



**Universidade Federal do Amazonas
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**



**Departamento de Apoio à Pesquisa
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica**

**Osteocronologia de *Caiman crocodilus* (Crocodylia/Alligatoridae) de vida
livre na várzea da Reserva Piagaçu-Purus, Amazonas-Brasil.**

Bolsista: Camila Batista Bastos, CNPq.

Manaus

2009



Universidade Federal do Amazonas
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Departamento de Apoio à Pesquisa
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica



RELATÓRIO FINAL
PIBIC: PIB-B/0035/2008

Osteocronologia de *Caiman crocodilus* (Crocodylia/Alligatoridae) de vida livre na várzea da Reserva Piagaçu-Purus, Amazonas-Brasil.

Bolsista: Camila Batista Bastos

Orientador: Prof. Dr. Ronis Da Silveira

**Manaus
2009**

RESUMO

Em crocodilianos, a relação entre idade e o potencial reprodutivo dos indivíduos afetam diretamente a dinâmica das populações naturais. O estudo do padrão de formação das marcas periódicas de crescimento para determinar a idade dos indivíduos é denominado osteocronologia. A quantificação das marcas periódicas geralmente é adequada para representar a natureza intermitente do crescimento esquelético das espécies, em função da variação das condições e dos recursos ambientais disponíveis. Parâmetros populacionais serão importantes na tomada de decisão visando à conservação e o manejo do jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) na Amazônia Central. A presente proposta visa obter estimativas confiáveis, e inéditas, da idade dos indivíduos reprodutivos e dos caçados ilegalmente nas várzeas do baixo Rio Purus, visando contribuir para um maior e melhor entendimento da dinâmica populacional do *C. crocodilus* na Amazônia brasileira. Os objetivos específicos são os seguintes: (1) definir qual porção e qual osso longo (úmero ou fêmur) melhor retrata a formação dos anéis de crescimento para a espécie; (2) avaliar as relações entre os anéis de crescimento e o pulso de inundação, e como esses fatores podem prever a idade dos indivíduos. Nove machos de *C. crocodilus* foram capturados em 2008, no Entorno e no extremo norte da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, no Estado do Amazonas. Estes animais foram capturados e abatidos pela equipe técnica do Projeto Bajaquel (Licenças: SISBIO-IBAMA #14498-1 & 014/07 SEUC/SDS). As amostras foram desmineralizadas com RDO e cortadas em micrótomo de congelamento. Os cortes foram corados com Hematoxilina e imersos em Borato de Sódio a 1% e para melhor visualização dos anéis etários. Após a coloração, os cortes foram banhados com Glicerina, posteriormente houve a montagem em lâmina e lamínula seladas com Etellan. No geral, os anéis (linhas) de crescimento ósseo demonstraram ser um bom método para determinação de idade de indivíduos com menos de 71,0 cm de rostro-cloacal.

Palavras-chaves: jacaré-tinga; maturidade sexual; osteocronologia;

Todos os direitos deste relatório são reservados à Universidade Federal do Amazonas, ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Ciência da Informação e aos seus autores. Parte deste relatório só poderá ser reproduzida para fins acadêmicos ou científicos.

Esta pesquisa, financiada pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, foi desenvolvida no instituto de Ciências Biológicas como sendo parte do programa de iniciação científica PIBIC.

SUMÁRIO

1. 0 INTRODUÇÃO	6
2.0 OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo Geral.....	8
2.2 Objetivos Específicos.....	8
3.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3.1 Área de estudo	9
3.2 Esforço Amostral	9
3.3 Osteocronologia	10
3.5 Análise Estatística	12
4.0 RESULTADOS.....	13
5. DISCUSSÃO.....	16
6. REFERÊNCIAS.....	17
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	20
8. APÊNDICES.....	21

1. INTRODUÇÃO

Crocilianos são vertebrados de vida longa e crescimento lento, com maturidade e reprodução tardias (WEBB & SMITH, 1987). Neste grupo, a relação entre a idade e o potencial reprodutivo dos indivíduos, e as respectivas pirâmides de tamanho-idade resultantes, afetam diretamente a dinâmica das populações naturais (BEGON ET AL., 2006).

Morfologistas de vertebrados há muito demonstraram que a variação ontogênica e sazonal nas taxas de crescimento somático dos indivíduos pode ficar registrada nos ossos longos (MATTOX, 1936, ROMER, 1956 APUD TUCKER, 1997). O estudo do padrão de formação destas marcas periódicas de crescimento para determinar a idade dos indivíduos é denominado osteocronologia (CASTANET, 1994).

Os répteis são modelos interessantes à osteocronologia, pois a formação óssea neste grupo é laminar e não ocorre remodelação ontogênica significativa nas camadas já depositadas. Dessa forma, a quantificação desse registro geralmente é adequada para representar a natureza intermitente do crescimento esquelético das espécies, em função da variação das condições e dos recursos ambientais disponíveis (CHINSAMY & DODSON, 1995). As 23 espécies de crocilianos atuais formam um clado monofilético, e descendem da linhagem dos Archosauria, que também originaram os extintos dinossauros e todas as aves (BROCHU & DENSMORE III, 2001). Assim como a grande maioria das aves viventes, todos os crocilianos apresentam comportamento social e reprodutivo elaborado e complexo (LANG, 1987).

O início da maturidade (primeira reprodução) nos crocilianos está mais associado ao tamanho do que com a idade do indivíduo. (WEBB & SMITH, 1987). A população de jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) alvo deste estudo, é aquela sujeita a

maior pressão de caça ilegal na última década em toda a Amazônia, já com indícios de insustentabilidade (DA SILVEIRA, 2003, MARIONI ET AL. 2007a).

