

Vol 7 Issue 2 Nov 2017

ISSN No : 2249-894X

*Monthly Multidisciplinary
Research Journal*

*Review Of
Research Journal*

Chief Editors

Ashok Yakkaldevi
A R Burla College, India

Ecaterina Patrascu
Spiru Haret University, Bucharest

Kamani Perera
Regional Centre For Strategic Studies,
Sri Lanka

Review Of Research Journal is a multidisciplinary research journal, published monthly in English, Hindi & Marathi Language. All research papers submitted to the journal will be double - blind peer reviewed referred by members of the editorial Board readers will include investigator in universities, research institutes government and industry with research interest in the general subjects.

Regional Editor

Dr. T. Manichander

Sanjeev Kumar Mishra

Advisory Board

Kamani Perera Regional Centre For Strategic Studies, Sri Lanka	Delia Serbescu Spiru Haret University, Bucharest, Romania	Mabel Miao Center for China and Globalization, China
Ecaterina Patrascu Spiru Haret University, Bucharest	Xiaohua Yang University of San Francisco, San Francisco	Ruth Wolf University Walla, Israel
Fabricio Moraes de Almeida Federal University of Rondonia, Brazil	Karina Xavier Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA	Jie Hao University of Sydney, Australia
Anna Maria Constantinovici AL. I. Cuza University, Romania	May Hongmei Gao Kennesaw State University, USA	Pei-Shan Kao Andrea University of Essex, United Kingdom
Romona Mihaila Spiru Haret University, Romania	Marc Fetscherin Rollins College, USA	Loredana Bosca Spiru Haret University, Romania
	Liu Chen Beijing Foreign Studies University, China	Ilie Pinteau Spiru Haret University, Romania
Mahdi Moharrampour Islamic Azad University buinzahra Branch, Qazvin, Iran	Nimita Khanna Director, Isara Institute of Management, New Delhi	Govind P. Shinde Bharati Vidyapeeth School of Distance Education Center, Navi Mumbai
Titus Pop PhD, Partium Christian University, Oradea, Romania	Salve R. N. Department of Sociology, Shivaji University, Kolhapur	Sonal Singh Vikram University, Ujjain
J. K. VIJAYAKUMAR King Abdullah University of Science & Technology, Saudi Arabia.	P. Malyadri Government Degree College, Tandur, A.P.	Jayashree Patil-Dake MBA Department of Badruka College Commerce and Arts Post Graduate Centre (BCCAPGC), Kachiguda, Hyderabad
George - Calin SERITAN Postdoctoral Researcher Faculty of Philosophy and Socio-Political Sciences Al. I. Cuza University, Iasi	S. D. Sindkhedkar PSGVP Mandal's Arts, Science and Commerce College, Shahada [M.S.]	Maj. Dr. S. Bakhtiar Choudhary Director, Hyderabad AP India.
REZA KAFIPOUR Shiraz University of Medical Sciences Shiraz, Iran	Anurag Misra DBS College, Kanpur	AR. SARAVANAKUMARALAGAPPA UNIVERSITY, KARAIKUDI, TN
Rajendra Shendge Director, B.C.U.D. Solapur University, Solapur	C. D. Balaji Panimalar Engineering College, Chennai	V.MAHALAKSHMI Dean, Panimalar Engineering College
Awadhesh Kumar Shirotriya	Bhavana vivek patole PhD, Elphinstone college mumbai-32	S.KANNAN Ph.D , Annamalai University
	Awadhesh Kumar Shirotriya Secretary, Play India Play (Trust), Meerut (U.P.)	Kanwar Dinesh Singh Dept.English, Government Postgraduate College , solan

More.....



INDICADORES DO MANEJO COMUNITÁRIO DE PIRARUCU (*Arapaima* spp.) NO SETOR JARAUÁ, RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ, AMAZONAS, BRASIL

*(Indicators of the community management Of Pirarucu (*Arapaima* spp.) in the Jarauá Sector, sustainable development reserve in Mamirauá, Amazonas, Brazil)*



Vanderlei Farias de Lima¹,
Claudio Nahum Alves²,
Paola Souto Campos³

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará - UFPA.

2 Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará - UFPA.

3 Engenheira de Pesca, Doutora em Diversidade Biológica pela Universidade Federal do Amazonas - UFAM.

ABSTRACT

Pirarucu is considered the largest freshwater scale fish in the world, measuring approximately 3 meters in total length and weighing more than 200 kg. Due to overexploitation, its fishing in the state of Amazonas is officially prohibited by IBAMA throughout the year, except for the areas of cultivation or management, as has happened in the Mamirauá Sustainable Development Reserve since 1999. Considering its relevance, this research proposes to carry out an economic, social and environmental analysis of the community management of pirarucu (*Arapaima* spp.) in the Jarauá - RDS Mamirauá sector, from 1999 to 2015. The data used come from a secondary source, collected from annual reports of pirarucu fishery, available at the IBAMA Amazonas Superintendence. Their analysis is based on the descriptive method. The results show that the production of pirarucu in the Jarauá sector increased from 3,000 kg in 1999 to 67,422 kg in 2015. The number of fishermen benefited from pirarucu management increased by 223% in relation to the first year of management. The average gross income of the

fishermen had an increase in the order of 767%. The population growth of pirarucu increased by 490%. Thus, the management of pirarucu using the fishery management in Mamirauá RDS represents an economically, socially and environmentally sustainable technique, and is contributing to the conservation of the species and the development of local populations.

