



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA**

**A CAÇA COMERCIAL DE JACARÉS NO BAIXO RIO PURUS
E SUAS IMPLICAÇÕES NO MANEJO SUSTENTÁVEL NA
RESERVA PIAGAÇU-PURUS, AMAZÔNIA CENTRAL**

WASHINGTON CARLOS DA SILVA MENDONÇA

MANAUS-AM

2009



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA

WASHINGTON CARLOS DA SILVA MENDONÇA

A CAÇA COMERCIAL DE JACARÉS NO BAIXO RIO PURUS
E SUAS IMPLICAÇÕES NO MANEJO SUSTENTÁVEL NA
RESERVA PIAGAÇU-PURUS, AMAZÔNIA CENTRAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPG/CASA, da Universidade Federal do Amazonas - UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, área de concentração Política e Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Ronis Da Silveira

MANAUS-AM

2009

Ficha Catalográfica
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

Mendonça, Washington Carlos da Silva

M539c A caça comercial de jacarés no baixo rio Purus e suas implicações no manejo sustentável na Reserva Piagaçu-Purus, Amazônia Central / Washington Carlos da Silva Mendonça. - Manaus: UFAM, 2009.
43 f.; il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) — Universidade Federal do Amazonas, 2009.

Orientador: Prof. Dr. Ronis da Silveira

1. Caça comercial 2. Jacarés - Caça 3. RDS Piagaçu-Purus I. Da Silveira, Ronis da II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CDU 639.1.055.3:598.14(811.3)(043.3)

Dedico

À minha mãe Maria Du Carmo, por ser uma guerreira na luta pelo nosso bem estar e pelos ensinamentos que me fortalecem, e incentivam para que eu obtenha a concretização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Ao Ronis por ter orientado todas as etapas deste estudo, por me apoiar e pelos ensinamentos passados que muito contribuíram na minha formação, sem ele a realização deste estudo seria impossível.

Ao Boris Marioni pelo apoio, incentivo, logística e por ter feito o contato entre eu e os caçadores da RDS Piagaçu-Purus.

Aos caçadores de jacaré e famílias da RDS Piagaçu-Purus pela compreensão, apoio e contribuição permitindo que eu os acompanhasse durante as caçadas, além dos valiosos conhecimentos passados durante minha permanência na RDS Piagaçu-Purus.

Ao Dr. Bill Magnussom pela revisão e correções sugeridas no plano desta dissertação e nas análises deste estudo.

Ao Dr. Carlos Edwar, Dr. Henrique Pereira e Dra. Tânia Sanaiotti por terem composto a banca examinadora na minha aula de qualificação e pela contribuição com comentários valiosos para o desenvolvimento deste estudo.

À Dra. Cláudia Pereira de Deus pelo apoio e disponibilidade da infra-estrutura do Instituto Piagaçu (IPI) para a realização deste estudo.

Ao Prof. Dr. Dagoberto Paraluppi que cedeu o laboratório de zoologia como base de apoio para o desenvolvimento deste estudo.

Ao meu pai, mãe e irmãos pelo apoio, carinho, compreensão e força pra que eu não interrompesse a caminhada.

À Adriana Terra pela ajuda oferecida com os softwares da vida, amizade e apoio nunca negado nos momentos que a procurei.

Ao camarada Bruno Marchena pelas idéias discutidas, companheirismo e incentivo durante a dissertação deste documento.

Ao Neto pela elaboração das imagens de localização geográfica da área de estudo.

Ao Renato Da Silveira pelas ajudas logísticas de campo.

Os valores dos níveis diários do baixo Rio Purus foram fornecidos pela Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM).

Ao CEUC / SDS que por meio da autorização 035 / 08 permitiu realização deste estudo na RDS Piagaçu-Purus.

Este estudo foi financiado pela Wildlife Conservation Society (WCS), Instituto Piagaçu (IPI), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq proc. 408760/2006-0 concedido a Ronis Da Silveira).

A FAPEAM que concedeu a mim uma bolsa de Mestrado.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização geográfica da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, Terras Indígenas e Reserva Biológica (REBIO) Abufari. 8
- Figura 2.** Localização das comunidades Cuiuanã e Caua no limite norte da RDS Piagaçu Purus e dos locais onde foram realizadas as 31 caçadas de jacarés acompanhadas em 2008. 14
- Figura 3.** Cota no baixo Rio Purus (A), distância da caçada até a comunidade do caçador (B) e esforço de armadilhagem (C), relativos às 31 caçadas de jacarés acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa uma caçada. 16
- Figura 4.** Relação da massa corporal com a massa de carne *in natura* de 71 exemplares de *C. crocodilus* (A) e de 53 exemplares *M. niger* (B), em 31 caçadas de jacarés acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu–Purus. Cada ponto representa um jacaré..... 18
- Figura 5.** Soma da massa corporal (A) e soma da massa de carne *in natura* (B) de todos os jacarés capturados por caçada entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu–Purus. Cada ponto representa os resultados de uma caçada, sem considerar a espécie.20
- FIGURA 6.** Relação da cota do baixo Rio Purus (A), da distância da caçada até a comunidade do caçador (B) e do índice de esforço de armadilhagem (C) com a massa total de carne *in natura* produzida em cada uma das 31 caçadas de jacarés, sem considerar a espécie, acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu–Purus. Cada círculo representa uma caçada realizada no período de enchente e cada estrela representa uma caçada realizada no período de vazante. Os eixos apresentam valores positivo ou negativo, pois a regressão parcial representa o desvio dos valores esperados quando a outra variável independente for mantida constante.....22
- Figura 7.** Altura dos anzóis acima da lâmina de água (A), profundidade da água abaixo do anzol (B), tamanho do anzol (C) e distância entre o anzol e a interface água-terra (D) relativos às 31 caçadas de jacarés acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa um anzol.31

- Figura 8.** Comprimento rostro-cloacal dos 71 *C. crocodilus* (A) e dos 53 *M. niger* (B) capturados nas 31 caçadas de jacarés acompanhadas entre setembro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Os círculos representam os jacarés capturados com anzóis suspensos acima da lâmina de água e os triângulos os jacarés capturados com anzóis armadilhados sobre o solo.32
- Figura 9.** Relação da altura média do anzol suspenso acima da lâmina de água (A), do tamanho médio do anzol (B), da altura média do anzol acima da lâmina (C) e da profundidade média da água abaixo do anzol (D) com o comprimento rostro-cloacal médio dos jacarés capturados em 31 caçadas acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa uma caçada. Os eixos possuem valores negativos, pois a regressão parcial representa o desvio dos valores esperados quando a outra variável independente foi mantida constante..35
- Figura 10.** Relação entre a distância média do anzol até a interface água-terra com o comprimento rostro-cloacal médio dos jacarés capturados em 11 caçadas acompanhadas entre setembro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu–Purus. Cada caçada.37
- Figura 11.** Relação do comprimento da manta com o comprimento rostro-cloacal (CRC) de 28 exemplares de *C. crocodilus* e de 26 exemplares de *M. niger* (B) capturados nas caçadas acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus.....39

LISTA DE ANEXO

FIGURA 1. Planilha para caçada de jacaré com anzol.....	48
FIGURA 2. Planilha para morfometria básica dos jacarés capturados com anzol.....	49
FIGURA 3. Planilha medidas da manta de carne de jacaré capturado com anzol.....	50
Figura 4. Autorização N0 035 / 08 – CEUC / SDS.....	51
Figura 5. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.	52

RESUMO

Este estudo avaliou a caça de jacaré com anzol praticada no baixo Rio Purus na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piagaçu-Purus, Amazônia Central. Esta atividade é realizada pelos ribeirinhos e visa à produção de carne de jacaré seco-salgada para abastecer o comércio interestadual. O conhecimento do cenário sobre a caça de jacaré com anzol foi levado a público em 2003, no entanto, pouco se sabe sobre os efeitos desta caça quanto à sua produtividade e tamanho de captura. Com intuito de avaliar o efeito desta prática, foram acompanhadas 31 caçadas de jacaré com anzol no Período de fevereiro a outubro de 2008. Análises de Regressão Linear Múltipla e Simples foram aplicadas para modelar a produção e tamanho dos jacarés capturados. A quantidade de carne produzida por caçada foi modelada em função da cota do rio, da distância da comunidade e do esforço de caça com anzol. Foram capturados 124 jacarés, onde: 53 com anzol suspenso e 71 com anzol armado sobre o solo. A modelagem do tamanho do anzol e da profundidade da água explicou 48% da variância dos tamanhos dos jacarés, enquanto que o modelo que utilizou os parâmetros da altura do anzol acima da lâmina de água e profundidade da água explicou 38% dessa variância. A Regressão Linear Simples foi utilizada para modelar o tamanho do jacaré capturado em função da distância do anzol armadilhado em terra até a interface água-terra, mostrando uma variância de 60% no tamanho dos exemplares. Os efeitos da caça de jacaré apontados neste estudo indicam intensa pressão de caça sobre o estoque, confirmado através da diminuição de carne produzida próximo as comunidades ali instaladas. Confirmado através dos valores da Regressão Linear Múltipla que expressou 70% de variância nessa produção. Foi observado também, que a captura do jacaré é inversamente proporcional ao nível do rio. Os tamanhos dos *Caiman crocodylus* capturados apresentaram maior abundância de indivíduos acima de 70 cm de comprimento rostro-cloacal indicando que o método de caça resguarda indivíduos repositores para a manutenção da população. Enquanto que a espécie *Melanosuchus niger*, teve a maior abundância de indivíduos capturados subadultos, notando-se baixa de grandes adultos. A ausência desta classe de tamanho sustenta a hipótese de que a estrutura de tamanho dos indivíduos na população de *M. niger* é provavelmente afetada pela intensa pressão de caça. Os resultados apresentados podem ser utilizados para subsidiar políticas públicas que possam assegurar o manejo sustentável do jacaré no Estado do Amazonas.

Palavras chaves: Caça comercial, Jacaré, Caça com anzol, RDS Piagaçu-Purus.

ABSTRACT

This study valued the caimans hunting with hook practiced in the Low Purus river at the Sustainable Development Reserve (RDS) Piagaçu-Purus, Central Amazon. This activity is realized by the riveriner aim the caiman meat production in salt-dry to supply the interstates trade. The knowledge scenery about the hunting of caiman with hook was put in public since 2003, however, not much is know about this catch effects on the caiman hunting productivity and its catch length. Aim to valuate the effect of this catch, were accompanied 31 caiman hunting with hook in the period of February to October 2008. Multiple Linear Regressions and Simple Linear Regression Analyzes were applied to model the caiman catch production and size. The mass of meat produced by the hunting were modeling in function of the river water level, community distance and hunting effort using hook. Were caught 124 caimans, where: 53 with suspense hook and 71 with the hook armed under land. The modeling of the size of hook and to water deep explained 48% of caiman length variance, while the modeling that used the height of hook parameter above the water surface and water deep explain 38% of this variance. The Simple Linear Regression was utilized to modeling the caiman length caught in function of distance hook trapped under land from the interface water-land, showing a variance of 60% for the sample size. The hunting effect presented in this study indicates the intensive hunting pressure on the caiman population, confirmed through produced caiman meat decreasing near to hunters communities. Confirmed through Multiple Linear Regression values expressed for 70% of variance for this production. Was observed too that the caiman hunting are proportionally inverse to the river water level. The *Caiman crocodilus* caught length present higher abundance of individual above 70cm of snout-vent length. This indicate that the hunting method guard the replacement individuals to maintain the caiman population. While the *Melanosuchus niger* specie had the higher abundance of caught individual sub adult, noting the reduction of big adults. The absence of this caiman length class sustain the hypothesis that the individual lenght structure of *M. niger* population are probably affected by the intense hunting pressure. The results presented can be utilized to subsidies the public policy for assert the sustainable management of caiman in the Amazon States, Brazil.

Key word: commercial hunting; caiman; hunting with hook, Piagaçu-Purus SDR.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE FIGURAS	vii
RESUMO.....	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO II: ÁREA DE ESTUDO.....	5
1. GEOGRAFIA, CLIMA E HIDROLOGIA DO RIO PURUS	5
2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E TERRAS INDÍGENAS NO BAIXO PURUS	5
3. ÁREA AMOSTRAL.....	7
CAPÍTULO III.....	9
QUANTIDADE DE CARNE DE JACARÉ PRODUZIDA EM FUNÇÃO DO NÍVEL DO RIO, DISTÂNCIA DA COMUNIDADE E DO ESFORÇO DE ARMADILHAGEM DA CAÇADA.....	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	15
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSSÃO.....	23
CAPÍTULO IV	26
TAMANHOS DOS JACARÉS CAÇADOS EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO E DO TAMANHO DO ANZOL E SUA IMPLICAÇÃO NO MANEJO ECONÔMICO NO BAIXO RIO PURUS	26
1. INTRODUÇÃO.....	27
2. MATERIAL E MÉTODOS	28
2.1. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	29

3. RESULTADOS	30
3.1. JACARÉS CAPTURADOS	30
3.2. CAÇA COM ANZOL SUSPENSO ACIMA DA LÂMINA DE ÁGUA	33
3.3. CAÇA COM ANZOL ARMADILHADO EM TERRA	36
3.4. RELAÇÃO DO TAMANHO DA MANTA DE CARNE COM O TAMANHO DO JACARÉ	38
4. DISCUSSÃO	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	48

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO GERAL

Na Amazônia brasileira, ocorrem quatro espécies de crocodilianos da família Alligatoridae popularmente chamados de jacarés (CARVALHO, 1951). O jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) e o jacaré-tinga (*Caiman crocodilus crocodilus*) são os maiores crocodilianos da Amazônia e habitam lagos, canos, paranãs, rios e outros ambientes alagados (ROSS, 1998). Apenas estas espécies possuem potencial econômico e são exploradas comercialmente no mínimo desde o início do século XX na Amazônia (SMITH, 1980).

O jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus*) e o jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*) estão entre os menores crocodilianos do mundo e encontram-se naturalmente em baixa densidade populacional. Estas espécies possuem a pele com muito osteodermos, e não são exploradas comercialmente (ROSS, 1998). Porém, Da Silveira (2003) registrou o comércio de pelo menos um espécime de *P. trigonatus* no baixo Rio Purus, onde hoje é a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piagaçu-Purus. A caça do *P. palpebrosus* e *P. trigonatus* geralmente limita-se apenas a caça de subsistência realizada por alguns povos nativos da Amazônia (SOUZA-MAZUREK, 2000; ENDO, 2005).

O *M. niger* e o *C. crocodilus* estão historicamente sujeitos a alta pressão de caça comercial na Amazônia brasileira (MEDEM, 1983; REDFORD & ROBINSON, 1991; JUNK & SILVA, 1997). Entre 1930 e 1970, a caça de jacarés na região era centrada na produção de peles, sendo a carne descartada (REBÊLO & MAGNUSSON, 1983). Entre 1950 e 1965 foram legalmente exportadas 7,5 milhões de peles de jacaré, principalmente de *M. Níger*, somente do Estado do Amazonas (SMITH, 1980).

O comércio de peles de jacarés amazônicos decaiu na década de 1970 devido à Lei de Proteção da Fauna e possivelmente ao aumento no contrabando de Peles do pantanal. Apesar da restrição de comércio imposta pela legislação, no início da década de 1980 se estabelecia um comércio ilegal de carne de jacaré seco-salgada na região de Tefé/AM, a partir de compradores vindos da Colômbia e do Estado do Pará (BEST, 1984).

A caça de jacaré praticada por ribeirinhos amazônicos possui um longo histórico de exploração comercial na Amazônia. Apesar disto, poucos estudos foram realizados para avaliar os seus efeitos. Em 1995, o acompanhamento mensal da caça comercial de jacarés na RDS Mamirauá evidenciou a seletividade no tamanho dos jacarés capturados com arpão e fortes indícios de sustentabilidade (DA SILVEIRA & THORBJARNARSON, 1999). Por outro lado, a avaliação da caça de jacarés realizada pelos povos indígenas do Oiapoque indicou exploração demasiada (RUFFEIL, 2003).

No final da década de 1990, a caça de jacarés na RDS Mamirauá decaiu rapidamente, e desde então a exploração ilegal de carne de jacarés centrou-se na região do baixo Rio Purus, onde em 2003 foi criada a RDS Piagaçu-Purus (DEUS *et. al.*, 2003).

A região do baixo Rio Purus é considerada a maior produtora ilegal de carne de jacaré do mundo (DA SILVEIRA, 2003; MARIONI, 2007). A caça de jacaré realizada na RDS Piagaçu-Purus destina-se somente à produção de carne na forma de manta seco-salgada, sendo a pele descartada. A carne de jacaré é comprada por comerciantes vindos do Estado do Pará (DA SILVEIRA, 2003). Este comércio baseia-se na massa de carne seco-salgada, independente do número, espécie ou tamanho dos jacarés capturados (DA SILVEIRA, 2003). Caçadores de jacaré da RDS Piagaçu-Purus relataram que a carne salgada era comercializada por US\$ 0.25/kg (DA SILVEIRA, 2003). Em 2005, o preço pago pelo consumidor paraense

na carne de jacaré proveniente do Estado do Amazonas variou de US\$ 1.00/kg a US\$ 2.50/kg (BAÍA JR., 2006).

O conhecimento sobre a caça de jacaré na Amazônia ainda é anedótico, e pouco se sabe sobre a caça de jacarés com anzol na Amazônia. Além do que, existe pressão política e pública, do governo do Amazonas e da sociedade amazonense para promover o manejo sustentável dos jacarés nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável e nas Reservas Extrativistas, à luz do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - Lei 9.985/2000).

Desde a criação da RDS Piagaçu-Purus pesquisas sobre os jacarés vêm sendo realizadas por instituições governamentais e não governamentais, como a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), *Wildlife Conservation Society* (WCS) e Instituto Piagaçu (IPI). O objetivo destas pesquisas é ampliar o conhecimento sobre a ecologia, a caça comercial e o estado da população de jacarés nesta região com intuito de subsidiar a conservação e desenvolver o manejo sustentável de jacarés no baixo Rio Purus. A realização de estudos que permitam avaliar os impactos da caça comercial de jacarés na Amazônia é importante para a conservação destas espécies, e podem contribuir com o manejo extensivo e a conservação do ecossistema (DUGAN, 1990; PIÑA *et al.*, 2007).

Os amazônidas geralmente referem-se à caça de jacaré como uma atividade de pesca. Alguns pesquisadores e políticos também visaram enquadrar, sem sucesso, esta atividade como pesca, na tentativa de contornar impedimentos legais para a prática legal desta atividade (DA SILVEIRA, com. pess.). Porém, a legislação brasileira e a literatura internacional enquadram esta atividade como caça e portanto sujeita às sanções previstas na Lei 9.605/98 - Lei de Crimes Ambientais 1998. Assim sendo, optei por classificar a atividade em questão como caça.

Esta dissertação reporta o estudo da caça comercial de jacarés praticada pelos ribeirinhos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piagaçu Purus. O Capítulo I é uma Introdução Geral que busca apresentar de maneira sucinta a atividade de caça e o comércio de jacarés na Amazônia brasileira. O Capítulo II é uma descrição da área de estudo e da geografia geral do Rio Purus e da RDS Piagaçu-Purus. O Capítulo III apresenta a análise da quantidade de carne de jacaré produzida em função do nível do rio, distância da comunidade e do esforço de armadilhagem da caçada. O Capítulo IV é uma avaliação dos efeitos da captura com anzol sobre os tamanhos dos jacarés caçados na região.

CAPÍTULO II: ÁREA DE ESTUDO

1. GEOGRAFIA, CLIMA E HIDROLOGIA DO RIO PURUS

O Purus é um rio meândrico que forma a maior área de várzea (21.000 km²) entre os tributários do Rio Amazonas (JUNK, 1993). Nasce nos Andes peruano e percorre cerca de 3.200 km no Peru e nos Estados do Acre e Amazonas, até desembocar na margem direita do Rio Solimões a cerca de 170 km a sudeste de Manaus.

O clima no Rio Purus é do tipo equatorial úmido (Af) segundo a classificação de Köppen (RADAMBRASIL, 1978), com temperatura anual média em torno de 27 °C (SIOLI, 1984). Entre 1980 e 2004, a precipitação anual média na região foi de 2.854 mm (CPRM, 2007), sendo o pico da estação chuvosa geralmente no final de junho e o da estação seca no começo de novembro (HAUGASSEN & PERES, 2006). Entre 1986 e 2006, a variação anual média da cota no baixo Rio Purus foi de 14,6 a 16,4 m (CPRM, 2008).

2. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E TERRAS INDÍGENAS NO BAIXO PURUS

No baixo Rio Purus existe um mosaico de Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, além das Terras Indígenas. O presente estudo foi desenvolvido na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, localizada entre as coordenadas geográficas 4°05' e 5°35' S e 61°73' e 63°35' W, a 230 km de Manaus. Ocupa uma área de 793.618 ha nos municípios de Anori, Beruri, Coari e Tapauá (IPI, Dados não publicados). Esta UC foi criada pelo Governo do Amazonas mediante o decreto 23.723 de cinco de setembro de 2003, com o propósito de transformar a Área de Proteção Ambiental de Lago Ayapuí e ampliar a área protegida de 650.570 ha para 1.008.167 ha com a criação da RDS Piagaçu-Purus.

Três tipos de formações geológicas ocorrem na RDS Piagaçu-Purus: Aluviões de origem fluvial que se estendem de norte a leste da reserva, originados pela acumulo de sedimentos que as águas dos rios Purus e Solimões perdem a capacidade de transportar. Na parte central da RDS-PP predomina aluviões indiferenciados, e no limite oeste predomina a formação Solimões que também está presente em duas pequenas áreas, uma próxima ao lago Jarí e a outra na Terra Indígena Terra Vermelha. O relevo plano e a homogeneidade da vegetação na RDS Piagaçu-Purus indicam que esta área foi periodicamente alagada num passado geológico recente. A vegetação na RDS Piagaçu-Purus é constituída em 60% de sua totalidade por floresta de terra firme e em 40% por áreas alagáveis de várzea (ALBERNAZ & VENTICINQUE, 2003). Dos 21.000 km² de áreas de várzea formada pelo Rio Purus, cerca de 40% está situada na RDS Piagaçu-Purus (ALBERNAZ & VENTICINQUE, 2003). Este mosaico de florestas abriga uma alta diversidade de espécies e grandes populações da flora e fauna da Amazônia Central (DEUS *et al.*, 2003).

A RDS Piagaçu-Purus faz limite com as Terras Indígenas Lago Ayapuá, Itixi Mitari e a Reserva Biológica Abufari (Figura 1). A população humana na RDS Piagaçu-Purus está distribuída basicamente em 85 comunidades ou aldeias ribeirinhas que sobrevivem da exploração dos recursos naturais disponíveis na região. As principais atividades exercidas por estes povos incluem a pesca, a agricultura, a caça de subsistência ou comercial e a extração de produtos madeireiros e não-madeireiros (MARCANO *et al.*, 2003; TERRA, 2006).

3. ÁREA AMOSTRAL

As caçadas que acompanhei em 2008 foram realizadas pelos ribeirinhos residentes das comunidades Caua e Cuiuanã. Devido à localização em áreas de várzeas, o ciclo hidrológico e o pulso de inundação na região, estas comunidades são compostas basicamente de moradias flutuantes. Localizadas no extremo norte da RDS Piagaçu-Purus, estas comunidades e outras da Reserva são as maiores produtoras ilegais de carne de jacaré no Estado do Amazonas e do mundo (DA SILVEIRA, 2003). A maioria dos caçadores de jacarés da região são moradores de Caua e Cuiuanã, que praticam esta atividade intensamente em todos os períodos do ano.

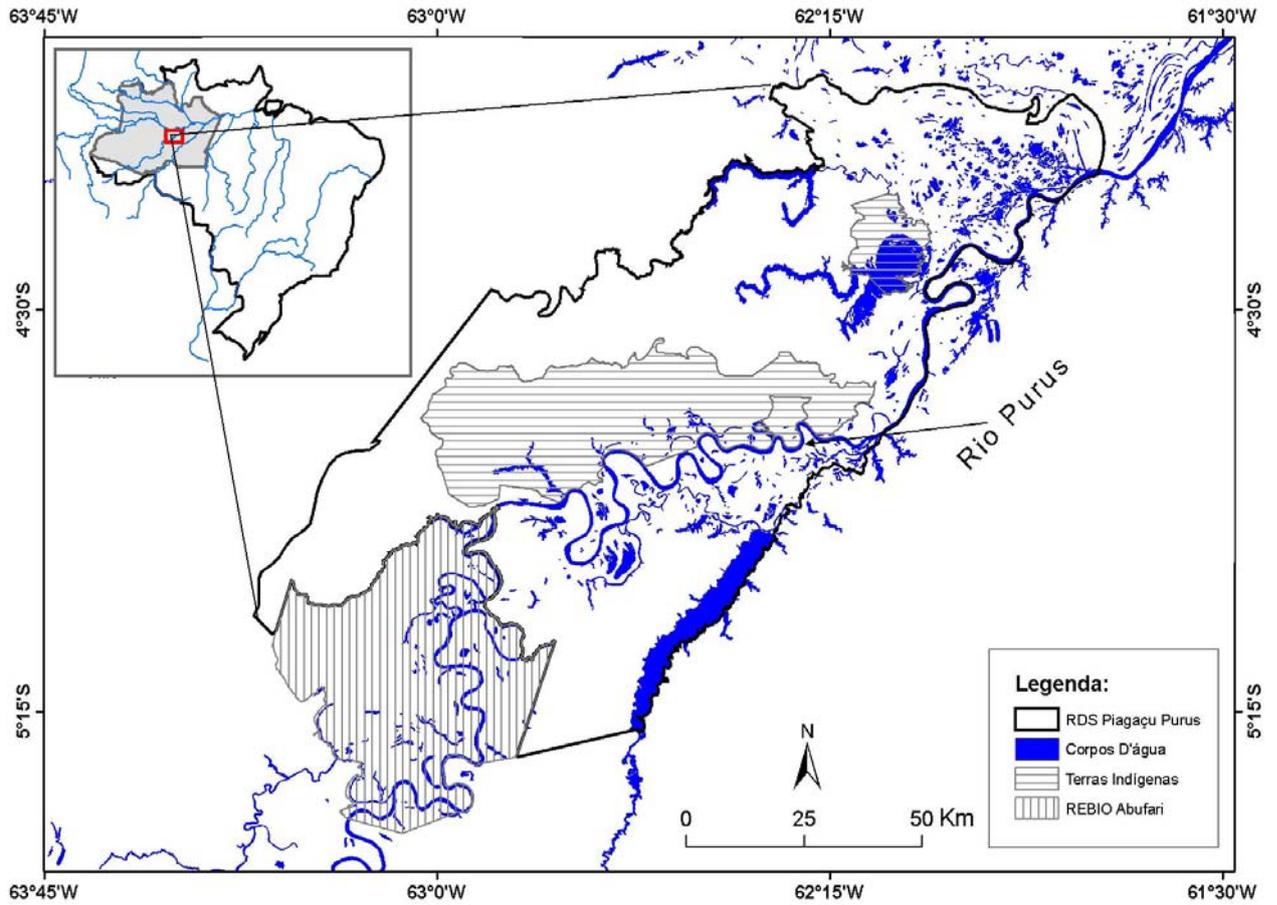


Figura 1. Localização geográfica e limites da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, Terras Indígenas e da Reserva Biológica (REBIO) Abufari.