Apesar da pressão intensa de caça, a população de fêmeas de *C. crocodilus* nidificando na região em questão é alta, quando comparada com outras áreas da Amazônia Central. (CAMPOS *et al.*, 2008). As informações já existentes sobre a caça e a nidificação (MARIONI ET AL., 2007a,b) e aquelas a serem adquiridas concomitantemente por outros autores sobre o efeito do tamanho dos indivíduos na reprodução serão muito melhor interpretadas com as estimativas de idade a serem obtidas com a concretização da presente proposta.

Estes parâmetros populacionais serão importantes na tomada de decisão, visando à conservação e o manejo do jacaré-tinga (figura 1) na Amazônia Central.



Figura 1: indivíduo juvenil de *caimam crocodilus*

2. OBJETIVOS

2.1 Geral.

Obter informações básicas sobre a relação entre a idade e o tamanho dos indivíduos da população de *C. crocodilus* de vida livre nas várzeas do baixo Rio Purus; objetivando um maior e melhor entendimento da dinâmica populacional do jacaré-tinga na Amazônia brasileira. Destaca-se que o projeto original visava obter estas informações de ambos os sexos da espécie-alvo. No entanto, um conjunto de intercorrências (e.g. substituição de bolsistas, dificuldade com as técnicas histológicas e quebra de equipamentos) não permitiu a análise das fêmeas, as quais serão oportunamente avaliadas mediante a renovação do presente projeto de PIBIC.

2.2 Específicos

- 1) Avaliar as relações entre o número de anéis de crescimento e o tamanho dos indivíduos;
- 2) Avaliar a relação entre o número de anéis de crescimento e o número de pulsos de inundação, e como esses fatores podem prever a idade dos animais;
- 3) Estimar a idade mínima reprodutiva dos indivíduos;
- 4) Estimar a idade dos indivíduos da espécie caçados na região.

3.0 Material e Métodos

3.1 Área de estudo. - O projeto foi desenvolvido na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piagaçu-Purus, uma área de 1.008.167 há, localizada na Amazônia Central (4°05' e 5°35' S e 61° 73' e 63°35' W), aproximadamente a 170 km a oeste de Manaus (Figura 2). A área é drenada pelo Rio Purus que inunda no começo do ano, com altos picos em março. Em meados de outubro, a área começa a secar, com água remanescente com lagoas remanescentes ao longo do rio. A disponibilidade de ambientes aquáticos durante o período da seca afeta a dinâmica populacional da vida selvagem, em particular dos jacarés (CAMPOS et al., 1995).

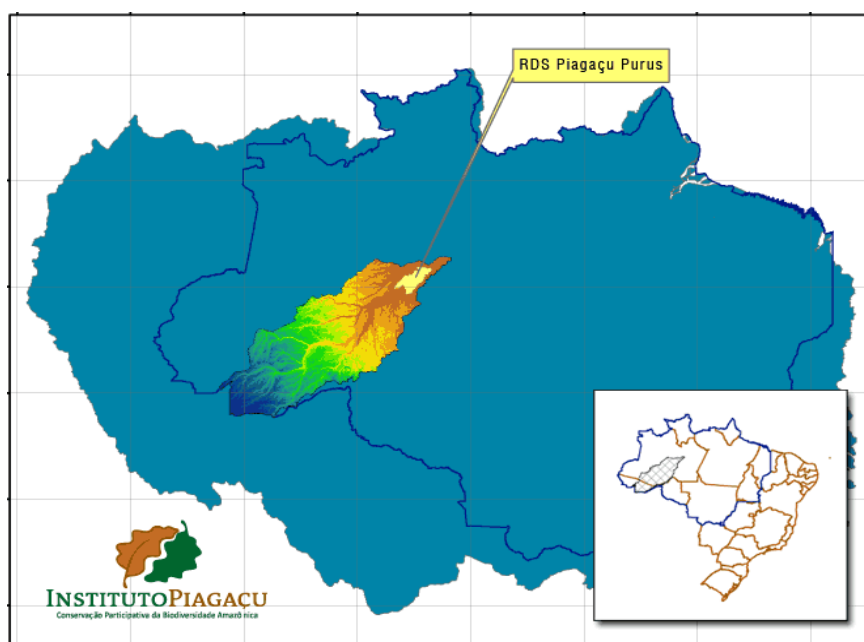


Figura 2.- Bacia do Rio Purus, com destaque para Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, na Amazônia Central.

3.2 Esforço Amostral. - Nove *C. crocodilus* foram capturados entre março e dezembro de 2008, no entorno e no extremo norte da RDS Piagaçu-Purus, no Estado do Amazonas. Estes animais foram capturados e devidamente abatidos pela equipe técnica do projeto Bajaquel (Licenças: SISBIO-IBAMA #14498-1 & 014/07 SEUC/SDS; e

oficialmente dispensado do CEP/UFAM). Foram capturados três indivíduos de cada sexo, distribuídos em três classes de situação reprodutiva, categorizadas em (a) reprodutivo inicial, (b) reprodutivo pleno e (c) reprodutivo tardio. Os tamanho/idade dos jacarés que irão compor estas categorias serão avaliados posteriormente, à luz de informações do aparelho reprodutor destes mesmos indivíduos que serão estudados concomitantemente por outros.

As coletas foram realizadas em três épocas do ano: março, que representa o período da cheia na região; agosto (início da vazante e após a fase de cópula) e início de dezembro, que corresponde ao período do pico da vazante, e a fase de nidificação dos jacarés.

Todos os animais foram devidamente, medidos, segundo protocolo padrão (DA SILVEIRA et al., 1997). Neste estudo, o tamanho dos indivíduos foi expresso pelo comprimento rostro-cloacal (CRC), mensurado até a região mais caudal da cloaca. Os ossos longos (fêmur e úmero) foram separados da musculatura, preservados em formol 10% tamponado a pH 7 por no mínimo 24 horas, e posteriormente conservados em álcool 70%.

2.3 Osteocronologia. - O método da osteocronologia para determinação a idade de indivíduos consiste na preparação de cortes histológicos ao nível médio da diáfise dos ossos longos, como úmero, fêmur e fíbula, permitindo a contagem os anéis de crescimento ósseo existentes (RUEDA-ALMONACID et. al., 2007).