KEY-WORDS: Management, Pirarucu, Jarauá, Mamirauá.

1. INTRODUÇÃO

Embora a disponibilidade de pescado seja abundante na Amazônia, a partir de 1960, o declínio das principais atividades econômicas de várzea, como a exploração da borracha e da juta, fez com que fatores como o crescimento dos grandes centros urbanos, a introdução de novas tecnologias pesqueiras e os incentivos fiscais ao setor levassem à intensificação da pesca nessa região (PETRERE et al., 2007; RUFFINO et al., 2012), sobretudo na concentração da captura de

espécies de maior valor comercial como o *Arapaima spp.*, comumente conhecido como pirarucu (BARTHEM, R. B.; GOULDING, 2007; CASTRO; MCGRATH, 2010; JÚNIOR; ALMEIDA, 2006).

Regionalmente com o status de “bacalhau da Amazônia” devido à sua carne saborosa, de boa qualidade e alto valor nutricional, o pirarucu já representava um dos principais produtos na alimentação das populações locais da Amazônia desde o período pré-colonial, comparado à carne seca do Sul do Brasil e ao bacalhau (*Gadus morhua*) da Europa e América do Norte, sendo que no século XIX, o processo de salga desse peixe era tão importante que caracterizou uma época no ano chamada “tempo da salga”, que ocorria entre setembro e outubro (HRBEK; CROSSA; FARIAS, 2007; SANTOS, 2014).

De acordo com Viana et al. (2007), devido a sobre-exploração, na década de 70 a diminuição significativa da captura dessa espécie começou a ser percebida, tornando-se comercialmente extinta próximo aos grandes centros urbanos da Amazônia. Com isso, na mesma década, o pirarucu passou a fazer parte do Apêndice II da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), que lista espécies que não necessariamente estão ameaçadas de extinção, mas que podem vir a se tornar caso o comércio internacional não seja controlado (CASTELLO; STEWART, 2010; MUELLER; GREEN, 2006).

A partir de então, medidas mais restritivas de exploração foram tomadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que estabeleceu em 1989 o tamanho mínimo de captura de 150 cm de comprimento total, em 1990 o período de “defeso” reprodutivo entre 1º de dezembro a 31 de maio e, em 1996 a proibição de qualquer tipo de captura e comercialização de pirarucu no estado do Amazonas, sendo permitida apenas em áreas de manejo ou provenientes de cultivo (Portaria 8/96) (AMARAL et al., 2011; ARANTES, 2009a).

Essa proibição afetou inúmeras famílias ribeirinhas do Estado, devido à relevância da sua pesca na composição da renda dessas populações (LIMA, 2010; PERALTA et al., 2009). No entanto, com o propósito de reverter a situação e subsidiar seu manejo, foram realizadas pesquisas sobre sua biologia, ecologia e pesca, e submetido ao IBAMA e posteriormente aprovado por esse mesmo órgão, o primeiro projeto de manejo comunitário de pirarucu no estado do Amazonas, iniciado em 1999 na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) (AMARAL; ALMEIDA, 2013; COUTINHO, 2008).

Passados dezoito anos desde a implementação na RSD Mamirauá, o manejo comunitário de pirarucu aponta avanços de desenvolvimento, sendo replicado em diversos municípios do Amazonas como Anori, Barcelos, Beruri, Carauari, Coari, Codajás, Fonte Boa, Japurá, Juruá, Jutai, Maraã, Uarini, Tapauá e Tonantins, e outros estados como Acre e Pará, como também em outros países da Pan-Amazônia como Peru, Colômbia e Guiana Inglesa (BESSA; LIMA, 2010; GONÇALVES, 2013).

Considerando a relevância econômica, social e cultural da pesca do pirarucu para as comunidades ribeirinhas, seu manejo é essencial não somente na garantia de vida dessas populações, mas no crescimento dos seus estoques, pois apesar de ser uma espécie resistente, suas características biológicas e ecológicas como o início da maturação gonadal que só ocorre ao quarto ou quinto ano de vida com 1,60 a 1,70 metros de comprimento total e cerca de 40 a 50 kg de peso, a baixa fecundidade, a necessidade de subir à superfície entre intervalos de 5 a 15 minutos para realizar respiração aérea obrigatória e o período de proteção à prole, tornando-o presa fácil do arpão dos pescadores, além da predação natural dos alevinos por piranhas após a captura parental, fazem com que o sucesso reprodutivo da espécie seja diminuído (CASTELLO; STEWART; ARANTES, 2011; GODINHO et al., 2005; LIMA; BATISTA, 2012; LOPES et al., 2013).

Dessa forma, este trabalho tem o objetivo de realizar uma análise econômica, social e ambiental do manejo comunitário de pirarucu (*Arapaima spp.*) praticado no setor Jarauá da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, estado do Amazonas, entre os anos de 1999 a 2015.

