ReGeo ISSN: 2177-3246

MANEJO PARTICIPATIVO DE TRACAJÁS (*PODOCNEMIS UNIFILIS*) NO LAGO PIRARUACÁ, TERRA SANTA, PARÁ, BRASIL

PARTICIPATORY MANAGEMENT OF YELLOW-SPOTTED RIVER TURTLE (*PODOCNEMIS UNIFILIS*) IN PIRARUACÁ LAKE, TERRA SANTA, PARÁ, BRAZIL

GESTIÓN PARTICIPATIVA DE TARICAYAS (*PODOCNEMIS UNIFILIS*) EN EL LAGO PIRARUACÁ, TERRA SANTA, PARÁ, BRASIL

https://doi.org/10.56238/revgeov17n10-082

Data de submissão: 13/09/2026 **Data de publicação:** 13/10/2026

Ronald Willian Sousa Costa
Engenheiro de Pesca
Instituição: Laboratório de Socioeconomia Pesqueira, Instituto de Ciências e Tecnologias das Águas (ICTA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
Endereço: Travessa São Sebastião, 1463, Aparecida, Terra Santa – PA
E-mail: eng.costa.r.w.s@gmail.com
Orcid: 0009-0004-3308-8915

Gilberto Batista Viana Filho
Mestre em Ciência Animal e Recursos Pesqueiros
Instituição: Universidade Federal do Amazonas
Endereço: Travessa 21, número 1, centro, Soure, PA
E-mail: gilbertobvfilho@hotmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8939-1180

João Alfredo da Mota Duarte
Engenheiro Agrônomo
Instituição: Universidade Federal do Amazonas, Instituto Acariquara/Programa Pé de Pincha
Endereço: Rua Clíssia Monteiro Maia, 430 B, Alvorada 2, CEP 69042-080, Manaus - AM
E-mail: duarteharpia@gmail.com
Orcid: 0000-0001-5045-7437

Eleyson Barbosa da Silva
Acadêmico de Agronomia
Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Endereço: Residencial Itaporanga I nº 59, Ponta Negra, Manaus/AM
E-mail: elyson_sek@hotmail.com
Orcid: 0009-000-0362-9291

Paulo Cesar Machado Andrade
Doutor em Biologia de Água doce e Pesca Interior, Engenheiro Agrônomo
Instituição: Universidade Federal do Amazonas
Endereço: Rua Sicilia, N.15, quadra B1, Jardim de Versailles - Manaus - AM. CEP:69044-230
E-mail: pcmandra@yahoo.com.br
Orcid: 0000-0002-8580-5531

ReGeo
ISSN: 2177-3246

Charles Hanry Faria Junior
Doutor em Ciências Pesqueiras nos Trópicos
Instituição: Instituto de Ciências e Tecnologias das Águas (ICTA), Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Laboratório de Socioeconomia Pesqueira (LASP)
E-mail: charles.faria@ufopa.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-2124-1351
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7628717670599046

RESUMO
O trabalho resulta das ações de proteção e manejo de tracajás (*Podocnemis unifilis*) pelo Programa Pé-de-pincha, no lago Piraruacá, Terra Santa-PA, Brasil. Foram coletados dados qualitativos e quantitativos dos ninhos, ovos e filhotes protegidos desta espécie até sua soltura no lago de setembro/2023 a março/2024 em quatro áreas distribuídas nas margens do lago. O procedimento foi dividido em três etapas: 1 - transferência dos ovos para áreas protegidas, denominadas "chocadeiras"; 2 – acompanhamento do nascimento dos filhotes e sua manutenção em berçários; 3 - soltura dos filhotes na natureza. Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva e testes inferenciais (Anova, Tukey), empregados para identificar as diferenças significativas entre as variáveis analisadas. No ciclo reprodutivo analisado (2023), observou-se uma baixa taxa de eclosão que pode ter sido influenciada pelas altas temperaturas do evento climático extremo (seca atípica nesse ano) e o maior número de ovos inférteis. Na fase de berçário, houve alta maior taxa de mortalidade, causada provavelmente, pelo menor tamanho dos filhotes nascidos e por parte deles apresentarem comportamentos atípicos e acabarem vindo a óbito por afogamento. Na fase da soltura, observou-se diferença significativa no desenvolvimento dos filhotes, com destaque para filhotes maiores e mais pesados (Comprimento carapaça = 71,47 ± 7,50 mm; peso= 69,90 ± 18,07 g). O que pode ter levado a esse maior desenvolvimento foi a forma de manejo alimentar, pois foram os únicos alimentados no período da noite e com peixe em sua dieta. No ano de 2024 foram soltos mais de 11 mil filhotes na natureza.

Palavras-chave: Quelônios. Conservação. Manejo. Berçário. Projeto Pé-de-Pincha.

ABSTRACT
This study aimed to monitor the protection and management actions of yellow-spotted river turtle (*Podocnemis unifilis*) carried out by the Pé-de-Pincha Program in Lake Piraruacá, Terra Santa, Brazil. Qualitative and quantitative data on nests, eggs, and hatchlings of this species were collected from September 2023 to March 2024, throughout the reproductive cycle, until the release of the hatchlings into the lake. The management process was divided into three stages: in the first, the eggs were transferred to protected areas near the communities, known as “hatcheries”; in the second stage, hatching and maintenance of the hatchlings in nurseries were monitored; and after three months, the third stage consisted of the release of the hatchlings into the wild. Data collected in four different areas along the lake margins included the number of nests and eggs protected, number of hatchlings, average size and weight at hatching and at release, and the total number of released hatchlings. Data was analyzed using descriptive statistics, and inferential tests (ANOVA and Tukey) were applied to identify significant differences between variables. During the 2023 reproductive cycle, a low hatching rate was observed, likely influenced by the high temperatures associated with the atypical drought event that year, resulting in a higher number of infertile eggs. In the nursery stage, high mortality rates were recorded, probably due to the smaller size of hatchlings and the occurrence of atypical behaviors that led to drowning. At the release stage, a significant difference in hatchling development was observed, with one site showing larger and heavier individuals (carapace length = 71,47±7,50mm; weight = 69,90±18,07g). This enhanced development may be related to the feeding management, as this group

was the only one fed at night and with fish in their diet. In 2024, more than 11,000 hatchlings were released into the wild.

Keywords: Turtles. Conservation. Management. Nursery. Pé-de-Pincha Project.

RESUMEN
El presente estudio tuvo como objetivo acompañar las acciones de protección y manejo de taricayas (*Podocnemis unifilis*) realizadas por el Programa Pé-de-Pincha en el lago Piraruacá, Terra Santa, Brasil. Se recopilaron datos cualitativos y cuantitativos sobre nidos, huevos y crías de esta especie desde septiembre de 2023 hasta marzo de 2024, a lo largo de todo el ciclo reproductivo, hasta la liberación de las crías en el lago. El proceso de manejo se dividió en tres etapas: en la primera, los huevos fueron trasladados a áreas protegidas cercanas a las comunidades, denominadas "incubadoras"; en la segunda etapa se monitoreó la eclosión y el mantenimiento de las crías en viveros; y después de tres meses, la tercera etapa consistió en la liberación de las crías en la naturaleza. Los datos recolectados en cuatro áreas diferentes a lo largo de las márgenes del lago incluyeron: número de nidos y huevos protegidos, número de crías, tamaño y peso promedio al nacer y al ser liberadas, y el total de crías liberadas. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y pruebas inferenciales (ANOVA y Tukey) para identificar diferencias significativas entre las variables analizadas. Durante el ciclo reproductivo de 2023 se observó una baja tasa de eclosión, probablemente influenciada por las altas temperaturas del evento climático extremo —la sequía atípica de ese año—, lo que resultó en un mayor número de huevos infértiles. En la etapa de vivero también se registró una alta tasa de mortalidad, probablemente debida al menor tamaño de las crías y a comportamientos atípicos que llevaron al ahogamiento. En la etapa de liberación se observó una diferencia significativa en el desarrollo de las crías, destacándose un sitio con individuos más grandes y pesados (longitud de caparazón = 71,47±7,50mm; peso = 69,90±18,07g). Este mayor desarrollo puede estar relacionado con el manejo alimenticio, ya que este grupo fue el único alimentado por la noche y con pescado en la dieta. En el año 2024 se liberaron más de 11.000 crías en la naturaleza.

Palabras clave: Tortugas. Conservación. Gestión. Vivero. Proyecto Pincha Pie.

1 INTRODUÇÃO

A captura de quelônios para a alimentação tem registro antes da colonização europeia da América (Gilmore,1986), seguida do uso para a subsistência e comercialização durante e após o domínio português no território brasileiro (Veríssimo, 1895; Lima, 2012). Na região do médio-baixo Amazonas, os estoques naturais de quelônios vêm sendo explorados como fonte de alimento pelos moradores da região há muitos anos, pela sua carne muito apreciada, seus ovos consumidos de diferentes formas, além do uso para a comercialização ilegal (Rebêlo; Pezzuti, 2000; Andrade, 2012).

