

Movimento e Área de Uso do Jacaré-do-Pantanal



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho

Chefe-Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno

Gerente da Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Março, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 57

Movimento e Área de Uso do Jacaré-do-Pantanal

Zilca Maria da Silva Campos
Guilherme de Miranda Mourão
Marcos Eduardo Coutinho
William Magnusson

Corumbá, MS
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade:

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio Rotta*

Membros: *Balbina Maria Araújo Soriano, Evaldo Luis Cardoso*

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio Rotta*

Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*

Normalização bibliográfica: *Luiz Edevaldo Macena de Britto*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*

Foto da capa: *Zilca Campos*

Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos*

1ª edição

1ª impressão (2004): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Campos, Zilca.

Movimento e Área de Uso do Jacaré-do-Pantanal / Zilca Campos, Guilherme de Miranda Mourão. [et.al.]. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004.

33 p.; 26 cm (Boletim de Pesquisa / Embrapa Pantanal ISSN 1517-1981; 57).

1. Ecologia do movimento – Dispersão – Jacarés – Manejo – Pantanal. I. Campos, Zilca. II. Mourão, Guilherme de Miranda. III. Coutinho, Marcos Eduardo. IV. Magnusson, William. V. Título. VI. Série.

CDD: 597.104 (21 ed.)

© Embrapa 2004

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados	15
Número de jacarés recapturados	15
Movimento a curto prazo (15 a 364 dias)	16
Movimento a longo prazo (≥ 1 ANO)	18
Área de uso	23
Efeito da caça experimental na área de uso dos machos	24
Discussão	24
Conclusão	27
Referências Bibliográficas	30

Movimento e Área de Uso do Jacaré-do-Pantanal

Zilca Maria da Silva Campos¹

Guilherme de Miranda Mourão

Marcos Eduardo Coutinho²

William Magnusson³

Resumo

O estudo dos padrões de movimento dos jacarés do Pantanal ocorreu em uma área de lagos isolados e em uma área cortada por rios intermitentes no Pantanal. Foram marcados jacarés em 100 lagos, na área de lagos (1986-2001), e em 2 rios, na área de rios (1987-1999), recapturados 163 machos adultos, 132 fêmeas adultas e 237 jovens e monitorados 67 jacarés adultos por radiotelemetria nas duas áreas. No intervalo de 2 anos, a maioria dos jovens moveram-se apenas dentro da área de lagos ou da de rios, numa distância máxima de 6,0 km ($x = 0,5$; $DP = 1,0$ km), na área de lagos, e de 1,25 km ($x = 0,6$; $DP = 0,3$ km), na área de rios. Somente cinco jovens marcados nos lagos foram recapturados depois de um intervalo de 5 a 10 anos. Um jovem permaneceu na área de lago e quatro saíram para a de rio. Em 1 ano, fêmeas e machos com mais que 40 cm de comprimento rostro-cloacal (CRC) moveram-se em distâncias similares nas duas áreas (até 9,8 km). Fêmeas e machos maiores que 40 cm (CRC) foram registrados locomovendo-se por distâncias máximas de 16 a 18 km, respectivamente, em períodos de 1 a 5 anos. Caçadores mataram sete machos que saíram da área de lagos para os de rios. As distâncias percorridas pelos machos e fêmeas maiores que 40 cm (CRC) tiveram a influência do intervalo entre as capturas e do nível médio da água. Os jacarés com radiotransmissores moveram-se por até 3 km em 40 dias. Uma fêmea reprodutiva distanciou 5 km da área de rio onde foi marcada, indo para um local onde nidificou no período de 60 dias. O espaço usado em um período de 7 meses, não variou entre as duas áreas, mas os jacarés maiores se movimentaram sobre áreas mais

¹ Embrapa Pantanal, CP 109, Corumbá, MS, 79320-900 zilca@cpap.embrapa.br

² IBAMA-Ran, Rua Antonio Maria Coelho, 1400, Campo Grande, MS, 79002-221 Marcos.Coutinho@ibama.gov.br

³ INPA-Ecologia CP 478 Manaus, AM 69011-900 bill@inpa.gov.br

extensas. O tamanho da área de uso dos indivíduos com rádios, em períodos de 15 a 447 dias, oscilou de 2 a 1649 ha e relacionou-se com o tempo de rastreamento e o comprimento dos jacarés na área de rios. As áreas usadas pelos 5 machos em locais sujeitos à caça experimental foram similares das usadas, pelos outros 5 machos em locais não-sujeitos à caça. Pode-se dizer que o movimento extensivo dos jacarés, a longo e curto prazo, de que fazendas individuais não poderiam ser consideradas unidades de manejo para o uso sustentado no Pantanal.

Termos de indexação: Ecologia do movimento, dispersão, jacarés, manejo, Pantanal

Movement and Use Area of the Pantanal Caiman

Abstract

Movement patterns of caimans were studied in an area, with many isolated lakes, and in an area crossed by intermittent rivers in the Pantanal, Brazil. We marked caimans in 100 lakes in the lake area (1986 -2001) and 2 rivers in the river area (1987 - 1999). We recaptured adult 163 males, 132 adult females and 237 juveniles. We monitored 67 adult caimans by radio-telemetry in the 2 areas. In a 2-year interval, hatchlings moved only within the lake area or river area and the maximum distance moved was 6.0 km (0.5 ± 1.0 km) in the lake area and 1.25 km (0.6 ± 0.3 km) in the river area. Only 5 hatchlings were recorded moving from the lake area to the river area in the period of 10 years. In a period of 1 year, females and males moved similar distances in the 2 areas (max. 9.8-km). Females and males were recorded moving maximum distances of 14 and 18 km, respectively, in periods of 1 to 5 years. Poachers killed seven males that moved from the lake area to the river area. Distances moved by hatchlings, males and females were influenced by the interval between captures and the mean water level. Caimans with transmitters moved up to 2.8 km in 40 days. One female moved 5 km in the river area from where she was marked to the area where she nested. The size of the area used in a period of 7 months did not vary between the two areas, but larger caimans moved over larger areas. The size of the area used in a period of 15 to 447 days varied from 2 to 1649 ha. The areas used for 5 males in sites subjected experimental hunting were similar in size to those used by 5 other males in areas not subjected to hunting. The extensive long-term and short-term movements by caimans mean that individual ranches should not be considered management units for sustained use of caimans in the Pantanal.

Index terms: *Movement ecology, dispersion, caimans, management, Pantanal*

Introdução

O movimento afeta a sobrevivência, reprodução, longevidade e distribuição dos indivíduos (Caughley, 1977) e pode classificar-se como local ou representar dispersão. Dispersão é geralmente considerado o movimento que o indivíduo faz da área natal para reproduzir em outra área (Howard, 1960). Embora seja difícil diferenciar movimento local de dispersão, em estudos a curto prazo, seu entendimento é essencial para elaboração de planos de manejo porque muitos exemplos de aproveitamento da vida silvestre representam sistemas de fonte-sumidouro (Robinson & Bennett, 1999).

O jacaré-do-Pantanal, *Caiman crocodilus yacare*, tem sido protegido de caça no Brasil, por lei, desde 1969. Entretanto, a caça ilegal ocorreu, durante muitos anos, sobre extensas áreas do Pantanal, e concentrava-se próxima aos rios, quando, principalmente os animais grandes (> 1,6m de comprimento total), foram mortos (Mourão *et al.*, 1996). Existe um grande interesse na América do Sul em desenvolver programas de manejo que reconheçam a extração sustentada de algumas espécies selvagens (Shaw, 1995) e muitos países já exportam legalmente um grande número de peles de jacarés (Thorbjarnarson, 1991).