REFERENCIAL TEÓRICO

Descrição da espécie

O pirarucu (Figura 1) pertence ao gênero *Arapaima*, família *Arapaimidae* e ordem dos *Osteoglossiformes*. É considerado o maior peixe de escamas de água doce do mundo, medindo aproximadamente 3 metros de comprimento total e pesando mais de 200 kg (ARANTES, 2009b; HRBEK et al.,

2005).



Figura 1: Arapaima gigas macho com 153 cm de comprimento total pescado dia 22 de novembro de 2006 na ressaca do Panema, setor Jarauá, na RDS Mamirauá, Amazonas. Foto: Donald J. Stewart. Fonte: Arantes, 2009b.

Essa espécie de Arapaima, denominado no Brasil de “pirarucu” quando adulto e “bodeco” quando jovem, apesar de ser endêmico na bacia amazônica brasileira devido à preferência pelos ambientes lacustres de sua várzea, possui registros no Peru, Colômbia, Bolívia, Equador e Venezuela, onde é conhecido como “paiche” e nas Guianas de “warapaima” (LOPES; QUEIROZ, 2010).

Conhecido como o peixe mais famoso e emblemático da ictiofauna amazônica, o Arapaima gigas era tido como a única espécie de pirarucu do mundo há mais de 140 anos, porém estudos recentes evidenciam a existência de outras quatro espécies de Arapaima, o A. arapaima, o A. mapae e o A. agassizii, já classificadas pelos cientistas Cuvier e Valenciennes em 1847, mas foram desconsideradas por Günther em 1868, e por último o A. leptosoma, descrito em 2013 pelo ictiologista Donald Stewart, capturado em 2001 na confluência dos rios Purus e Solimões no Amazonas, elevando para cinco o número de espécies (CASTELLO; STEWART; ARANTES, 2013; STEWART, 2013a; STEWART, 2013b).

Seu nome popular “pirarucu” foi originado na cultura indígena, que significa pirá (peixe) e urukú (vermelho), devido à coloração vermelha de suas escamas da cauda, ventre e flancos, cor característica da semente do urucum (*Bixa orellana* L.) (SANTOS; FERREIRA; ZUANON, 2006). É uma espécie que apresenta cabeça pequena e achatada e corpo longo cilíndrico coberto por escamas com coloração normal que varia entre o marrom, castanho e esverdeada, a qual depende da água onde se encontra. Suas escamas são ciclóides e grandes, arranjadas sobre seu corpo como um mosaico, cuja borda apresenta coloração vermelha principalmente na cauda, ventre e flancos, sendo mais predominante nos machos durante o período reprodutivo (Figura 2) (CASTELLO; STEWART; ARANTES, 2011).



Figura 2: Exemplos de Arapaima spp. Fonte: Ferraris, 2003.

Possui hábito alimentar carnívoro/piscívoro consumindo preferencialmente peixes caracídeos e loricariídeos, mas também camarões, caranguejos e insetos. Trata-se de um predador de topo da cadeia alimentar, é territorialista, investe cuidado na sobrevivência e longevidade da prole e apresenta comportamento sedentário (CASTELLO, 2007).

Ao longo de toda a sua vida, o pirarucu apresenta dois sistemas de obtenção de oxigênio (Figura 3): as brânquias para respiração branquial e uma bexiga natatória altamente vascularizada, que funciona como pulmão para respiração aérea. Ele necessita obrigatoriamente respirar o ar atmosférico entre intervalos de 5 a 15 minutos, pois suas brânquias não são suficientes para captar da água todo oxigênio que ele precisa. Durante a respiração aérea “boiada”, o peixe libera o gás carbônico (CO_2) e imediatamente absorve o oxigênio (O_2). Quando quer descer ele esvazia a bexiga natatória e quando vai subir enche-a do ar que tira da água. É com esse movimento de subida que os pescadores conseguem estimar quantos peixes há em uma área ou capturá-los (ARANTES; CASTELLO; GARCEZ, 2007; CASTELLO, 2007).

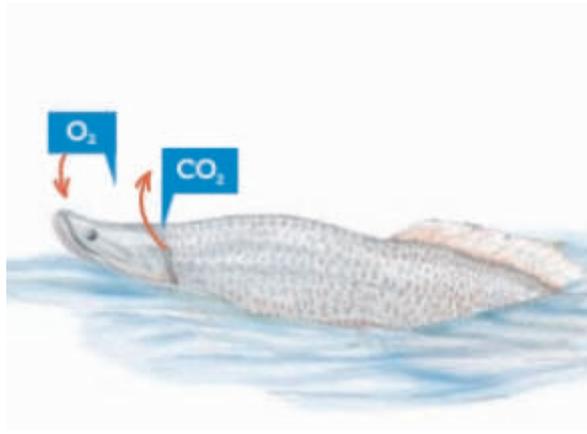


Figura 3: Sistema de respiração do pirarucu.
Fonte: Castello, 2007.

