

Etnoecologia no Comércio de Iscas Vivas no Pantanal



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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 132

Etnoecologia no Comércio de Iscas Vivas no Pantanal

Débora Karla Silvestre Marques

Exemplares dessa publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

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

Caixa Postal 109

Fone: (67) 3234-5800

Fax: (67) 3234-5815

Home page: www.embrapa.br/pantanal

Email: www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade Responsável pelo conteúdo

Embrapa Pantanal

Comitê Local de Publicações da Embrapa Pantanal

Presidente: *Ana Maria Dantas de Maio*

Secretária: *Marilisi Jorge da Cunha*

Membros: *Ana Helena B. M. Fernandes*

Fernando Rodrigues Teixeira Dias

Juliana Corrêa Borges Silva

Márcia Furlan N. Tavares de Lima

Sandra Mara Araújo Crispim

Viviane de Oliveira Solano

Supervisora editorial: *Ana Maria Dantas de Maio*

Tratamento de ilustrações: *Marilisi Jorge da Cunha*

Editoração eletrônica: *Marilisi Jorge da Cunha*

Foto da capa: *Débora Karla Silvestre Marques.*

1ª edição

Formato digital (2017)

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

Marques, Débora Karla Silvestre

Etnoecologia no comércio de iscas vivas no Pantanal [recurso eletrônico] / Débora Karla Silvestre Marques. - Corumbá, Embrapa Pantanal, 2017.

17 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7215; 132).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<https://www.embrapa.br/pantanal/publicacoes>>

Título da página da Web: (acesso em 21 out. 2017).

1. Peixe. 2. Isca. I. Título. II. Embrapa Pantanal. III. Série.

CDD 639.3

© Embrapa 2017

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	9
Conclusões	13
Referências	14

Etnoecologia no Comércio de Iscas Vivas no Pantanal

Débora Karla Silvestre Marques¹

Resumo

A pesca de iscas tem grande importância social e econômica no Pantanal, representando a principal fonte de renda de centenas de famílias de pescadores profissionais artesanais. O principal produto comercializado são os peixes conhecidos regionalmente como “tuviras” (Ordem Gymnotiformes), o que nos levou a escolher este peixe como modelo para pesquisar os diversos aspectos relacionados ao comércio de iscas vivas no Pantanal. Uma vez que a variabilidade intrínseca de uma região é relevante, a partir da sua análise sistemática é possível elaborar planos de usos eficientes dos recursos naturais. Portanto, as pesquisas realizadas no Pantanal, para o fim de suprir com informações a base da sustentabilidade, devem considerar a complexidade inerente a este ecossistema e buscar abordagens multidisciplinares, incluindo a pesquisa sobre aspectos socioecológicos envolvidos com as várias oportunidades comerciais a partir da exploração dos recursos naturais. Com essa visão, este trabalho descreve as estratégias da exploração de peixes Gymnotiformes para o comércio de iscas vivas por comunidades ribeirinhas do Pantanal quanto às escolhas a partir da observação que leva ao conhecimento empírico do comportamento dos componentes abióticos e bióticos do ecossistema.

Termos para indexação: Gymnotiformes, sustentabilidade, socioecologia

¹ Bióloga, doutora em Genética e Evolução, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS.

Ethnoecology in the Trade of Live Baits in the Pantanal

Abstract

Bait fishing has great social and economic importance in the Pantanal, representing the main source of income for hundreds of families of artisanal professional fishermen. The main product commercialized is the fish known regionally as "tuviras" (Gymnotiform Order), which led us to choose this fish as a model to research the various aspects related to the trade of live baits in the Pantanal. Since the intrinsic variability of a region is relevant, from its systematic analysis it is possible to draw up plans for the efficient use of natural resources. Therefore, the research carried out in the Pantanal for the purpose of supplying information on the basis of sustainability should consider the inherent complexity of this ecosystem and seek multidisciplinary approaches, including research on socioecological aspects involved with the various commercial opportunities from the exploitation of natural resources. With this vision, this work describes the strategies of the Gymnotiform fish exploitation for the commercialization of live baits by riverside communities of the Pantanal as to the choices from the observation that leads to the empirical knowledge of the behavior of the abiotic and biotic components of the ecosystem.

Index terms: *Gymnotiforms, sustainability, socioecology*

Introdução

O comércio de iscas tem grande importância social e econômica no Pantanal, representando a principal fonte de renda de centenas de famílias de pescadores profissionais artesanais. A isca mais comercializada é conhecida regionalmente como “tuvira”, nome genérico para peixes da Ordem Gymnotiformes, o que nos levou a escolhê-los como modelo para pesquisar os diversos aspectos relacionados ao comércio de iscas vivas no Pantanal.

Segundo Britski et al. (2007), excetuando Electrophoridae (a família do peixe conhecido como poraquê da Amazônia), representantes de todas as demais famílias da Ordem Gymnotiformes ocorrem no Pantanal. Em geral, apresentam hábitos noturnos e recebem nomes regionais como Sarapó, Tuvira, Ituí, Peixe-espada e Poraquê.