CAPÍTULO III

PRODUÇÃO DE CARNE DE JACARÉ EM FUNÇÃO DO NÍVEL DO RIO, DISTÂNCIA DA COMUNIDADE E DO ESFORÇO DE ARMADILHAGEM

1. INTRODUÇÃO

A caça por proteína animal e outros subprodutos da fauna é praticada na Amazônia há no mínimo 10.000 anos (ROOSEVELT, 1989; 1991; PERES, 2000). Historicamente, a caça também é uma atividade relevante na renda familiar dos amazônidas (FA *et al.*, 2002).

A caça comercial é considerada a segunda maior causa de extinção de vertebrados nas florestas neotropicais (ROBINSON & REDFORD, 1991). Na primeira metade do século 20, o comércio de peles de mamíferos carnívoros, ungulados (porcos e veados), quelônios e crocodilianos ocorreu em larga escala na Amazônia Central. Somente no Estado do Amazonas foram legalmente exportadas entre 1950 a 1965 mais de sete milhões de peles de jacarés (SMITH, 1980). A caça comercial no Brasil foi proibida em 1967 mediante a promulgação da Lei de Proteção da Fauna (Lei n ° 5.197).

A proibição imposta pela legislação ambiental terminou com o comércio intercontinental. No entanto, no início da década de 1980 já havia comércio ilegal de carne de jacaré no médio Rio Solimões, nas cercanias de Tefé. Até 1995, a caça do jacaré-tinga (*Caiman crocodilus crocodilus*) e do jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) nesta região destinava-se ao comércio de carne seco-salgada da Colômbia. Neste período, estimou-se a produção anual de 115 toneladas de carne de jacaré na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Mamirauá (DA SILVEIRA & THORBJARNARSON, 1999).

Atualmente, a caça de jacarés mais intensa na Amazônia brasileira ocorre no baixo Rio Purus, principalmente no limite norte e no entorno da RDS Piagaçu-Purus (DA SILVEIRA, 2003). A caça nesta região abastece o maior comércio ilegal de carne de jacaré do mundo (DA SILVEIRA, 2003). Ao contrário do registrado para a RDS Mamirauá, a caça de jacarés no baixo Rio Purus é praticada basicamente com anzóis, sendo toda a produção vendida para

comerciantes paraenses, na forma de mantas seco-salgada e sem distinção da espécie (DA SILVEIRA, 2003; MARIONI, 2007).

A caça insustentável acarreta declínio no tamanho populacional e na massa corporal dos indivíduos, e até a extinção local de populações de espécies (REDFORD & ROBINSON, 1991; FA *et al.*, 1995; REDFORD, 1997; PERES, 2000; MILNER-GULLAND *et al.*, 2003). A biomassa produzida por unidade de esforço de caça aumenta com o acréscimo da unidade de captura em função do tempo gasto na captura e com o distanciamento dos assentamentos humanos que utilizam os recursos da floresta (ROBINSON & BENNET, 2004). A produção pesqueira também é afetada pela variação sazonal e anual do nível dos rios da Amazônia Central (CARDOSSO & FREITAS, 2007; GONÇALVES & BATISTA, 2008; ISAAC *et al.*, 2008), que também pode afetar a produção de carne de jacaré, e a quantidade de quelônios caçados (KEMENES & PEZZUTI, 2007; DA SILVEIRA *et al.*, 2008;).

A distribuição e a abundância das espécies de jacarés alvo deste estudo também são diretamente afetadas pelo nível dos rios (DA SILVEIRA *et al.*, 1997; DA SILVEIRA *et al.*, 2008), cuja variação anual e inter-anual afeta a pressão de caça sobre as espécies (DA SILVEIRA & THORBJARNARSON, 1999).

Apesar do histórico de exploração comercial na Amazônia, a caça de jacaré realizada por caboclos ribeirinhos (DIEGUES, 1999) foi pouco estudada. As espécies alvos da caça comercial no baixo Rio Purus e entorno da RDS Piagaçu-Purus são jacaré-tinga (*Caiman crocodylus*) e jacaré-açu (*Melanosuchus niger*).

O meu objetivo principal neste Capítulo foi avaliar a caça comercial ilegal de jacaré praticada por comunidades caboclas ribeirinhas com uso de anzóis, visando colaborar com o

Plano de Manejo para a conservação das populações de jacarés da RDS Piagaçu-Purus e do baixo Rio Purus. Os meus objetivos específicos foram os seguintes:

- 1) Quais espécies de jacarés são caçadas e quais os preços praticados na região?
- 2) Qual a relação da massa corporal do jacaré com a massa de carne *in natura* produzida?
- 3) Qual o efeito do nível do Rio Purus, da distância da comunidade e do esforço de armadilhagem sobre a produção de carne de jacaré?

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trinta e uma caçadas de jacarés foram acompanhadas em 2008 na várzea do baixo Rio Purus, no Estado do Amazonas. Treze 13 caçadas foram realizadas entre 20/fevereiro e 29/março, sete entre 5 e 19/julho e 11 entre 13/setembro e 10/outubro. Essas caçadas foram executadas por moradores de comunidades localizadas no extremo norte da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu–Purus, sendo oito moradores da comunidade Cuiuanã e três da comunidade Caua. Somente quatro caçadas ocorreram fora desta unidade de conservação estadual (Figura 2).

As caçadas iniciaram entre 11h43 e 17h31, com a armação dos anzóis iscados com pedaços de peixe, geralmente em principio de decomposição. As caçadas terminaram com o recolhimento dos anzóis entre 7h20 e 11h55 do dia seguinte. Os jacarés capturados morreram ou foram mortos antes de serem transportados para o acampamento, aonde foram pesados pelo autor, e a seguir esfolados e carneados pelos caçadores. A massa de carne *in natura* produzida por cada jacaré foi registrada após os caçadores obterem as mantas de carne, e

previamente à salga e secagem. Estas massas foram mensuradas com balança do tipo dinamômetro da marca pesola® com capacidade de 5, 10, 20, 35 e 50 kg.

A distância em linha reta entre o local de realização da caçada e a comunidade de residência do caçador foi mensurada com o *Global Positioning System* (GPS). A quantidade de anzóis utilizada em cada evento de caça foi obtida durante a armadilhagem dos anzóis pelo caçador. O tempo de duração de cada caçada foi considerado como sendo o intervalo de tempo entre a armação do primeiro e a retirada do último anzol. Um índice de esforço de armadilhagem de cada caçada foi obtido pelo produto do número de anzóis com o número de horas que os anzóis permaneceram armados.

O nível da água do Rio Purus foi expresso pela cota, que no caso do Brasil corresponde ao desnível da coluna de água em uma localidade no interior do continente em relação ao nível médio do Oceano Atlântico. No entanto, a cota do baixo Rio Purus no período de amostragem ainda não estava disponível ao público na ocasião da análise de dados. Assim sendo, a cota no dia de cada caçada foi considerada como sendo a média da cota do mesmo dia entre 1986 e 2006. Os valores utilizados foram mensurados na Estação Meteorológica Paricatuba (04°24'02``S e 61°53'07``W) e fornecidos pela Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM) em Manaus.

O preço da carne de jacaré seco-salgada foi obtido nos comércios das comunidades do entorno e da RDS Piagaçu-Purus em 2008.

Informações detalhadas sobre o Rio Purus, a RDS Piagaçu-Purus e o seu Entorno encontram-se no Capítulo 2 deste documento.

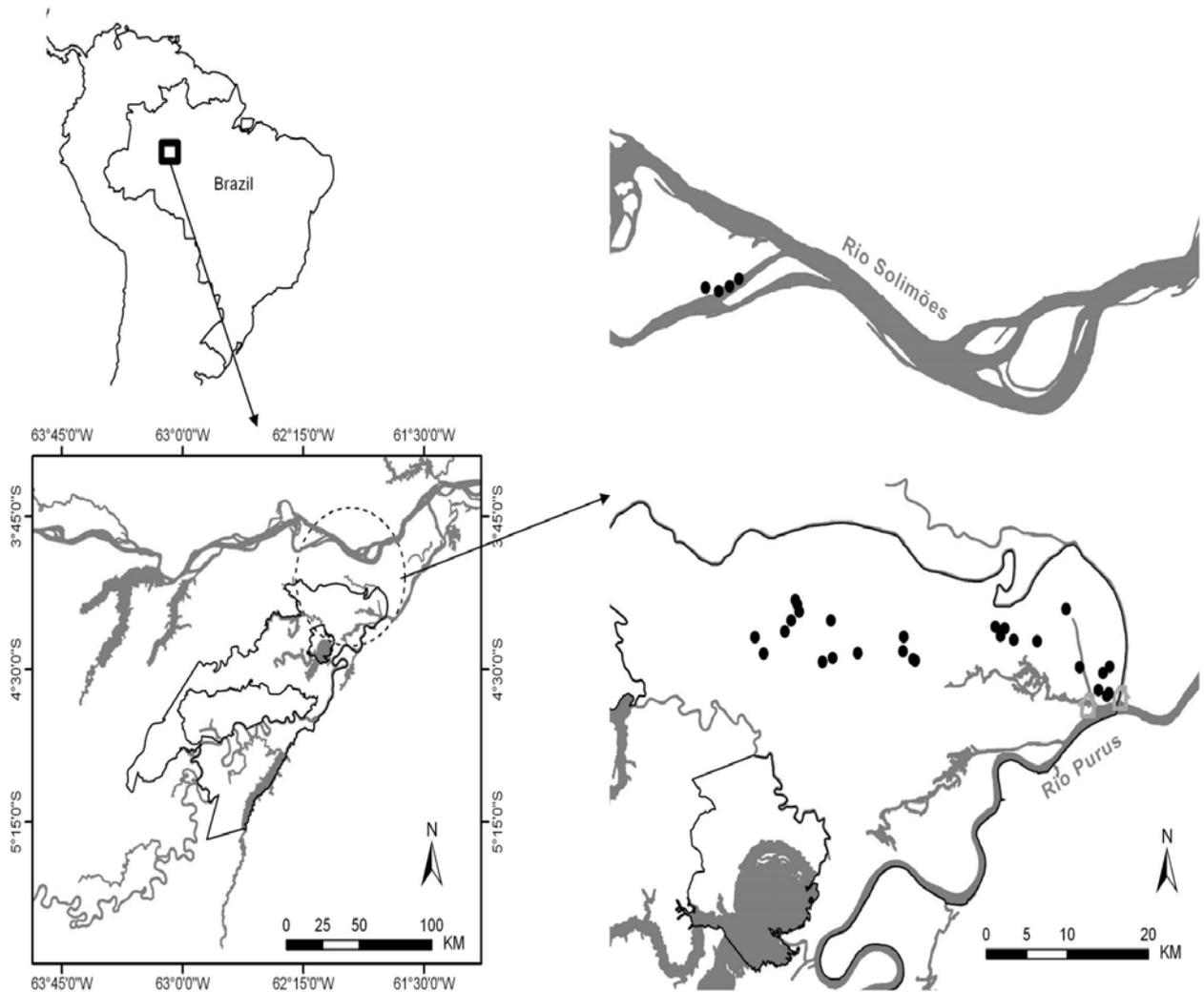


Figura 2. Localização das comunidades Cuiuanã e Caua no limite norte da RDS Piagaçu Purus e dos locais (círculos preenchidos) onde foram realizadas as 31 caçadas de jacarés acompanhadas em 2008.

2.1 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A média e o desvio padrão foram utilizados para descrever as variáveis estudadas. A associação entre a cota do Rio Purus, a distância da comunidade e o esforço de armadilhagem foram avaliados por correlação de Pearson (JUNIOR & PAGLIA, 2004). Análises de regressão linear simples foram utilizadas para avaliar as relações da massa corporal com a respectiva massa de carne de *C. crocodilus* e *M. niger* produzida *in natura*. Análise de regressão linear múltipla foi utilizada para avaliar os efeitos da cota, da distância e do esforço de armadilhagem sobre a massa de carne de jacaré *in natura* produzida em cada caçada, de acordo com o seguinte modelo conceitual:

$$\text{massa de carne} = \text{constante} + \text{cota} + \text{distância} + \text{esforço de armadilhagem}$$

Os cálculos das estatísticas e os testes estatísticos foram realizados com o Systat 8.0 (WILKINSON, 1998).

3. RESULTADOS

A cota do Rio Purus no período amostral variou de 10,1 a 17,9 m ($\bar{x} = 15$, DP = 2,4; Figura 3A), entre cotas 10 e 14 mais de 60% dos anzóis por caçada foram armadilhados em terra sendo que nas cotas 12 e 13 mais de 80% dos anzóis foram armadilhados em terra. A distância da caçada até a comunidade do caçador variou de 1,4 a 65,1 km ($\bar{x} = 28,6$, DP = 20; Figura 3B). A quantidade de anzóis por caçada variou de 12 a 59 ($\bar{x} = 29,2$, DP = 11,9) e o tempo que os anzóis permaneceram armadilhados em cada caçada variou de 15 a 23 horas ($\bar{x} = 18,1$, DP = 2,1). O produto destas variáveis, designado de esforço de armadilhagem, variou de 204 a 995,3 horas*anzol ($\bar{x} = 522$, DP = 199; Figura 3C). As correlações do esforço de armadilhagem com a cota ($r = -0,148$) e com a distância ($r = -0,184$), e entre a cota e a distância ($r = -0,313$) foram baixas.