Em 1995, o governo brasileiro autorizou uma experiência de extração experimental de jacaré-do-Pantanal para testar a viabilidade do programa de uso sustentável e aumentar o entendimento da dinâmica populacional de *Caiman crocodilus yacare* (Coutinho, 2000). No entanto, os efeitos de programas da extração não podem ser avaliados sem informação sobre o movimento local, que afeta o número e classe etária dos jacarés sujeitos à extração, e a dispersão que determina o recrutamento potencial de indivíduos de áreas com menores pressões de extração (Hines & Abercrombie, 1987). Na Venezuela, fazendas individuais são usadas como unidades de manejo num programa de extração controlada (Thorbjarnarson, 1991) e como unidades de manejo em programa de coleta de ovos para criação em cativeiro (Ranching) no Pantanal (Coutinho *et al.*, 1998). No entanto, não existem informações que indiquem ser o tamanho das fazendas suficiente para considerá-las unidades de manejo, independente das populações de jacaré-do-Pantanal.

O padrão de movimento e área de uso de muitas espécies de crocodilianos têm sido estudados por marcação-recaptura e radiotelemetria. Estudos também vêm sendo realizados sobre o padrão do movimento de *C. c. crocodilus*, em Suriname (Ouboter & Nanhoe, 1988) e na Venezuela, (Gorzula, 1978). No Pantanal norte, os movimentos de *C. c. yacare* foram observados pelo mesmo procedimento de marcação-recaptura (Schaller & Crawshaw, 1982; Rebelo, *et al.*, 1997). No entanto, nenhum desses estudos diferenciou movimento local de dispersão, ou

analisou a influência de fatores extrínsecos, como condições climáticas, ou intrínsecos, como condição individual no movimento.

Muitos movimentos dos crocodilianos ocorrem em resposta às mudanças sazonais no nível da água ou em áreas de nidificação (Lang, 1987). A área de uso é aumentada no começo da inundação sazonal para *C. c. crocodilus* (Staton & Dixon, 1975) *Alligator mississippiensis* (Chabreck, 1965); *Crocodylus niloticus* (Hutton, 1989); *Crocodylus johnstoni* (Webb *et al.*, 1983) e *Crocodylus porosus* (Webb & Messel, 1978). No entanto, um *C. johnstoni* movimentou-se por mais de 80 km durante a estação seca (Cooper-Preston, 1992) e um macho de *C. c. yacare* distanciou 9,4 km (Schaller & Crawshaw, 1982). A distribuição e densidade de *C. c. yacare* foi atribuída principalmente às mudanças no nível da água, em observações prévias na área de estudo (Coutinho & Campos, 1996).

Existem vários trabalhos sobre fidelidade de sítios e padrão de movimento de classes mais jovens dos crocodilianos (Lang, 1987). Jovens de *C. acutus* locomoveram-se por menos de 300 m, em 10 meses (Rodda, 1984) e permaneceram próximos dos seus ninhos. No entanto, jovens de *C. porosus* podem mover-se por grandes distâncias, em poucos meses, em habitat de rio (Magnusson, 1979). Os jovens de *A. mississippiensis* conseguem orientar-se pelos corpos celestes para se manterem perto dos ninhos (Murphy, 1981). O cuidado parental das fêmeas é considerado importante para manter a coesão dos jovens de *C. c. yacare* (Cintra, 1988) e *C. porosus* (Magnusson, 1980), nos primeiros meses de vida.

Muitos estudos sobre os crocodilianos têm dado a entender que houve investigação em sua área de vida. No entanto, esse conceito essencialmente depende da escala temporal e espacial do trabalho (Burt, 1943). A área de uso dos indivíduos adultos de *A. mississippiensis* variou, em sete meses, de 13 a 210 ha (Joanen & Mc'Nease, 1970) e de *C. johnstoni*, na Austrália, oscilou entre 2 e 137 ha, num período de 1 ano (Tucker *et al.*, 1998). As fêmeas de crocodilianos geralmente permanecem próximos da área do ninho, durante o período de incubação (Lang, 1987).

Neste estudo, foram investigadas as seguintes questões: 1) Os jovens de jacarés são sedentários? 2) As distâncias movidas a curto e longo pelos jacarés são influenciadas pelo intervalo entre capturas e o nível da água? 3) As distâncias movidas a longo prazo são relacionadas com o comprimento dos jacarés? 4) Quanto tempo é necessário para se determinar a área de vida? 5) A extração experimental afeta os movimentos dos machos adultos?

Materiais e Métodos

O estudo de captura-recaptura foi conduzido na área de lago, entre 1986 e 2001, e na área de rios, entre 1987 e 1999. Os jacarés foram capturados à noite, medidos e marcados individualmente. Os brincos de plástico numerados foram fixados na crista simples da cauda e tags de alumínio modelo National Band & Tag, 1005-1 para jovens e 1005-3 para adultos, na membrana interdigital da pata traseira. Também foram retiradas as cristas duplas e simples da cauda em combinações numéricas únicas. As sessões de recapturas na área de lagos realizaram-se mensalmente, entre 1987 e 1988, bimensalmente, em 1989, sendo, ainda, conduzidas três sessões, entre 1990 e 1991, e uma nos anos seguintes. Na área de rios, as capturas ocorreram em sessões semestrais, de 1989 a 1994, e mensais, de 1995 a 1999. Em ambas as áreas, filhotes recém-eclodidos foram capturados próximos dos ninhos, nas estações reprodutivas, de 1987 a 1992. Os jacarés adultos foram capturados usando-se laços à noite e redes de arrastão durante o dia, e fêmeas enquanto guardavam seu ninho. Todos os jacarés passaram pelo processo de pesagem, (± 10 g para jovens e $\pm 0,5$ kg para adultos) e de medição de comprimento rostro-cloacal (CRC $\pm 0,1$ cm) para o lado posterior da cloaca. Não foi possível determinar o sexo dos jacarés com CRC ≤ 40 cm, por essa razão, optou-se pela sua classificação como jovens sem sexo determinado. Todos os indivíduos capturados foram considerados na estimativa de estrutura da população em cada área.

Na estação reprodutiva de 1996, oito ninhadas recém-eclodidas foram monitoradas em 3 lagos, na área de lagos, por um período de até 11 meses; seis ninhadas, na estação reprodutiva de 1997, por um período de até 72 dias e, na estação reprodutiva de 1999, cinco ninhadas, por 120 dias. As ninhadas foram localizadas à noite, nas margens dos lagos, e a presença de um adulto (presumindo-se ser a mãe) ao lado dos jovens foi registrada.

No estudo de radiotelemetria usaram-se 67 radiotransmissores de dois modelos (55 feitos pela Telonics™ e 12 feitos pela Sirtrack™), encapsulados com resina de fábrica. Os radiotransmissores, Telonics mediam 9,0 cm por 2,3 cm, pesam 80 g e tinham antenas externas e os da Sirtrack mediam 2,0 cm por 2,5 cm, pesando 50 g, com antenas externas de 47cm.

A maioria dos rádios foram colocados entre a última crista dupla da cauda e costurados pelas escamas com linhas de pesca de nylon (Campos, 2002), sendo implantados apenas 18 (6 Telonics e 12 Sirtrack) na cavidade intraperitoneal dos jacarés. Todo o procedimento cirúrgico para implantação dos rádios ocorreu em laboratório, em condições higiênicas, respeitando-se os princípios éticos para práticas com animais, recomendados pelos veterinários da Embrapa. Os jacarés

foram mantidos por uma hora em um freezer para diminuir sua temperatura corporal, em torno de 19°C, e anestésico local (Xylocaina) foi usado na região do implante.

A maioria dos jacarés com radiotransmissores não foram recapturados durante o estudo para evitar distúrbios, sendo a recaptura para retirada dos rádios feita no final da vida útil prevista para as baterias. O rastreamento ocorreu com o uso de aeronave ultraleve, barco, carro, cavalo ou a pé. Os indivíduos foram monitorados, semanalmente, por receptores modelo TR2 com scanner ou TR4 (Telonics). A faixa de frequência dos radiotransmissores era de 164 a 166 MHz, com distância máxima de recepção dos sinais, no nível do solo, de quase 800 m, e vida útil de 1 mês a 1 ano.