Os Gymnotiformes são peixes neotropicais com órgãos elétricos derivados de células musculares (miogênicos) na maioria do grupo ou de células nervosas (neurogênicos) nos peixes nos Apterontídeos (NELSON, 1994). Também possuem eletroreceptores. Os sinais emitidos por estes órgãos servem para comunicação e eletrolocalização ativa, e essa característica está entre as mais estudadas nesses peixes (BENNETT; GRUNDFEST, 1959; DAVIS; HOPKINS, 1988; RASNOW; BOWER, 1996; KRAMER, 1999; Stoddard, 1999; AGUILERA et al., 2001; STODDARD, 2002; RODRÍGUEZ-CATTANEO et al., 2008). Devido à sua importância na economia pesqueira, têm sido realizados estudos sobre aspectos reprodutivos de espécies de *Gymnotus* a fim de embasar as tentativas de reprodução em cativeiro de suas espécies. Cognato e Fialho (2006) descreveram a desova de *Gymnotus aff. carapo* como sendo do tipo parcelada. Crampton e Hopkins (2005) descreveram comportamento de construção de ninho e cuidado parental nas espécies *G. carapo*, coletada no caribe, e *G. mamiraua* da bacia Amazônica.

Os recursos pesqueiros estão entre os chamados recursos de propriedade comum, que pertencem a toda a sociedade e aos quais normalmente não é atribuído valor monetário (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Como usuários deste recurso natural por meio de uma atividade extrativista, naturalmente os pescadores monitoram as variações na abundância de peixes e observam as suas possíveis causas a fim de prever a continuidade de sua atividade. Dessa forma, promovem a sua própria resiliência além de atuar como agentes conservadores do ecossistema. Entretanto, a consciência desse papel não é percebida pelos diferentes usuários dos recursos pesqueiros no Pantanal, que ressaltam sempre a característica extrativista da pesca.

De acordo com Berkes et al. (2003), assumindo que a variabilidade intrínseca de uma região é relevante, a partir da sua análise sistemática é possível elaborar eficientes planos de usos dos recursos naturais. Portanto, as pesquisas realizadas no Pantanal para o fim de suprir com informações a base da sustentabilidade devem considerar a complexidade inerente a este ecossistema e buscar abordagens multidisciplinares, incluindo a pesquisa sobre aspectos socioecológicos envolvidos com as várias oportunidades comerciais a partir da exploração dos recursos naturais. Com essa visão, este trabalho descreve as estratégias da exploração de peixes Gymnotiformes para o comércio de iscas vivas por comunidades ribeirinhas do Pantanal quanto às escolhas a partir da observação que leva ao conhecimento empírico do comportamento dos componentes abióticos e bióticos do ecossistema.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada por meio de acompanhamento de pescarias nos períodos de seca, enchente, cheia e vazante, durante três anos, nas comunidades de pescadores da Barra do São Lourenço, Baía do Castelo e Codrasa (Figura 1). As informações adquiridas nas entrevistas não-estruturadas com os pescadores foram anotadas e gravadas em áudios e as análises foram em busca dos motivos que levam às decisões quanto às escolhas dos locais de pesca e quanto às espécies alvos ao longo das mudanças ambientais observadas através das estações do ano.

