite), número de indivíduos capturados ( $N^{\circ}$ ), sucesso de captura (%) em cada microambiente e ambiente. O esforço menor em alguns microambientes, como solo, refletem a inutilização de algumas pranchas no decorrer do estudo.

		Esforço	$N^{\circ}$	Sucesso por microambiente	Sucesso por ambiente
Igarapé	Solo	110	3	2,73 %	
	Arbusto	156	2	1,28 %	1,76 %
	Tronco	156	2	1,28 %	
Platô	Solo	144	4	2,78 %	
	Arbusto	150	2	1,33 %	3,93 %
	Tronco	156	12	7,69 %	
Total		872	25	2,85 %	

#### 4) Discussão

Considerando que o método de cola enfocou ambientes que propiciavam a captura de lagartos arborícolas e semi-arborícolas, como árvores, cipós e troncos caídos, uma eficiência satisfatória do método foi encontrada. Para os ambientes de matas secundária e primária na Jari foram observadas 10 espécies de lagartos que possuem esse hábito, sendo que 9 destas foram registradas pela cola. A única espécie observada na área mas não capturada pela cola foi *Plica plica*, o que poderia ser explicado pela ausência da armadilha em árvores de grande porte (mais de 0,5 m de diâmetro), além desta espécie ser geralmente observada a uma altura acima da selecionada neste trabalho para fixação das colas ( $3,9 \pm 0,70$  m) (VITT, 1991).

O método proporcionou um registro predominante de 2 espécies, *Gonatodes humeralis* e *Anolis fuscoauratus*, respondendo por cerca de 89 % de todos os espécimes capturados. Devido à dificuldade de se obter métodos eficientes no estudo de populações específicas (KRYSKO, 2000; PATERSON, 1998), a armadilha de cola se apresentou como uma técnica em potencial para estudos mais detalhados destas duas espécies.

Pôde-se observar também que a armadilha fixada a uma variedade maior de substratos proporcionou um registro mais diverso dos lagartos que se mantida em um único local. Tronco caído se mostrou o melhor substrato, com maior riqueza de espécies e sucesso de captura registrada. De acordo com VITT *et al.* (1997b) *Kentropyx calcarata* e *Mabuya nigropunctata* são mais comumente encontradas neste substrato, quando comparados a outros microhábitats em mata. Além destas duas espécies, *Anolis punctatus* e *Tretioscincus agilis* foram capturadas somente nas armadilhas em troncos caídos, contando com quatro espécies exclusivamente registradas pelo método neste substrato, ainda que as duas últimas espécies sejam encontradas mais comumente em troncos em pé (ÁVILA-PIRES,

1995). Armadilhas em troncos de árvores vivas, por outro lado, capturaram uma espécie exclusiva (*Anolis ortonii*), evidenciando a importância de se colocar armadilhas neste local.

Quanto às análises de sucesso relacionado ao diâmetro do substrato, era esperado que os troncos e cipós totalmente circundados pela armadilha (diâmetros menores que 8,4 cm) obtivessem um sucesso maior que as armadilhas que deixavam uma passagem livre para o animal (diâmetros maiores que 8,4 cm) (BAUER & SADLER, 1992). Porém o contrário foi encontrado, com sucesso maior para as armadilhas que não circundavam completamente o substrato (maiores que 8,4 cm). Quando as mesmas análises foram feitas para cada substrato separadamente (troncos de árvores vivas, cipós e troncos caídos), somente em troncos caídos essa diferença persistiu. Com isso percebe-se que o sucesso do método não está focado na interrupção da passagem do animal, além de não oferecer repulsa aos lagartos. Supõe-se que os lagartos sejam atraídos à cola atrás de alimento (WHITING, 1998), já que uma quantidade grande de artrópodes também fica aderida à prancha. Quanto aos valores do sucesso em troncos caídos serem maiores em diâmetros maiores que 8,4 cm, acredita-se que em troncos maiores a possibilidade de se encontrar uma maior diversidade e abundância de presas seja também maior. Esta hipótese é ainda reforçada por triagem, a nível de famílias, dos artrópodes aderidos às armadilhas, onde foi encontrada para este substrato uma diversidade maior que em outros locais (Figura 10).



Figura 10 – Fotografia de uma armadilha de cola fixada em tronco caído, evidenciando a grande quantidade de artrópodes aderidos à prancha.

Considerando apenas a altura onde a armadilha foi fixada nos troncos de árvores vivas, não foi encontrada diferença significativa entre o sucesso do método nas diferentes categorias. Devido ao sucesso da armadilha ser baseado na abundância registrada, e 103 dos 108 lagartos capturados nas quatro categorias serem das espécies *Gonatodes humeralis* e *Anolis fuscoauratus*, a armadilha reflete o sucesso de captura destas duas espécies. Tanto uma quanto a outra possui como hábito se movimentar dentro das quatro categorias de altura definidas no trabalho, sendo *G. humeralis* mais abundante nas categorias 1 e 2 (entre 0 e 1 m do solo) e *A. fuscoauratus* em todas as quatro categorias (0 a 2 m do solo) (VITT *et al.*, 1997a; VITT *et al.*, 2003).