As etapas descritas a seguir foram desenvolvidas no Laboratório de Mamíferos Aquáticos do INPA. A Dra. Vera M. da Silva, responsável por este laboratório e especialista em osteocronologia, atua como co-orientadora deste estudo.

As amostras foram desmineralizadas com RDO e cortados em micrótomo de congelação, na espessura de 19 micrômetros. Os cortes foram corados com Hematoxilina de Harris e imersos em Borato de Sódio a 1% e para melhor visualização dos anéis de crescimentos. Após a coloração, os cortes foram banhados com Glicerina para a conservação dos cortes e posteriormente montados em lâmina e lamínula selados com Etellan.

No geral, os anéis (linhas) de crescimento foram reconhecidos como uma faixa mais clara e larga seguida por uma faixa mais estreita e escura. A contagem das linhas foi feita em microscópio estereoscópico. As técnicas, aqui descritas brevemente, foram detalhadas por muitos autores (HUTTON, 1987, GIBBONS, 1976).

Análise dos dados.- Estatísticas descritivas (média, desvio padrão etc.), coeficiente de correlação de Pearson e regressão linear simples foram utilizadas para avaliar a natureza dos dados e suas associações. A seguinte lógica foi utilizada para abordar o parâmetro etário, na ausência de indivíduos com idade conhecida na amostra: o tamanho (comprimento rostro-cloacal – CRC, em cm) dos jacarés foi relacionado com os respectivos números de anéis ósseos dos mesmos indivíduos. A seguir, o tamanho dos indivíduos amostrados será convertido em idade, baseado nos modelos de marcação-recaptura desenvolvidos para a Reserva Mamirauá, em habitats semelhantes ao do baixo Rio Purus (DA SILVEIRA ET AL., em preparação). Por fim, a idade dos animais será substituída pelo número de pulsos de inundação (SCHÖNGART & JUNK, 2007) equivalentes ao período vida dos jacarés.

A hipótese principal a que foi testada é a de que os anéis de crescimento refletem o pulso de inundação, sendo útil para a determinação da idade dos indivíduos.

3.4 Análises estatísticas. – Os dados foram apresentados em gráficos de dispersão, com destaque para o tamanho e a idade estimada do indivíduo.

3. RESULTADOS

O comprimento rostro-cloacal dos nove machos de *C. crocodilus* variou de 32,2 cm a 119,6 cm. O estado de maturação sexual desses indivíduos foi determinado por Michele Souza (PIBIC PIB-B/064/2008). Maiores informações sobre os jacarés analisados estão listadas na Tabela 1.

Tabela 1.- Indivíduo, código, comprimento rostro-cloacal (CRC), mês de amostragem e estágio de maturação sexual de nove machos de *C. crocodilus* coletados na RDS Piagaçu-Purus. O estágio de maturação sexual foi determinado por Michele Souza (PIBIC: PIB-B/064/2008).

Ind.	Código	CRC	Mês	Maturação sexual
1	CC20	32,2	Agosto	Imaturo
2	CC01	61,9	Março	Imaturo
3	CC06	67,1	Março	Maturo
4	CC29	71,0	Dezembro	Maturo
5	CC15	99,0	Agosto	Maturo
6	CC22	119,6	Dezembro	Maturo
7	CC04	87,6	Março	Maturo
8	CC05	88,0	Março	Maturo
9	CC26	97,5	Dezembro	Maturo

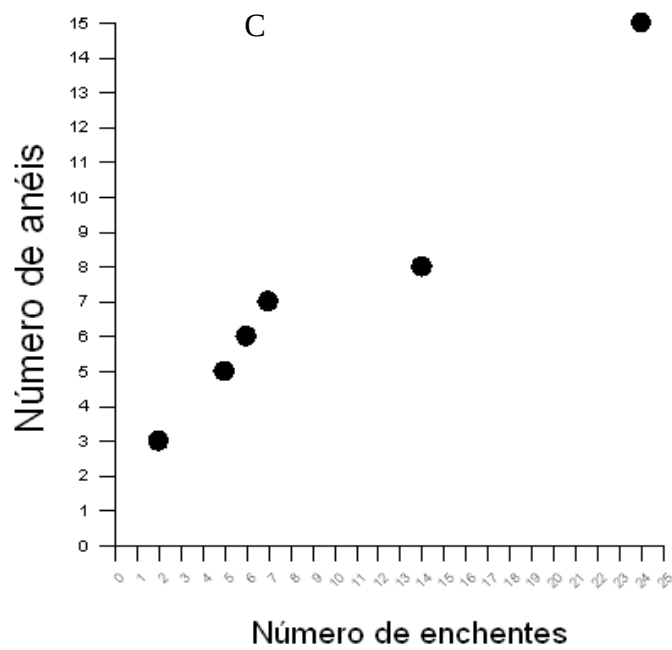
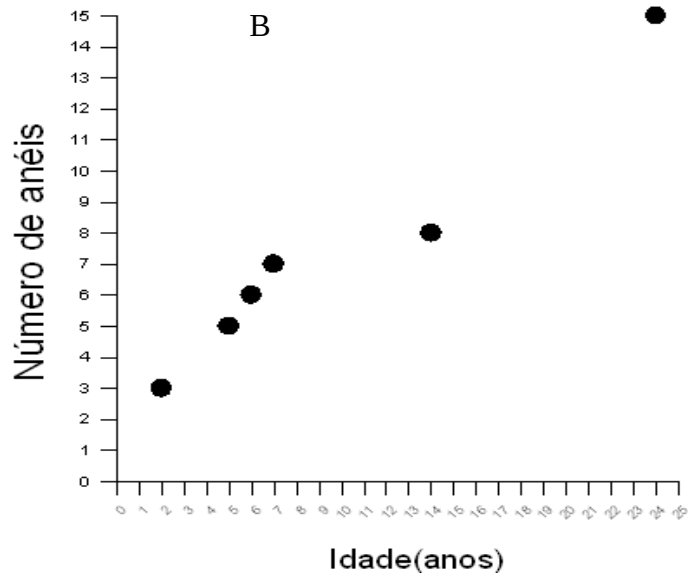
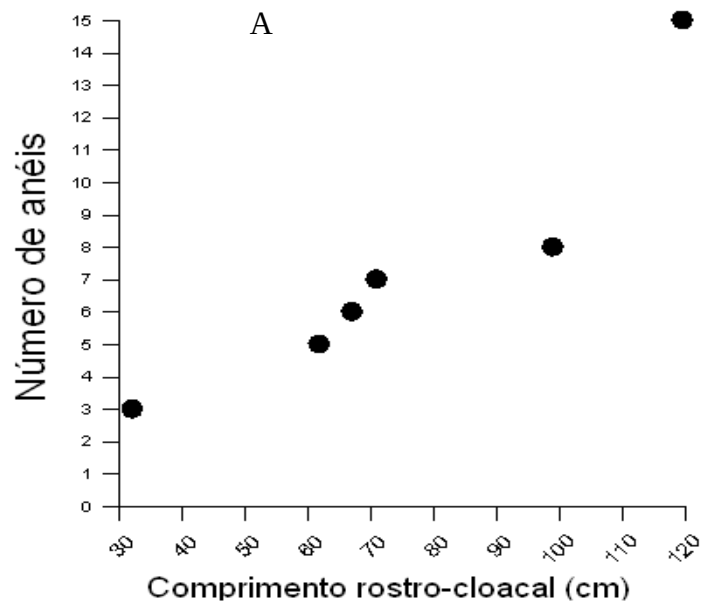
Concluí a análise osteocronológica de somente seis dos nove machos de *C. crocodilus* amostrados. Os demais se encontram em processo químico de coloração, o qual permitirá a contagem dos anéis no próximo mês. Os melhores cortes histológicos de cada indivíduo foram utilizados para a contagem dos anéis (Apêndices 1 a 6).