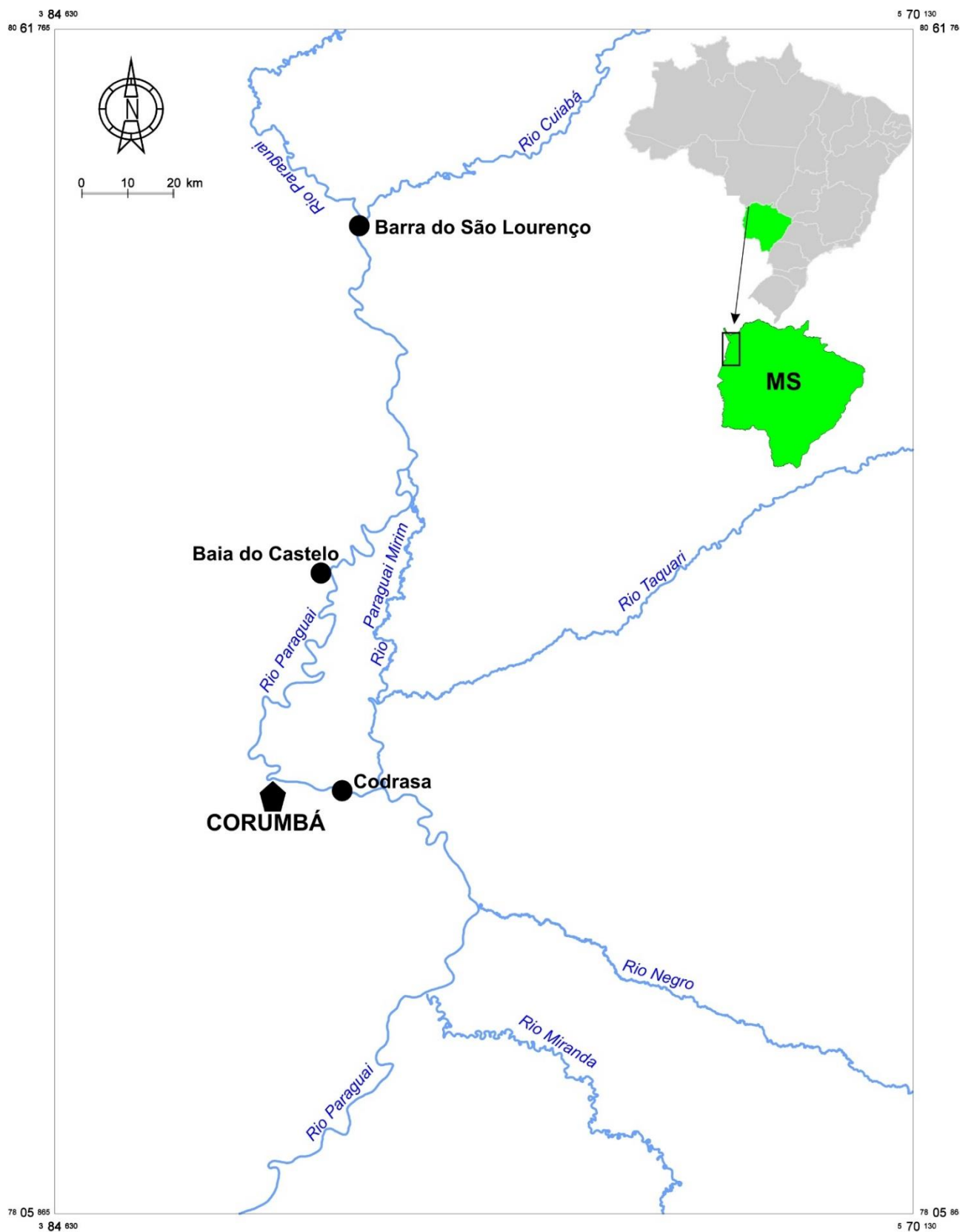


Figura 1. Localizações das comunidades de pescadores participantes do estudo.
(Fonte: Luiz Alberto Pellegrin, Embrapa Pantanal).

Resultados e Discussão

A abordagem da pesquisa buscou analisar a pesca de tувiras numa janela que abrange os diversos componentes envolvidos no seu contexto, que vão das espécies exploradas até a socioecologia existente e construída em consequência da busca de resiliência para a sobrevivência de comunidades pantaneiras e de sua cultura. Dessa forma, reconhecemos a ligação entre atividades extrativistas e a construção de elementos culturais inerentes à história da região a qual ocupam. Corroborando essa percepção, a primeira evidência que emergiu nas entrevistas com os membros das comunidades participantes da pesquisa foi o orgulho de ser pescador, de pertencer ao Pantanal e à localidade que ocupam para morar e pescar, e de saber lidar com a dinâmica ambiental da região. Além disso, entre os mais velhos foi manifestada a vontade de permanecer no seu modo de vida e de que seus descendentes continuem a exercer a pescaria como forma de aquisição de renda e de fortalecimento da comunidade. Como consequência disso, no conjunto de informações adquiridas durante a pesquisa identificamos a existência de manejos informais dos recursos naturais a fim de promover o melhor aproveitamento dos mesmos sem comprometer a continuação da sua existência e viabilidade para futuras explorações pelos descendentes das comunidades. Essa conduta se encaixa no objetivo da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais-PNPCT (BRASIL, 2007), que é o alcance do desenvolvimento sustentável por meio do uso equilibrado dos recursos naturais, voltado para a melhoria da qualidade de vida da presente geração, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras.

De acordo com Diegues (1999), os sistemas de manejo elaborados e executados por comunidades tradicionais não são somente formas de exploração econômica, mas também revelam a existência de um complexo de conhecimentos adquiridos pela tradição herdada das gerações anteriores. O empirismo como técnica para o registro de informações comunitárias é apontado por Nairne (2010) como tendo relevância adaptativa desde que as mesmas passem a ser transmitidas culturalmente, aumentando as chances de sobrevivência dos membros de comunidades humanas. Dessa forma, o acúmulo de conhecimento pelos pescadores pode possibilitar o alcance da resiliência necessária, particularmente para pequenas comunidades cuja principal fonte de renda é alguma atividade extrativista, frente aos regulamentos para o uso de recursos naturais e aos distúrbios causados por eventos climáticos, além da necessidade premente de sustentabilidade no seu modo de vida.

A partir dessa afirmação fica claro que as tentativas de fortalecimento da resiliência das comunidades, por meio do entendimento dos vários aspectos relacionados à manutenção dos recursos naturais para futuras explorações, geram também fortalecimentos culturais, que revelam a identidade regional. Isso pode ser um ganho para o ecossistema como um todo, na medida em que se percebe que os membros de comunidades extrativistas, como os pescadores, podem ser agentes atuantes na elaboração de planos de conservação e desenvolvimento sustentável em parceria com os demais atores interessados nos diversos usos econômicos dos recursos naturais em âmbito regional.

Todo manejo, formal ou informal, é baseado em conjuntos de decisões. E na teia de critérios utilizados pelos pescadores profissionais artesanais para a execução da pesca de iscas, as escolhas de espécies a serem capturadas para o comércio são norteadas principalmente pela demanda dos clientes por iscas específicas, mas com influência do regime hidrológico. Essa rotina altera a capacidade de captura e a disponibilidades das várias espécies de peixes do Pantanal e, conseqüentemente, leva à seleção dos sítios de captura. Dessa forma, aqui emerge a origem do conhecimento empírico quanto à relação entre a dinâmica ambiental e as espécies de peixes economicamente importantes no Pantanal, tais como as tувiras (*Gymnotiformes*), o Pintado (*Pseudoplatysthoma corruscans*) e o Cachara (*P. fasciatum*), entre outros.