A exploração descontrolada, excessiva e continuada de quelônios e seus ovos, impulsionada pela carne, um dos principais alimentos na região amazônica, e pelos ovos, utilizados na fabricação de azeite para iluminação e a manteiga, levou ao declínio das populações dessas espécies (Gilmore 1986; Veríssimo, 1895). Diante desse cenário, a União, buscando proteger os animais silvestres e mitigar o desequilíbrio ecológico, publicou em 1967 a Lei N° 5.197 que proibiu a captura e o comércio de quelônios no Brasil (Sereno, 2007). Além disso, a Portaria N° 1136, de 1969 elaborada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), que mais tarde tornaria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) permitiu a construção e criadouros de animais silvestres para fins econômicos e industriais. Em 1973, a portaria N° 1.265P, estabeleceu as regras para a criação de quelônios na Amazônia (Abrunhosa, 2011), sendo depois substituída pela Portaria N.142/1992 (IBAMA) e pela atual Instrução Normativa N.07/2015, que definem as normas para criação comercial de quelônios no Brasil (Andrade 2008, Andrade et al., 2021)

Apesar dos incentivos para criação de quelônios em cativeiros, o comércio clandestino persistiu como uma prática prejudicial (Rebêlo; Pezzuti, 2000), resultando em autos de infração emitidos pelo IBAMA na região do Baixo Amazonas (Faria-Junior et al., 2018). Uma das primeiras iniciativas de criação sustentável de quelônios no Baixo Amazonas ocorreu no lago Salé, município de Juruti, em 1964. O criatório do Senhor José Maria Vieira recebia filhotes do rio Trombetas e os criava até atingirem 8 kg, com cerca de 6 anos de idade, para comercialização. Essa iniciativa passou a ser acompanhada pelo IBDF até 1989 e depois pelo novo órgão o governo, o IBAMA, pela lei n° 7.735 (Brasil, 1989), estimulando uma crescente procura de interessados pela atividade (Andrade, 2008). Os filhotes cedidos aos produtores aquícolas eram derivados de tabuleiros, praias protegidas pelo IBAMA, e, devido à grande demanda de filhotes, o IBAMA quase não conseguia fornecer filhotes para todos que desejavam iniciar suas criações (Andrade, 2001; 2008). O Amazonas se tornou o maior criador comercial de quelônios com 87 criadores registrados e um plantel de quase 200 mil animais em cativeiro (Andrade et al., 2021).

Em 1999 a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), juntamente com o IBAMA-AM, o

apoio das comunidades de Terra Santa e prefeitura local, iniciaram um projeto de manejo participativo de quelônios denominado de Projeto Pé-de-Pincha, que passou a realizar diversas atividades ligadas a sensibilização das comunidades para a proteção e conservação dos quelônios como: seminários, palestras, construções de chocadeiras, capacitação de agentes ambientais, apoio a execução das ações de proteção de ninhos e filhotes, cursos, oficinas dentre outros (Andrade, 2012, 2015).

Andrade et al (2022) apresenta uma compilação de dados do Programa de Quelônios da Amazonia (PQA) - IBAMA de 1974 a 2019 e do Programa Pé de Pincha desde 1999-2019 mostrando em áreas da zona fisiográfica no Médio Amazonas e dos rios Juruá, Purus, Andirá, Uatumã, Nhamundá, Madeira e Negro, um total de 122 comunidades, distribuídas nas cidades de Terra Santa, Oriximiná e Juruti, no Pará, e Nhamundá, Parintins, Barreirinha, Itacoatiara, Itamarati, Carauari, Juruá, Canutama, Barcelos, Novo Airão, Careiro e Borba, no Amazonas, ajudaram a proteger as populações de quelônios. Entre 1974 a 2019, foram protegidos 230.444 ninhos, 21.350.201 filhotes de *P. expansa*, 170.076 ninhos 3.229.821 de *P. unifilis* filhotes, e 647.715 ninhos com o nascimento de 6.410.092 filhotes de *P. sextuberculata*, havendo um aumento de 2014 a 2019 de 30% de ovos e filhotes de *P. expansa e P. unifilis* e quase 20% de ovos e filhotes de *P. sextuberculata*. Essas áreas de conservação de base comunitária de quelônios correspondem a mais de 80,7% das áreas prioritárias para a proteção desses animais na Amazônia, e tem sido importante ferramenta de gestão desse recurso, produzindo 64,2% de filhotes de *P. unifilis* e 44,6% de filhotes de *P. sextuberculata* (Andrade et al., 2022).

O processo de manejo é realizado anualmente, com apoio de acadêmicos, professores e técnicos da UFAM que, junto com os agentes ambientais voluntários locais credenciados pelo IBAMA, acompanham os comunitários no monitoramento e proteção das praias de nidificação de quelônios e realizam o manejo conservacionista desta espécie subdividido em três passos: coleta, eclosão e soltura. Na soltura, é comum a realização de um evento festivo que atrai muitas pessoas para acompanhar o resultado e último passo o processo (Andrade, 2012).

No município de Terra Santa, os senhores Manuelino Bentes e Raimundo da Costa Machado foram os pioneiros no trabalho de manejo participativo de quelônios, iniciado no ano de 1999 com o apoio da Universidade Federal do Amazonas (Andrade et al 2001; Andrade, 2012). O projeto foi implantado no lago Piraruacá com o objetivo de aumentar a população de quelônios da região e proteger o lago dos pescadores que estavam acabando com a população de quelônios da região. De acordo com Andrade (2012) havia relatos de que antes de 1999, a população de tracajás estava em declínio na região, onde os comunitários tinham dificuldade de encontrar os quelônios e notavam que a quantidade de ovos já não era tão abundante.

O tracajá (*P. unifilis*) pertence à ordem Testunides, da subordem Pleurodira, que são os

quelônios que, ao recolher a cabeça para dentro do casco, viram ela para o lado e se encontram na família Podocnemididae, tendo por gênero Podocnemis spp.. Na Amazonia são encontradas quatro espécies do mesmo gênero: o tracajá (*P. unifilis*), a tartaruga da amazônia (*P. expansa*), o pitiú ou iaçá (*P. sextuberculata*) e o calalumã ou irapuca (*P. erythrocephala*) (Rhodin et al.,2021). Dentre essas espécies, a P. unifilis tem uma ampla distribuição geográfica nas Bacias hidrográficas do Orinoco, Solimões-Amazonas e Tocantins-Araguaia (Rueda-Almonacid, 2007).

E possuem, alta capacidade adaptativa e resiliência, pois são animais (onívoros), na natureza comportam-se como herbívoros/frugívoros comendo principalmente folhas, sementes, frutos, flores, talos e raízes, e às vezes, moluscos, peixes, crustáceos e insetos (Andrade, 2015). E, além disso, podem desovar isoladamente em barrancos ou praias em substrato arenoso ou argiloso, em locais abertos ou em meio a vegetação, em ninhos de aproximadamente 30 cm de profundidade, onde coloca 35 ovos em média (Soini, 1994, Andrade, 2008). O que tem feito que essa espécie seja a mais facilmente manejada pelas iniciativas de conservação participativa ou de base comunitária na Amazônia brasileira e no Peru, Colômbia e Bolívia (Soini, 1999; Rueda-Almonacid, 2007; Andrade et al., 2022)

O artigo objetivou diagnosticar o manejo do tracajá (*P. unifilis*) realizado no lago Piraruacá, município de Terra Santa, no Estado do Pará, através do Programa Pé-de-pincha.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em quatro áreas de manejo comunitário de quelônios Aliança, Desengano, Ilha dos Paes e Boca do Piraruacá, localizadas nas margens do lago Piraruacá, no município de Terra Santa - PA (coordenadas geográficas 2°03’07.7”S 56°18’56.9”W) (Figura 1).

Figura 1. Mapa do lago Piraruacá.



Fonte: Base de dados de satélite Google (IBGE).

2.2 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados de setembro de 2023 a março de 2024, abrangendo o período reprodutivo dos quelônios, que, naquela região, se estende de setembro a dezembro de cada ano. Todas as ações do manejo conservacionista do tracajá (*Podocnemis unifilis*) foram realizadas em conjunto com os comunitários e a equipe técnica do Programa Pé-de-pincha nas praias do entorno do lago Piraruacá e seguem três etapas, segundo Andrade (2012 e 2015).

I - A coleta e transferência dos ovos.

Realizada nos meses de setembro e outubro (período de seca), quando as fêmeas do tracajá sobem nas praias para desovar. Nesse interstício se realizaram a procura, a localização e a identificação dos ninhos, seguida da coleta (retirada) dos ovos para posterior translocação, sempre no período da manhã, das 5 às 9 horas.