Quanto aos métodos de captura do pirarucu, existem restrições ao uso de utensílios ou formas de pesca estabelecidas pela Portaria IBAMA 008/96 para as bacias dos rios Amazonas, Araguaia e Tocantins, que ficam proibidas as redes de arrasto, de lance e elétricas, os currais ou armadilhas do tipo tapagem e os métodos que usam batição, tóxicos ou explosivos. As redes são limitadas a comprimentos e modos de uso, sendo o arpão o principal apetrecho utilizado (Figura 4).



Figura 4: Método de pesca do pirarucu usando arpão.
Fonte: Instituto Mamirauá, 2014.

A carne do pirarucu apresenta coloração naturalmente rósea e desprovida de espinhas, tornando-se bastante valorizada. É tida como um alimento rico em proteína, superando a carne do salmão, sardinha e carne

bovina, quando submetidas a igual tratamento. Sua comercialização na região amazônica é feita principalmente em formas de charuto (Figura 5), manta fresca (Figura 6) e manta salgada (Figura 7).



Figura 5: Pirarucu em forma de charuto.
Fonte: Araripe, 2008.



Figura 6: Manta fresca de pirarucu.
Fonte: Araripe, 2008.



Figura 7: Manta salgada de pirarucu.
Fonte: Araripe, 2008.

MANEJO COMUNITÁRIO DE PIRARUCU

Esse sistema de manejo comunitário envolve os pescadores locais e a equipe técnica do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMA), órgão cogestor da Reserva, e baseia-se de forma simplificada, na contagem anual dos estoques de pirarucus, na fiscalização e comprometimento dos pescadores a respeitarem as normas de tamanho mínimo de captura, o “defeso” reprodutivo e as cotas conservadoras previamente autorizadas pelo IBAMA (AMARAL; QUEIROZ, 2011).

As cotas determinam o nível de remoção de aproximadamente 30% dos adultos contados e a permanência dos 70% restante como forma de assegurar a reprodução e a continuidade da população, sendo que a estimativa populacional de pirarucus é uma exigência do IBAMA nas áreas onde ocorre o manejo (ARANTES; CASTELLO; GARCEZ, 2007; CASTELLO, 2004).

Segundo Castello (2004), a metodologia de contagem estima a abundância de pirarucus em determinada área, além de distinguir os indivíduos de pirarucu por classe de tamanho, sendo os menores de 150 centímetros de comprimento total considerados juvenis e os maiores de 150 centímetros de comprimento total considerados adultos.

Na RDS Mamirauá utiliza-se os lagos e outros ambientes do ecossistema de várzea como canos, paranás e rissacas, que são propícios para o manejo da espécie, agrupando-os em três contextos socioambientais: lagos de uso exclusivo de pescadores ribeirinhos; lagos de uso exclusivo de pescadores urbanos; e lagos de uso compartilhado entre pescadores urbanos e ribeirinhos (AMARAL; QUEIROZ, 2011; CASTELLO, 2004).

No sistema de manejo (Figura 8), a pesca do pirarucu passou a acontecer na época da seca (entre outubro e novembro), respeitando o período de “defeso”, facilitando a logística de pesca e venda e também o controle do órgão fiscalizador. Essa pesca passou a ser em grupo e a venda realizada por meio de associações comunitárias (AMARAL, 2007).

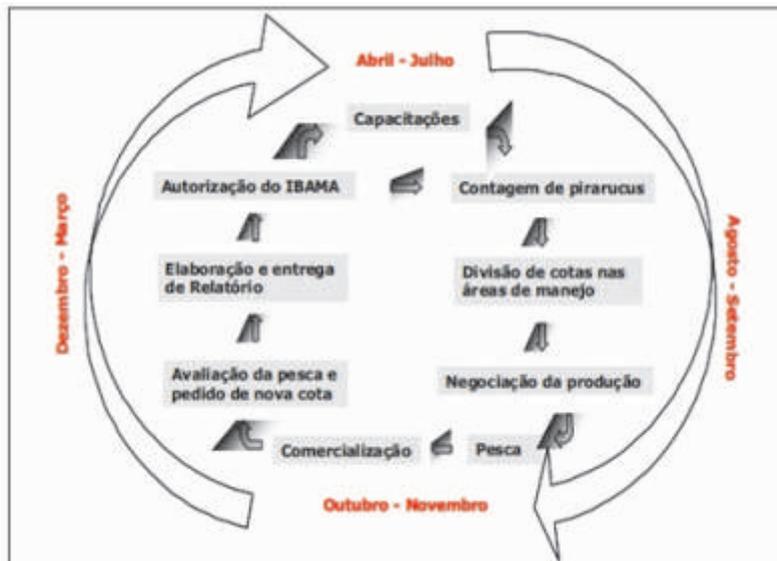


Figura 8: Fluxograma das atividades de manejo do pirarucu em Mamirauá ao longo do ano. Fonte: Amaral, 2009.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O setor Jarauá, coordenadas (65°1'16,595"W 2°47'55,299"S), está localizado na área focal (principal) da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) no estado do Amazonas (Figura 9). Jarauá foi o pioneiro em 1999 na experiência do manejo de pirarucu no Estado. Esse Setor é o que possui maior área (563 km2) e maior número de lagos (369), sendo composto por quatro comunidades: São Raimundo do Jarauá, Nova Colômbia, Novo Pirapucu e Manacabi, que abrigam uma população de aproximadamente 500 pessoas (IDSM, 2014).