Tabela 2.- Indivíduo, código, comprimento rostro-cloacal (CRC, cm), estágio do processo de análise osteocronológica (Anal.), quantidade de lâminas confeccionadas (Quant.) e número de contagens efetuadas por corte (Núm.) de um dos nove machos de *C. crocodilus* coletados na RDS Piagaçu-Purus. Cada lâmina foi constituída de quatro cortes histológicos do úmero.

Ind.	Código	CRC (cm)	Anal.	Quant.	Núm.
1	CC20	32,2	Finalizado	2	2
2	CC01	61,9	Finalizado	6	3
3	CC06	67,1	Finalizado	4	3
4	CC29	71,0	Finalizado	3	3
5	CC15	99,0	Finalizado	5	6
6	CC22	119,6	Finalizado	4	7
7	CC04	87,6	Em processo	-	-
8	CC05	88,0	Em processo	-	-
9	CC26	97,5	Em processo	-	-

A relação entre o comprimento rostro-cloacal (CRC) e o número máximo de anéis contados nos úmeros dos mesmos indivíduos demonstrou uma tendência diretamente proporcional (Figura 3A). Esta tendência à linearidade foi mantida quando substituí o CRC pela idade estimada (Fig. 3B). Com o destaque de que a idade foi considerada a partir de modelo de crescimento de captura-recaptura desenvolvido para a mesma espécie na RDS Mamirauá (DA SILVEIRA, 2002). O mesmo padrão de relação com o número de anéis prevaleceu quando substituí a idade do indivíduo pelo número de pulsos de inundação (enchente-vazante) anuais que ele vivenciou ao longo de sua vida. (Fig. 3C). No entanto, a esta relação foi estritamente linear somente para os quatro jacarés de $CRC \leq 71,0$ cm (Figura 3C).

Figura 3.- Número máximo de anéis de crescimento presentes no úmero em relação ao comprimento rostro-cloacal (A), idade (B) e número de enchentes e vazantes sucessivas - pulsos de inundação (C) em seis machos de *C. crocodilus* coletados na RDS Piagaçu-Purus. Cada ponto representa um indivíduo. A idade apresentada na parte B foi obtida mediante modelo de curva de crescimento proposta para espécie nas várzeas da RDS Mamirauá (Da Silveira (2003)).



O tamanho mínimo reprodutivo dos machos de *C. crocodilus* estimado para esta população, baseado em histologia de gônadas foi de 67,1 cm (Michele Souza (PIBIC PIB-B/064/2008). Baseado nestes dados, estimei que os machos desta população atingem este tamanho entre os cinco e seis anos de idade.

A maioria dos machos de *C. crocodilus* caçados na RDS Piagaçu-Purus era de $70,0\text{ cm} \leq \text{CRC} \leq 110,0\text{ cm}$ (MENDONÇA, com. pess.). O que segundo os meus dados correspondem a indivíduos com idade estimada entre 8 e 14 anos.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo ratificou a eficácia da osteocronologia do úmero como ferramenta para estimar a idade de machos de jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) em vida livre no baixo Rio Purus e na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Piagacu-Purus. Principalmente em indivíduos de comprimento rostro-cloacal (CRC) menor de 71,0 cm. Acima deste tamanho, a relação entre o número de anéis e o CRC dos *C. crocodilus* já não foram tão linear, evidenciando uma possível sobreposição dos anéis mais antigos. A eficácia e as limitações desta técnica histológica, assim como da perda dos anéis de crescimento mais antigos, já foi constatada em vários outros estudos similares com outras espécies de crocodilianos (HUTTON, 1987).