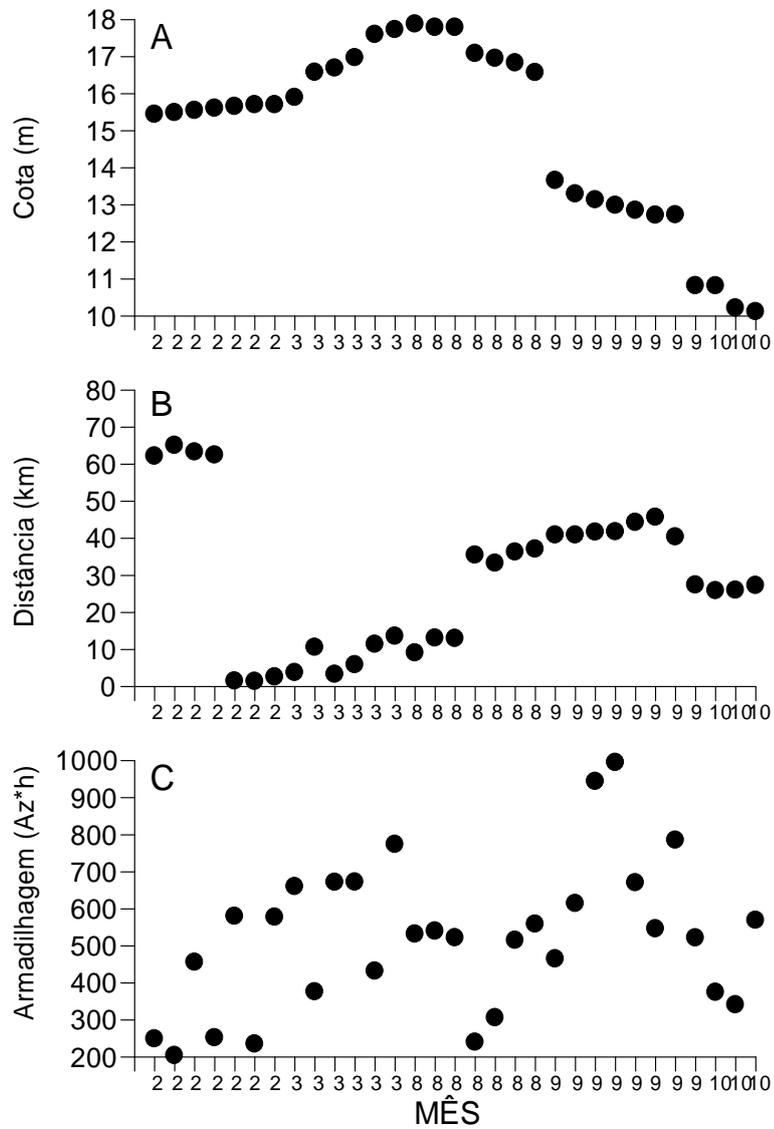


Figura 3. Cota no baixo Rio Purus (A), distância da caçada até a comunidade do caçador (B) e esforço de armadilhagem (C), relativos às 31 caçadas de jacarés acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa uma caçada. Os números do eixo X representam os respectivos meses de realização das caçadas.

Nas 31 caçadas de jacarés que acompanhei, os 11 caçadores das comunidades Cuiuanã e Caua capturaram 71 exemplares de jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) e 53 exemplares de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*). A massa corporal dos *C. crocodilus* capturados variou de 4,2 a 47 kg ($\bar{x} = 18,9$, DP = 10,6), e dos *M. niger* variou de 4,5 a 73 kg ($\bar{x} = 31,7$, DP = 18,6). A massa de carne *in natura* oriunda dos *C. crocodilus* variou de 1,9 a 19,8 kg ($\bar{x} = 9$, DP = 5,3), e dos *M. niger* variou de 1,6 a 43,4 kg ($\bar{x} = 15,5$, DP = 10).

A relação entre a massa corporal dos *C. crocodilus* e a respectiva massa de carne *in natura* produzida ($r^2 = 0,98$, $F_{1,69} = 1425,88$, $P < 0,001$; Figura 4A) foi descrita pela seguinte equação de regressão: carne *in natura* = $-0,202 + 0,487 * \text{massa corporal}$.

A relação entre a massa corporal dos *M. niger* e a respectiva massa de carne *in natura* produzida ($r^2 = 0,99$, $F_{1,51} = 3520,68$, $P < 0,001$; Figura 4B) foi descrita pela seguinte equação de regressão: carne *in natura* = $-1,076 + 0,522 * \text{massa corporal}$.

O preço da carne de jacaré seco-salgada nos comércios das comunidades do entorno e da RDS Piagaçu-Purus em 2008 variou de R\$ 1,40 a R\$ 1,50/kg.

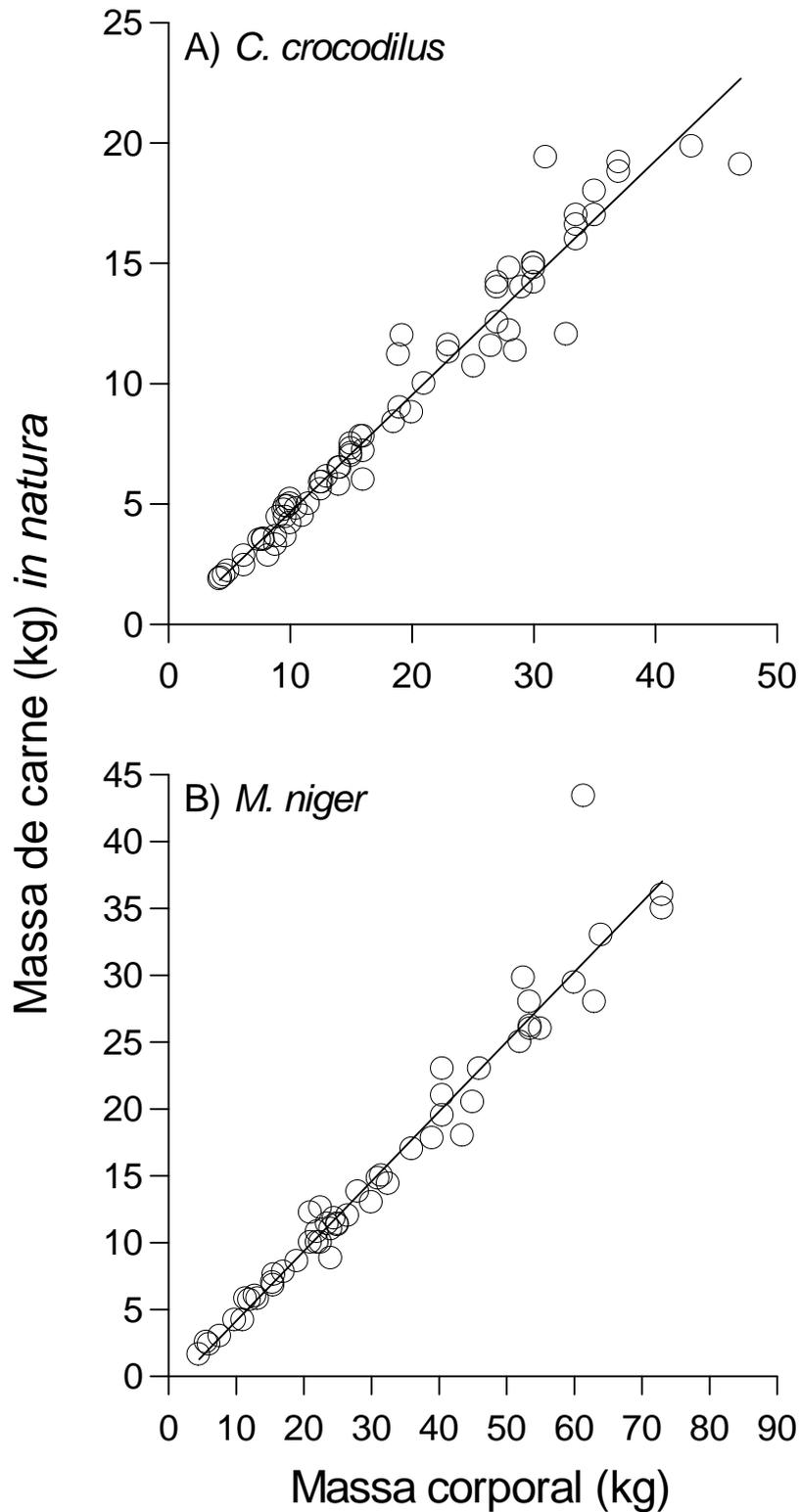


Figura 4. Relação da massa corporal com a massa de carne *in natura* de 71 exemplares de *C. crocodilus* (A) e de 53 exemplares *M. niger* (B), em 31 caçadas de jacarés acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu–Purus. Cada ponto representa um jacaré.

A soma da massa corporal de todos os *C. crocodilus* capturados por caçada variou de zero a 254,8 kg ($\bar{x} = 43,3$, DP = 59,6), totalizando 1342,8 kg. A respectiva soma da massa de carne *in natura* produzida por caçada variou de zero a 117,5 kg ($\bar{x} = 21,1$, DP = 28,3) totalizando 639,3 kg. A soma da massa corporal de todos os *M. niger* capturados por caçada variou de zero a 224,5 kg ($\bar{x} = 54,1$, DP = 67,9), totalizando 1678 kg. A respectiva massa de carne *in natura* produzida por caçada variou de zero a 111,5 kg ($\bar{x} = 26,4$, DP = 33), totalizando 819,1 kg.

A massa de jacarés obtida por caçada, sem considerar a espécie, variou de zero a 347 kg ($\bar{x} = 97,4$, DP = 95,8; Figura 5A). A massa de carne *in natura* produzida por caçada, sem considerar a espécie, variou de zero a 167,2 kg ($\bar{x} = 47,5$, DP = 46,4; Figura 5B).

O modelo de regressão explicou 70% da variância da massa de carne *in natura* produzida em cada caçada ($R^2 = 0,696$, $F_{3,27} = 20,463$, $P < 0,001$). A cota do rio teve efeito negativo ($p = 0,005$; Figura 6A), e a distância até a comunidade do caçador ($p = 0,003$; Figura 6B) e o índice de esforço de armadilhagem ($p < 0,001$; Figura 6C) tiveram efeitos positivos sobre a massa de carne *in natura* produzida. Estas relações foram expressas pela seguinte equação: Massa de carne = $126,865 - 15,168 * \text{cota} + 1,580 * \text{distância} + 0,293 * \text{armadilhagem}$.

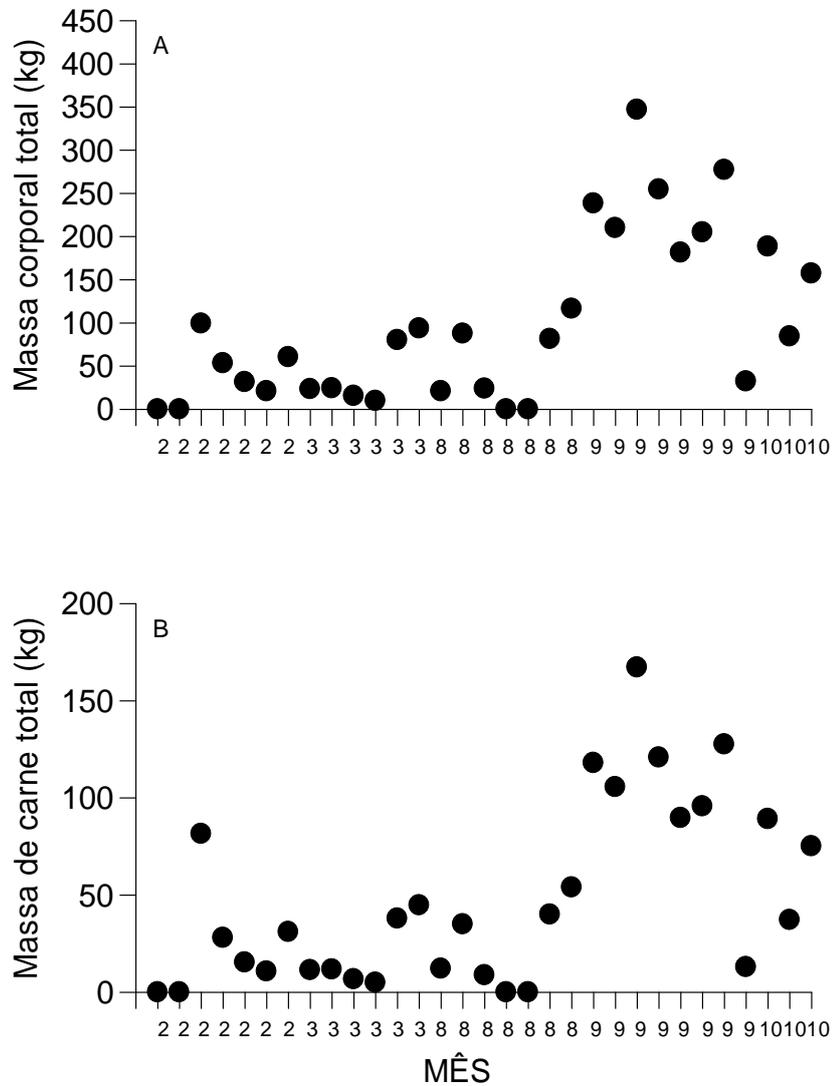
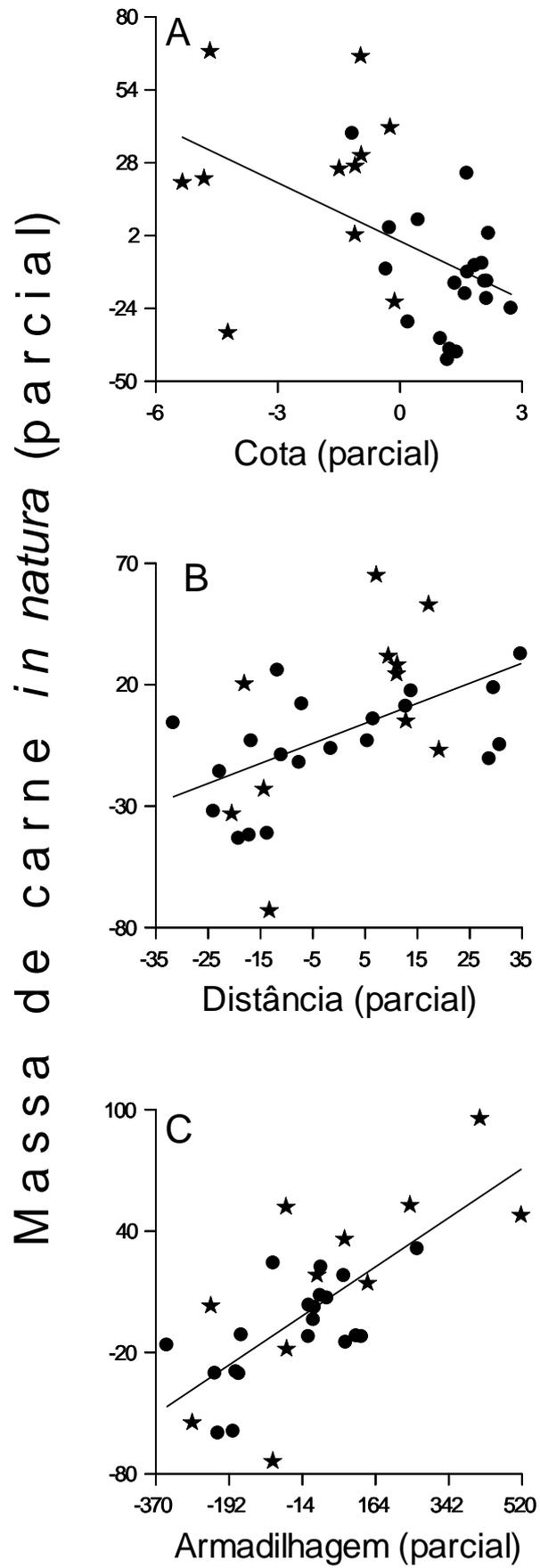