Na área de lagos, os radiotransmissores foram fixados na cauda de 14 jacarés e os rádios implantados em 4 jacarés. Na área de rios, fixaram-se os rádios na cauda de 35 jacarés e implantaram-se rádios em 14 jacarés. Os jacarés foram rastreados entre os anos de 1989 a 1999 (Tabela 1). Em novembro de 1989, 2 machos e 3 fêmeas tiveram os radiotransmissores implantados. Em janeiro de 1992, os rádios foram fixados na cauda de 6 machos e 3 fêmeas, na área de rios, e em 3 machos e 2 fêmeas, nos lagos. De agosto a novembro de 1993, fixaram-se radiotransmissores na cauda de 4 fêmeas e 1 macho, na área de rio, e em 6 fêmeas, na área de lago. Entre novembro de 1993 e janeiro de 1994, os rádios foram colocados na cauda de 2 machos e 4 fêmeas, na área de rios, e em 3 fêmeas, na área de lagos.

Tabela 1. Comprimento (CRC) dos Jacarés com Radiotransmissores nas Áreas de Lagos (L) e de Rios (R) e as Distâncias Máximas Percorridas no Período de Estudo no Pantanal - Brasil.

CRC (cm)	Peso (kg)	Sexo	Ano	Local	Tempo (Dias)	Distância máxima (m)
95.2	27.0	M	89	R	114	1750
82.4	16.0	F	89	R	123	1350
71.1	10.0	F	89	R	246	9800
83.4	16.0	F	89	R	239	1000
95.5	26.0	M	89	R	23	950
80.0	12.5	F	92	R	144	300
96.0	20.0	M	92	R	144	1000
103.0	22.0	M	92	R	216	7500
99.0	22.0	M	92	R	140	2750
71.0	9.0	F	92	R	126	500
74.0	10.0	F	92	R	125	0
115.0	37.5	M	92	R	219	1500
85.0	16.0	M	92	R	118	1900

13 *Movimento e Área de Uso do Jacaré-do-Pantanal*

105.0	27.0	M	92	R	4	950
120.0	35.0	M	92	R	117	0
79.0	19.0	F	92	R	118	0
108.0	29.0	M	92	R	116	1750
83.0	10.5	F	92	R	115	0
103.0	23.5	M	92	R	46	1400
102.0	24.0	M	93	R	60	2400
108.0	32.0	M	93	R	75	1750
76.5	10.0	F	93	R	90	1650
80.5	12.0	F	93	R	102	2750
68.0	9.0	F	93	R	83	7500
84.0	14.0	F	93	R	104	6750
79.0	11.5	F	93	R	105	5000
87.5	18.0	F	93	R	82	2500
74.0	9.0	F	93	R	48	7500
70.0	9.0	F	93	L	185	2250
78.5	11.0	F	93	L	185	2250
75.0	11.0	F	93	L	90	2250
81.5	13.5	F	93	L	84	1250
67.0	9.0	F	93	L	89	2500
82.0	13.0	F	93	L	84	750
78.5	9.0	F	93	L	210	4000
79.0	9.0	F	93	L	80	0
74.5	10.0	F	93	L	67	0
99.0	21.0	M	96	R	397	5000
111.0	28.5	M	96	R	399	3700
99.5	25.0	M	96	R	398	2500
117.0	36.0	M	96	R	395	3500
108.0	26.0	M	96	R	249	2700
97.0	20.0	M	96	R	335	2500
93.5	18.5	M	96	R	249	5000
114.0	35.0	M	96	R	436	7500
102.0	22.5	M	96	R	335	8750
112.5	32.5	M	96	R	397	3750
75.0	8.5	F	96	R	44	0
87.5	14.0	F	96	R	38	0
80.0	11.5	F	96	R	38	0
82.5	12.0	F	96	R	38	0
79.5	14.0	F	96	R	38	2500
78.5	11.0	F	96	R	42	0
72.5	8.5	F	96	R	43	2250
105.0	24.0	F	96	R	49	6750
85.0	14.0	F	96	R	38	0

14 Movimento e Área de Uso do Jacaré-do-Pantanal

58.0	4.0	M	99	R	37	0
111.0	28.0	M	99	R	36	0
99.0	22.0	M	99	R	62	0
63.5	6.0	M	99	R	57	0
89.0	12.0	M	99	R	39	0
60.0	5.0	F	99	R	37	0
74.0	8.0	F	99	R	42	0
57.0	3.9	M	99	L	120	0
73.5	8.0	F	99	L	120	0
89.0	12.0	M	99	L	120	0
61.0	4.8	F	99	R	120	0

Em agosto de 1995, foi feita a delimitação de 4 blocos de 24 km², na área de rio, com distâncias entre os blocos de, aproximadamente, 4km. Mantiveram-se dois blocos como controle, sendo a extração dos indivíduos feita em outros blocos. Segundo Coutinho (2000), nos blocos com extração, 648 jacarés adultos (CRC > 80 cm) foram mortos. Entre maio de 1996 e maio de 1997, procedeu-se o rastreamento de 10 machos adultos (CRC > 90 cm). Dois ou três jacarés foram rastreados em cada bloco, num total de 5 jacarés nos blocos de controle e 5 nos blocos extraídos. Em dezembro de 1996, rastream-se sete fêmeas com folículos pré-ovulatórios maiores, nos blocos de controle na área de rio, sendo os folículos detectados com o uso de ultra-som (Fukuda/Denshi, modelo UF-3500). Em maio de 1999, 11 jacarés tiveram os rádios Sirtrack implantados em sua cavidade intra-peritoneal, sendo 4 rastreados na área de lagos, e 7 na área de rio.

As localizações dos 67 jacarés com radiotransmissores foram plotadas em um mapa da área de estudo, sendo a área usada por cada jacaré descrita pelo polígono mínimo convexo (HAYNE, 1949), no programa Systat 8.0. Estimou-se a área do polígono pelo número de pixel cobrindo cada área na imagem do Adobe Photoshop 4.0. O tamanho do pixel foi determinado por áreas conhecidas de 25 km² e 100 km². Somente os jacarés que foram rastreados por 30 dias ou mais foram usados nas análises.

A distância máxima percorrida pelos jacarés monitorados por radiotelemetria foi calculada como uma linha reta, do ponto de origem para o ponto mais distante, registrado entre os pontos rastreados.

Para se manter a independência dos dados de captura-recaptura, foram usadas somente a primeira e a última captura de cada indivíduo, sendo as distâncias entre as capturas, medidas na imagem de satélite Landsat da área de estudo, na escala 1:100.000.

Resultados

Número de jacarés recapturados

O número de jacarés marcados durante esta pesquisa foi de 2576, na área de lagos, e 3042, na área de rios, entre 1986 e 1999. Nos 16 anos de estudo, 532 jacarés foram recapturados (237 jovens, 163 machos e 132 fêmeas) em diferentes intervalos de tempo. A estrutura de tamanho das populações variou entre a área de lagos e a de rios (Fig. 1). A proporção de jacarés com CRC ≤ 40 cm foi de 72% na área de lagos e 13% na área de rio.

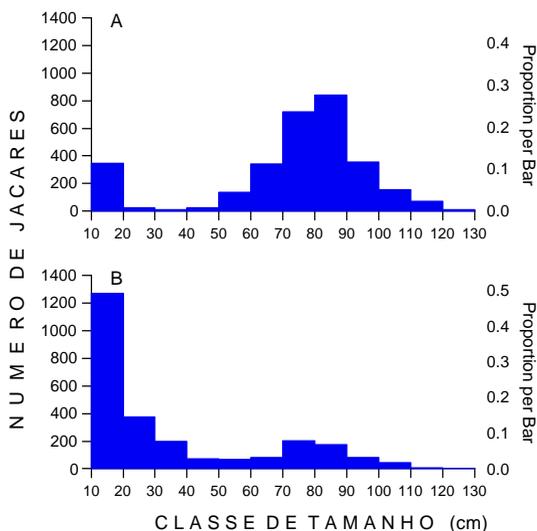


Fig. 1. Estrutura de tamanho dos jacarés capturados na área de rio (A) e na (B) lago.