Este projeto também ratificou a minha premissa inicial de que cada anel de crescimento ósseo representaria um pulso de inundação anual. Esta confirmação reforça a importância do ciclo hidrológico de enchente e vazante sucessivas (pulso de inundação - SCHÖNGART & JUNK, 2007) na biologia das populações espécies que habitam as várzeas do baixo Rio Purus, e provavelmente de toda a Amazônia Central.

Os machos de *C. crocodilus* no baixo Rio Purus atingem o tamanho mínimo reprodutivo em torno dos 67,1 cm de CRC (SOUSA, PIB-B/064/2008). A

osteocronologia desenvolvida no presente estudo indicou que estes indivíduos devem ter entre cinco e seis anos de idade. Estas idades estimadas estão dentro da faixa de idade teórica esperada para a espécie (DA SILVEIRA, 2001).

A maioria dos *C. crocodilus* machos caçados na RDS Piagaçu-Purus foram de $70,0\text{ cm} \leq \text{CRC} \leq 110,0\text{ cm}$ (Mendonça, 2009). Estimei que estes indivíduos deveriam ter entre 8 e 14 anos de idade quando foram caçados.

A finalização das análises osteocronológica dos três machos de *C. crocodilus* restantes, assim como das fêmeas desta espécie a serem estudadas mediante a renovação do presente projeto de PIBIC, nos permitirá um maior conhecimento sobre a biologia da espécie-alvo, e potencialmente um manejo mais efetivo da população natural de jacaré-tinga no baixo Rio Purus e de outras áreas de várzea do bioma amazônico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. Ecology: from individuals to ecosystem. Blackwell Publishing, Fourth Edition. 738p. 2006.
- BODMER, R. R.; ROBINSON, J. G. Análise da Sustentabilidade de caça em florestas tropicais no Peru-Estudo de caso. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Eds.) Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Ed. Da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. 2003, p. 593-630.
- BROCHU, C. A.; DENSMORE III, L. D. Crocodile phylogenetics: a summary of current progress. In: G. C. Grig, F. Seebacher, C. E. Franklin (Eds.). Crocodilian – Biology and Evolution. Surrey Beatty & Sons, 2001, p. 3-8.
- CAMPOS, Z. & MAGNUSSON, W. Relationship between rainfall, nesting habitat and fecundity of *Caiman crocodilus* yacare in the Pantanal, Brazil. Journal of Tropical Ecology, v.11: 351-358. 1995.

CASTANET, J. Age estimation and longevity in reptiles. *Gerontology*, 40:174-192, 1994.

CHINSAMY, A.; DODSON, P. Inside a dinosaur bone. *American Scientist*, 83:174-180. 1995.

DA SILVEIRA, R.; MAGNUSSON, W. E.; CAMPOS, Z. Monitoring the Distribution, Abundance and Breeding Areas of *Caiman crocodilus crocodilus* and *Melanosuchus niger* in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. *Journal of Herpetology*, 31(4): 514-520, 1997.

DA SILVEIRA, R. Avaliação Preliminar da Distribuição, Abundância e da Caça de Jacarés no Baixo Rio Purus. In: C. P. de Deus, R. Da Silveira, L. H. R. Py-Daniel. (Org.). *Piagaçu-Purus: Bases Científicas para a Criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. 01 ed. Manaus: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, 2003, v. 01, p. 61-64.

GIBBONS, J. W. Ageing phenomena in reptiles. In: M. F. Elias, B. E. Eleftherion. *Special Review of Experimental Aging Research*. p. 453-475. 1976.

GREER, A. E. Clutch size in crocodilians. *Journal of Herpetological*, v. 9, 319-322, 1975.

HUTTON, M. J. Techniques for aging wild crocodilians. In: G. J. W. Webb, S. C. Manolis, P. J. Whitehead (Eds.). *Wildlife and Management: Crocodiles and Alligators*. Surrey Beatty & Sons Pty Limited. p. 211-216. 1987.

LANG, J. W. Crocodilian behaviour implications for management. In: G. J. W. Webb, S. C. Manolis, P. J. Whitehead (Eds.). *Wildlife and Management: Crocodiles and Alligators*. Surrey Beatty & Sons Pty Limited. p. 273-294. 1987.

MARIONI, B.; VON MÜHLEN, E.; DA SILVEIRA, R. Nesting of *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus* in the Piagaçu-Purus Sustainable Development Reserve, Central Amazonia, Brazil. Newsletter Crocodile Specialist Group/IUCN-SSC, 26(1):8-9. 2007a.

MARIONI, B.; VON MÜHLEN, E.; DA SILVEIRA, R. Monitoring caiman populations subject to high commercial hunting in the Piagaçu-Purus Sustainable Development Reserve, Central Amazonia, Brazil. Newsletter Crocodile Specialist Group/IUCN-SSC, 26(1):6-8. 2007b.

MENDONÇA, Washington Carlos da Silva. A caça comercial de jacaré no baixo Rio Purus e suas implicações no manejo sustentável na reserva Piagaçu-Purus, Amazônia central. 2009. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Curso de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas.

RUEDA-ALMONACID, J. V.; CARR, J. L.; MITTERMEIER, R. A.; RODRIGUEZ-MAHECHA, J. V.; MAST, R. B.; VOGT, R. C.; RHODIN, A. G. J.; OSSA-VELÁSQUEZ, J.; RUEDA, J. N.; MITTERMEIER, C. G. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópicos. 2007

SCHÖNGART, J.; JUNK, W. J. Forecasting the flood-pulse in Central Amazonia by ENSO-indices. Journal of Hydrology, 335(1-2):124-132, 2007.

THORBJARNARSON, J. B. Reproductive characteristics of the Order Crocodylia. Herpetologica, 52(1):8-24, 1996. THORBJARNARSON, J. Reproductive ecology of the spectacle caiman (*Caiman crocodilus*) in the Venezuelan Llanos. Copeia, v.4: 907-919. 1994.

THORBJARNARSON, J. Reproductive characteristics of the order Crocodylia. Herpetologica, v. 52, p.8-24, 1996.