Figura 5. Soma da massa corporal (A) e soma da massa de carne *in natura* (B) de todos os jacarés capturados por caçada entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu–Purus. Cada ponto representa os resultados de uma caçada, sem considerar a espécie. Os números do eixo X representam os respectivos meses de realização das caçadas.

Figura 6. Relação da cota do baixo Rio Purus (A), da distância da caçada até a comunidade do caçador (B) e do índice de esforço de armadilhagem (C) com a massa total de carne *in natura* produzida em cada uma das 31 caçadas de jacarés, sem considerar a espécie, acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu–Purus. Cada círculo representa uma caçada realizada no período de enchente e cada estrela representa uma caçada realizada no período de vazante. Os eixos apresentam valores positivo ou negativo, pois a regressão parcial representa o desvio dos valores esperados quando as outras variáveis independentes forem mantidas constantes.



4. DISCUSSÃO

A caça de jacaré para o comércio ilegal de carne no baixo Rio Purus ocorreu ao longo de 2008, indicando que é uma atividade financeiramente importante na renda familiar anual de muitos comunitários do norte da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piagaçu-Purus (DA SILVEIRA, 2003). Toda a produção mensurada foi obtida por capturas com uso de anzol, diferentemente da caça de jacaré praticada com arpão na RDS Mamirauá (DA SILVEIRA & THORBJARNASON, 1999).

O padrão de exploração dos recursos pesqueiros na Amazônia Central está diretamente associado ao nível dos rios, sendo a biomassa capturada fortemente relacionada com o nível da água dos rios (CARDOSO & FREITAS, 2007; GONÇALVES & BATISTA, 2008). A produção de carne de jacarés no baixo Rio Purus também é afetada pela variação do nível do rio, ocorrendo o pico da produção de carne quando o rio apresenta os níveis mais baixos. Padrão semelhante foi encontrado na produção de carne de jacaré na RDS Mamirauá, mas ao contrário da RDS Piagaçu-Purus, a caça na RDS Mamirauá ocorria somente entre agosto e abril (DA SILVEIRA & THORBJARNARSON, 1999).

O caça comercial ilegal da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), do tracajá (*Podocnemis unifilis*) e do iacá (*Podocnemis sextuberculata*) no médio Rio Purus também apresenta mudança na biomassa caçada em função do nível do rio (KEMENES & PEZZUTI, 2007).

A caça altera a abundância de vertebrados nas florestas tropicais, um dos fatores que pode ser indicativo das mudanças causadas pela caça é a necessidade dos caçadores em percorrer distâncias cada vez maiores para obter maior biomassa caçada (NOVARRO *et al.*, 2000; SÍREN *et al.*, 2004), esta tendência de percorrer distâncias cada vez maiores para obter maior

biomassa caçada é fato na produção de carne de jacaré na RDS Piagaçu-Purus, onde a massa de carne produzida por caçada aumentou significativamente com o distanciamento das comunidades dos caçadores. Entre os índios Xavantes do Estado do Mato Grosso a produção de biomassa aumenta com o distanciamento entre a área de caça e as aldeias (FRAGOSO *et al.*, 2000). O acompanhamento de caça praticada pelos índios Waimiri-Atroari no Estado do Amazonas evidenciou o declínio na abundância das espécies próximo às aldeias, obtenção maior de biomassa nas caçadas ocorre em áreas remotas da floresta (SOUZA-MAZUREK *et al.*, 2000). Padrão semelhante também foi encontrado na Amazônia equatoriana, onde a abundância e a biomassa de vertebrados diminuem com a proximidade dos assentamentos humanos (SIRÉN *et al.*, 2004).

O esforço de caça ou pesca geralmente é indexado pelo tipo e número de aparelho de captura e o tempo gasto para desenvolver índices de captura que representem o esforço aplicado, resultando em fortes preditores da biomassa capturada (SIRÉN *et al.*, 2004; ISSAC *et al.*, 2000; SOUZA-MAZUREK *et al.*, 2000). Observei que o índice de armadilhagem, resultante do produto do número de anzóis pelo tempo de caçada, influenciou diretamente a biomassa de carne de jacaré.

A relação da massa corporal dos *C. crocodilus*, com peso entre quatro e 50 kg, e dos *M. Níger*, de quatro a 75 kg, com a respectiva massa de carne *in natura* indica que ambas as espécies produzem quantidades de carne aproximadamente igual à metade da massa corporal do jacaré. Assim sendo, em termos de produtividade de carne de jacaré, a massa de carne *in natura* de *C. crocodilus* e de *M. niger* pode ser estimada a partir do peso do jacaré inteiro. Esta relação é diferente da estimativa da massa de carne produzida *in natura* em função do comprimento rostro cloacal dos jacarés caçados na RDS Mamirauá que foi realizada a partir de uma relação não linear (DA SILVEIRA & THORBJARNARSON, 1999).

O comércio de carne de jacaré na RDS Piagaçu-Purus ao contrário do lucrativo comércio de peles destes animais, descritos por Smith (1980), é baseado no aviamento de produtos super-faturados da cesta básica, combustível entre outros utensílios de primeira instância. Além disso, o preço pago/kg da carne de jacaré seco-salgada dificilmente resulta em saldos. Este mesmo sistema de aviamento de produtos super-faturados foi evidenciado no comércio ilegal de carne de jacarés na RDS Mamirauá (DA SILVEIRA & THORBJARNARSON, 1999).

O histórico de exploração ilegal de carne de jacaré evidencia o potencial regional deste mercado, o qual pode ser cautelosamente implementado a partir do manejo extensivo de jacarés nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Amazonas.

CAPÍTULO IV

TAMANHOS DOS JACARÉS CAÇADOS EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO E DO TAMANHO DO ANZOL E SUA IMPLICAÇÃO NO MANEJO ECONÔMICO NO BAIXO RIO PURUS

1. INTRODUÇÃO

A avaliação preliminar da caça comercial de jacaré na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piagaçu-Purus evidenciou que esta atividade é praticada principalmente com anzóis feitos artesanalmente de pregos de construção civil. Esta caça visa à produção de carne na forma de manta seco-salgada para o mercado paraense (DA SILVEIRA, 2003).

A caça de jacaré com arpão na RDS Mamirauá apresentou fortes indícios de sustentabilidade, e permitia ao caçador escolher o tamanho do jacaré a ser capturado (DA SILVEIRA & THORBJARNARSON, 1999). Na caça de jacarés com anzol, a armadilhagem pode ser com anzol suspenso acima da lâmina de água ou com anzol sobre o solo. O efeito desta técnica de captura sobre os tamanhos dos jacarés amazônicos é desconhecida.

O conhecimento da caça de crocodilianos com anzol limita-se apenas a um experimento realizado com *Alligator mississippiensis* no Estado da Louisiana, Estados Unidos da América. Este estudo demonstrou que os indivíduos sub-adultos e adultos são capturados nas maiores profundidades do corpo de água (ROOTES & CHABRECK, 1992). A profundidade da água é um fator ambiental que afeta fortemente a abundância de *Melanosuchus niger* e do *Caiman crocodilus* nos corpos de água (DA SILVEIRA *et al.*, 2008, DA SILVEIRA, 2001), e pode afetar também o tamanho dos jacarés caçados com anzol.

Outros estudos que também abordaram a captura com anzol, avaliaram a captura de algumas espécies de peixes marinhos. Geralmente os tamanhos dos peixes capturados são afetados pelo tamanho do anzol e pela profundidade da água (ERZINI *et al.*, 1997; BACHELER & BUCKEL, 2004).

Avaliar os efeitos da caça com anzol sobre os tamanhos dos *C. crocodilus* e dos *M. niger* capturado é importante para o manejo, uma vez que a estrutura de tamanhos dos indivíduos

disponíveis ou caçados são importantes estratégias de manejo das populações de crocodilianos (CAMPOS *et al.*, 2008; MILNER *et al.*, 2007). A relação entre o tamanho do jacaré e o tamanho da respectiva manta é desconhecida. Esta relação é importante porque oferece subsídios para estimar os tamanhos dos jacarés no comércio ilegal e para cadeia produtiva.

O resultado deste estudo poderá subsidiar programas de manejo extensivo de jacarés nas várzeas amazônicas, além de colaborar na elaboração do plano de manejo de jacarés da RDS Piagaçu-Purus e a conservação de jacarés no baixo Rio Purus.

O meu objetivo principal neste Capítulo foi avaliar o tamanho dos jacarés caçados com anzol visando colaborar com o Plano de Manejo das populações de jacarés da RDS Piagaçu-Purus, além de ampliar o conhecimento sobre a caça ilegal de jacarés na Amazônia. Os meus objetivos específicos foram os seguintes:

- 1) Quais os tamanhos dos jacarés caçados?
- 2) Quais os efeitos da altura da colocação e do tamanho do anzol, da profundidade da água e da distância do anzol até a interface água-terra sobre os tamanhos dos jacarés capturados?
- 3) Qual a relação entre o tamanho do jacaré e o tamanho das mantas de carne produzida?

2. MATERIAL E MÉTODOS

O tamanho dos jacarés capturados nas 31 caçadas acompanhadas em 2008 na RDS Piagaçu-Purus foi expresso pelo comprimento rostro-cloacal (CRC) até o início da cloaca, mensurado com trena métrica graduada em centímetros. Informações detalhadas sobre estas caçadas estão no Material e Métodos do Capítulo 3.

A altura de cada anzol em relação à lâmina de água foi medida com trena métrica graduada em centímetros, logo após a armadilhagem de cada anzol pelo caçador. O tamanho do anzol foi registrado por observação direta durante a armadilhagem do mesmo. A profundidade da água imediatamente abaixo de cada anzol suspenso foi mensurada com uma corda graduada em centímetros preso a uma poita. No caso dos anzóis armadilhados sobre o solo, foi mensurado a distância entre o anzol e a interface água-terra.

Informações detalhadas sobre o Rio Purus e a RDS Piagaçu-Purus encontram-se no Capítulo 2 deste documento.

2.1. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A média e o desvio padrão foram utilizados para descrever as variáveis estudadas. A associação entre a altura do anzol, a profundidade da água abaixo do anzol e o tamanho do anzol foram avaliadas por correlação de Pearson. A média destas variáveis foi utilizada nas análises seguintes.

Análise de regressão linear múltipla foi utilizada para avaliar os efeitos da altura do anzol, da profundidade da água abaixo do anzol; e os efeitos da altura acima da lâmina e dos tamanhos dos anzóis de água sobre o tamanho médio dos jacarés capturados em cada caçada, de acordo com os seguintes modelos conceituais:

$$\text{CRC médio} = \text{constante} + \text{altura média} + \text{profundidade média};$$

$$\text{CRC médio} = \text{constante} + \text{altura média} + \text{tamanho médio do anzol}.$$

No período de 11 de setembro a 28 de outubro de 2008, os anzóis foram armadilhados sobre o solo durante as caçadas. Neste caso, análise de regressão linear simples foi utilizada para avaliar o efeito da distância do anzol até a interface água-terra, de acordo com o seguinte modelo conceitual:

CRC médio = constante + distância média da interface água-terra.