A taxa de recaptura esteve em torno de 9,5%. Dos 237 jovens, 67% permaneceram até 2 anos, no lago onde ocorreu a captura, e 33% moveram-se para outros lagos. Dos 163 machos, 40% foram recapturados nas poças de captura, em intervalos de 15 dias a 10 anos, e 60% em outros corpos de água. Das 132 fêmeas, efetuou-se a recaptura de 44%, no mesmo corpo de água, depois de intervalos de 15 dias a 14 anos, e 56% deslocaram-se para outros corpos de água. Dos 41 jacarés com CRC > 40cm marcados na área de lago, recapturados depois de intervalos ≥ 1 ano, 20 (49%) locomoveram-se para a área de rio na fazenda vizinha. No entanto, essa comparação poderia ser analisada como inadequada, já que o esforço de procura não foi o mesmo para ambos os habitats, em cada ano.

Movimento a curto prazo (15 a 364 dias)

JOVENS

Em seis estações reprodutivas, 197 jovens com menos de um ano de vida foram recapturados. Desses, 186 percorreram distâncias de até 6,0 km ($\bar{x} = 0,4$; DP = 0,8km) entre lagos, na área de lagos (Fig. 2). Onze jovens da área de rio fizeram distâncias curtas (< 1,1 km) e permaneceram na área de rio.

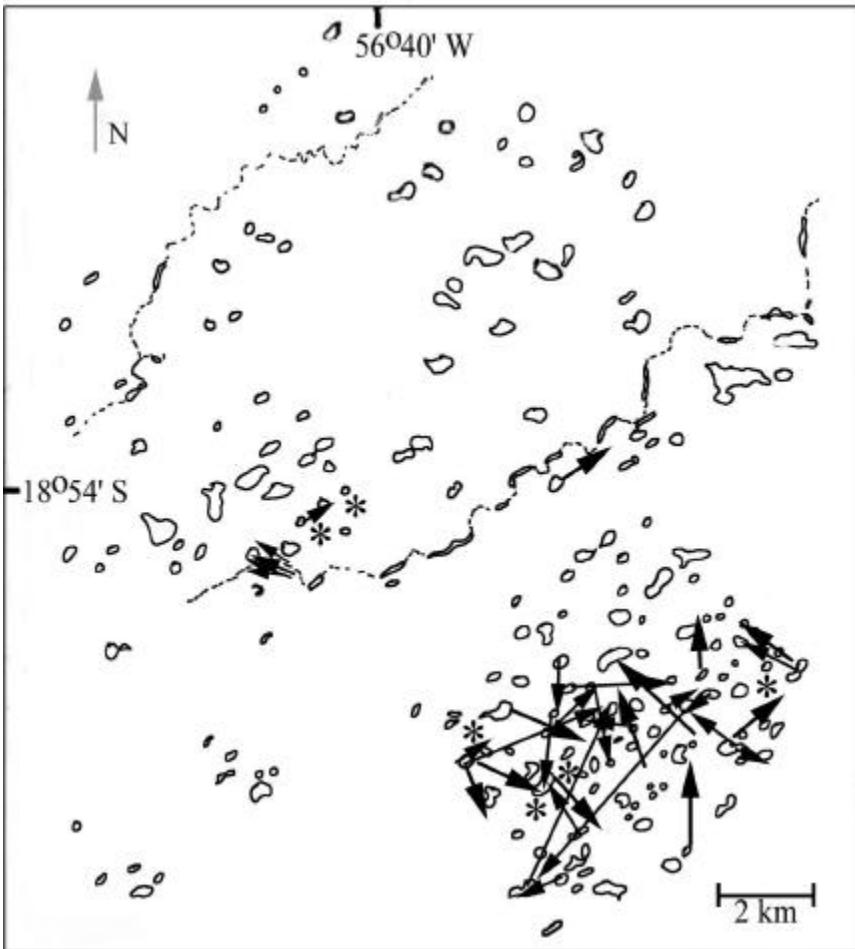


Fig. 2. Movimento de jovens > 40 cm em intervalos de até 2 anos, entre lagos (setas) e os que foram recapturados no mesmo lago (asterístico).

Nas estações reprodutivas de 1996, 1997 e 1999, observou-se o movimento de 8, 6 e 5 ninhadas, respectivamente, que permaneceram juntas com as fêmeas na área de lagos. Em 1996, o período de estudo variou de 74 a 330 dias e as ninhadas mantiveram-se coesas no mesmo lago. Em 1997, a observação durou em torno de 72 dias. Os indivíduos de uma das ninhadas moveram-se para outro

lago, distante 500 m de onde eclodiram, no intervalo de 30 dias, e as outras ninhadas permaneceram nos mesmos lagos. Em 1999, os jovens foram monitorados por 120 dias. Uma das ninhadas deslocou-se de um lago para outro, a 500 m de distância, e outras ficaram nos lagos originais. As ninhadas monitoradas em 1996 continuaram juntas, por 11 meses, acompanhadas por um adulto.

ADULTOS

A distância máxima percorrida pelos machos e fêmeas com CRC > 40 cm, em 364 dias, foi similar (machos: max = 9,5km; \bar{x} = 1,33; DP = 1,97; fêmeas: max = 9,8km; \bar{x} = 1,6; DP = 2,05km). Nesse intervalo, as distâncias (m) percorridas pelos jacarés ($\text{Dist} = -4868,46 + 1,27 * \text{Intervalo} + 49,82 * \text{CRC} + 22,58 * \text{Nível}$; $R^2 = 0,32$; $F_{3,47} = 7,23$; $P < 0,001$), variaram significativamente com o CRC ($P = 0,001$) e com nível médio da água, no período entre as capturas ($P = 0,002$), mas não foi relacionada com o intervalo entre as capturas ($P = 0,487$).

Movimento a longo prazo (≥ 1 ANO)

JOVENS

Os 20 jovens recapturados na área de lagos, no intervalo de 1 a 2 anos, moveram-se de lago para lago ou permaneceram no mesmo lago, mas não foram percebidos movendo-se para a área de rio, com exceção de um jovem que se locomoveu entre poças, mas permaneceu na área de rios onde foi recapturado. A distância máxima percorrida pelos jovens entre 1 e 2 anos foi de 5,0 km (\bar{x} = 1,8; DP = 1,3), e o padrão de movimento de indivíduos de até 2 anos foi similar nas duas áreas.

A distribuição das distâncias realizadas por machos e fêmeas foi maior a longo do que a curto prazo, e as distâncias médias similares a longo prazo (≥ 365 dias). Machos moveram-se a uma distância média de 3,4 km (DP = 4,2) e as fêmeas 2,2 km (DP = 3,2). As distâncias (m) percorridas pelos jacarés, a longo prazo, ($\text{Dist} = -6755,76 - 2,92 * \text{Intervalo} + 55,3 * \text{CRC} - 73,6 * \text{Nível}$; $R^2 = 0,29$; $F_{3,38} = 5,19$; $P = 0,004$) variaram significativamente com o CRC ($P = 0,038$) e intervalo entre as capturas ($P = 0,004$). O nível da água não influenciou o movimento dos jacarés, a longo prazo ($P = 0,079$).

A maioria dos jacarés foram recapturados no intervalo de 1 a 5 anos, sendo alguns animais recapturados dentro da mesma fazenda, mas muitos moveram-se entre áreas de rio e lago (Fig. 3). Os indivíduos recapturados no mesmo local podem ter feito movimentos extensivos, mas isso não pode ser determinado através dos dados de captura – recaptura. A distância máxima percorrida pelos jacarés chegou a 18 km ($x = 5,0$. DP= 4,3). Uma fêmea marcada em 1996, com CRC 52,5cm, foi recapturada ao lado do ninho, em 2001, com seu CRC medindo 79cm.