Essas escolhas mostram o contexto ecológico num dado ecossistema como base para a otimização da atividade pesqueira, o que também foi observado por autores como Almeida et al. (2008), numa comunidade às margens do rio Cuiabá, e por Oliveira e Silva (2013) numa comunidade ribeirinha no município de Cáceres, MT, onde os pescadores entrevistados apontaram a importância das baías e dos acúmulos de macrófitas aquáticas para a pesca de pintado (*Pseudoplatysthoma corruscans*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), piraputanga (*Bycon hilarii*) e traíra (*Hoplias malabaricus*). A presença desses peixes em sítios de macrófitas se deve à ocorrência das espécies forrageiras, que são alimentos para eles. Essas espécies, como por exemplo tувiras, são as iscas comercializadas pelos pescadores profissionais.

Durante a execução de suas atividades de pesca, os pescadores têm acesso a várias espécies que são separadas por eles em onze 'tipos' (artigo em elaboração). Porém, desses, somente dois 'tipos', denominados 'tувira amarela' e 'tувira preta', são os mais vendidos. A fim de verificar quantas espécies estão contidas nestes dois tipos, realizamos estudos descritivos com marcadores genéticos em trabalho anterior (SOUSA et al., 2017), que resultaram na confirmação de três espécies (Figura 3), que são *Gymnotus pantanal*, *Gymnotus paraguensis* e *Gymnotus sylvius*. As regionalmente denominadas 'tувiras amarelas' e 'tувiras pretas' abrangem ainda a espécie *Gymnotus inaequilabiatus* (artigo em preparação). Esses resultados possibilitaram a descrição de qual parcela da diversidade do grupo *Gymnotiformes* do Pantanal é efetivamente explorada pela pesca artesanal em atendimento à pesca esportiva. E, ainda, com as observações feitas em campo, confirmamos as informações existentes na

literatura quanto ao comportamento das tuviras de ocupar nichos entre a vegetação aquática para a realização dos seus processos inerentes ao ciclo de vida. Essa característica é um importante fator para as decisões dos pescadores quanto aos sítios de pesca e nos possibilitou descrever a base de conhecimentos para o manejo informal feito pelos pescadores nas suas áreas geográficas de atuação.

Nas informações colhidas durante os acompanhamentos da pesca registramos que a técnica utilizada pelos pescadores para a separação de espécies de tuviras é baseada em características morfológicas como padrões de coloração, presença e ausência de nadadeiras e comprimentos totais do corpo do peixe. A técnica de identificar as espécies de tuviras por características facilmente observadas, desenvolvida pelos próprios pescadores para facilitar o seu trabalho, pode explicar os erros de identificação que levaram à discrepância entre as espécies conhecidas pelos pescadores e as identificadas por pesquisadores.

As espécies de *Gymnotus* não são migradoras e sim moradoras de ambientes de águas paradas, associadas a aglomerações de plantas aquáticas, conhecidas no Pantanal como 'camalotes'. São carnívoras e insetívoras e, na natureza, vivem em ambientes com temperatura entre 26 e 28 °C (SILVA; MASSARO, 2006). *Gymnotus carapo* apresenta adaptações respiratórias que conferem resistência a baixos níveis de oxigênio (MORAES et al., 2002).

Durante as nossas pesquisas registramos a ocorrência de tuviras em locais com temperatura da água de até 31°C e 0,38 mg/L de oxigênio dissolvido. Dessa forma, encontramos esses gymnotiformes apresentando resistência a condições extremas que outras espécies de peixes não suportariam e isso facilita a sua manutenção em cativeiro. Entretanto, não se sabe o limite de tempo dessa resistência, e o cativeiro deve reproduzir as características ambientais para as quais elas são adaptadas.

Excetuando a capacidade de geração e captação de estímulos elétricos, os pescadores conhecem os hábitos das tuviras que são associados aos acúmulos de macrófitas aquáticas, ressaltando a sua importância como sítios de pesca desses peixes. Assim, justifica-se a escolha destas regiões e do período noturno para a captura dos animais.

Outro aspecto que norteia as decisões na pesca de tuviras para o comércio de iscas vivas é a necessidade de um processo de captura que seja de baixo custo, uma vez que cada peixe é vendido no território brasileiro por valores variáveis nas diversas comunidades, mas sempre inferiores a R\$ 1,00. De forma que, tomando como exemplo a necessidade de pagamento de uma cesta básica, se esta custar em torno de R\$ 400,00, é necessária a captura de até 2.000 unidades de tuviras, descontando-se as perdas que chegam a até 40% do estoque pela dificuldade de mantê-las em cativeiro até a venda, devido às características biológicas e comportamentais desses peixes. Além disso, segundo os relatos dos pescadores e a nossa própria experiência ao acompanhá-los nas pescarias, são necessárias muitas horas de pesca noturna, pois os gymnotiformes são peixes de hábitos noturnos, necessitando de muitos dias de trabalho para que se obtenha essa quantidade de animais. Vale relatar que nem todos os pescadores vivem em locais onde é possível o cultivo de vegetais, a criação de animais e onde o acesso a muitos dos itens necessários para a manutenção de famílias ocorre fora das comunidades. Este quadro foi descrito em Ortega et al. (2010).