TUCKER, A. D. Validation of skeletochronology to determine age of freshwater crocodiles (*Crocodylus johnstoni*). Marine Freshwater Research, 48:343-351. 1997.

WEBB G. J. W.; SMITH, A. M. A. Life history parameters, population dynamics and the management of crocodilia. In: G. J. W. Webb, S. C. Manolis, P. J. Whitehead (Eds.). Wildlife and Management: Crocodiles and Alligators. Surrey Beatty & Sons Pty Limited. 1987, p. 199-210

6. Cronograma de Atividades

Nº	Descrição	Ago 2008	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2009	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Revisão bibliográfica	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	Amostragem*	X			X				X				
3	Coleta de dados	X			X				X				
4	Elaboração do Relatório Parcial						X						
5	Piloto técnica de osteocronologia							X	X				
6	Análise osteocronológica							X	X	X	X	X	
7	Elaboração do Resumo e Relatório Final												X
8	Preparação da Apresentação Final												X

* Amostragem realizada também em março (coleta de material).

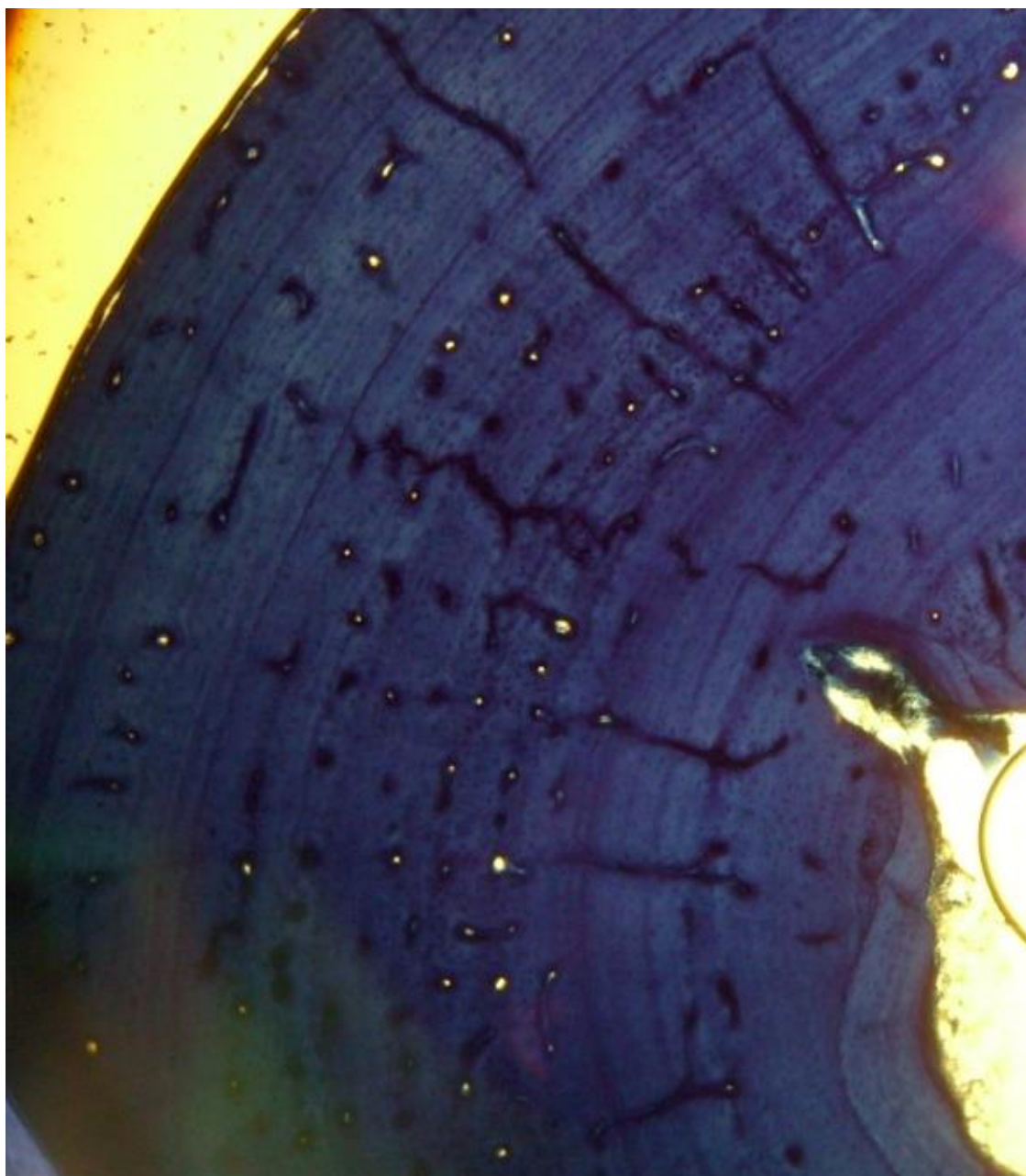
Aluno:

Data: / /

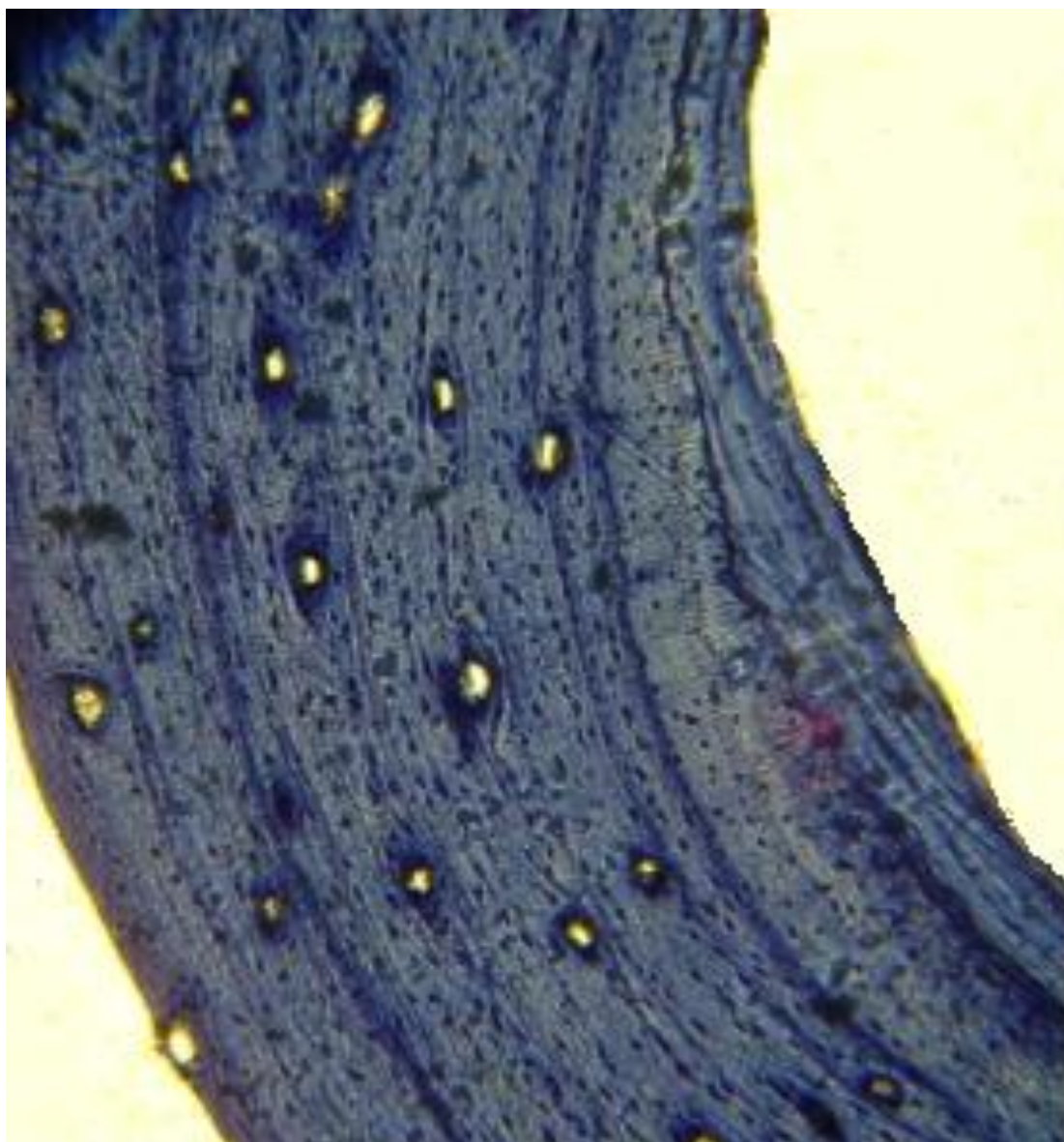
Apêndice 1. - Microfotografia de seção do úmero direito do *C. crocodilus* de código CC20. Maiores informações sobre este indivíduo encontram-se na Tabelas 1 e 2.



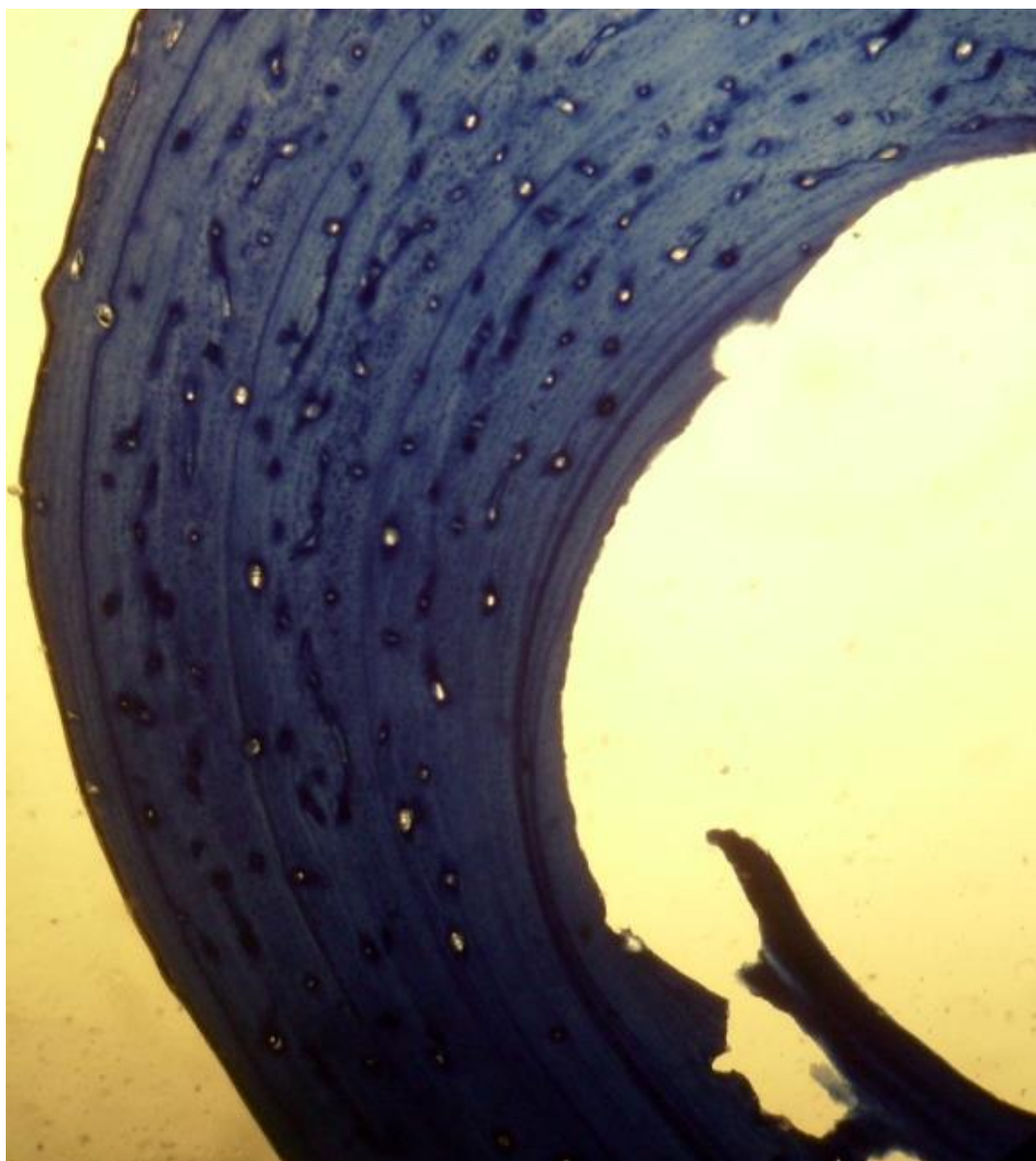
Apêndice 2. - Microfotografia de seção do úmero direito do *C. crocodilus* de código CC01. Maiores informações sobre este indivíduo encontram-se na Tabela 1 e 2.