Na década de 80, os jacarés eram caçados anualmente, principalmente na área de rio e os acampamentos dos caçadores, em número de 4, nos lagos, e de 18, na área de rios, foram identificados pelas carcaças e esqueletos deixados nas margens. Entre 1989 e 1990, foram encontrados em acampamentos, na área de lagos, brincos de plásticos numerados que tinham sido usados para marcar os jacarés de 1 a 2 anos.

Todos os jacarés mortos eram machos, com tamanho, quando capturados, maior do que 60 cm CRC (Tabela 2). A distância percorrida pelos jacarés até serem mortos pelos caçadores variou de 5 a 11 km ($x = 8,0$; DP = 2,4), em intervalos de 515 a 1065 dias ($x = 794$; DP = 229).

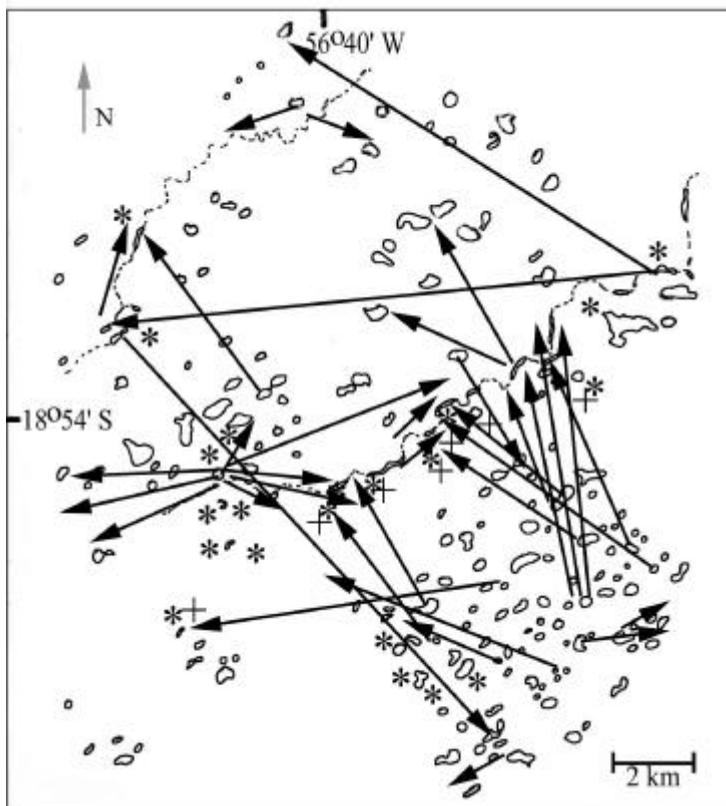


Fig. 3. Movimento de jacarés recapturados, a intervalos de 1 a 5 anos, em áreas de lago e rio. Os sete jacarés encontrados mortos em acampamentos foram indicados com cruzes. Os asteriscos mostram as localizações dos acampamentos.

Tabela 2. Tamanho dos Jacarés Marcados na Área de (L) e Encontrados Mortos nos Acampamentos de Caçadores, na Área de Rios (R).

Sexo	Data de captura	Local de captura	CRC (cm)	Peso (kg)	Data de localização das marcações	Local de recaptura	Tempo (dias)	Distâncias (km)
M	24/03/87	L	60,0		24/02/90	R	721	11,0
M	13/03/87	L	92,4	13,0	13/01/90	R	670	6,1
M	24/03/87	L	80,0		23/12/89	R	336	9,5
M	05/12/87	L	101,0	27,0	08/12/89	R	733	9,25
M	31/07/87	L	104,3	24,0	31/01/89	R	545	5,5
M	20/08/87	L	59,0	5,0	20/01/89	R	515	5,0
M	02/01/88	L	64,2	5,4	08/12/89	R	336	9,5

Vinte e um jacarés foram recapturados depois de períodos de ≥ 5 anos, sendo o intervalo máximo entre as recapturas de 14 anos. A relação entre a distância percorrida (DM - km) e o comprimento rostro-cloacal (CRC - cm) da primeira captura dos 21 jacarés foi descrita pela seguinte equação: $(DM = 11,6 - 0,114 * CRC; r^2 = 0,50; F_{1,19} = 18,68; P < 0,001)$. A curva aproxima de assíntota em quase 50 cm de CRC (Fig. 4), sugerindo que indivíduos podem estabelecer área de vida permanente pelo seu tamanho. A maioria dos indivíduos recapturados eram machos e somente 7 fêmeas após tão longo prazo. Apenas 5 jovens marcados no primeiro ano de vida foram recapturados depois de 5 a 10 anos. Nesse período, uma fêmea permaneceu na área onde tinha sido capturada e 4 machos moveram-se para a área de rio. Dois dos maiores jacarés também deslocaram-se da área de lago para a de rio. Em 2001, 2 fêmeas foram recapturadas após 12 anos ao lado dos ninhos, na área de lago. Seus CRC iniciais foram de 40,2 cm e 79,2 cm e depois de 5136 e 4129 dias, elas alcançaram 85,0 e 84,0cm, respectivamente. Três jacarés recapturados na área de rios encontravam-se na mesma poça onde tinham sido capturados.

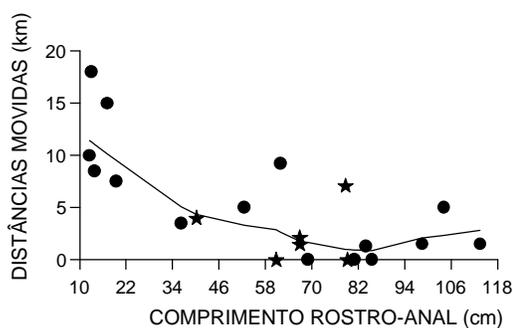


Fig. 4. Relação entre as distâncias e o comprimento rostro-cloacal (CRC) dos 21 jacarés, machos (★) e fêmeas (●), na primeira captura, em um período de 5 a 14 anos.

Área de uso

Na área de lago, o espaço usado por 18 jacarés rastreados, no período de 7 meses, variou de 3 a 248 ha ($x = 45,1$; $DP = 63,2$) já na de rio, a área de uso dos 47 jacarés rastreados no mesmo período oscilou de 2 a 1650 ha ($x = 152,9$; $DP = 298,7$). Na área de rio a extensão da área de uso ($\text{Área} = 144,632 - 2,612 * \text{CRC} + 1,387 * \text{tempo} + 20,682 * \text{sexo}$; $R^2 = 0,256$; $F_{3,42} = 4,811$; $P = 0,006$) sofreu variações significativas com o tempo de rastreamento ($P = 0,001$), mas não com o comprimento (cm) dos jacarés ($P = 0,505$) ou sexo ($P = 0,854$). Existe uma dispersão grande de pontos, o tamanho da área usada parece aproximar de assíntota de quase 200 dias (Fig. 5).

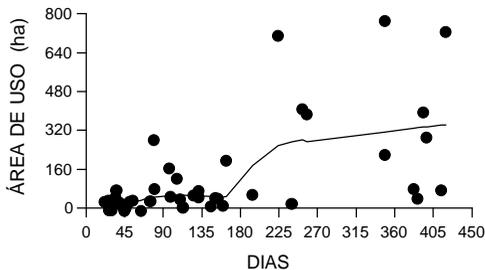


Fig. 5. Tamanho da área usada por 46 jacarés com radiotransmissores, na área de rios, em relação ao período em que os jacarés foram monitorados. A linha representa uma regressão mais baixa (tensão = 0,5).