A pesca de tuviras é realizada no período noturno, devidos aos hábitos das espécies que se tornam mais ativas durante a noite em busca de alimento. São utilizados petrechos manufaturados pelos próprios pescadores e limitados a uma tela e baldes (Figura 2), garantindo o baixo custo financeiro para a realização da atividade. Ainda, à parte de análises de custos financeiros, apontamos os riscos enfrentados pelos pescadores de se deparar com animais selvagens, o que pode lhe custar a vida.

Foto: Débora K. S. Marques



Figura 2. Modo de pesca de tuyras.

Apesar das dificuldades enfrentadas, nas conversas durante as pescarias que acompanhamos, sempre esteve presente a afirmação da decisão de permanecer na localidade onde mora e de incentivar as novas gerações para a continuidade da atividade pesqueira e do modo de vida ribeirinho. O limite para essa decisão está nos obstáculos enfrentados pelas comunidades quanto ao território, no caso da comunidade da Barra do São Lourenço, nos baixos preços alcançados no comércio de peixes e nas regras de exploração dos recursos naturais impostas pela legislação. É muito clara, portanto, a necessidade de abordagens multidisciplinares para avaliações das características relacionadas à pesca profissional, em janelas que abranjam os recursos necessários, os recursos resultantes e as externalidades dos processos, para fornecer bases para a formulação de políticas públicas robustas para o alcance do desenvolvimento sustentável.

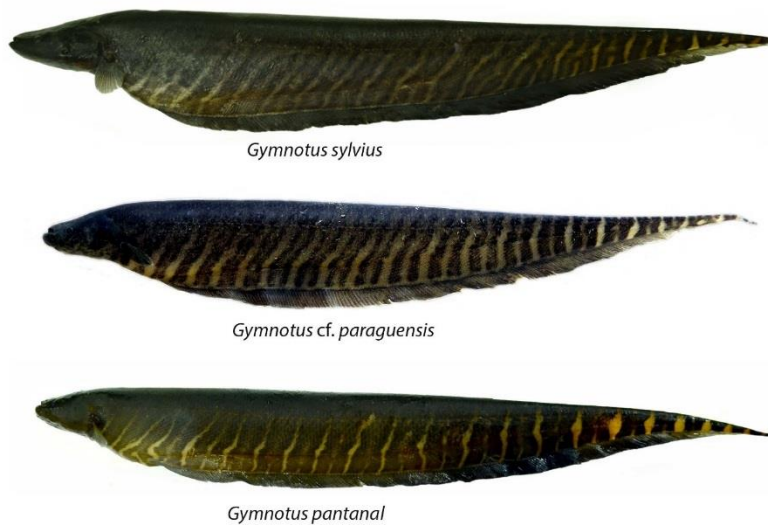


Figura 3. Tuyras identificadas nos estoques separados para a venda por pescadores profissionais. (Fonte: Paulo C. Venere).

Durante os três anos de pesquisa observamos e registramos em entrevistas que os sítios de coleta de iscas não são acessados com a mesma intensidade durante o ano e ao longo dos diferentes anos. Essa informação foi particularmente anotada na comunidade da Barra do São Lourenço. Essa alternância de sítios de coleta foi explicada pelos pescadores pela associação de dois fatores principais, que são, em primeiro lugar, a variação na possibilidade de acesso ao local como consequência do nível de água; e a necessidade, baseada nas experiências inerentes à profissão de pescador, de poupar os sítios por uma temporada para o crescimento dos juvenis das espécies de peixes e agregação de novos indivíduos ao estoque pesqueiro, vindos de áreas vizinhas durante as cheias. Assim, como consequência da associação de fatores ambientais ao conhecimento sobre os ciclos vitais dos recursos pesqueiros e à consciência da necessidade de poupar esses recursos para que continuem disponíveis para pescarias futuras, é feito um rodízio informal das áreas de pesca com vistas ao uso racional dos recursos naturais, tendo em mente o aproveitamento da dinâmica natural do ecossistema. Isso reforça a importância da participação das várias comunidades de pescadores nas discussões que levam às decisões de uso e à legislação pesqueira no Pantanal.

Em busca da sustentabilidade do seu modo de vida, os pescadores põem em prática os seus conhecimentos sobre as espécies de peixes e seus comportamentos. Eles sabem sobre a dinâmica ambiental, o que os levou ao manejo informal das populações de iscas vivas, através das escolhas dos sítios de pesca e das épocas de exploração, com rodízios que visam poupar os peixes de pontos específicos por espaços de tempo que são variáveis e determinados após observação da dinâmica ambiental local. Assim, as populações de peixes, ou de iscas, não são exploradas continuamente, tendo como descanso somente o período de defeso da piracema imposto pela legislação. Na verdade, os pescadores pouparam peixes de determinadas localidades muitas vezes por mais de um ano, com base na observação da situação local.