Quanto a durabilidade de uma mesma prancha de cola em campo, os dados deste trabalho contradizem a literatura existente, que aponta uma vida útil do método por uma média de dois dias (GLOR *et al.*, 2000; RODDA *et al.*, 1993; ZANI & VITT, 1995). Pôde-se verificar que apesar de uma queda no sucesso de captura no decorrer dos dias em campo, ainda assim o método continuou registrando lagartos até o 12º dia em campo. Associado a este dado, pôde-se notar a não correlação dos índices de pluviosidade com o sucesso do método, evidenciando que a cola não perde totalmente sua capacidade de aderência, mesmo após dias de intensa pluviosidade (em desacordo com RODDA *et al.*, 1993 e ZANI & VITT, 1995). Aconselha-se portanto o uso de mais de dois dias contínuos de uma mesma armadilha em campo.

Quanto à taxa de mortalidade dos indivíduos nas armadilhas, foi observado neste trabalho uma taxa intermediária (17 %) à existente na literatura, que oscila entre 11 % (GLOR *et al.*, 2000) e 48 % de indivíduos coletados mortos (VARGAS *et al.*, 2000). A maior causa de mortes foi a predação, principalmente por formigas (Figura 11). Este problema poderia ser contornado com a revisão das armadilhas em mais de uma vez ao dia.



Figura 11 – Fotografia de um *Gonatodes humeralis* aderido à armadilha de cola sendo predado por formigas.

Considerando as análises referentes ao ambiente em mata primária que a cola esteve presente (entorno do igarapé ou platô), não foi verificada diferença significativa no sucesso entre os dois ambientes, apesar do sucesso no platô ser ligeiramente maior que no entorno do igarapé. Acredita-se que devido ao esforço menor ocorrido pela inutilidade de algumas armadilhas fixadas no solo no entorno do igarapé, o sucesso neste ambiente tenha sido menor. Das oito espécies amostradas, porém, apenas duas foram comuns aos dois ambientes. Das espécies não comuns, três em cada ambiente, *Arthrosaura reticulata* e *Leposoma guianense* são encontradas com mais frequência em baixios (ÁVILA-PIRES, 1995), concordando com o ambiente onde foram encontradas. Contudo, estas espécies foram pouco representadas, impossibilitando a conclusão efetiva referente aos seus registros nestes ambientes.

Quanto ao microhabitat em que a armadilha foi fixada, percebe-se a importância de se colocar a cola tanto nas árvores quanto no solo (DOWNES & BORGES, 1998). As espécies *Arthrosaura reticulata* e *Leposoma guianense*, registradas em armadilhas no solo,

difícilmente seriam capturadas em troncos de árvores ou arbustos, por serem espécies de serrapilheira (ÁVILA-PIRES, 1995). Um fato interessante foi a mudança da espécie mais abundante registrada pelo método, de *Gonatodes humeralis*, quando as armadilhas de cola foram colocadas somente em troncos e cipós, para *Anolis fuscoauratus*. Isto se deve provavelmente à maior distribuição das pranchas de cola entre os microhábitats, incluindo desta vez o solo e arbustos. Uma maior movimentação de *A. fuscoauratus* entre estes microambientes, em relação a *G. humeralis*, foi observado neste trabalho e em literatura (ÁVILA-PIRES, 1995; VITT *et al.*, 2003). Isso indica a necessidade de se testar o sucesso das armadilhas em alturas superiores a 2 m em árvores, além de outros microambientes, como superfície de rochas dentro de mata.

Para a retirada do indivíduo da armadilha o óleo vegetal se mostrou altamente eficiente, podendo o animal ser retirado da prancha sem danos a ambos (animal e armadilha), mesmo que o lagarto seja pertencente à família Gekkonidae, que possui epiderme mais delicada que os demais lagartos (PIANKA & VITT, 2003). No dia seguinte à retirada do animal da prancha não foi constatada perda da aderência na armadilha.

Quanto à relação ao custo/benefício apresentado pela armadilha de cola, considerando o esforço total de amostragem nos ambientes de mata secundária e primária (3.096 armadilhas.noite), valor da armadilha de cola (R\$ 2.25) e quantidade total de indivíduos registrados (234), tem-se um custo de R\$ 0,20 por armadilha.noite e cerca de R\$ 4,25 por indivíduo capturado, um custo razoável considerando a dificuldade e os gastos referentes a um levantamento faunístico eficiente.