Efeito da caça experimental na área de uso dos machos

Durante o período de extração experimental, 10 jacarés machos foram monitorados nos blocos experimentais, na área de rio, no período de 249 a 439 dias e a área por eles usada variou de 50 a 777 ha ($x = 348$; $DP = 255$ ha). No entanto, a área média utilizada pelos 5 jacarés nos blocos com extração não foi significativamente diferente da usada pelos 5 jacarés dos blocos (Anova $F_{2,7} = 2,323$; $P = 0,171$) e o padrão de uso de espaço pelos indivíduos foi similar para os jacarés nas áreas de extração e nas de controle.

Discussão

Os indivíduos de *Caiman crocodilus yacare* observados neste estudo não somente se movimentaram dentro de áreas de lago e rio, mas, também, entre as áreas. Vários animais, principalmente adultos machos, moveram-se de regiões de lago isoladas para áreas de rio, à distância de até 11 km, onde alguns foram mortos por caçadores. O movimento entre áreas de lago e rio foi registrado para jacarés pequenos e machos e fêmeas grandes, a curto e longo prazo. Isso pode indicar que os jacarés usam grandes áreas, que incluem uma variedade de habitats, no Pantanal.

Pouco se conhece sobre dispersão em populações selvagens de vertebrados (Howard, 1960) e uma das razões é a dificuldade de se marcar os indivíduos muito jovens e depois recapturá-los quando adultos. Isso ocorre especialmente com os crocodilianos que têm vida longa e podem mover-se em grandes distâncias. No caso dos jovens de *C. c. yacare*, a distância por eles percorrida variou pouco entre o primeiro e segundo ano de vida, e eles permaneceram perto dos ninhos. No primeiro ano de vida, alguns indivíduos deslocaram-se por distâncias de até 5,7 km, na área de lagos, e de 1 km, na área de rios. Os filhotes permaneceram juntos com um adulto por até 11 meses na área de lagos. No Pantanal norte, a maioria dos jovens de *C. c. yacare* mantiveram-se no espaço de 200 m de seus ninhos, num período de 6 meses, e foram atendidos pelas fêmeas (CINTRA, 1989).

Da Silveira *et al.*, (1997) reportaram que ninhadas de *Caiman crocodilus crocodilus* e *Melanosuchus niger* também são sedentárias, nos primeiros meses de vida. Os jovens de *C. porosus* usualmente se agregam próximos dos ninhos, mas são capazes de mover-se por distâncias de até 6,8 km no habitat de rio nos primeiros meses de vida (Magnusson, 1979). Os indivíduos jovens de *Paleosuchus trigonatus* se dispersam logo depois de eclodirem e podem mover-se por até 1 km

no primeiro mês (Magnusson & Lima, 1991). No período de 10 anos, quatro machos e uma fêmea de *C. c. yacare*, marcados no primeiro ano de vida, na área de lago, percorreram distâncias de até 18 km para a área de rio. O movimento de indivíduos, a longo prazo, pode ser especialmente importante para o recrutamento de indivíduos à população em áreas caçadas.

Existe uma grande variação individual no padrão de movimento de ambos os sexos de *Caiman crocodilus yacare*. Alguns, aparentemente, moveram-se por distâncias curtas ou retornaram para o mesmo corpo de água depois de muitos anos, e outros, de acordo com os registros, por grandes distâncias, em curtos períodos. Os jacarés assumem movimentos extensos em ambas as áreas, de lago e de rio. A distribuição das distâncias percorridas pelos machos e fêmeas se mostrou similar, a curto e longo prazo. No prazo de até 1 ano, as fêmeas e os machos se distanciaram por até 9,8 km. No Pantanal norte, a distância máxima observada, na estação seca, pelos *C. c. yacare*, no intervalo de 6 meses, foi de 9,4km (Schaller & Crawshaw, 1982). No entanto, Ouboter & Nanho (1988) relatam que a maioria dos indivíduos de *C. c. crocodilus*, na sua área de estudo, em Suriname, foram sedentários e a distância mais longa observada, em um ano, chegou a 3km. Neste estudo, as distâncias registradas para os jacarés machos chegaram a 18km e para as fêmeas a 14km, a longo prazo. Os movimentos sobre distâncias maiores do que essas teriam sido feitos pelos jacarés fora da área de estudo, logo, os dados, provavelmente, subestimam seu grau de extensão.

A área do estudo compreendeu cerca de 50.000 ha, envolvendo duas fazendas e, aparentemente, foi pequena para análise da dispersão dos jacarés, que se moveram de áreas de lago para as de rio e, dentro da área de rio, deslocavam-se de um rio para outro. Isso ocorreu, provavelmente, porque a taxa de recaptura dos jacarés, na área de estudo, foi baixa. No entanto, o movimento sobre grandes distâncias entre habitats pode ter uma vantagem nos programas de uso sustentado, se a população de jacarés de áreas que não têm extração puder ser recrutada para a população de área de extração. Na Venezuela, as fazendas individuais são usadas como unidades de manejo num programa de extração controlada e, no Pantanal, integram o programa de coleta de ovos (Ranching) (Coutinho *et al.*, 1998). No entanto, os resultados deste estudo indicam que fazendas não são suficientemente grandes para se considerá-las unidades de manejo independente, no Pantanal.

A dispersão sobre distâncias longas tem sido estudada em poucas espécies de vertebrados (Hansson, 1991), em virtude de serem os estudos de campo usualmente apropriados somente para se medir dispersão, em pequenas escalas (Greenwood *et al.*, 1979). Os crocodilianos podem percorrer distâncias maiores do que as de muitas áreas de estudos, como por exemplo: *C. johnstoni* moveram-se por mais de 80 km, na estação seca, (Cooper-Preston, 1992); quatro adultos de *Gavial gangeticus* deslocaram-se por até 44 km, em 12 meses (Bustard & Singh, 1983); um *C. porosus* percorreu 39 km, em 13 anos (Webb & Messel, 1978) e

um *C. porosus* locomoveu-se por 1280 km, em habitat marinho, (Bustard & Choudhury, 1979). Os estudos em escalas espaciais variadas podem levar a diferentes padrões e entendimentos dos processos ecológicos (Levin, 1992).

Vários autores enfatizam que os crocodilianos se dispersam no começo do período de inundação (Staton & Dixon, 1975). Nesta pesquisa, os indivíduos de *C. c. yacare* moveram-se durante o ano todo. No entanto, existe uma relação significativa entre nível da água e a distância percorrida pelos animais recapturados sobre períodos de até um ano e o efeito do nível da água não foi aparente nos dados dos animais monitorados por radiotelemetria. No período seco, os jacarés permaneceram concentrados em poças remanescentes, principalmente em área de rio. Contudo, os jacarés regularmente se moveram entre poças e a razão desse procedimento, que ocorria em grupo, é desconhecida, mas pode estar relacionada ao comportamento reprodutivo ou a hábitos alimentares (Campos *et al.*, 2003).

Os jacarés jovens tenderam a permanecer juntos aos sítios de nidificação durante os primeiros dois anos de vida. Depois disso, não existe relação entre a distância percorrida e o tamanho dos jacarés, no período de até 14 anos, sendo o tamanho da área relacionado somente para o tempo de rastreamento do animal. No entanto, dados obtidos a longo prazo (5 a 15 anos) mostraram que pequenos jacarés (≤ 50 cm CRC) foram recapturados a grandes distâncias do ponto original de captura, maiores do que as percorridas por grandes jacarés. Isso indica que os jacarés pequenos não tinham estabelecido área de vida permanente.

As grandes áreas usadas pelos jacarés adultos, a longo prazo, mostraram que os estudos, a curto prazo, não são apropriados para se determinar a área de vida de *C. c. yacare*, e de, provavelmente, outros crocodilianos. Seria melhor se os autores se referissem a “uso diário” ou “uso mensal”, ou a outros termos específicos de medida de área de uso, deixando “área de vida” somente para dados obtidos em estudos a longo prazo, conduzidos sobre grandes escalas espaciais.