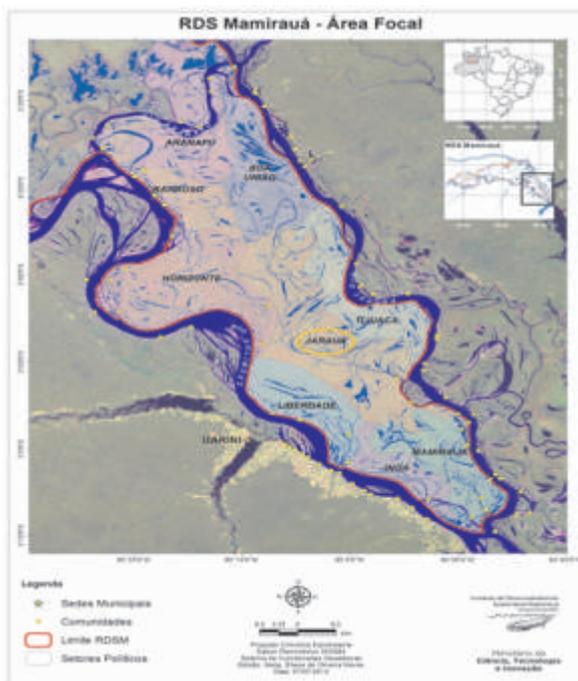


Figura 9: Mapa de localização da área focal da RDS Mamirauá e do setor Jarauá. Fonte: IDSM, 2014.

Coleta dos dados

Os dados são de fonte secundária, coletados a partir dos relatórios anuais da pesca manejada de pirarucu realizada na RDS Mamirauá, disponibilizados pelo Núcleo de Fauna do IBAMA Amazonas para este estudo.

Para a coleta dos dados, foram compreendidos os períodos de 1999 a 2015 (para o ano de 2010 não houve coleta, pois o Setor não realizou as atividades) e consideradas as seguintes variáveis: Pirarucus autorizados, pirarucus capturados, peso em kg, pescadores beneficiados, faturamento bruto, faturamento médio bruto por pescador e contagens anuais de pirarucus (adultos e juvenis).

Análise dos dados

Os dados foram analisados descritivamente das seguintes maneiras: a) produção pesqueira, relação entre pirarucus autorizados, pirarucus capturados e peso em kg. b) dados socioeconômicos, agrupados com o número de pescadores envolvidos, o faturamento bruto e o faturamento médio bruto por pescador. c) crescimento populacional da espécie, foram utilizadas as contagens anuais de pirarucus (adultos e juvenis).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção pesqueira

A produção total de pirarucu no setor Jarauá ao longo de 16 anos de manejo atingiu o volume total de 682.028 kg, a qual apresentou crescimento considerável do ano de 1999, onde se produziu 3.000 kg, para o ano de 2015, com produção de 67.422 kg (Figura 10).

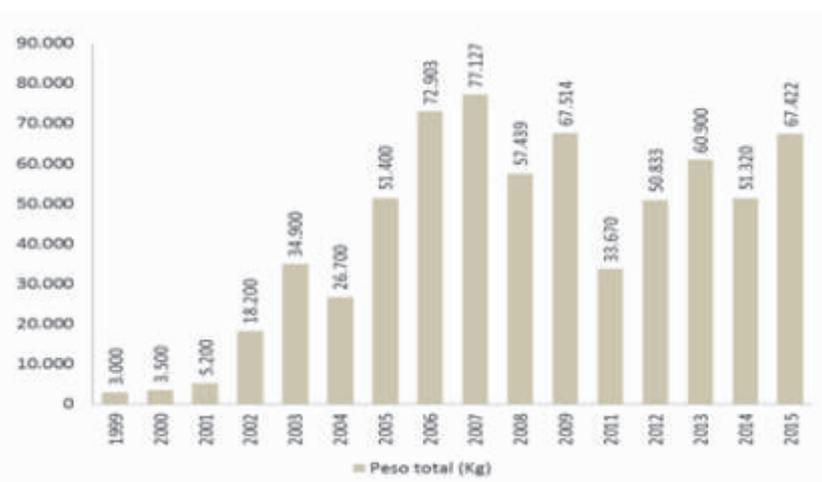


Figura 10: Evolução da produção (kg) de pirarucu de manejo do setor Jarauá.

Fonte: IBAMA Amazonas, 2017.

O melhor desempenho do manejo no Setor aconteceu no ano de 2007, quando se atingiu a produção de 77.127 kg. O desempenho mais baixo foi observado no primeiro ano de manejo, em 1999, com 3.000 kg, porém esse Setor apresenta bons resultados de produção quando comparado ao último ano analisado (Figura 10).

Observa-se que apesar do crescimento produtivo, houve quedas na produção ao longo dos anos. Esses declínios podem ser justificados pela quantidade de lagos que são pescados anualmente, pela variação na quantidade de peixes capturados e pelo tamanho dos indivíduos capturados.