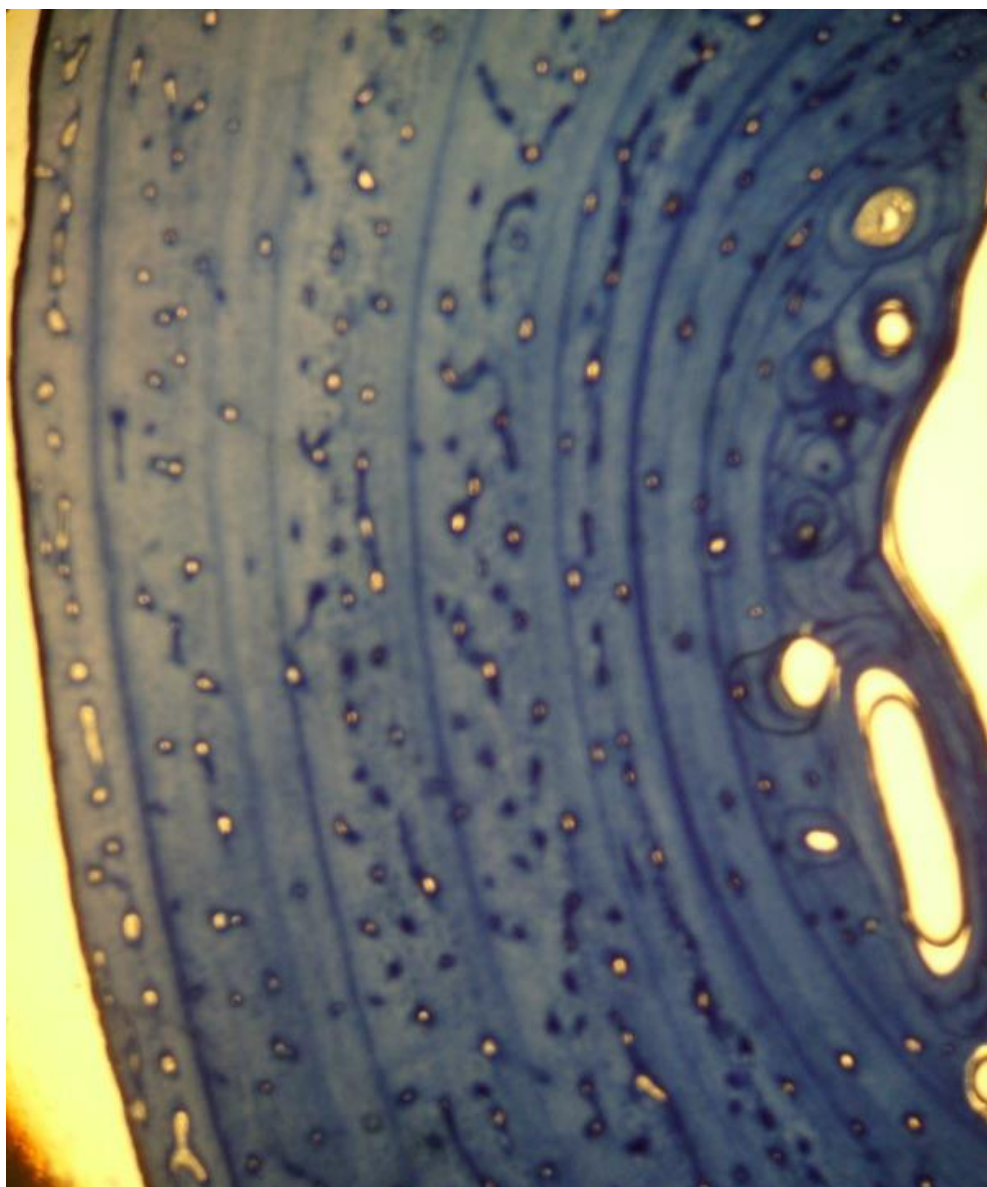
Apêndice 3. - Microfotografia de seção do úmero direito do *C. crocodilus* de código CC06. Maiores informações sobre este indivíduo encontram-se na Tabela 1e 2.



Apêndice 4. - Microfotografia de seção do úmero direito do *C. crocodilus* de código CC06. Maiores informações sobre este indivíduo encontram-se na Tabela 1 e 2.



Apêndice 5. - Microfotografia de seção do úmero direito do *C. crocodilus* de código CC15. Maiores informações sobre este indivíduo encontram-se na Tabela 1 e 2.



Apêndice 6. - Microfotografia de seção do úmero direito do *C. crocodilus* de código CC15. Maiores informações sobre este indivíduo encontram-se na Tabela 1 e 2.