O padrão de movimento para algumas espécies de vertebrados está relacionado com a densidade (Hansson, 1991) e o aumento de distúrbios causaria ampliação no movimento. No entanto, a redução da densidade e de distúrbios provocados pela extração, nos blocos experimentais, não resultou no uso de maiores áreas pelos cinco machos monitorados por radiotelemetria, dentro dos blocos de extração, do que as utilizadas pelos cinco machos monitorados em áreas sem extração.

As populações de vertebrados caçadas na América do Sul frequentemente representam sistemas fonte-sumidouro, com imigração de áreas levemente caçadas mantendo os estoques populacionais nas regiões, pesadamente caçadas (Bodmer, 1999). As informações de caçadores e a distribuição dos acampamentos indicaram que a caça foi mais intensa na área de rio do que na de lago. Isso teria ocorrido

não só porque os jacarés tendem a ser maiores na área de rio, e, em decorrência da menor disponibilidade de água na estação seca e os jacarés começam a concentrar-se na área de rio, mas, também, pela dificuldade de se caçar pesadamente em lagos vegetados, ou pela combinação desses fatores. Com base na distribuição de tamanho da população, o número de jovens tende a ser maior na área de lago do que na de rio, apesar do tamanho médio das fêmeas ser menor (Campos & Magnusson, 1995). No entanto, o movimento dos jacarés da área de lago para a de rio é frequente, 13 % dos jacarés marcados nos lagos que foram recapturados moveram-se para a área de rio.

A combinação de caça leve, reprodução extensiva e frequente dispersão provavelmente resulta na área de lago como sendo um refúgio para a população caçada. Em contraste, a caça intensiva e a baixa taxa de reprodução podem significar que a população de jacarés de rio é sumidouro e não teria sido capaz de sustentar a caça intensiva na década de 80 (Mourão *et al.*, 1996) caso o rio tivesse sido isolado da área de lago. Algumas outras populações caçadas de crocodilianos também parecem representar sistema fonte-sumidouro, com mais indivíduos reprodutivos nas áreas não-acessíveis aos caçadores (por ex. *Alligator mississippiensis* – Joanen & Mc'Nease, 1987; *Melanosuchus niger* – Da Silveira, 2001). Este estudo mostrou que qualquer que seja o papel das fazendas Nhumirim (área de lagos) e Campo Dora (área de rios) na dinâmica da população local dos jacarés, indivíduos de *Caiman crocodilus yacare* assumem movimentos extensos sazonalmente, anualmente, e durante toda a vida. Esses movimentos cobrem áreas maiores do que o tamanho médio das fazendas no Pantanal, logo as fazendas individuais não poderiam ser consideradas unidades autônomas no plano de manejo dos jacarés nessa região.

Conclusão

Os movimentos têm um papel importante na vida do jacaré-do-Pantanal, mas pouco ainda se conhece sobre o que influencia esses movimentos.

Numa escala maior de tempo, os jacarés do Pantanal se movimentaram sobre áreas grandes e isso tem implicações para o manejo da espécie na natureza. Os indivíduos adultos de *Caiman crocodilus yacare* não somente se locomoveram dentro de áreas de lagos e rios, mas, também, entre as áreas. Vários animais, principalmente adultos machos, mudaram de regiões de lagos isolados para a área de rios, à distância de até 11 km, onde alguns foram mortos por caçadores. O movimento entre áreas de lagos e rios foi registrado para jacarés pequenos e grandes, de ambos os sexos, a curto e longo prazo. Isso pode indicar que a

espécie usa grandes áreas envolvendo habitats de lagos e rios intermitentes do Pantanal.

Nos dois primeiros anos de vida, *Caiman crocodilus yacare* percorreram distâncias similares e somente movimentaram-se entre lagos e poças. Os jovens permaneceram juntos à fêmea por até 11 meses e isso talvez tenha contribuído para manter a coesão dos grupos de jovens na mesma área. No entanto, no período de 10 anos, quatro machos e uma fêmea de *C. c. yacare*, marcados no primeiro ano de vida, na área de lagos, deslocaram-se por distâncias de até 18 km para a área de rios. O movimento de jovens, a longo prazo, pode ser especialmente importante para o recrutamento de indivíduos à população em áreas caçadas.

O jacaré-do-Pantanal tem grande capacidade de dispersão. Neste estudo, dos indivíduos recapturados que se moveram na área de lagos, 13% foram recapturados na área de rios. Esse movimento entre áreas também é refletido na baixa proporção de jacarés, < 70 cm na área de rios, já que dificilmente poderia ser mantida uma alta proporção de adultos na população. Aparentemente, as áreas de lagos têm funcionado a curto e longo prazo, como fornecedora de indivíduos para áreas caçadas, onde alguns jacarés foram mortos pelos caçadores. O recrutamento de indivíduos nos estoques das populações a serem caçadas, através de taxas de imigração pode garantir a sustentabilidade da população caçada. No programa de manejo de jacarés, esse procedimento deve ocorrer em escala espacial relativamente grande, para incluir, nas áreas de caça, as áreas fornecedoras de indivíduos à população caçada.

O manejo dos jacarés no Pantanal pode ser feito em fazendas, mas a unidade de manejo deve compreender extensões maiores do que 50 km² para garantir a sustentabilidade das populações de jacarés em vida livre. Aliás, é preciso entender que o manejo prevê a extração da fração da população que excede a capacidade de suporte do ambiente.

Agradecimentos

O estudo representa parte da tese de doutorado da Zilca Campos submetido a Universidade Federal de Minas Gerais, com a orientação de Gustavo Fonseca e William Magnusson, e foi financiada pela Embrapa-Pantanal, WWF-USA, Fundação O Boticário e Conservation International-Brasil. A licença para captura foi dada pela Agência Ambiental Brasileira (IBAMA). Nós agradecemos a Francisco (*in memoriam*), Procópio, Luís, José Augusto, Vândir e Henrique pela indispensável ajuda nas captura dos jacarés. Em especial, agradecemos ao proprietário da fazenda Campo Dora, Luís Gomes e família, e de seus funcionários, pela acolhida e ajuda em todas as etapas de campo.

Referências Bibliográficas

Bodmer, R. E. 1999. Uso Sustentable de Los Ungulados Amazônicos: Implicaciones para Las Areas Protegidas Comunales. In: Manejo y Conservation de Fauna Silvestre en América Latina. (Eds.) FANG, T. G.; MONTENEGRO, O. L.; BODMER, R. E.; pp. 51-58.

Burt, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals: Journal of Mammalogy, v. 24, p. 346-352.

Bustard, H. R. & Choudhury, B. C. 1979. Long Distance Movement by a Saltwater Crocodile (*Crocodylus Porosus*). Bristish Journal of Herpetology. v. 6, pp. 87.

Bustard, H. R. & Singh, L. A. K. 1983. Movement of Wild Gharial, *Gavialis Gangeticus* (Gmelin) in the River Mahanadi, Orissa, (India): British Journal of Herpetology. v. 6, pp. 287-291

Campos, Z. & Magnusson, W. 1995. Relationship Between Rainfall, Nesting Habitat and Fecundity of *Caiman Crocodilus Yacare* in the Pantanal - Brazil. Journal of Tropical Ecology, 11: 351-358.

Campos, Z. 2002. Comportamento de termorregulação, movimento, área de uso e suas implicações para o manejo do jacaré-do-Pantanal. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Brasil. pp. 115.

Campos, Z., Coutinho, M. & Magnusson. 2003. Terrestrial activity of caimans (*Caiman crocodilus yacare*). Copeia, vol. 3:628-634.

Caughley, G. 1977. Analysis of Vertebrate Populations. John Wiley & Sons, London.

Chabreck, R. H. 1965. The Movement of Alligators in Louisiana. Proc. Southeast. Assoc. Game Fish Comm. 19, 102-10.

Cintra, R. 1988. Nesting ecology of the Paraguayan Caiman (*Caiman yacare*) in the Brazilian Pantanal. *J. Herpetol.* 22:219-222.