A produção do setor Jarauá se destaca pelo fato desse Setor concentrar o maior número de ambientes, 369 lagos. Isso faz com a espécie consiga se desenvolver em prazo maior de tempo e atingir maior biomassa, que conseqüentemente refletirá em uma maior produção, mesmo que o número de indivíduos capturados seja menor.

Entre os anos de 1999 e 2015, os manejadores capturaram, em média, 90% da cota autorizada (Figura

11). Isso demonstra o bom desempenho dos grupos de pescadores na organização produtiva e confirma a crescente disponibilidade do recurso nas áreas manejadas. As cotas de pesca são determinadas a partir do levantamento dos estoques. Com o aumento nas densidades de pirarucu, conseqüentemente a produção tende a crescer.

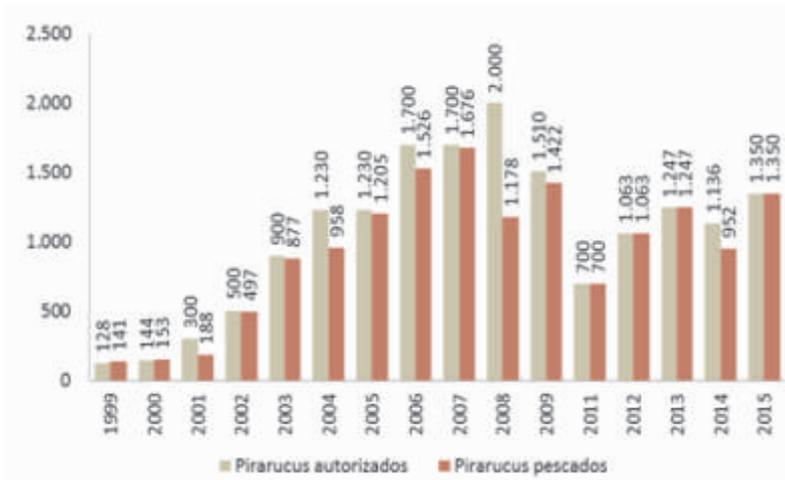


Figura 11: Relação entre a autorização de pesca e a pesca efetiva de pirarucu no Setor.
Fonte: IBAMA Amazonas, 2017.

As cotas de pesca solicitadas anualmente pelos grupos de manejadores ao IBAMA, representam cerca de 15% a 30% no número de pirarucus adultos contados (peixes acima de 1,5 metros) nos lagos de manejo. A relação entre a cota autorizada e o número de pirarucus capturados pelos pescadores fornece um indicador de efetividade de pesca, uma vez que essa relação retrata tanto a disponibilidade do recurso, de forma complementar às contagens, como a organização dos pescadores para a produção do pescado (AMARAL; ALMEIDA, 2013).

Desempenho socioeconômico

O número de pescadores beneficiados em todo o período foi acompanhado pela adesão de mais pescadores no manejo. Cerca de 6 pessoas, em média, aderiram ao manejo por ano, perfazendo um aumento de 223% no número de envolvidos, desde 1999 até 2015. Assim, mais famílias passaram a ser beneficiadas com a renda proveniente do manejo (Figura 12).

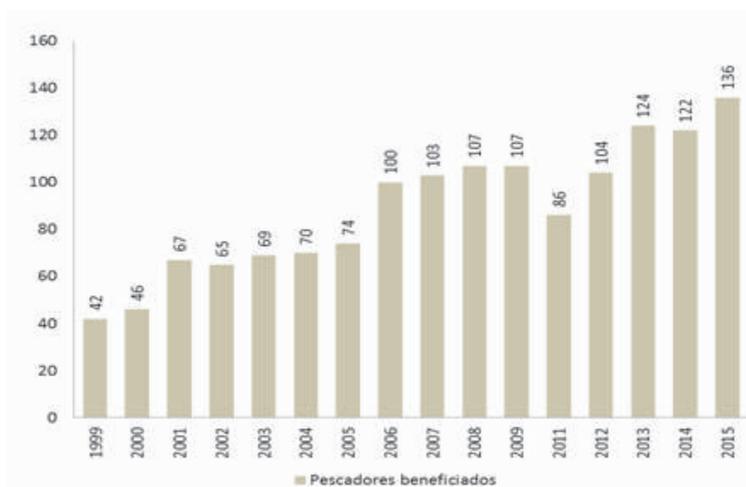


Figura 12: Número de pescadores beneficiados com o manejo de pirarucu.
Fonte: IBAMA Amazonas, 2017.

Em relação ao faturamento total bruto, houve um aumento de 2.709% no período de 1999 a 2015 (Figura 13). Mas, possíveis problemas na comercialização da produção podem gerar prejuízos econômicos, além do desestímulo dos pescadores e o enfraquecimento do manejo participativo como um todo.