Ainda, em adição às decisões quanto aos sítios e períodos de pesca, o regime hidrológico local, com enchente e cheia ocorrendo em épocas e com intensidades diferentes nas diversas localidades ao longo do Pantanal, devido a variações nas intensidades de chuvas e à conformação geológica do Pantanal, impõe restrições às atividades pesqueiras pela alteração da paisagem, tornando impossível o acesso a determinados locais. Dessa forma, a dinâmica ambiental do Pantanal regula a atividade pesqueira e promove a resiliência dos recursos pesqueiros pelo oferecimento de sítios protegidos para a reprodução e para a alimentação dos peixes.

Nos estudos feitos registramos que os locais de pesca de tuviras são os acúmulos de macrófitas aquáticas regionalmente conhecidos como 'baceiros' ou 'batumes' (Figura 4), constituídos de sedimentos, detritos, matéria orgânica em decomposição, várias espécies vegetais, utilizados por anfíbios, aves, mamíferos, insetos, répteis, crustáceos e peixes (TUR, 1972; SILVA, 1984; SILVA C.; SILVA, J. 1995; POTT, V.; POTT, A. 2000).



Foto: Steve Hamilton

Figura 4. 'Baceiro' ou 'batume' onde são pescadas as tuviras

Visto que as tuviras não alcançam preços que resultem numa geração de renda capaz de possibilitar grandes gastos durante a atividade pesqueira, a atuação dos pescadores não se estende para muito longe de suas casas. Nos acompanhamentos, vimos que os deslocamentos até os sítios de coleta são preferencialmente feitos a pé e, quando isso não é possível, em barcos a motores de pequena capacidade, 15 HP, até encontrar os 'baceiros', a partir de onde seguem 'zingando', em parte para alcançar o centro destas aglomerações de plantas aquáticas e em parte para não 'espantar' os peixes alvos. A pesca é feita no escuro com uso de telas e baldes. Essas escolhas resultam em baixos custos para a realização das capturas.

Também em função da demanda pelos diferentes tipos de iscas vivas associada às variações ambientais resultantes da dinâmica hidrológica da região, há flutuações, ao longo do ano, na intensidade de captura de tuviras para o comércio. Além disso, mudam as preferências dos turistas por diferentes peixes comerciais. Quando a temporada é focada na captura de Pacus (*Piaractus mesopotamicus*), as iscas mais procuradas são o caramujo e o caranguejo, também utilizados para pescar Piavuçu (*Leporinus macrocephalus*), além de outros pequenos peixes cujas carnes são apodrecidas para atrair pacus. Isso ocorre nos períodos de enchente e cheia em toda a região que vai da Barra do São Lourenço até a Codrasa, quando o alto nível dos rios Paraguai e São Lourenço dificultam a pescaria de tuviras pelo método artesanal utilizado pelos pescadores profissionais.

Conclusões

Assim, vemos que a dinâmica ambiental do Pantanal tem papel importante na regulação da intensidade da captura das diferentes espécies de iscas vivas e na amplitude geográfica da atuação dos pescadores. Considerando que o conjunto de aspectos relacionados à pesca de tuviras gera adaptações e, portanto, variações periódicas nas estratégias de sobrevivência dos pescadores, podemos inferir que as dificuldades de acessos aos recursos naturais, iscas, também resulta no rodízio periódico dos sítios de coleta e por períodos cuja duração é imprevisível, uma vez que esta é determinada pelos eventos hidrológicos naturais.

Uma peculiaridade das comunidades ribeirinhas do Pantanal é que, apesar do amplo conhecimento sobre a dinâmica ambiental e sobre os aspectos relacionados aos ciclos de vida da fauna e da flora do Pantanal, essas comunidades de pescadores não apresentam associações entre as suas atividades e rituais sacros ou manifestações sociais que possam ser referências regionais ressaltando o regime dos rios ou o ritmo da natureza, por exemplo, como afirmado por Castro (1998) para os diversos povos tradicionais existentes, incluindo os agroextrativistas.

Embora constantemente acusados de exploração excessiva dos estoques pesqueiros de tuviras, observamos nas entrevistas que os pescadores têm uma forte preocupação com a permanência das comunidades em seus territórios de atuação e com a viabilidade dos recursos pesqueiros para a pesca das gerações futuras. Assim, as áreas de pesca são utilizadas num sistema de rodízio informal, provocado intencionalmente para poupar os peixes, ou não intencionalmente devido à intensidade da cheia e, conseqüentemente, impossibilidade de acesso ao local. A preocupação e a dinâmica de uso dos sítios de coleta são resultantes de conhecimento tradicional e, ao mesmo tempo, geram esse conhecimento, ciência empírica, que é repassada através das gerações. De acordo com Castro (1998), as formas múltiplas de relacionamento com os recursos naturais são oriundas de acúmulo de conhecimento ao longo de gerações e asseguram a continuidade das populações, possibilitando também a construção de cultura integrada à natureza e formas apropriadas de manejo.