Cintra, R. 1989. Maternal Care and Daily Pattern of Behavior in a Family of Caimans, Caiman Yacare in the Brazilian - Pantanal: *J. of Herpetology*, v. 23 (3), pp. 320-322.

Cooper-Preston, H. 1992. Geographic Variation in the Population Dynamics of *Crocodylus Johnstoni* (Kreffft) in three Rivers in the Northern Territory, Australia. PhD. Thesis. University of New England. Armidale.

Coutinho, M. & Campos, Z. 1996. Effect of Habitat and Effect of Habitat and Seasonality on the Densities of Caiman in Southern Pantanal - Brazil. *J. Tropical Ecology.* 12: pp. 741-747.

Coutinho, M. 2000. Population Ecology and the Conservation and Management of Caiman Yacare in the Pantanal - Brazil. PhD Thesis. University of Queensland. Austrália. pp. 272.

Coutinho, M.; Campos, Z.; Bampi, I. & DaL'Ava, F. 1998. Preliminary Report for the Management System of Yacare Caiman in the Pantanal: a Proposal for Future Research and the Development of a Monitoring System for Wild Population Subjected to Nest Harvests. *Ciência e Cultura*, 50: pp. 60-64.

Da Silveira, R. 2001. Monitoramento, crescimento e caça de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) e de jacaré-tinga (*Caiman crocodylus crocodylus*). Unpubl. Ph.D. Diss., INPA/UA, Manaus, Brasil.

Da Silveira, R., Magnusson, W. E. & Campos, Z. 1997. Monitoring te Distribution, Abundance and Breeding Areas of Caiman *crocodylus crocodylus* and *Melanosuchus niger* in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. *Journal of Herpetology*, 31(4): pp. 514-520.

Gorzula, S. 1978. An Ecological Study of Caiman *crocodylus crocodylus* Inhabiting Savanna Lagoons in the Venezuelan Guyana. *Oecologia*, 35: pp. 21-34.

Greenwood, P. J.; Harvey, P. H. & Perrins, C. M. 1979. The Role of Dispersal in the Great Tit (*Parus major*): The Causes, Consequences and Heritability of Natal Dispersal. *J. Anim. Ecol.* 48: pp. 123-42.

Hansson, L. 1991. Dispersal and Connectivity in Metapopulation. In: GILPIN, M. E.; HANSKI, I. (eds). *Metapopulation Dynamics: Empirical and Theoretical Investigations*. Academic Press, London, UK. pp. 89-103, 336 pp.

Hayne, D. W. 1949. Calculation of Size of Home Range. *Journal of Mammalogy*, 30: pp. 1-18.

Hines, T. & Abercrombie, C. 1987. Management of Alligators in Florida, USA. In: WEBB, G. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J. (eds.). *Wildlife Management:*

Crocodiles and Alligators. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, NSW, Au. pp. 43-47.

Howard, W. E. 1960. Innate and Environmental Dispersal of Individual Vertebrates. *Am. Midl. Nat.* 63 (1): pp. 152-161.

Hutton, J. 1989. Movements, Home Range, Dispersal and the Separation of Size Classes in Nile Crocodiles. *American Zoologist* 29, pp. 1033-1050.

Joanen, T. & Mc'Nease, L. 1970. A Telemetric Study of Adult Male Alligators on Rockefeller Refuge Louisiana. *Proc. Southeast. Assoc. Game Fish. Comm.* 26, pp. 175-93.

Joanen, T. & Mc'Nease, L. 1987. The Management of Alligators in Louisiana, USA. In: WEBB, G. J. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J. (eds.). *Wildlife Management: Crocodiles and Alligators*. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, N. S. W., Australia. pp. 33-42.

Lang, J. 1987. Crocodilian Behaviour: Implication for Management. pp. 273-94. In: WEBB, G. W.; MANOLIS, S. C.; WHITEHEAD, P. J. (eds.). *Wildlife Management: Crocodiles and Alligators*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, NSW, Au. pp. 273-294.

Levin, S. A. 1992. The Problem of Pattern and Scale in Ecology. *Ecology* 73: pp. 1943-1967.

Magnusson, W. E. & Lima, A. P. 1991. The Ecology of a Cryptic Predator, *Paleosuchus trigonatus*, in a Tropical Rainforest. *Journal of Herpetology*, 25 (1): pp. 41-48.

Magnusson, W. E. 1979. Dispersal of Hatchlings Crocodiles (*Crocodylus porosus*) (Reptila, Crocodyliadae). *Journal of Herpetology*. v. 13 (3): pp. 227-231.

Magnusson, W. E. 1980. Hatchling and creche formation by *Crocodylus porosus*. *Copeia* 2:359-362.

Mourão, G. M.; Campos, Z.; Coutinho, M. & Abercrombie, C. 1996. Biological Size Structure of Illegal Harvested and Surviving Caiman (*Caiman crocodilus yacare*) in the Pantanal - Brazil. *Conservation Biology*, 75: pp. 261-265.

Murphy, P. A. 1981. Celestial Compass Orientation in Juvenile American Alligators (*Alligator mississippiensis*). *Copeia*, 3: pp. 638-645.

Ouboter, P. E. & Nanho, L. M. R. 1988. Habitat Selection and Migration of *Caiman crocodilus crocodilus* in a Swamp and Swamp-Forest Habitat in Northern Suriname. *J. Herpetol*, 2: pp. 283-294.

Rebello, G. H.; Borges, G. A. N.; Yamashita, C. & Filho, A. G. 1997. Growth, Sex Ratio, Population Structure, and Hunting Mortality of *Caiman yacare* in the Pantanal, Brazil. *Vida Silvestre Neotropical*, 6 (1-2): pp. 29-36.

- Robinson, J. G. & Bennett, E. L. 1999. Carrying Capacity Limits to Sustainable Hunting in Tropical Forests. In: ROBINSON, J. G.; BENNETT, E. L. (eds.). Hunting for Sustainability in Tropical Forests. Columbia University Press, New York. pp. 13-30.
- Rodda, G. H. 1984. Movements of Juvenile American Crocodiles in Gatun Lake, Panamá: *Herpetologica*. v. 40 (4), pp. 444-50.
- Schaller, G. B. & Crawshaw, P. G. 1982. Fishing Behaviour of Paraguayan Caiman (*Caiman yacare*). *Copeia*, 1: pp. 66-72.
- Shaw, J. H. 1985. Introduction to Wildlife Management. McGraw-Hill, London.
- Staton, M. & Dixon, J. R. 1975. Studies on the Dry Season Biology of *Caiman crocodilus* from the Venezuelan Llanos. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle* 35: pp. 237-265.
- Thorbjarnarson, J. B. 1991. An Analysis of the Spectacled Caiman (*Caiman crocodilus*) Harvest Program in the Venezuela. In: ROBINSON, J.; REDFORD, K. (eds.). Neotropical Wildlife Use and Conservation. University of Chicago Press, Chicago IL. pp. 217-235.
- Tucker, A. D.; Limpus, C. J.; Mc'Callum, H. I. & McDonald, K. R. 1997. Movement and Dispersal of the Australian Freshwater Crocodile (*Crocodylus johnstoni*) in the Lynd River, Queensland. *Wildlife Research*, 24: pp. 379-396.
- Velasco, A., Colomina, R. De Sola & Villarroel, G. 2003. Effects of harvests on wild populations of *Caiman crocodilus crocodilus* in Venezuela. *Interciencia* 28: 544-548.
- Webb, G. J. W. & Messel, H. 1978. Movement and Dispersal Patterns of *Crocodylus porosus* in Some Rivers of Arnhem Land, Northern Australia. *Australian Wildlife Research*. v. 5, pp. 263-283.
- Webb, G. J. W.; Buckworth, R. & Manolis, S. C. 1983. *Crocodylus johnstoni* in the Mckinlay River Area, N. T. III. Growth, Movement and the Population Age Structure. *Aust. Wildl. Res.* 10 (3): pp. 385-399.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**