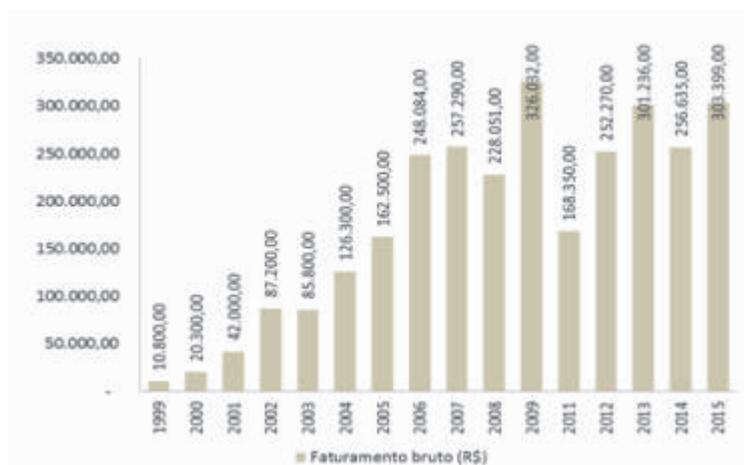


Figura 13: Faturamento bruto (R\$) com a produção de pirarucu de manejo em Jaraúá.
Fonte: IBAMA Amazonas, 2017.

O faturamento médio bruto por pescador, por sua vez, apresentou tendência de crescimento, cerca de 767%, seguido de pequenas quedas ao longo dos anos, provavelmente devido ao grande número de pescadores que se associaram ao manejo e à estabilização dos preços pagos pelo produto (Figura 14).

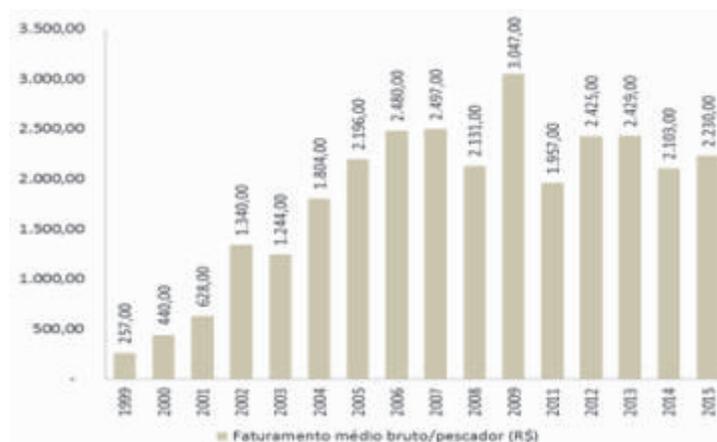


Figura 14: Faturamento médio bruto/pescador (R\$) com a produção de pirarucu.
Fonte: IBAMA Amazonas, 2017.

A renda do manejo tem sido utilizada principalmente para reforma e construção das habitações das famílias envolvidas, na compra de bens materiais diversos (como televisão, antena parabólica, geladeira e pequenas embarcações motorizadas) e no investimento educacional das crianças e dos jovens.

Apesar da pesca do pirarucu representar a principal atividade econômica praticada pelas populações ribeirinhas da RDS Mamirauá, o manejo de pirarucu gera renda apenas no período de seca, entre os meses de outubro e novembro, quando os lagos ficam isolados e os peixes são mais facilmente capturados. No restante dos meses, os manejadores se dedicam à agricultura familiar, à pecuária de pequeno porte, ao manejo florestal

comunitário, além de outras atividades (AMARAL, 2007).

Crescimento populacional da espécie

O setor Jarauá apresentou aumentos substanciais nas densidades de pirarucu em ambas as categorias (juvenis e adultos) quando comparadas ao primeiro ano de contagem (Figura 15).

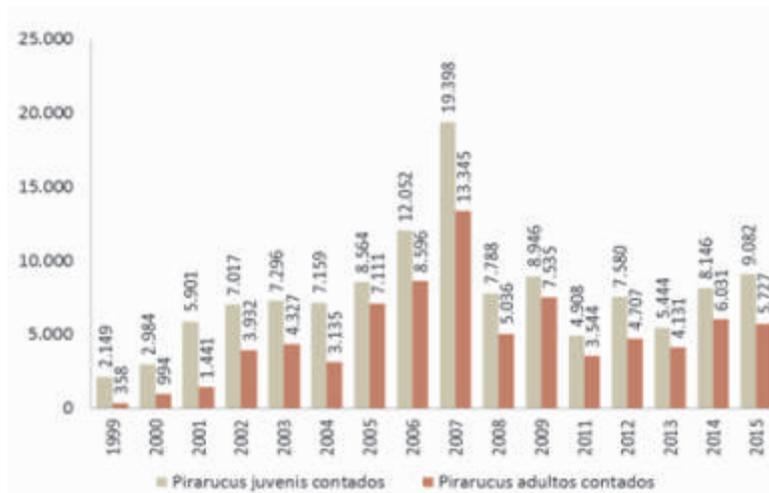


Figura 15: Evolução das contagens de pirarucus juvenis e adultos no setor Jarauá.
Fonte: IBAMA Amazonas, 2017.

Quando analisada a abundância de pirarucus pela soma de ambas as categorias, o setor Jarauá apresenta tendências gerais de crescimento. No Setor, os aumentos percentuais nas densidades de pirarucu do primeiro para o décimo sexto ano de contagem foram de 490% (Figura 16).