Durante a coleta dos ovos se realizou a obtenção dos dados referentes a largura e profundidade do ninho (com uma fita métrica), a estimativa da distância do ninho para a margem do lago (linha d'água) e para a vegetação nas proximidades. Os ovos foram contados, identificados (de acordo com o ninho), medidas biométricas obtidas (comprimentos - cm, e peso - g) e em seguida, foram depositados em caixa térmica de isopor (24,5 litros) com areia no fundo (para evitar que trepidem), cobertos com

a areia do fundo do ninho para serem levados para áreas sombreadas mais próximas das chocadeiras[1] , onde foram mantidos até as 16 horas, quando se deu o início do plantio[2].

Os ninhos artificias foram escavados na areia pelos comunitários (25 cm de profundidade) utilizando a técnica da "bota", que consiste em fazer uma câmara no fundo do ninho com o formato semelhante a uma bota, para se assemelhar o ninho natural feita pelo tracajá. Cada ninho foi identificado por um piquete, contendo a data da postura, a data prevista para eclosão e a praia que de onde foi transferido o ninho.

II – Eclosão

O nascimento dos filhotes ocorreu em média 60 dias após o plantio. Nessa etapa foram obtidas informações referentes a quantidade de filhotes que nasceram, quantidade de ovos inviáveis ou "gorados" (ovo foi fertilizado, mas não se desenvolveu, morte embrionária), ovos provavelmente inférteis (ovos não foram fertilizados), fungados, predados por formigas, com bicheiras e os mortos dentro do ninho sem causa aparente. Para cada ninho protegido foi estimada a taxa média de eclosão (Taxa de eclosão = Número filhotes vivos/Número de ovos x 100) (Andrade, 2016).

Devido à grande quantidade de ninhos e ovos foi realizada uma seleção aleatória de 15 filhotes após a eclosão dos ovos e efetuada a marcação com picos na carapaça (Andrade, 2015), seguida da coleta de dados biométricos (peso - g, comprimento e largura da carapaça e de plastrão - mm) com auxílio de um paquímetro plástico de 150 mm e de uma balança de precisão de 2 casas decimais. Em seguida os filhotes foram soltos nos tanques de criação (berçários).

A área (m^2) útil (com água) de cada tanque foi mensurada para estimar a densidade de estocagem e durante a permanência nos tanques, os filhotes foram alimentados com cariru (*Talinum fruticosum*), beldroega (*Portulaca oleracea*), mureru (*Echornia cracipes*) ad libitum e com ração de alevinagem para peixes com proteína bruta de 45% (Nutripiscis TC-45 ®) e taxa de arraçoamento de 1% da biomassa total.

[1] [1] Áreas cercadas e protegidas nas praias localizadas próximas à casa do proprietário da área ou sede da comunidade que participa do processo de manejo, para facilitar a vigilância dos ovos contra predadores (Andrade, 2015).

[2] Translocação dos ovos armazenados nas caixas térmicas para os ninhos artificias em áreas cercadas e protegidas (mais próximas das comunidades), denominadas de chocadeiras (Andrade, 2015).

III - Soltura dos filhotes

Ocorreu no mês de março, depois de três meses de cuidados e manutenção, quando foi realizada a contagem e coletados os dados biométricos dos filhotes marcados para a análise do desenvolvimento, taxa de mortalidade e posterior soltura no lago da localidade de onde foram coletados os ovos.

2.3 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados coletados durante as três fases do manejo foram registrados em fichas específicas para cada etapa, tabulados e armazenados em planilhas Excel para análises com o emprego de ferramentas da estatística descritiva (média, desvio padrão, máximo, mínimo, histogramas de frequência e distribuição dos dados) e inferencial (Análise de Variância – ANOVA) e testes não-paramétricos (Kruskall-Wallis e Mann-Whitney), feitas através do suplemento Real Statistics no Excel e BioStat 6.0.

Os dados de quantidade de ovos por ninhos foram utilizados em representação gráfica que facilita a interpretação de dados aleatórios organizados em intervalos de 5 em 5 ovos, para os 4 pontos de coleta de dados: Desengano, Aliança, Ilha dos Paes e Boca do Piraruacá (Lopes, 1999; Kurokawa, 2002). Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para testar a normalidade e o teste de Levene para homoscedasticidade.

O teste não paramétrico de Kruskall-Wallis foi empregado para analisar diferenças significativas entre os dados de quantidade de ovos por ninho entre os quatro pontos ($p < 0,05$), seguida do teste post hoc de Mann-Whitney para destacar a diferença entre as quatro áreas monitoradas (Coder,2014).

A ANOVA fator único foi empregada para analisar diferenças significativas entre os parâmetros largura da carapaça, comprimento e largura do plastrão e altura do casco entre os quatro pontos ($p < 0,05$) , seguida do Teste post hoc de Tukey para comparar as médias e destacar as diferenças entre os pontos (Zar, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 DESOVA, COLETA E TRANSFERÊNCIA DE OVOS.

Nos procedimentos de manejo na região do lago Piraruacá (2023) foi observada a subida dos animais para a desova no início no mês de setembro, que prosseguiu até o mês de outubro, quando foram contados 1.375 ninhos e transferidos 30.368 ovos para as chocadeiras, em quatro localidades. Do montante de ninhos e ovos, 1.243 ninhos e 27.731 ovos foram contados e transportados para Aliança, onde se observou o maior quantitativo médio de ovos por ninho 22,31 ± 5,21 (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo de ninhos de tracajás da planilha de dados Pé-de-pincha, Terra Santa, lago Piraruacá, 2023.

	Aliança (1)	Desengano (2)	Ilha dos Paes (3)	Boca do Pirauacá (4)
Nº de ninhos	1.243	80	36	16
Ovos	27.731	1.637	719	281
Média ± DP de ovos/ninho	22,31 ± 5,21	20,46 ± 4,93	20,28 ± 3,37	17,62 ± 4,77
Min	4	9	13	7
Max	41	34	28	25

Fonte: Programa Pé-de-pincha (Relatório Técnico 2023-2024).

Por conta dos dados do Aliança se apresentarem com distribuição anormal segundo o teste de Shapiro Wilk, que apresentou o p-valor de 0,000004, foi realizado o teste de Kruskal Wallis para analisar se havia diferença significativa entres os dados, e este apresentou o p-valor de 0,00001, através do teste de Mann Whitney foi observado os seguintes resultados entre os grupos do Aliança e Desengano (<0,01), Aliança e Boca do Piraruacá (<0,01), Aliança e Ilha dos Paes (<0,01), Desengano e Boca do Piraruacá (<0,05), Desengano e Ilha dos Paes (ns) e Boca do Piraruacá e Ilha dos Paes (ns).

Um dos fatores que pode explicar esse diferencial no quantitativo de ninhos e ovos de Aliança para as demais localidades é o tempo de atuação no manejo. Na Aliança, o trabalho de manejo teve início em 1999 e em fevereiro de 2000 realizou-se a soltura do primeiro plantel de quelônios, o Desengano foi a segunda localidade a iniciar o manejo de quelônios, no ano de 2004, a Ilha dos Paes iniciou no ano de 2018 e a Boca do Piraruacá iniciou no ano de 2022 (Andrade, 2012).

O que reforça a afirmação de que o tempo de manejo pode influenciar no maior quantitativo de ninhos e de ovos, é algo observado por Andrade (2015), onde as fêmeas de tracajá têm o hábito de desovar sempre no mesmo local de nascimento, como observado em seu estudo com fêmeas marcadas com plaquetas e microchips que retornavam sempre a mesma praia para desovar (Andrade, 2015). Além dessa característica, foi observado o retorno de uma fêmea, que foi um dos filhotes do plantel de 2004 na Aliança (microchipada), que, depois de 7 anos e meio, foi observada desovando ao lado do berçário em que nasceu (Andrade, 2015).

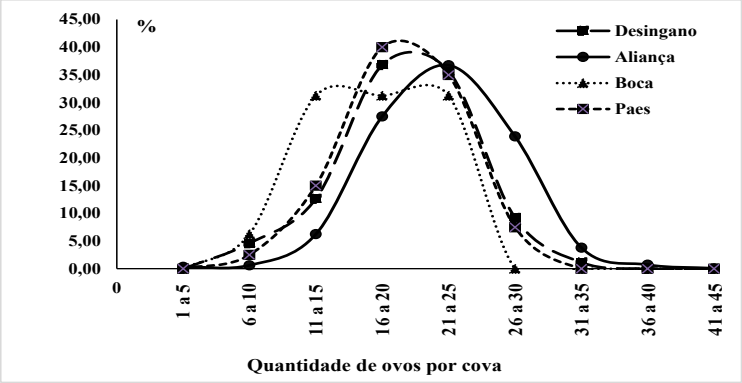
Dessa forma, como Aliança possui os pontos mais antigos, tende a ter uma maior quantidade de ninhos por conta do recrutamento pretérito (filhotes nascidos em anos anteriores, logo no início do manejo na localidade) e posterior dos filhotes que foram soltos desde 2000, que, ao se tornarem adultos e iniciar o processo de desova, retornam ao local de nascimento (Andrade, 2019), uma vez que a maturidade sexual leva de 7 a 8 anos (Garcez, 2009).