A etnoecologia relaciona o conhecimento desenvolvido pelas comunidades humanas sobre os recursos naturais e sobre os elementos dos ecossistemas nos quais vivem (GRAGSON; BLOUNT, 1999; HANAZAKI, 2006). Mas, à parte de uma abordagem etnoecológica, para qualquer observador atento é imediata a impressão de dependência mútua entre o ambiente e as comunidades agroextrativistas como as de pescadores. Saber lidar com a dinâmica ambiental e com os comportamentos dos recursos naturais que exploram, além de gerar bases culturais, garante a continuidade ambiental e social, de forma que o pescador, para continuar exercendo uma atividade extrativista, também tem que agir como observador atento ao bem-estar ambiental. Ele está ciente de que a continuidade do equilíbrio ecossistêmico lhe garantirá igualmente a continuidade da sua atividade geradora de renda para o sustento de sua família. Esse comportamento de gerenciamento de informações para a garantia da sobrevivência encaixa-se nas explicações de Silva et al. (2017), Tse e Altarriba (2010) e Nairne (2010).

A sustentabilidade, que é sempre a meta das ações de manejo de recursos pesqueiros, cujo preceito fundamental é o uso dos recursos naturais sem o prejuízo da sua permanência para a exploração por futuras gerações de pescadores, também representa a solução para a manutenção da capacidade de comunidades agroextrativistas para a garantia da sua reprodução social e cultural, contribuindo para o equilíbrio do ecossistema onde atuam. Visto que o uso dos recursos naturais é um aspecto num contexto que abrange fatores econômicos, sociais e políticos como obstáculos para a sustentabilidade, é premente o estabelecimento da parceria entre os diversos usuários dos recursos naturais alvos e os legisladores, propondo a união de conhecimentos para a elaboração de

manejos adaptativos. Dessa forma, promove-se a continuidade da biodiversidade, da dinâmica ambiental e da diversidade cultural de um ecossistema.

Agradecimentos

À Embrapa pelo apoio financeiro à pesquisa, por meio dos recursos do Macro Programa 6;

A todos os colegas da Embrapa Pantanal que nos auxiliaram nas diferentes fases de execução do projeto;

Ao Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pelo apoio logístico durante as pesquisas;

À Ong Ecoa-Ecologia e Ação pela parceria;

Agradecimento especial aos colegas Sidnei José Benício e Waldomiro Lima e Silva pela sua dedicação e responsabilidade para as atividades de campo.

Referências

- AGUILERA, P. A.; CASTELLÓ, M. E.; CAPUTI, A. A. Electroreception in *Gymnotus carapo*: differences between elfgenerated and conspecific-generated signal carriers. **The Journal of Experimental Biology**, v. 204, p. 185-198, 2001.
- ALBERT, J. S.; CRAMPTON, W. G. R.; THORSEN, D. H.; LOVEJOY, N. R. Phylogenetic systematics and historical biogeography of the Neotropical electric fish *Gymnotus* (*Teleostei: Gymnotidae*). **Systematics and Biodiversity**, v. 2, n. 4, p. 375-417, 2005.
- ALMEIDA, E. D. DE; VALENTINI, C. M. A.; ALMEIDA, J. D. de. Aspectos do etnoconhecimento da comunidade de Bom Sucesso-MT, como subsídio para a educação ambiental. **Biodiversidade**, v.7, n.1, 2008.
- BEGOSSI, A. **Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Nupaub/USP; Nepam/Unicamp; Hucitec Fapesp, 2004. 332 p.
- BENNETT, M. V. L.; GRUNDFEST, H. Electrophysiology of electric organ in *Gymnotus carapo*. **The Journal of General Physiology**: JGP, v. 42, n. 5, p. 1067-1104, may 1959.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Decreto nº 6.040, de 7 fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 8 fev. 2007. p. 316. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 06 out. 2017.
- BRITSKI, H. A. **Peixes do Pantanal**: manual de identificação. 2ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 227 p.
- CASTRO, E. **Território, diversidade e saberes de populações tradicionais**. Belém: Universidade Federal do Pará, 1998. 16p. (Papers do NAEA, 92).
- COGNATO, D. de P.; FIALHO, C. B. Reproductive biology of a population of *Gymnotus aff. Carapo* (*Teleostei: Gymnotidae*) from southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 4, n. 3, p. 339-348, 2006.
- CRAMPTON, W. G. R.; HOPKINS, C. D. Nesting and paternal care in the weakly electric fish *Gymnotus* (*Gymnotiformes: Gymnotidae*) with descriptions of larval and adult electric organ discharges of two species. **Copeia**, v. 1, p. 48-60, 2005
- DAVIS, E. A.; HOPKINS, C. D. Behavioural analysis of electric signal localization in the electric fish, *Gymnotus carapo* (*Gymnotiformes*). **Animal Behaviour**, v. 36, n. 6, p. 1658-1671, nov./dec. 1988.
- DIEGUES, A. C. Human populations and coastal wetlands: conservation and management in Brazil. **Ocean & Coastal Management**, n. 42, p. 187-210, 1999.