3. RESULTADOS

Os caçadores utilizaram 906 anzóis para a captura dos jacarés nas 31 caçadas que acompanhei. Desse total, 560 foram armadilhados suspensos a diferentes alturas acima da lâmina de água e 346 foram armadilhados sobre o solo.

A altura dos anzóis acima da lâmina de água variou de cinco a 53,5 cm ($\bar{x} = 30,8$, DP = 9,2; Figura 7A). A profundidade da água, imediatamente abaixo dos anzóis, variou de 22 a 602 cm ($\bar{x} = 247,8$, DP = 162,4; Figura 7B). O tamanho dos anzóis utilizados pelos caçadores variou de 10,2 a 17,8 cm ($\bar{x} = 16$, DP = 2,0; Figura 7C).

Acompanhei 11 caçadas, no período da vazante quando a cota do Rio Purus variou de 13,3 a 10 m. Nesse período, as terras de várzea não estavam inundadas, e os caçadores armaram a maior parte dos anzóis dispostos sobre o solo. Nestes casos, a distância dos anzóis até a interface água-terra variou de cinco a 118 cm ($\bar{x} = 47$, DP = 20; Figura 7D).

3.1. JACARÉS CAPTURADOS

O comprimento rostro-cloacal (CRC) dos 71 indivíduos de *C. crocodilus* capturados variou de 55 a 114 cm ($\bar{x} = 82,4$, DP = 15,5; Figura 8A), e dos 53 indivíduos de *M. niger* variou de 55 a 135,5 cm ($\bar{x} = 96,9$, DP = 21,4; Figura 8B). Basicamente todos estes tamanhos, de ambas as espécies, foram capturados tanto por anzóis suspensos como sobre o solo.

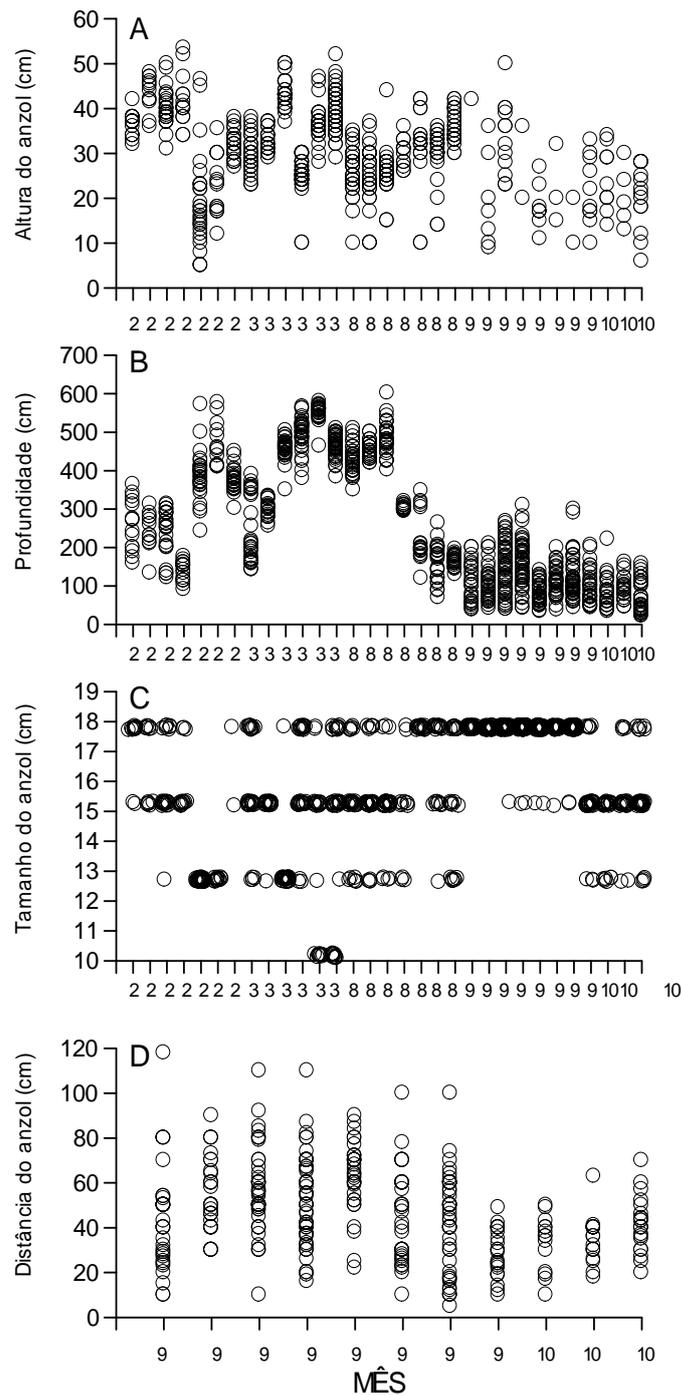


Figura 7. Altura do anzol acima da lâmina de água (A), profundidade da água abaixo do anzol (B), tamanho do anzol (C) e distância entre o anzol e a interface água-terra (D) relativos às 31 caçadas de jacarés acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa um anzol. Os números do eixo X representam os respectivos meses de realização das caçadas.

3.2. CAÇA COM ANZOL SUSPENSO ACIMA DA LÂMINA DE ÁGUA

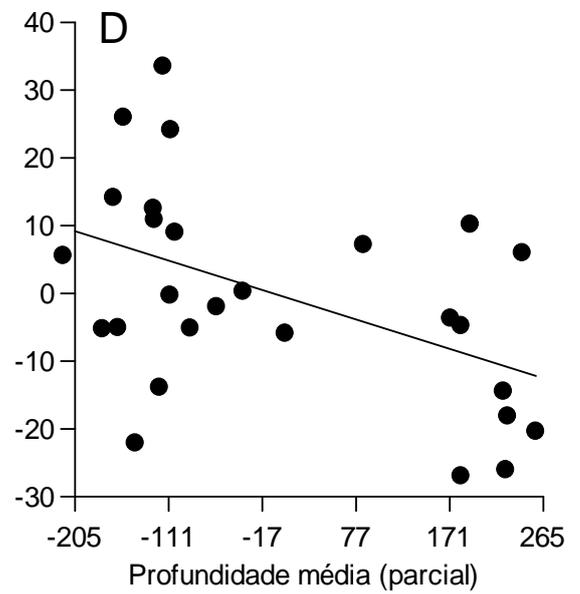
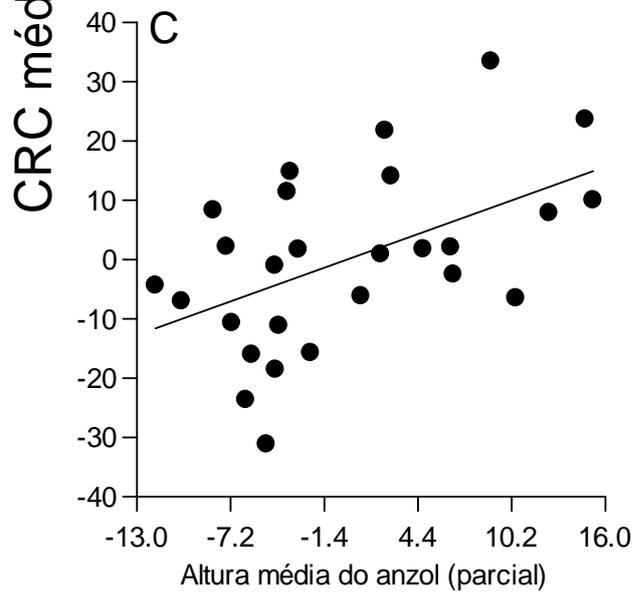
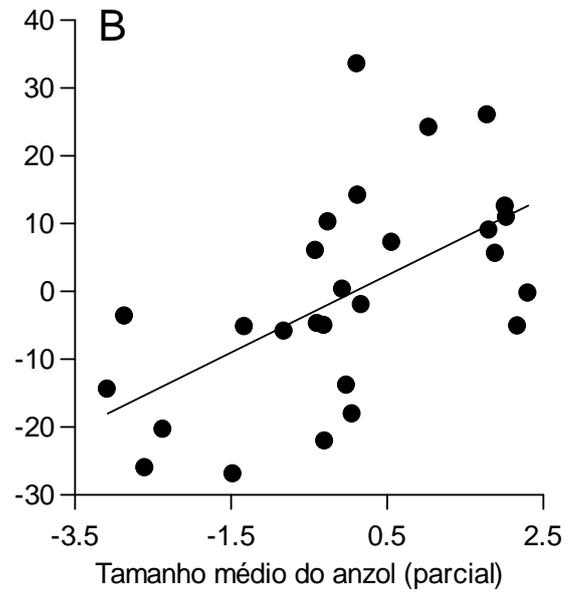
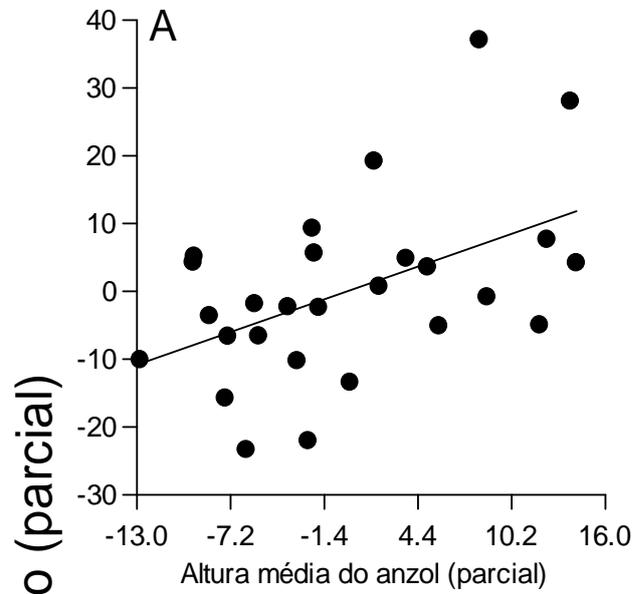
Os caçadores armadilharam anzóis suspensos acima da lâmina de água em todas as caçadas (Figura 7A). Com este método de armadilhagem foram capturados 26 *C. crocodilus* e 23 *M. niger* (Figura 8). Nas análises seguintes, o tamanho dos jacarés caçados foi analisado sem distinção de espécies, pois as estruturas de tamanhos das espécies foram semelhantes (Figura 7A e 7B).

As associações da altura com o tamanho dos anzóis ($r = -0,019$), e da altura dos anzóis com a profundidade ($r = 0,069$) apresentaram baixa correlação.

A média da altura e do tamanho do anzol explicou 48% da variância do tamanho médio dos jacarés caçados com anzóis pendurados ($R^2 = 0,482$, $F_{2,24} = 11,163$, $P < 0,001$). A altura ($p = 0,012$; Figura 9A) e o tamanho do anzol ($p = 0,001$; Figura 9B) tiveram efeitos positivos sobre o CRC médio do jacaré capturado. Estas relações foram expressas pela seguinte equação de regressão: CRC médio = $-24,334 + 0,832 * \text{altura média} + 5,774 * \text{tamanho médio do anzol}$

O modelo de regressão utilizado para avaliar os efeitos da altura do anzol e da profundidade média da água abaixo do anzol explicou 38% da variância do tamanho médio dos jacarés caçados com anzóis pendurados ($R^2 = 0,379$, $F_{2,24} = 7,323$, $P = 0,003$). A altura dos anzóis teve efeito positivo ($p = 0,008$; Figura 9C) e a profundidade ($p = 0,007$; Figura 9D) teve efeito negativo sobre o tamanho médio dos jacarés. Estas relações foram expressas pela seguinte equação: CRC médio = $74,452 + 0,978 * \text{altura média} - 0,047 * \text{profundidade média}$

Figura 9. Relação da altura média do anzol suspenso acima da lâmina de água (A), do tamanho médio do anzol (B), da altura média do anzol acima da lâmina de água (C) e da profundidade média da água abaixo do anzol (D) com o comprimento rostro-cloacal médio dos jacarés capturados em 31 caçadas acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa uma caçada. Os eixos possuem valores negativos, pois a regressão parcial representa o desvio dos valores esperados quando a outra variável independente foi mantida constante.



3.3. CAÇA COM ANZOL ARMADILHADO EM TERRA

Acompanhei entre 13 de setembro e 10 de outubro de 2008 11 caçadas com uso de anzóis. Na ocasião foram armadilhados 418 anzóis, dos quais 83% foram dispostos sobre o solo (Figura 7D).

Nessas caçadas foram capturados 30 indivíduos de *M. niger* e 45 indivíduos de *C. crocodilus* capturados com anzol armadilhado sobre o solo (Figura 7A e 7B).

A distância média do anzol até a interface água-terra explicou 60% da variância do tamanho médio dos jacarés capturados em cada caçada ($r^2 = 0,603$, $F_{1,9} = 13,664$, $P = 0,005$; Figura 10). Esta relação foi expressa pela seguinte equação: CRC médio = $42,366 + 1,047 * \text{distância média da interface água-terra}$.