Como o crescimento de população de quelônios é demorada, porém constante em áreas manejadas, o tempo de manejo corrobora para que Aliança (por ser mais antiga) tenha mais ninhos que

os demais, uma vez que são 5 anos de manejo a mais que Desengano e mais de 15 anos de diferença dos outros 2 pontos, como demonstrado no trabalho de Andrade (2015).

Na análise da quantidade de ovos por ninhos, que utiliza a escala de 5 em 5 unidades (Kurokawa, 2002), sua distribuição em intervalos de 1 a 5 até 40 a 45 ovos por ninho, apresentou distribuição normal para todas as localidades, independentemente do tempo de manejo. Além disso, o processo de manejo resulta em um maior percentual de ninhos que possuem entre 11 a 30 ovos (90% dos ninhos encontradas em todos os pontos) (Figura 2).

Figura 2. Distribuição percentual do quantitativo de ovos por ninho em cada localidade.



Fonte: Programa Pé-de-pincha – Relatório técnico 2023

O fato de Aliança ter o maior percentual de ninhos com 21 a 25 ovos pode ter relação com o comportamento dos tracajás de voltarem à mesma praia para desovar (Andrade, 2015). Aliança possui maior tempo de manejo e as fêmeas tendem a ser mais velhas e maiores, assim, o tamanho da fêmea tem relação com a postura, pois quanto maior a fêmeas, maior quantidade de ovos no ninho (Pignati, 2012), o que se assemelha com a Tartaruga da Amazônia (*P.expansa*) (Araújo, 2020; Lustosa, 2017) e explica a existência dessa diferença para Aliança, já que ele é a área de proteção mais antiga dentre as outras (Andrade, 2012). Assim, existem fêmeas de tracajás que retornam às praias do Aliança que são mais velhas que os que desovam nos demais pontos.

Para as demais localidades, os picos de 16 a 20 ovos por ninho pode estar relacionado à idade (e consequentemente o tamanho) das fêmeas serem inferiores a Aliança e portanto, ter relação com à proximidade do início do trabalho de manejo, uma vez que o tracajá demora de 7 a 8 anos para procriar (Garcez, 2009), o que reforça o maior quantitativo percentual de ovos por ninho na Aliança.

Outro fator que influenciou o número de ninhos registrados é a captura ilegal das fêmeas maiores e os ovos, prática ainda recorrente segundo relatos dos comunitários locais. Em diversos pontos do lago, a fiscalização ambiental é insuficiente, o que facilita a ação de infratores, especialmente em áreas de fácil acesso por veículos terrestres e com menor presença de vigilância comunitária. Em

contraste, na Fazenda Aliança, a ocorrência da caça ilegal é consideravelmente menor, pois a maior parte das desovas acontece nas proximidades da residência do proprietário, localizada em uma ponta de terra (Figura 2), o que permite ampla visibilidade da área de postura, e quanto ao acesso é restrito apenas por via aquática, dificultando a atuação de caçadores ilegais.

Figura 3. Demarcação da área de postura Aliança.



Fonte: Adaptada de Google Eath 2025

3.2 ECLOSÃO, BERÇÁRIO, ALIMENTAÇÃO E TAXA DE SOBREVIVÊNCIA

Os filhotes começaram a eclodir dos ovos no início de novembro e os filhotes nascidos foram transferidos para os berçários (feitos de diferentes formas e materiais), localizados em cada localidade, que são construídos ou adquiridos mediante doações da Mineração Rio do Norte (MRN) ou da prefeitura de Terra Santa - PA, que colaboram para o projeto tanto na confecção dos berçários e ração para os filhotes, quanto com transporte, combustível e cestas básicas para as comunidades e para o grupo de técnicos e acadêmicos da UFAM vinculados ao Pé-de-Pincha..

Na Aliança, o berçário foi circular, construído em alvenaria com uma dimensão 6,0 m de diâmetro x 0,4 m (altura da mureta), com água até a altura de 0,3 m (volume total de 11,3 m^3e útil de 8,5 m^3). Nele os filhotes de tracajás que totalizou (11.542 filhotes) ficaram juntos com os filhotes de pitiú (*P. sextuberculata*) que no ano de 2023 totalizaram 706 filhotes, o que resulta em uma densidade total de 1.441 indivíduos/m^3 (Figura 3).

Figura 4. Berçários localizados nas localidades do lago Piraruacá, Terra Santa - PA.



Aliança Desengano Ilha dos Paes Boca do Piraruacá

Fonte: Adaptado de Andrade *(*2008*)*.

Nesse berçário, a alimentação dos filhotes foi composta de ração de alevinagem de peixe com proteína de 45%, ofertada todos os dias entre as 9 e 10 horas da manhã, como recomendado pelos técnicos do Pé-de-Pincha, na proporção de 1% da biomassa total (1.741g) dos filhotes (peso médio (g) x quantidade de filhotes x 0,01 = quantidade a ser fornecida) como componente principal da dieta. Sendo a alimentação complementada por itens naturais, como plantas locais tais como carirú (*talinum fruticosum*), encontrada nas propriedades dos responsáveis pelo manejo, que são coletadas e oferecidas a *ad libitum* todos os dias.

No Desengano o berçário também foi circular e em alvenaria, porém, possui dimensões inferiores à de Aliança, com 3,0 m de diâmetro x 0,5 m de altura de 0,3m de água (volume total de 3,53 m^3e útil de 2,1 m^3). Nele, os filhotes de tracajás (795 filhotes) ficaram juntos com os filhotes de pitiú (*P.sextuberculata*) e de tartaruga (*P. expansa*), que em 2023 foram 51 e 64 respectivamente, o que resultou em uma densidade total de 433 indivíduos/m^3, alimentados com a ração todos os dias entre às 9 e 10 horas da manhã. A alimentação natural suplementar foi uma planta que os comunitários chamam de beldroega (*Portulaca oleraceae*), encontrada na propriedade dos responsáveis pelo manejo, coletadas e oferecida a *ad libitum* todos os dias (Figura 3).

Na Ilha dos Paes o berçário foi uma caixa d'água de 1.000 litros (1 m^3) com água até a metade da caixa (0,5 m^3). Nele os filhotes de tracajás (541 filhotes) ficaram juntos com os de pitiú (*P. sextuberculata*), que em 2023 foram 60, o que resulta em uma densidade de 1.104 indivíduos/m^3. Foram alimentados com a ração todos os dias entre às 9 e 10 horas da manhã. A alimentação natural suplementar foi a beldroega (*P. oleraceae*), encontrada na propriedade dos responsáveis pelo manejo, coletadas e oferecida a *ad libitum* todos os dias, além de couve (*Brassica oleracea*) e pão, oferecidos algumas vezes de forma esporádica (Figura 3).

O berçário da Boca do Piraruacá foi uma caixa d'água de 500 litros (0,5 m^3) com água até a metade da caixa (0,25 m^3). Nele os filhotes de tracajás (128 filhotes) ficaram juntos com os de pitiú (*P.sextuberculata*) e de tartaruga (*P. expansa*), que em 2023 foram 13 e 3 respectivamente, o que resulta em uma densidade total de 568 indivíduos/m^3. Alimentados com a ração todos os dias como dieta

principal entre as 20 e 21 horas da noite com uma fonte de luz, diferente do recomendado, pois o responsável pelo manejo informou que observou que os filhotes comiam melhor durante a noite. Como alimentação natural suplementar era fornecido o mureru (*Echornia cracipes*), uma macrófita aquática encontrada no lago, coletada e oferecida sempre a *ad libitum*, além de peixe cozidos e restos de alimento das refeições do responsável (Figura 3).