## 5) Conclusões

- O método de armadilhas de cola registrou com eficiência os lagartos arborícolas e semi-arborícolas.
- O uso do método é aconselhável no estudo de populações de *Gonatodes humeralis* e *Anolis fuscoauratus*, pois possui alta taxa de captura destes indivíduos.
- Aconselha-se a distribuição das pranchas em troncos caídos, além de árvores vivas. Estes dois substratos podem oferecer uma complementaridade quanto à riqueza de espécies registrada em um ambiente de mata.
- O sucesso do método não se mostrou dependente à prancha circundar todo substrato, revelando um sucesso de captura maior nas armadilhas de cola fixadas em substratos com diâmetro maiores que 8,4 cm.
- A altura da armadilha na árvore não se mostrou um fator limitante ao sucesso de captura, podendo esta estar localizada entre a base do tronco e 2 metros de altura.
- Aconselha-se o uso do método em mais de dois dias de coleta contínua, já que o mesmo continuou registrando indivíduos até o 12º dia de campo.
- A utilização da prancha de cola em entornos de corpos d'água não perde em nada na sua eficiência quando comparadas a locais longe dos mesmos.
- A fixação das pranchas no solo pode ocasionar registros extras de espécies, podendo assim capturar espécies de serrapilheira.
- Aconselha-se estudos da eficiência do método em partes mais altas das árvores, como dossel, a fim de verificar o sucesso da metodologia nestes locais, além de averiguar se espécies desse hábitat seriam susceptíveis de captura por este método.
- A fim de diminuir a taxa de mortalidade, sugere-se mais de uma visita diária à armadilha.

- Os diferentes índices de pluviosidade não se mostraram como fator limitante ao sucesso de captura do método.
- O óleo vegetal se mostrou eficiente na retirada do lagarto da prancha adesiva.
- A utilização de armadilhas de cola apresentou um custo relativamente baixo, tanto por unidade de esforço quanto por indivíduo capturado, podendo ser utilizadas em projetos de inventário que possuam restrições orçamentárias para a sua execução.

## 6) Referências bibliográficas

ÁVILA-PIRES, T. C. S. 1995. Lizards of brazilian Amazonia. **Zoologische Verhandelingen**, 299: 1-706.

BAUCH, R. E; KIKUCHI, M. Y. & PIRES, J. S. R. 2004. **Avaliação de certificação do manejo florestal das florestas naturais da ORSA Florestal Ltda. no estado do Pará, Brasil.** Emeryville: Scientific Certification Systems, 68 pp.

BAUER, A. M. & SADLER, R. A. 1992. The use of mouse glue traps to capture lizards. **Herpetological Review**, 23 (4): 112-113.

COLWELL, R. K. 2004. **Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** Version 7. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.

DOWNES, S. & BORGES, P. 1998. Sticky traps: an effective way to capture small terrestrial lizards. **Herpetological Review**, 29 (2): 94-95.

GLOR, R. E.; TOWNSEND, T. M.; BENARD, M. F. & FLECKER, A. S. 2000. Sampling reptile diversity in the west indies with mouse glue traps. **Herpetological Review**, 31 (2): 88-90.

GOTELLI, N. J., AND R. K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, 4: 379-391.

KRYSKO, K. L. 2000. A fishing technique for collecting the introduced knight Anole (*Anolis equestris*) in Southern Florida. **Caribbean Journal of Science**, 36 (1-2): 162.

PATERSON, A. 1998. A new capture technique for arboreal lizards. **Herpetological Review**, 29 (3): 159.

PIANKA, E. R. & VITT, L. J. 2003. **Lizards: windows to the evolution of diversity**. Los Angeles: University of California Press, 333 pp.

RADAM BRASIL. 1974. Folha SA 22. **Belém; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: DNP/MME. Projeto RADAM BRASIL. Vol. 5, 478 pp.

RODDA, G. H.; MCCOID, M. J. & FRITTS, T. H. 1993. Adhesive trapping II. **Herpetological Review**, 24 (3): 99-100.

RODRIGUES, M. T. 2005. The conservation of brazilian reptiles: challenges for a megadiverse country. **Conservation Biology**, 19 (3): 659-664.

VARGAS, G. A.; KRAKAUER, K. L.; EGREMY-HERNANDEZ, J. L. & MCCOID, M. J. 2000. Sticky trapping and lizard survivorship. **Herpetological Review**, 31 (1): 23.

VITT, L. J. 1991. Ecology and life history of the scansorial arboreal lizard *Plica plica* (Iguanidae) in Amazonian Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, 69: 504-511.

VITT, L. J. 1996. Biodiversity of Amazonian Lizards. *In*: Gibson, A. C. **Neotropical Biodiversity and Conservation**. Mildred E. Mathias Botanical Garden. Los Angeles: University of California, p. 89-108.

VITT, J. L.; ÁVILA-PIRES, T. C. S.; ZANI, P. A.; SARTÓRIUS, S. S. & ESPÓSITO, M. C. 2003. Life above ground: ecology of *Anolis fuscoauratus* in the Amazon Rain Forest, and comparisons with its nearest relatives. **Canadienne de Zoologie**, 18: 142-156.

VITT, J. L.; ZANI, P. A. & BARROS, A. A. M. 1997(a). Ecological variations among populations of the gekkonid lizard *Goatodes humeralis* in the Amazon Basin. **Copeia**, 1: 32-43.

VITT, L. J.; ZANI, P. A. & LIMA, A. C. M. 1997(b). Heliotherms in Tropical Rain Forest: the ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curuá-Una of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 13 (2): 199-220.

WITHING, M. J. 1998. Increasing lizard capture success using baited glue traps. **Herpetological Review**, 29 (1): 34.

ZANI, P. A. & VITT, L. J. 1995. Techniques for capturing arboreal lizards. **Herpetological Review**, 26 (3): 136-137.