- FERNANDES-MATIOLI, F. M. C.; MATIOLI, S. R.; ALMEIDA-TOLEDO, L. F. Species diversity and geographic distribution of *Gymnotus* (Pisces: Gymnotiformes) by nuclear (GGAC) in microsatellite analysis. **Genetics and Molecular Biology**, v. 23, n. 4, p. 803-807, 2000.
- FERNANDES, F. M. C.; ALBERT, J. S.; DANIEL-SILVA, M. DE F. Z.; LOPES, C. E.; CRAMPTON, W. G. R.; ALMEIDA-TOLEDO, L. F. A new *Gymnotus* (Teleostei: Gymnotiformes: Gymnotidae) from the Pantanal Matogrossense of Brazil and adjacent drainages: continued documentation of a cryptic fauna. **Zootaxa**, v. 933, p. 1-14, 2005.
- GRAGSON, T. L.; BLOUNT, B. G. **Ethnoecology**: knowledge, resources, and rights. Athens, Georgia: University of Georgia Press, 1999. 163 p.
- HANAZAKI, N. Etnoecologia, etnobiologia e as interfaces entre o conhecimento científico e o conhecimento local. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 58., 2006, Florianópolis. **Anais...** São Paulo: SBPC; UFSC, 2006. SBPC. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/58ra/atividades/TEXTOS/texto_290.html>. Acesso em 06 out. 2017.
- KRAMER, B. Waveform discrimination, phase sensitivity and jamming avoidance in a wave-type electric fish. **The Journal of Experimental Biology**, v. 202, p. 1387-1398, may 1999.
- LOW, B.; OSTROM, E.; SIMON, S. WILSON, J. Redundancy and diversity: do they influence optimal management? In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Ed.). **Navigating social-ecological systems**: building resilience for complexity and change. United Kingdom, Cambridge University Press, p. 83-114. 2003. Cap. 4. Disponível em: <<http://faculty.washington.edu/stevehar/sust-low.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2017.
- MORAES, G.; AVILEZ, I. M.; ALTRAN, A. E.; BARBOSA, C. Biochemical and hematological responses of the banded knife fish *Gymnotus carapo* (Linnaeus, 1758) exposed to environmental hypoxia. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, n. 4A, p. 633-640, nov. 2002.
- NAIRNE, J. S. Adaptive memory: evolutionary constraints on remembering. In: ROSS, B. H. **Psychology of learning and motivation**, v. 53, p. 1-398, 2010. p. 1-32.
- NELSON, J. S. **Fishes of the world**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1994. 600 p.
- OLIVEIRA, G. Z.; SILVA, C. J. DA. Conhecimento ecológico tradicional de pescadores profissionais sobre peixes da baía Caiçara, Pantanal de Mato Grosso, Cáceres, Brasil. **Revista Brasileira de Zociências**, v. 15, n. 1/ 3, p. 171-181, 2013.
- ORTEGA, E.; ZANGHETIN, F. L.; MARQUES, D. K. S.; AMANCIO, C. O. da G. Análise emergética dos sistemas de pesca no pantanal SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 5., 2010, Corumbá, MS. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal: UFMS; Campinas: ICS do Brasil, 2010. 1 CD-ROM SIMPAN 2010.
- POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 404p.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina, 2001. 328 p.
- RASNOW, B.; BOWER, J. M. The electric organ discharges of the gymnotiform fishes: I. *Apteronotus leptorhynchus*. **Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology**, v. 178, n. 3, 1996.
- RODRÍGUEZ-CATTANEO, A.; PEREIRA, A. C.; AGUILERA, P. A.; CRAMPTON, W. G. R.; CAPUTI, A. A. Species-specific diversity of a fixed motor pattern: the electric organ discharge of *Gymnotus*. **Plos One**, v. 3, n. 5, p. 1- 13, 2008.
- SILVA, C. A. da; MASSARO, M. Influência da sazonalidade na mobilização das reservas de glicogênio do peixe elétrico *Gymnotus carapo* Miller, 1966 (*Osteichthyes, Gymnotidae*). **Revista Brasileira de Zociências**, v. 8, n. 1, p. 61-66, 2006.
- SILVA, C. J. da. Nota prévia sobre o significado biológico dos termos usados no Pantanal Mato-grossense I, "batume" e "diquada". **Revista Universidade Federal do Mato Grosso**, v. 2, p. 30-36, 1984.
- SILVA, C. J.; SILVA, J. A. F. **No ritmo das águas do Pantanal**. São Paulo: NUPAUB/USP, 1995. 210p.

SILVA, R. H. da; MEDEIROS, P. M. de; FERREIRA JÚNIOR, W. S.; Albuquerque, U. P. Human mnesic performance in a survival scenario: the application of the adaptive memory concept in ethnobiology. **Ethnobiology and Conservation**, v. 6, n. 9, jul. 2017.

STODDARD, P. K. Predation enhances complexity in the evolution of electric fish signals. **Nature**, v. 400, p. 254-256, 1999.

STODDARD, P. K. The evolutionary origins of electric signal complexity. **Journal of Physiology – Paris**, v. 96, p. 485-491, 2002.

SOUSA, T. P. de; MARQUES, D. K. S.; VITORINO, C. de A.; FARIA, K. de C.; BRAGA, G. da S. F.; FERREIRA, D. C.; VENERE, P. C. Cytogenetic and molecular data support the occurrence of three *Gymnotus* Species (*Gymnotiformes: Gymnotidae*) used as live bait in Corumbá, Brazil: Implications for conservation and management of professional fishing. **Zebrafish**, v. 14, n. 2, p. 177-186, 2017.

TSE, C. S.; ALTARRIBA, J. Does survival processing enhance implicit memory? **Memory Cognit**, v. 38, n. 8, p. 1110-1121, 2010.

TUR, N. M. Un caso de epifitismo acuático. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, v. 10, n. 4, p. 323-327, 1972.

Embrapa

Pantanal



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