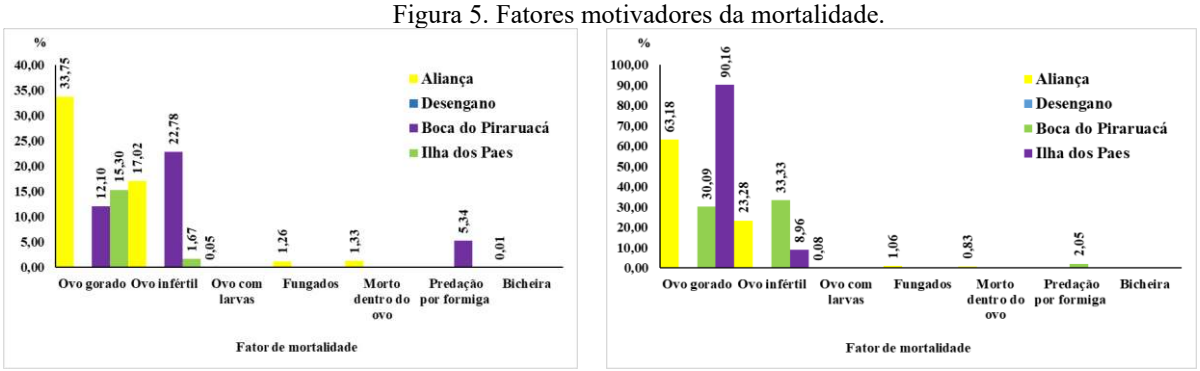
A taxa de eclosão dos ovos transferidos foi de 41,62% para Aliança, 48,56% para Desengano, 45,55% para Boca do Piraruacá e 75,24% para Ilha dos Paes, totalizando de 42,83% de filhotes nascidos (eclodidos) em relação aos quantitativo de ovos transferidos. A maior taxa de eclosão foi observada na Ilha dos Paes, pode estar relacionada à busca de conhecimento realizada continuamente pela responsável, a Senhora Abigail, que procura informações para melhorar cada vez mais seu manejo, realizado em conjunto com o Senhor Pedro Sousa, também conhecido como Seu Pedrinho, um dos primeiros agentes ambientais formados pelo projeto Pé-de-Pincha, no ano de 1999, que iniciou o manejo em Desengano em 2004.

O Senhor Pedrinho trabalhou na função até 2021, quando passou a responsabilidade para seu filho. Resta destacar que esse trabalho conjunto permitiu a Ilha dos Paes ser considerada a única localidade a estar dentro do esperado em relação à taxa de eclosão média obtida por Andrade (2015), que foi de 75,20 ± 9,90 % para os berçários situados em Terra Santa, porém, esses resultados são inferiores à média encontrada por Lima (2017) na reserva de Abufari no Amazonas em ninhos naturais (80,00%).

Os fatores motivadores da mortalidade foram pontuados em Aliança, Ilha dos Paes e Boca do Pirauacá, os dados de Desengano não foram obtidos devido à impossibilidade do monitoramento continuado. O acompanhamento realizado pelos comunitários responsáveis pelos berçários identificaram como fatores de mortalidade: ovos gorados (31,29%), ovos inférteis (15,79%), ovos com larvas (0,05%), filhote morto dentro dos ovos (1,21%), filhotes predados por formiga (0,05%), filhotes com bicheira (0,01%) e filhotes fungados (1,15%).

A análise individual por localidade permite observar o efeito individual dos diferentes fatores motivadores de mortalidade em relação ao número de ovos (Figura 4) e o efeito de cada fator de forma individual por localidade. Onde se observa que a localidade de Aliança apresenta um maior conjunto de fatores (Figura 4) determinantes da mortalidade.

Figura 5. Fatores motivadores da mortalidade.



Em relação ao número de ovos em cada localidade De forma individual por localidade

Fonte: Programa Pé-de-pincha (2023)

Os ovos inviáveis ou "gorados" correspondem aos ovos fertilizados, onde o embrião não se desenvolveu (Andrade, 2012). Dos percentuais obtidos para Aliança, observa-se um valor médio acima do esperado para ovos transferidos que goram para o tracajá, estudados na mesma localidade, que é de 15,70 ± 12,80 % (Andrade, 2012).

Na Ilha dos Paes e Boca do Piraruacá o percentual está dentro do esperado, entretanto podem ocorrer cenários diferentes, pois as lacunas nos dados poderiam mudar esses resultados, o que, possivelmente, faria com que todos ficassem acima do esperado por Andrade (2012) (exceto Desengano, por falta de dados). O que não seria surpresa, uma vez que um dos fatores que podem contribuir negativamente para gorar os ovos são fatores climáticos como o altas temperaturas e faltas de chuva (Rodrigues, 2012), como o ocorrido a seca extrema de 2023.

Porém, como as chocadeiras ficaram em um mesmo lago, os efeitos dos fatores climáticos deveriam afetar igualmente toda a região (salvo diferenciais relacionados a topografia do fundo, proximidades do lençol freático ou outros fatores que não foram estudados). Ainda assim, houve uma diferença da quantidade de ovos gorados da Ilha dos Pais e Boca do Piraruacá, que foram menores do que demais pontos, provavelmente, isso está relacionado também ao fato de que, nesses lugares os ninhos e ovos são coletados na mesma praia da chocadeira, sendo transportados em distâncias mais curtas

O índice mais elevado de ovos gorados na Aliança pode estar relacionado com o manejo na hora da transferência dos ovos do ninho natural para a chocadeira, por translocação, em horários quentes do dia, movimentação excessiva, por terem de ser deslocados por maiores distâncias, muitas vezes vindo de outras praias, e também, na hora de transplantar para a chocadeira, podem ter influenciado a confecção de ninhos artificiais muito rasos com câmaras pequenas pelos comunitários, entre pedras e raízes, agitação dos ovos ao colocar no ninho, ou uso excessivo de água para molhar a areia no momento de fazer os ninhos artificiais(ANDRADE, 2012), além é claro dos efeitos da seca

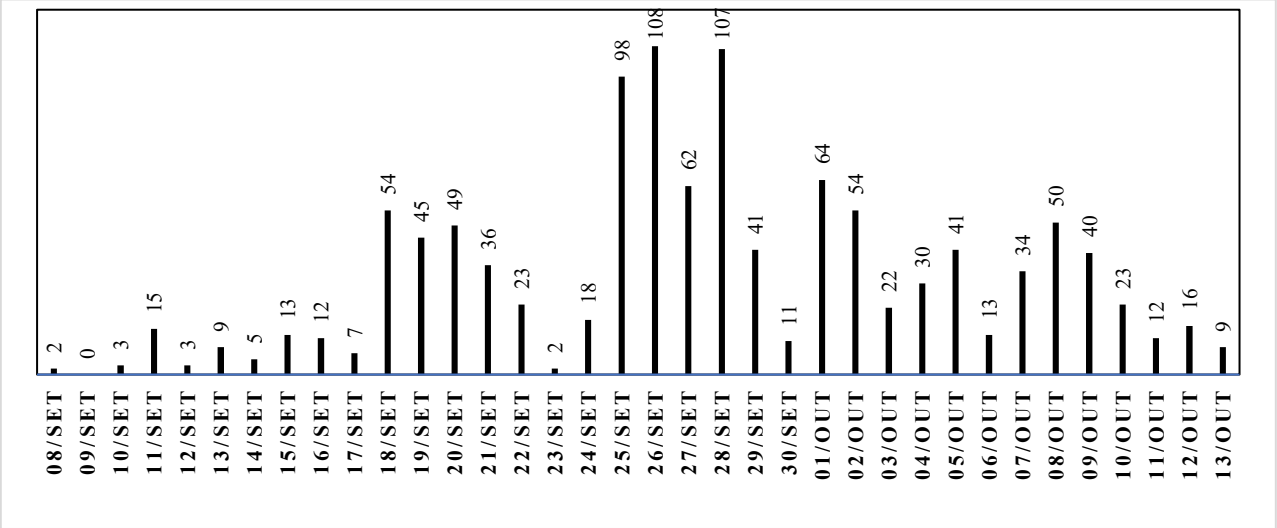
extrema de 2023. Segundo Andrade (2012), níveis de eclosão abaixo de 50% normalmente indicam falta de cuidados no manejo, como o observado para Aliança e Desengano, que estão abaixo desse percentual e para a Boca do Piraruacá, muito próximo.

Entretanto, esses motivadores podem ocorrer pela grande quantidade de ninhos que são transferidos diariamente em relação à quantidade de manejadores que estão disponíveis para esse trabalho. Segundo Andrade (2012), translocações de ninhos devem ser feitas 24 após a postura, para diminuir a taxa de mortalidade embrionária, assim não se recomenda deixar os ninhos para serem transferidos no dia posterior. Araujo (2020) e Andrade (2015) notaram que a taxa de eclosão de ninhos transferidos é superior aos naturais, sendo assim é interessante sempre fazer a transferência do máximo de ninhos encontradas possíveis.

Na localidade Aliança, no esforço em seguir tais recomendações, realizaram em média 31,00 ± 29,06 translocações por dia, chegando até 100 nos dias de pico de desovas, como ocorreu nos dias 26 e 28 de setembro, contando com somente 5 pessoas para fazer essa translocação, pois a equipe da UFAM que ajudaria no manejo nessa área ainda não havia chegado na localidade. Assim, houve um maior esforço de trabalho por pessoa e em um mesmo período de tempo, obedecendo às recomendações de utilizar as horas frias do dia para fazer o trabalho (das 6 às 9 horas da manhã para a coleta dos ninhos e das 16 horas da tarde às 19 horas para a confecção dos ninhos artificias e o plantio, por conta da iluminação não ser adequada para realizar tal serviço.