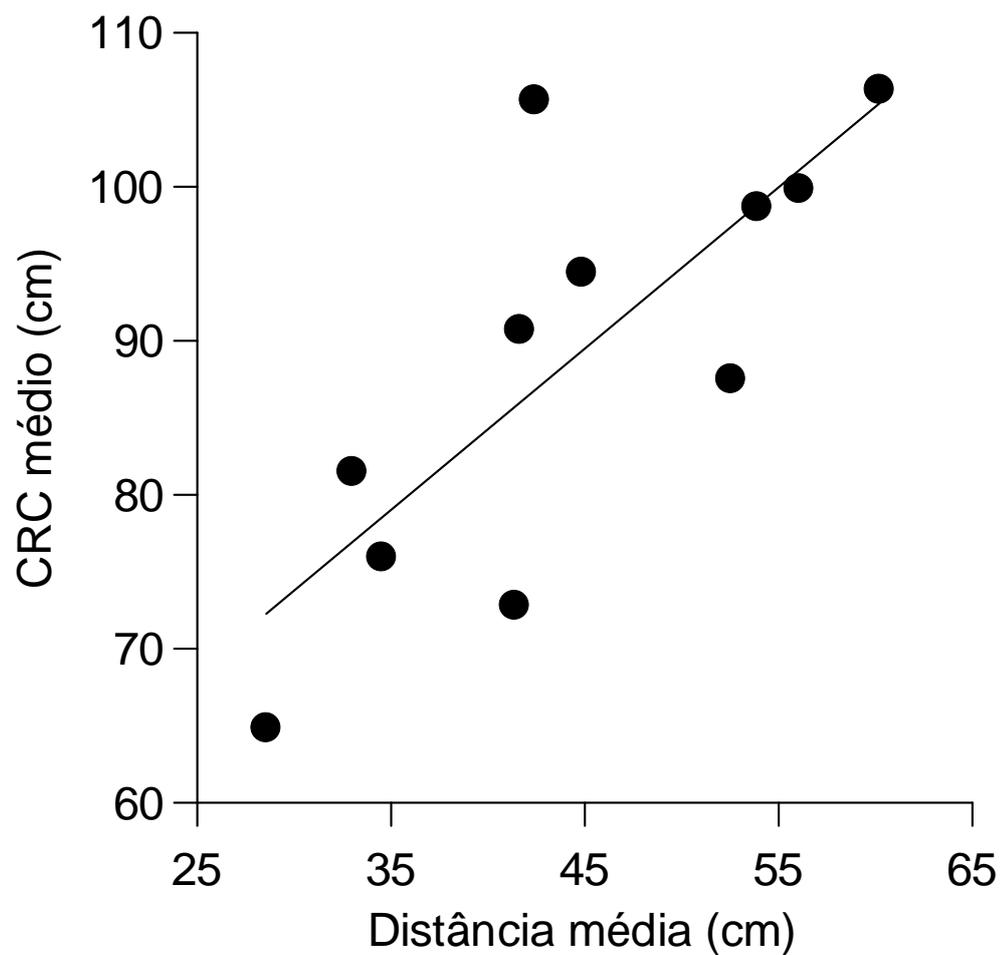


Figura 10. Relação entre a distância média do anzol até interface água-terra com o comprimento rostro-cloacal médio dos jacarés capturados em 11 caçadas acompanhadas entre setembro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa uma caçada.

3.4. RELAÇÃO DO TAMANHO DA MANTA DE CARNE COM O TAMANHO DO JACARÉ

A relação entre o CRC do jacaré e o comprimento da manta de carne produzida por 28 exemplares de *C. crocodilus* ($r^2 = 0,92$, $F_{1, 26} = 333,8$, $P < 0,001$; Figura 11A) foi descrita pela seguinte equação de regressão: $\text{CRC} = 17,045 + 1,027 * \text{comprimento da manta de carne}$.

A relação entre o CRC do jacaré e o comprimento da manta de carne produzida por 26 exemplares de *M. niger* ($r^2 = 0,93$, $F_{1, 24} = 331,4$, $P < 0,001$; Figura 11B) foi descrita pela seguinte equação de regressão: $\text{CRC} = 24,555 + 2,407 * \text{comprimento da manta de carne}$.

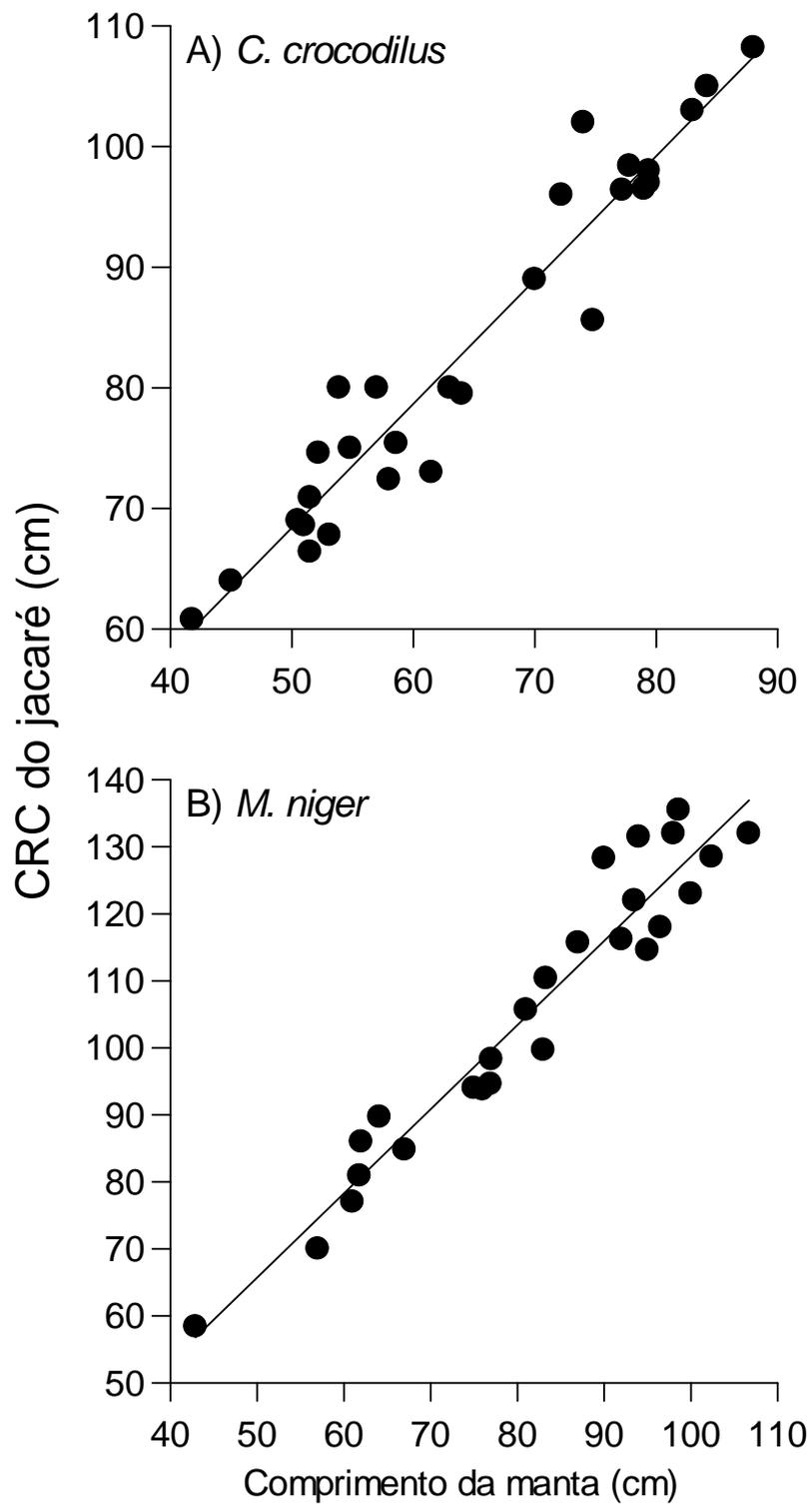


Figura 11. Relação do comprimento da manta com o comprimento rostro-cloacal (CRC) de 28 exemplares *C. crocodilus* (A) e de 26 exemplares de *M. niger* (B) capturados nas caçadas acompanhadas entre fevereiro e outubro de 2008 na RDS Piagaçu-Purus.

4. DISCUSSÃO

Os tamanhos dos jacarés caçados com anzol na RDS Piagaçu-Purus correspondem a indivíduos subadultos e adultos de jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*), e subadultos de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*). Os caçadores não capturaram indivíduos com comprimento rostro-cloacal (CRC) ≤ 50 cm de ambas as espécies; assim como os *M. niger* > 135 cm de CRC. A não captura de machos grandes pode evidenciar que a população de *M. niger* da região está sujeita a alta pressão de caça e inspira cuidados especiais para que estas classes de tamanhos retornem à população do baixo Rio Purus (MOURÃO *et al.*, 2006).

A maior parte dos indivíduos de *C. crocodilus* caçados com anzol correspondeu a indivíduos de CRC > 70 cm, que nesta espécie representa animais adultos. Estes tamanhos de jacaré capturados com anzol na RDS Piagaçu-Purus correspondem ao tamanho-alvo do manejo extensivo nos Llanos venezuelano (THORBJARNARSON & VELASCO, 1999; VELASCO, 2008). Estes indivíduos maiores não foram detectados nos levantamentos noturnos realizados na RDS Piagaçu-Purus em 2005 e 2006 (MARIONI *et al.*, 2007).

O tamanho do anzol utilizado na captura de algumas espécies de peixes marinhos possui relação positiva entre a abertura da boca e o tamanho do anzol. Esta relação subsidia a escolha do anzol utilizado para capturar peixes de tamanho desejado (ERZINI *et al.*, 1997; BACHELER & BUCKEL, 2004). No presente estudo, o tamanho do anzol apresentou relação positiva com o tamanho do jacaré. No entanto, não ocorreu relação entre o tamanho do anzol e o tamanho dos *Alligator mississippiensis* capturados em um experimento na Louisiana. Porém, o tamanho dos *A. mississippiensis* capturados foram relacionados significativamente com a altura de colocação do anzol e com a profundidade do corpo de água sobre capturados com anzol (ROOTES & CHABRECK, 1992).

A relação negativa entre a profundidade da água e o número de *M. niger* ou de *C. crocodilus* detectados durante levantamentos noturnos na Amazônia Central (DA SILVEIRA *et. al.*, 2008) também foi evidente na abundância de jacarés capturados com anzol durante as caçadas do período da vazante. Porém este fator apresentou relação inversa com os tamanhos dos jacarés capturados com anzol, contrariando os resultados de captura de *A. mississippiensis* com anzóis onde os indivíduos maiores foram obtidos nos corpos de água mais profundos (ROOTES & CHABRECK, 1992).

O *C. crocodilus* e o *M. niger* podem saltar acima da água para capturar algumas espécies de presas enquanto forrageiam (AYARZAGUENA, 2008; MARIONI *et. al.*, 2008). No baixo Rio Purus, a altura do anzol acima da lâmina de água está relacionada com o tamanho do jacaré capturado, mostrando que o tamanho do jacaré capturado é diretamente proporcional a elevação do anzol. Este padrão também ocorreu na captura experimental de *A. mississippiensis* com anzol suspenso acima de 20 cm, que resultou na captura de indivíduos subadultos e adulto (ROOTES & CHABRECK, 1992).

Os indícios de relação negativa da profundidade da água com o tamanho do jacaré capturado com anzol pode se dar pelo fato de que no período de enchente os maiores indivíduos ocupam áreas remotas de difícil acesso. O número maior de jacarés capturados no período de vazante provavelmente aumentou a variação dos tamanhos dos jacarés caçados devido a maior concentração por área e, portanto maior abundância de jacarés neste período (DA SILVEIRA *et. al.*, 2008).

No período mais intenso da vazante, os caçadores de jacarés da RDS Piagaçu-Purus armadilham a maior parte dos anzóis sobre o solo e próximo da interface água-terra. Os tamanhos dos jacarés capturados com anzol sobre o solo variam diretamente proporcional a distância do anzol até a interface água-terra. Estes resultados corroboram com a teoria

comportamental de forrageio em terra observado em *C. crocodilus*, que somente indivíduos de grande porte corporal foram vistos em busca de presas em terra (AYAZARGUENA, 1983).

A partir da relação estabelecida entre o tamanho da manta e o tamanho do jacaré podem ser obtidas informações mais precisas a respeito dos tamanhos dos jacarés apreendidos nas ações de fiscalização realizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), além de ser uma ferramenta útil na aplicação da cadeia produtiva de jacaré por complementar informação sobre as espécies-alvo.

A caça comercial pode implicar em diminuição do tamanho corporal dos jacarés caçados no baixo Rio Purus, uma vez que os maiores indivíduos são mais almejados por produzirem maior quantidade de carne. Cintra (1989) comparou os tamanhos dos jacarés-do-Pantanal (*Caiman yacare*) caçados comercialmente com os de áreas sem pressão de caça populações e observou que os jacarés caçados apresentaram tamanhos menores que aqueles de áreas sem pressão de caça.