Assim, a necessidade de fazer um manejo mais acelerado acaba tornando o serviço cansativo e sujeito a falhas, o que pode ser um motivador da menor qualidade dos procedimentos a serem realizados, resultando na maior quantidade de ovos gorados, como observado na Aliança. Este fato demostra a necessidade de maior mão-de-obra para o local, principalmente devido à extensão de área, para que o trabalho seja distribuído de forma mais equilibrada entre as pessoas envolvidas, proporcionando uma melhor qualidade (Figura 5).

Figura 6. Quantidade de ninhos a serem transferidos por dia na localidade Aliança no ano de 2023.



Fonte: Programa Pé-de-pincha (2023)

Os percentuais de ovos inférteis ou ovos não fertilizados (ANDRADE, 2012), assim como o observado para os ovos gorados, estão acima do valor médio (3,40 ± 3,3%) observado por Andrade (2012) para a área de estudo. Porém, Rodrigues (2012) já alertava a respeito no aumento de ovos inférteis ano após ano, sugerindo que isso se dava pelo incremento de até 38,50% de fêmeas sendo recrutadas na população, o que é algo esperado para uma população em recuperação.

Entre os fatores que podem estar relacionados, pode estar ocorrendo uma proporção inferior de machos em relação a quantidade de fêmeas (Andrade, 2008) de tracajá presentes no ambiente natural. Além disso, uma maior quantidade de fêmeas jovens sendo recrutadas acarreta maior probabilidade de ovos inférteis e imperfeitos (Andrade, 2008).

No ano de 2023, foi observada uma seca anormal comparada com os anos anteriores e que pode ter influenciado de alguma forma na reprodução desses animais, que são muito ligados com o ciclo hidrológico. O fato de os boiadouros (locais mais fundos e de remanso, próximos as praias, e onde ocorre a cópula das fêmeas pelos machos) estarem mais rasos ou mesmo secos, e a água estar mais quente, em função da seca extrema, pode ter afetado a líbido e a performance dos machos, ou mesmo, esses podem ter ficados isolados das fêmeas no processo de migração até as praias. Muitos filhotes e juvenis de tracajás, foram encontrados enterrados na lama, no lago do Piraruacá, nesse mesmo ano.

Segundo Araujo (2020), fêmeas mais velhas tendem a desovar mais ovos e com maior quantidade de ovos inférteis. Na localidade Aliança, estima-se que 65,25% das fêmeas são mais velhas, desovando e 21 a 45 ovos por ninho (Figura 6), o que pode sugerir que a grande taxa de ovos inférteis em Aliança pode ser ocasionada pela maior quantidade de fêmeas mais velhas, porém, não explica o que ocorreu para a Boca do Pirarauacá, que iniciou os trabalhos de manejo somente em 2022.

Os demais fatores de mortalidade (formigas, larvas, fungos e morte dentro do ovo) têm pouca influência quando comparados aos ovos gorados e ovos inférteis. Entretanto, a predação por formiga foi muito elevada para a Boca do Pirarauacá. Esse fator pode ter relação com a localização da comunidade, que é a única que encontra em área de várzea, ambiente que há uma grande abundância de formigas do gênero *Solenopsis* (Ketelhut, 2004), que são as que predam ovos de quelônios, o que demanda maior atenção no momento da transferência dos ovos para locais mais seguros e longe de formigueiros (Pereira, 2015).

Para a maioria dos casos, foi observado que os percentuais relativos a cada fator motivador da mortalidade foram superiores aos observados preteritamente para a mesma região (Andrade, 2012). Porém, a falta de um padrão para os fatores motivadores de mortalidade (mesma ocorrência com percentuais próximos), aliada ao fato das chocadeiras se localizarem no mesmo Lago, sujeito às mesmas variações climáticas, pode indicar que esses efeitos sejam provenientes ou maximizados por um manejo inadequado na hora da transferência dos ovos do ninho natural para a chocadeira, bem como a necessidade da escolha de um melhor local para o translocação dos ovos para os ninhos (as chocadeiras), aliada a mecanismos de proteção contra formigas e predadores, principalmente para áreas onde as atividades de manejo sejam recentes.

O comprimento retilíneo médio (mm) de carapaça dos filhotes e o peso médio (g) (Tabela 2) foram superiores às observada por Lima (2007), de 34,04 ±5,7 mm para comprimento médio de carapaça e peso médio de 14,72± 2,75 g na praia de Abufari Rio Purus; inferiores às de Araujo (2020), de 42,57 ± 2,65 mm para comprimento médio de carapaça e peso médio de 16,60 ± 2,11 g na praia Jamanduá no médio Rio Purus; e pouco acima da média encontrada por Andrade (2015), no mesmo local do presente estudo, que foi de 39,30 ±1,70 mm para comprimento médio de carapaça e 14,90±1,40 g peso médio.

Tabela 2 Média e desvio padrão dos dados de biometria feita com os filhotes no período da eclosão.

Localidade	Média ± Desvio Padrão					
	Comp. Carapaça (mm)	Larg. Carapaça (mm)	Comp. Plastrão (mm)	Larg. Plastrão (mm)	Alt. Casco (mm)	Peso (g)
Aliança	41,87±2,50	36,80±2,20	38,87±3,30	29,33±1,54	19,93±1,28	15,13±2,10
Desengano	41,27±2,63	34,40±2,36	37,00±2,53	28,73±2,58	18,67±0,90	14,33±1,88
Boca do Piraruacá	39,73±2,74	34,00±2,42	34,87±2,62	25,87±2,29	18,00±2,88	14,60±2,50
Ilha dos Paes	41,67±2,50	36,47±2,10	37,53±2,42	28,80±1,97	19,27±1,28	15,20±1,70

Fonte: Programa Pé-de-pincha – Relatório técnico 2023

A ANOVA para os parâmetros largura retilínea da carapaça, comprimento e largura do plastrão e altura do casco permite observar diferença significativa (Tabela 3). Não ocorrendo diferença significativa (comprimento da carapaça e peso) entre os filhotes, demostrando semelhança no tamanho e peso dos filhotes, o que é esperado, já que se trata de filhotes recém-nascidos de um mesmo local sendo valores semelhantes ao de Andrade (2015) e Andrade et al. (2001) no mesmo lago.

Tabela 3 - Resultado do teste de Tukey, na comparação entre medidas biométricas das localidades, na eclosão. 1-Aliança; 2-Desengano; 3-Boca do Piraruacá; 4-Ilha dos Paes.

	p-valor					
Tukey:	Comp. Carapaça	Larg. Carapaça	Comp. Plastrão	Larg. Plastrão	Alt. Casco	Peso
Médias (1 a 2)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Médias (1 a 3)	ns	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	ns
Médias (1 a 4)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Médias (2 a 3)	ns	ns	ns	<0,01	ns	ns
Médias (2 a 4)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Médias (3 a 4)	ns	ns	<0,05	<0,01	ns	ns

Fonte: Autores

As diferenças encontradas para a largura da carapaça, comprimento e largura do plastrão e altura do casco demostram que a morfologia dos cascos dos filhotes da Boca do Piraruacá está diferente das demais, talvez causada por deformações que os filhotes podem apresentar após sair do casco.

3.3 SOLTURA

A soltura dos filhotes geralmente ocorreria 60 dias após a eclosão (Andrade et al., 2005) coincidindo com o mês de fevereiro. Porém, no ano de 2024, foi programada para a segunda quinzena de março, por conta do atraso na enchente (o lago ainda estava muito seco). Esse procedimento foi realizado para garantir a segurança dos filhotes, que devem ser soltos quando a água já estiver entrando pelas florestas, formando os igapós, que servem de local de alimentação e abrigo para contra predadores (Andrade, 2012).

No dia da soltura, o quantitativo de tracajás foi novamente aferido para observar a taxa de mortalidade nessa etapa (quantidade de tracajás no berçário x quantidade soltura), o que resultou em 7,95% para o Aliança, 7,55% em Desengano, 2,96% na Ilha dos Pais e 3,13% para a Boca do Piraruacá.

Os motivadores da taxa de mortalidade podem estar relacionados a um comportamento atípico de alguns filhotes, que passavam a nadar em círculos com o plastrão voltado para cima logo após a eclosão e o fato de outros ficarem com o corpo inchado, passando a flutuar sem conseguir nadar para o fundo. Depois de alguns dias, para ambos os casos, os filhotes acabavam morrendo por afogamento.

Esse comportamento foi observado pela primeira vez na área de estudo, com relatos dos pesquisadores do Pé-de-Pincha semelhantes em outras áreas de manejo. O que pode ter relação com as altas temperaturas e a seca extrema ocorrida em 2023, fator diferencial que afetou negativamente o manejo da espécie. Os filhotes nasceram em um período menor de incubação, foram menores e, provavelmente, um percentual deles era prematuro e com baixíssima reserva vitelínica.

A densidade de estocagem entre os berçários foi estudada como possível motivador para a mortalidade dos filhotes, entretanto, o comparativo entre a localidade Aliança, que possui a maior densidade (1.434 filhotes/m³) e superior em mais de 300,00% a Desengano, que possui a menor densidade (433 filhotes/m³), a da Ilha dos Paes (1.104 filhotes/m³) e Boca do Piraruacá (568 filhotes/m³), demonstram que a densidade de estocagem não se mostra como motivador para causar a mortalidade dos filhotes e que o maior causador de mortalidade foram os casos anormais citados anteriormente (que ocorreram com maior frequência na localidade Aliança e Desengano), que podem ter ocorrido por conta da seca atípica de 2023.

As medidas biométricas antes da soltura possibilitaram analisar o incremento do comprimento da carapaça (ICC) e o ganho de peso diário (Gpd), dos filhotes marcados (Tabela 3), que se desenvolveram bem em todas as áreas, porém, os filhotes mantidos na Boca do Piraruacá apresentaram melhor desempenho.

Tabela 4. Média ± Desvio Padrão, dos dados de biometria dos filhotes de *P.unifilis* na soltura no Lago do Piraruacá, Terra Santa, Brasil, ICC (incremento de comprimento da carapaça) e Gpd (ganho de peso diário).

	Localidade			
Média±Desvio Padrão	Aliança	Desengano	Boca do Piraruacá	Ilha dos Paes
Comp. Carapaça (mm)	53,67±10,69	52,80±2,93	71,47±7,50	57,47±8,43
ICC	12,20±9,35	11,53±3,14	31,73±6,17	14,85±8,32
Larg. Carapaça (mm)	46,40±8,39	44,80±3,03	55,73±6,10	49,80±7,05
Comp. Plastrão (mm)	49,13±9,24	46,13±2,39	63,40±7,12	50,87±8,31
Larg. Plastrão (mm)	32,33±6,09	33,20±4,71	41,73±5,35	37,00±4,87
Alt. Casco (mm)	23,27±4,71	22,53±1,65	29,13±3,60	25,93±4,56
Peso (g)	33,80±17,56	27,57±4,65	69,90±18,07	35,23±13,61
Gpd (g)	0,20±0,14	0,13±0,04	0,54±0,16	0,17±0,12

Fonte: Autores

Nessa etapa, uma ANOVA para verificar diferenças nas medidas biométricas dos filhotes antes da soltura (Tabela 4)(comprimento carapaça e plastrão, largura carapaça plastrão, altura do casco e peso), resultou um p-valor <0,05 (diferenças significativas entre os parâmetros) e o teste de Tukey permitiu observar que os filhotes da Boca do Piraruacá tiveram um desenvolvimento superior.

Tabela 5. Resultado do teste de Tukey, na comparação entre medidas biométricas das localidades, na soltura. 1-Aliança; 2-Desengano; 3-Boca do Piraruacá; 4-Ilha dos Paes.

	p-valor					
Tukey:	Comp. Carapaça	Larg. Carapaça	Comp. Plastrão	Larg. Plastrão	Alt. Casco	Peso
Médias (1 a 2)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Médias (1 a 3)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Médias (1 a 4)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Médias (2 a 3)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Médias (2 a 4)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Médias (3 a 4)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,01

Fonte: Autores

Segundo Costa et al. (2008) e Garcez (2020), a qualidade da alimentação, o tipo de manejo e as características do ambiente de criação são fatores determinantes no crescimento e na sobrevivência de quelônios amazônicos. Esse desenvolvimento superior pode estar relacionado ao manejo realizado pelo proprietário, que os alimentava segundo as recomendações do Pé-de-Picha durante o período do dia, mas também, resolveu por conta própria, alimentá-los no período da noite, ao colocar uma fonte de luz, algo que não ocorria nas outras localidades, os filhotes realizavam o consumo do alimento que ficava no berçário durante o dia. Entretanto, esse tipo de manejo não é recomendado, os berçários têm de ser um ambiente semelhante ao seu habitat natural, os tracajás têm hábitos diurnos utilizando a noite apenas para a desova (Sioni,1994). Então acostumá-los a seguir fontes de luz no período noturnos, pode fazer com que se tornem vulneráveis quando estiverem soltos.

Outro fator que também pode ter contribuído para o melhor desenvolvimento dos filhotes da Boca do Piraruacá, foi a maior oferta de proteína de origem animal, derivada de peixes como recomendado por Andrade (2008). A proteína de origem animal é um alimento comum na natureza para a espécie, que tem sua alimentação diversificada, podendo consumir peixes, crustáceos moluscos, insetos, frutos, sementes, caules e outros vegetais (Garcez, 2020).

Esse manejo não foi observado nas demais localidades, onde a única fonte de proteína ofertada foi a ração de alevinagem de peixes com 45% de proteína bruta. , que é calculada para 1% da biomassa. Segundo Costa (2008), 1% da biomassa é considerada um percentual baixo, uma vez que os filhotes necessitam de uma ração com 40% de proteína bruta, e o quantitativo a ser ofertado, calculado para 5% da biomassa total, permitindo um bom desenvolvimento dos filhotes em regime de criação comercial. Isso poderia colaborar para justificar que a maior oferta de proteína animal realizada na Boca do Piraruacá foi um fator que pode explicar por que os filhotes tiveram um melhor desenvolvimento.

Estudos como os de Pereira et al. (2020) e Silva et al. (2017) mostram que, em sistemas intensivos de criação, o ganho de peso diário pode variar entre 0,4 e 0,5 g/dia, valores semelhantes aos

encontrados neste trabalho para Boca do Piraruacá, demostrando que o manejo diferente feito pelo proprietário se assemelham com sistemas intensivos comerciais.

E outra coisa a se considerar, é que os tracajás da várzea (os ninhos do Igarapé dos currais que ele coletou), produzem ovos maiores e, consequentemente, filhotes mais pesados (Andrade et al, 2001).

Como resultado dos motivadores apresentados no presente estudo, o número de filhotes de tracajá soltos totalizou 11.951, onde 10.567 foram da localidade de Aliança, 735 do Desengano, 525 da Ilha dos Pais e 124 da Boca do Piraruacá. A taxa de sucesso ou de sobrevivência dos filhotes soltos em relação ao número de ovos foi de 38,11% para Aliança, 44,90% para Desengano, 44,13% para Boca do Piraruacá e 74,02% para Ilha os Paes, que conseguiram chegar vivos até a soltura, sendo considerada abaixo das médias de outros anos no mesmo lago (Andrade, 2012 e 2015), e que, muito provavelmente foi influenciada pela seca extrema de 2023.

A Boca do Piraruacá apresentou taxa de sobrevivência abaixo de Ilha os Paes e Desengano, com alta taxa de mortalidade embrionária, inferior apenas a de Aliança, pois foi a única com alta predação por formiga, mas compensou com uma baixa taxa de mortalidade na fase de berçário, estando acima apenas da taxa da Ilha os Paes. A localidade do Aliança ficou com a menor taxa de sobrevivência devido a maior taxa de mortalidade embrionária e na fase de berçário (Tabela 5).

Tabela 6. Valores encontrados nas 4 localidade para ovos: FN (filhotes nascidos), TME (taxa de mortalidade embrionária), TMFB (taxa de mortalidade de filhotes no berçário) e TS (taxa de sobrevivência).

Localidade	Ovos	FN	TME (%)	TMFB (%)	TS (%)
Aliança	27.731	11.542	58,38	8,45	38,11
Desengano	1.637	795	51,44	7,55	44,9
Ilha dos Paes	719	541	24,76	2,96	73,02
Boca do Piraruacá	281	128	54,45	3,13	44,13

Fonte: Autores

Análise comparativa com o estudo de Andrade (2012) sobre o quantitativo de ninhos, ovos e filhotes soltos, que abrange as regiões que o projeto Pé-de-Pincha atua (de 1999 até o 2011), permite destacar que a taxa de sobrevivência em Aliança, Desengano e Boca do Piraruacá estão abaixo do esperado até mesmo para o ano de 2008, que foi o ano com a menor taxa de sobrevivência (61,90%) encontrada por Andrade (2012). A localidade Ilha dos Paes foi a única a estar próxima da média de taxa de sobrevivência (75,77 ± 12,14%) e superior a taxa dos anos de 1999, 2000, 2003, 2005, 2007, 2008 e 2009.