As populações de *C. caiman* e de *M. niger* do baixo Rio Purus estão entre aquelas sujeitas a maior pressão de caça em toda Amazônia. Este cenário de aproveitamento ilegal pode ter afetado os resultados obtidos. A reprodução da técnica de caça com anzol deveria ser testada em outras áreas com pouca ou nenhuma caça de jacaré. Os resultados oriundos deste estudo serão úteis para testar a seletividade ou não da técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERNAZ, A. L. M.; VENTICINQUE, E. Reserva de Desenvolvimento Piagaçu - Purus: características e limites geográficos. In: *Piagaçu - Purus: Bases Científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. Manaus: IDSM. 2003. p. 3-12.
- AYARZAGÜENA, J. Ecología del caiman de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) en los Llanos de Apure (Venezuela). *Duñana Acta vert.* v. 10-3, 1983.
- AYARZAGÜENA, J.; CASTROVIEJO, J. Las babas (*Caiman crocodilus* L.) de la Estación Biológica El Frío (Estado de Apure), Llanos del Orinoco, Venezuela. In: *Contribución al conocimiento de los caimanes del género Caiman de Suramérica*, 2008, v. 18, p. 181-294.
- BACHELER, M. N.; BUCKEL, A. J. Does Hook Type Influence the Catch Rate, Size and Injury of Grouper in a North Carolina Commercial Fishery. *Fisheries Research*, v. 69, p. 303-311, 2004.
- BAÍÁ JR, P. C. *Caracterização do uso comercial e de subsistência da Fauna Silvestre no município de Abaetetuba*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 2006.126 p.
- BEST, R. C. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. In: Sioli, H. (Ed.). *The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin*. Dr. Junk Publishers, Netherlands. p.371-412, 1984.
- CAMPOS, Z.; MAGNUSSON, W.; SANAIOTTI, T.; COUTINHO, M. Reproductive Trade-Offs in *Caiman crocodilus crocodilus* and *Caiman crocodilus yacare*: Implications for Size-Related Management Quotas. *Herpetological Journal*, v. 8, p. 91-96, 2008.
- CARDOSO, S. R.; FREITAS, C. E. C. Desembarque e Esforço de Pesca da Frota Pesqueira Comercial de Manicoré (Médio Rio Madeira), Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, v. 37, n. 4, p. 605-612, 2007.
- CARVALHO, A. L. Os Jacarés do Brasil. *Arquivo do Museu Nacional do Rio de Janeiro*. Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. 1951. v. 42 p. 127-139.
- CLOSE, M. L.; SEIGEL, A. R. Differences in Body Size Among Populations of red-Eared Sliders (*Trachemys scripta elegans*) Subjected to Different Levels of Harvesting. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 2, n. 4, 1997.
- CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Superintendência Regional de Manaus. Cotas Mensais Diárias. Responsável: Agência Nacional de Águas. 2007.
- DA SILVEIRA, R.; GORDO, M.; MARCON, J.; SILVA, J.R. Skin from wild Spectaled caiman confiscated in the Amazônia. *Newsletter Crocodile Specialist Group/IUCN-SSC*. v. 17. 1998. p 7-8.

- DA SILVEIRA, R.; THORBJARNARSON, J. Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Brazil. *Conservation Biology*. v. 88. 1999. p. 103-109.
- DA SILVEIRA, R. Monitoramento, crescimento e caça de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) e de jacaré-tinga (*Caiman crocodilus crocodilus*). 2001. 151 p. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.
- DA SILVEIRA, R. Avaliação Preliminar da Distribuição, Abundancia e da Caça de jacarés no Baixo Rio Purus. In: DEUS, C. P.; DA SILVEIRA, R.; PY-DANIEL, L. H. R (eds.). *Piagaçu - Purus: Bases Científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. Manaus: IDSM. 2003. p. 1-64.
- DA SILVEIRA, R.; MAGNUSSON, E. W.; THORBJARNARSON, B. J. Factor Affecting the Number of Caiman Seen During Spotlight Survey in the Mamirauá Reserve, Brazilian Amazonia. *Copeia*, n. 2, p. 425-430, 2008.
- DEUS, C. P.; DA SILVEIRA, R.; PY - DANIEL, L. H. R (eds.). *Piagaçu - Purus: Bases Científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. Manaus: IDSM. 2003. 83 p.
- DIEGUES, A.C.; ARRUDA, R.S.V.; SILVA, V.C.F.; FIGOLS, F.A.B.; ANDRADE, A. Os Saberes Tradicionais e a Biodiversidade no Brasil. São Paulo 2000. p 48-49.
- DUGAN, P.J. Wetland Conservation: a Review of current Issues and Required Action. IUCN. Gland, Switzerland. 1990. p. 4-30.
- ENDO, Whaldener. Campinarana e Índios Baniwa: Influências ambientais e culturais sobre a comunidade de vertebrados terrestres no Alto Rio Negro, AM. 2005. 108p. Dissertação de Mestrado – Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- ERZINI, K.; GONÇALVES, S. M. J.; BENTES, L. LINO, G. P. Fish Mouth Dimensions and Size Selectivity in a Portuguese Longline Fishery. *Journal Applied Ichthyology*, v. 13, p. 41-44, 1997.
- FA, E. J.; PERES, A. C.; MEEUWIG, J. Bushmeat Exploitation in Tropical Forest: an Intercontinental Comparison. *Conservation Biology*, v. 16, n. 1, p. 232-237, 2002.
- FA, E. J.; JUSTE, J.; VAL, P. J.; CATROVIEJO, J. Impact of Market Hunting on Mammal Species in Equatorial Guinea. *Conservation Biology*, v. 9, n. 5, p. 1107-1115, 1995.
- FRAGOSO, J. M. V.; SILVIUS, K. M.; PRADA, V. M. Manejo de Fauna na Reserva Xavante Rio das Mortes: Cultura Indígena e Métodos Científico Integrados Para Conservação. WWF Brasil. v. 4, p.68, 2000.
- GONÇALVES, C.; BATISTA, S. V. Avaliação do Desembarque Pesqueiro em Manacapuru, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, v. 38, n. 1, p. 135-144, 2008.

- HAUGASSEN, T.; PERES, C.A. Floristic, Edaphic and Structural Characteristics of Flooded and Unflooded Forests in the Lower Rio Purus Region of Central Amazonia, Brazil. *Acta Amazonica*, v. 36, n. 1, p. 25-36. 2006.
- ISAAC, J. V.; SILVA, O. C.; RUFFINO, L. M. The Artisanal Fishery Fleet of the Lower Amazon. *Fisheries managements and ecology*, v. 15, p. 179-187, 2008.
- JUNIOR, P. M.; PAGLIA, A.P. Estatística e Interpretação de Dados In: CULLEN JR., L.; VALLADARES-PADUA, C; RUDRAN, R. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Editora da Universidade Federal do Paraná. 2004. p. 515-538.
- JUNK, K. L. Wetlands of Tropical South America. In: HIGHAM, D. HEJNY,S.; SUKYJOVA,D. (eds). *Wetlands in the Amazon Floodplain*. *Hidrobiologia*, 1993 263:155-162.
- JUNK, W. J.; SILVA F. M. V. Mammals, Reptiles and Amphibians. In: *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*, 1997, v. 126, p. 408-417.
- LEI DE CRIMES AMBIENTAIS (9605/98), 1998. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 20 de junho de 2007.
- LEI DE PROTEÇÃO A FAUNA (5197/67), 1967. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 20 de junho de 2007.
- MARCANO, L.C.; VENTICINQUE, E.; ALBERNAZ, A. L. K. M. Avaliação Preliminar da Situação Sócio-Econômica dos Moradores do Baixo Purus. IN: DEUS, C. P.; DASILVEIRA, R.; PY - DANIEL, L. H. R (eds.). *Piagaçu - Purus: Bases Científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. Manaus: IDSM. 2003. p. 13-24.
- MARIONI, B.; VON MÜHLEN, E.; DA SILVEIRA, R. Monitoring caiman population subject to high commercial hunting in the Piagaçu-Purus Sustainable Reserve, central Amazonia, Brazil. In: *Crocodile Specialist Group Newsletter*. v.26, n.1, 2007.
- MARIONI, B.; VON MÜHLEN, E.; DA SILVEIRA, R. Nesting of *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus* in the Piagaçu-Purus Sustainable Reserve, central Amazonia, Brazil. In: *Crocodile Specialist Group Newsletter*. v.26, n.1, 2007.
- MARIONI, B.; DA SILVEIRA, R.; MAGNUSSON, E. W.; THORBJARNARSON, J. Feeding Behavior of Two Sympatric Caiman Species, *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilos*, in the Brazilian Amazon. *Journal of Herpetology*, v. 42, n. 4, p. 768-772, 2008.
- MEDEM, F. *Los Crocodylia de Sur America*. Ed. Carrera, Bogota.1983. v. 2. 270p.
- MILNER, J.; NILSEN, E.; ANDREASSEN, H. Demographic Side Effect of Selective Hunting in Ungulates and Carnivores. In: *Conservation Biology*. v.21, n. 2. 2007. p. 36-47.

- MILNER-GULLAND, J. E.; BENNETT, L. E.; Wild Meat: the bigger picture. *TREND in ecology and evolution*. v. 18, n. 7, 2003.
- MOURÃO, G.; RIBAS, C.; MAGNUSSON, W. Manejo de Fauna Silvestre no Brasil. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S.; SLUYS, M.V. *Biologia da Conservação Essências*. p. 459-477, 2006.
- NOVARRO, J. A.; REDFORD, H. K.; BODMER, E. R. Effect of Source-Sink Systems in the Neotropical. *Conservation Biology*, v. 14, n. 3, 2000.
- PERES, C. A. Effect of Subsistence Hunting on Vertebrate Community Structure in Amazonian Forests. *Conservation Biology*. v.14, p. 240-253, 2000
- PIÑA, C.I.; SIROSKI, P.; VERDADE, L.M. Caça de Crocodilos: Um exemplo para conservação. *Ação Ambiental*. v.1. 2007. p. 33-35.
- RADAMBRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto, Folha SA. 20 Manaus – Levantamento de recursos naturais, 18. DNPM, Rio de Janeiro. 1978.
- REBÊLO, G. H.; MAGNUSSON, W. E. An analysis of the effect of hunting on *Caiman crocodilus* and *Melanosuchus niger* base on the sizes of confiscated skins. *Biology Conservation*. v. 26. 1983. p. 95-104.
- REDFORD, K. H. A Floresta Vazia. In: PADUA, C. V.; BODMER, R.; CULLEN JR, L. *Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil*. Brasília, MCT-CNPq/ Belém, Sociedade Civil Mamirauá. 1997. p. 01-22.
- REDFORD, K.H.; ROBINSON, J.G. Subsistence and comercial uses of wildlife in Latin America. In: ROBINSON, J.G.; REDFORD, K.H. (eds). *Neotropical Wildlife Use and Conservati on. The University of Chicago Press*, Chicago. 1991. p. 6-23.
- ROOSEVELT, A. Resource Management in Amazonia before the Conquest: Beyond Ethnographic Projection. *Advances in Economic Botany*, v. 7, p. 30-62, 1989.
- ROOSEVELT, C. A. Determinismo Ecológico na Interpretação do Desenvolvimento Social Indígena da Amazônia. In: *Origens, Adapatações e Diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia*, 1991, p. 103-141.
- ROBINSON, J. G., BENNET, E. L. Having your wildlife and eating it too : an analyses of hunting sustainability across tropical ecosystems. *Animal Conservation*, n. 7, p. 347-408, 2004.
- ROOTES, L. W.; CHABRECK, H. R. Sex Ratios of American Alligators Live-Captures and Harvested by Baited Hooks. *Wildlife Society Bulletin*, v. 20, n. 2, p. 140-142, 1992.
- ROSS, J.P.; Crocodiles status survey and conservation action plan. 2 nd edition. IUCN/SSC Crocodiles Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 1998. 96 pp.

- RUFFEIL, L. A. A. *Abundância, Reprodução, Caça de Subsistência e Conservação de Jacarés na Terra Indígena Uaçá, Amapá, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 2004, 71 p.XXX
- SÍREN, A.; HAMBÄCK, P.; MACHOA, J. Including Spatial Heterogeneity and Animal Dispersal When Evaluating Hunting: A Model Analysis and an Empirical Assessment in an Amazonia Community. *Conservation Biology*, v. 18, n. 5, p. 1315-1329, 2004.
- SMITH, N. J. H. Caimans, capybaras, otters, manatees, and man in Amazônia. *Biological Conservation*, v.19. 1980.p. 177-187.
- SNUC, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 20 de junho de 2007.
- SOUZA-MAZUREK, R. R.; PEDRINHO, T.; FELICIANO, X.; HILÁRIO, W.; GERÔNICO, S.; MARCELO, E.; Subsistence hunting among Waimiri Atroari indians in central Amazonia, Brazil. In: *Biodiversity and Conservation*. v.9. 2000. 576-596.
- TERRA, A. K. *A Caça de Subsistência na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus e na Terra Indígena Lago Ayapuá, Amazônia Central Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2007. 81 p.
- THORBJARNARSON, J.; VELASCO, A. Economic Incentives for Management of Venezuelan Caiman. In: *Conservation Biology*. v. 13, n. 2, p. 397-406, 1999.
- VELASCO, A. Benefícios económicos del Programa de Aprovechamiento de la baba (*Caiman Crocodilus*) en Venezuela (1983-2007).In: *Contribución al conocimiento de los caimanes de Suramérica*, 2008, v. 18, p. 3-21.
- WILKINSON, L. *Systat: The system for statistics*. SYSTAT Inc. Evanston. Illinois, 1998.

Anexo II

Planilha para morfometria básica dos jacarés capturados com anzol.

MORFOMETRIA BÁSICA DOS JACARÉS CAÇADOS

DATA: / /2008 HORA INICIAL: : H HORA FINAL: : H	
MENSURADOR:	
I.D. JACARÉ:	
<u>MEDIDAS</u>	TRENA MÉTRICA (CM)
CRC - COMPRIMENTO ROSTRO – CLOACAL ANTES DA CLOACA	
CRC - COMPRIMENTO ROSTRO – CLOACAL DEPOIS DA CLOACA	
COMPRIMENTO TOTAL	
MASSA DO JACARÉ: _____ KG	
MASSA DA CARNE: _____ KG	

Anexo III

Planilha medidas da manta de carne de jacaré capturado com anzol.

DATA: / /2008
I.D. JACARÉ:
MENSURADOR:
MANTA DE CARNE
COMPRIMENTO CORRESPONDENTE AO CRC:
COMPRIMENTO TOTAL:
MASSA: KG