No ano de 2011 a taxa chegou até 97,19% de sobreviventes, estando muito superior às taxas encontradas neste trabalho. Entretanto, deve-se levar em consideração os fatores atípicos do ano de 2023, como a seca extrema que ocasionou altas temperaturas, afetando negativamente o ciclo

reprodutivo dos quelônios, que estão muito ligados aos fatores ambientais e que, possivelmente, causou os comportamentos atípicos dos filhotes que ocasionariam o seu óbito.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento dos filhotes está muito ligado à quantidade de alimentos que recebem e à quantidade de proteína presente na alimentação. Houve grande redução na eclosão e aumento na mortalidade dos filhotes no ano de 2023, possivelmente, pela seca extrema e altas temperaturas que podem ter influenciado o desenvolvimento embrionário dos filhotes. Desse modo, fica evidente que o problema não está na maneira que o manejo é feito, mas sim nos impactos ambientais que podem vir a prejudicar a reprodução da espécie.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto Pé-de-Pinha pela permissão em acompanhar o trabalho realizado no município de Terra Santa e a oportunidade de utilizar os dados para a presente publicação.

REFERÊNCIAS

ABRUNHOSA, J. P. **Novas oportunidades na aquicultura**. Curso técnico em Aquicultura. e-Tec/MEC 2011. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_rec_naturais/aquicultura/181012_nov_op_aquic.pdf. Acesso em: 09 março 2025.

ANDRADE, P. C. M. et al. Manejo Sustentável de Quelônios (*Podocnemis unifilis, P. sextuberculata, P. expansa e P. erythrocephala*) nos Municípios de Terra Santa e Oriximiná - PA e Nhamundá e Parintins - AM - Projeto Pé-de-Pincha. **Revista de Extensão**. Universidade Federal do Amazonas. PROEXT/FUA, Manaus/AM, v. 2, n. único, p. 1-25, 2001.

ANDRADE, P. C. M. Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas. **Provárzea/IBAMA**, Manaus. 2008.

ANDRADE, P. C. M. Manejo Comunitário de Quelônios Projeto Pé-de-pincha. **Gráfica Moderna**, Manaus. 2012.

ANDRADE, P. C. M. Manejo Comunitário de Quelônios (Família Podocnemididae - *Podocnemis unifilis, P.sextuberculata, P.expansa, P.erythrocephala*) no Médio Rio Amazonas e Juruá.1.ed. **Editora & Gráfica Moderna**, Manaus.2015.

ANDRADE, P.C.M. et al. Conservação e manejo de quelônios. *In*: Andrade P. C. M. **Manual para Gestores Ambientais** – 2. Ed. 152p, Manaus, 2015.

ANDRADE, P.C.M. et al. Bases ecológicas para o manejo sustentável de quelônios amazônicos: sustentabilidade e alternativas às práticas de manejo. *In*: Lacava R. V. & Balestra R. A. M. **Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Quelônios Amazônicos** Brasília p. 101-106192p, 2019.

ANDRADE, Paulo Cesar Machado; *et al.,* Panorama da Quelonicultura no Brasil – uma estratégia para conservação das espécies e geração de renda. **Aquaculture Brasil**, v.22, p. 40-48, 2021.

ANDRADE, P. C. M.; et al. Conservação e Manejo Comunitário de Quelônios na Amazônia. **Frontiers in Ecology and Evolution**, 10, 134.2022.

ARAUJO, M. C. R. **Alometria reprodutiva da tartaruga-da-amazônia** *podocnemis expansa* **(Schweigger, 1812), tracajá** *podocnemis unifilis* **(Troschel, 1848) e iaçá** *podocnemis sextuberculata* **(Cornalia, 1849) na praia do Jamanduá, médio rio Purus no município de Canutama, sudoeste do Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Federal do Amazonas. Humaitá-AM, 2020.

BRASIL. **Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989.** Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 fev. 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7735.htm. Acesso em: 6 jan. 2025

CORDER, G. W.; FOREMAN, D. I. Nonparametric Statistics: A Step-by-Step Approach. 2. ed. **Hoboken**. Wiley, 2014.

COSTA, FSD et al. Alimentação e nutrição de quelônios aquáticos amazônico (*Podocnemis spp*.). In: Andrade P. C. M. **Criação e Manejo de Quelônios no Amazonas**, Provárzea/IBAMA, Manaus. v. 2, p. 259-286, 2008.

FARIA JUNIOR, C. H.; CARVALHO, A. V.; PEREIRA, T. M.. Diagnostico da ação do IBAMA na explotação dos recursos pesqueiros no Baixo Amazonas (PA). **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.6, p.273-282, 2018. DOI: http://doi.org/10.6008/CBPC21796858.2018.006.0026

GARCEZ, J.R. **Análise dos parâmetros reprodutivos da tartaruga-da-Amazônia (***Podocnemis expansa***) e tracajá (***Podocnemis unifilis***) em cativeiro**. Trabalho de conclusão do curso (Bacharel em Engenharia de Pesca). Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 62 p. 2009.

GARCEZ, J. R., et al. Composição da dieta de três espécies de quelônios *podocnemis spp*. no rio juruá, amazonas. **Igapó,** v. 14. 2020. Disponível em: https://igapo.ifam.edu.br/index.php/igapo/article/view/218. Acesso em: 10/03/2025.

GILMORE, R.M. Fauna e Etnozoologia da América do Sul Tropical. p. 189-233. In: Ribeiro D. **Suma Etnológica Brasileira. Up to data edition of Handbook of South American Indians (1963), by Copper Square Publ**. Inc.1986.

KETELHUT, S. M. **Ecologia de comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) na várzea da Ilha de Marchantaria-município de Iranduba, Amazônia Central**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UA, Manaus. 2004.

KUROKAWA, E.; BORNIA, A. C. R. Utilizando o histograma como uma ferramenta estatística de análise da produção de água tratada de Goiânia. In: **xxviii congresso interamericano de ingeniería sanitaria y ambiental**. 2002.

LIMA, J. P. **Aspectos da ecologia reprodutiva de** *Podocnemis expansa, Podocnemis sextuberculata* **e** *Podocnemis unifilis* **(Testudines, Podocnemididae) na Reserva Biológica do Abufari, Amazonas, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA/UA. Manaus – AM, 2007

LIMA, J. P. Integração de conhecimento ecológico tradicional e da ecologia de populações para a conservação de quelônios (Testudines:Podocnemididae) No Rio Purus, Amazonas, Brasil. **Repositório INPA**, Manaus. 2012 Disponível em: https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12281. Acesso em: 10/03/2025

LOPES, P. A. Probabilidades & Estatística. São Paulo: **Reichmann & Affonso**, 1999.

LUSTOSA, A. P. G. **Aspectos reprodutivos da Podocnemis expansa (Testudines, Podocnemididae) na Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia**. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) – Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2017.

PEREIRA, F. R. S. Efeito da presença de formigas na eclosão de ovos de tracajá (*Podocnemis unifilis*) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus. **Relatório final PIBIC, CNPq**, Manaus-AM, 2015.

PEREIRA, A. R.; SOUZA, R. S.; MOURA, C. E. Crescimento e desempenho zootécnico de tracajás (Podocnemis unifilis) submetidos a diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 49, p. 1–10, 2020.

PIGNATI, M. T. PEZZUTI, J. C. B. Alometria reprodutiva de *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém, Pará, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, 2012.

REBÊLO, G.; PEZZUTI, J. Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia: sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. **Ambiente & Sociedade**, p. 85-104, 2000.

RHODIN, A.G.J. et al. Turtles of the world: annotated checklist and atlas of taxonomy, synonymy, distribution, and conservation status. **Chelonian Research Foundation and Turtle Conservancy**, no. 8, pp. 1-472. http://doi.org/10.3854/crm.8.checklist.atlas.v9.2021

RODRIGUES, W. S. et al. Influência das mudanças climáticas sobre o processo de nidificação de tracajá (Podocnemis unifilis), tartaruga (P. expansa) e iaçá (P.sextuberculata) no médio Amazonas. In: Andrade, P. C. M.(ed.) **Manejo Comunitário de Quelônios Projeto Pé-de-pincha.** Gráfica Moderna, Manaus. 2012

RUEDA-ALMONACID, J. V. et al. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos de trópico. **Conservación Internacional**, Bogotá, D.C., Colombia, 538p. 2007.

SERENO, H. G. **Legislação de fauna no Brasil: contextualização e análise**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, J. C.; NASCIMENTO, T. A.; BARBOSA, F. M. Taxas de crescimento de *Podocnemis unifilis* em diferentes densidades de cultivo. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** – Ciências Naturais, v. 12, n. 3, p. 401–410, 2017.

SOINI, P. Ecología reproductiva de la taricaya (*Podocnemis unifilis*) en el río Pacaya, Perú. **Folia Amazónica**, v. 6, n. 1-2, p. 111-133, 1994.

VERÍSSIMO, J. A pesca na Amazônia. **Livraria clássica de Alves**, 1895.

ZAR, J. H. Biostatistical analysis. **Prentice-Hall**, New Jersey. 2010.