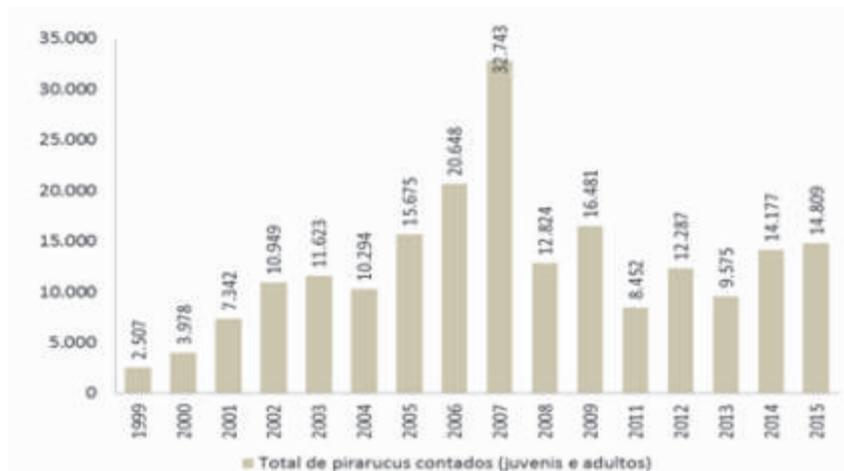


Figura 16: Censo populacional de pirarucus contados (juvenis e adultos) no Setor.
Fonte: IBAMA Amazonas, 2017.

Nota-se que em alguns anos ocorreram leves declínios na abundância de ambas as categorias, juvenis e adultos. As flutuações nas densidades de pirarucu nas regiões de manejo de Mamirauá podem ser influenciadas também pela pesca ilegal, pois apesar dos esforços legais e da fiscalização, a pesca ilegal continua sendo um problema para o desenvolvimento dos sistemas de manejo do pirarucu na Reserva (BESSA; LIMA, 2010; HRBEK; CROSSA; FARIAS, 2007; VIANA et al., 2007).

Essas atividades descritas podem ter interferido diretamente nos resultados das contagens do setor Jarauá. A brusca redução populacional verificada entre os anos de 2007 e 2008 nesta localidade pode se dever, entre outros fatores, a que alguns lagos da região foram pescados ilegalmente, assim, além da própria pressão da pesca, os pescadores locais relataram que alguns peixes se dispersaram para outras áreas.

Além disso, todos os anos os pescadores enfrentam imprevistos durante a realização das contagens. Isso se deve, principalmente porque na Amazônia há uma sazonalidade na atividade de pesca determinada pelo ciclo hidrológico, o qual promove mudanças na abundância e distribuição dos peixes (CASTRO; MCGRATH, 2010; COUTINHO, 2008; PETRERE et al., 2007).

Após a implementação do manejo foram observadas mudanças positivas em aspectos da pesca do pirarucu na Reserva Mimirauá (VIANA et al., 2004, 2007; ARANTES; GRACEZ; CASTELLO, 2006; CASTELLO, 2007; AMARAL, 2007). Entre outros resultados, Arantes, Garcez e Castello (2006) e Viana et al. (2007), afirmam que os comprimentos médios da captura aumentaram e a pesca de juvenis reduziu, além disso, a população de pirarucu tem apresentado sinais de recuperação.

Em períodos anteriores a implementação desse sistema de manejo de pesca, entre 1993 e 1998, a população de pirarucu apresentava indícios de sobre-exploração e encontrava-se em baixa densidade populacional (QUEIROZ; SARDINHA, 1999). Nesse período descrito pelos autores, 80% da captura era composta por indivíduos jovens (~120 cm de comprimento total) e a captura por unidade de esforço (CPUE) média era de 2,41kg/pescador/hora. Desde 1999, primeiro ano de contagem, a densidade populacional vem crescendo substancialmente, as capturas têm sido compostas na maioria por indivíduos adultos e logo em 2003, a CPUE já era de 17,25 kg/pescador/hora (VIANA et al., 2007).

CONCLUSÃO

- A produção de pirarucu manejado no setor Jarauá, RSD Mimirauá, passou de 3.000 kg em 1999, para 67.422 kg em 2015.
- O número de pescadores beneficiados com o manejo de pirarucu aumentou 223% em relação ao primeiro ano de manejo, logo mais famílias também foram beneficiadas. A renda dos pescadores teve um incremento na ordem de 767%, mas apesar desse aumento, a adesão de novos pescadores pode significar menor retorno econômico.
- O crescimento populacional de pirarucu ao longo de 16 anos aumentou cerca de 490% nas áreas do setor Jarauá, passando de 2.507 (2.149 juvenis e 358 adultos) para 14.809 (9.082 juvenis e 5.727 adultos).
- O manejo de pirarucu no setor Jarauá da RDS Mimirauá representa uma técnica sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental, e está contribuindo para a conservação da espécie e do desenvolvimento das populações locais.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências e Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia (ITEGAM) e ao Núcleo de Fauna do IBAMA Amazonas.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, E. A comunidade e o mercado: os desafios na comercialização de pirarucu manejado das reservas Mimirauá e Amanã, Amazonas - Brasil. Uakari, v. 3, n. 2, p. 7-17, 2007.
- AMARAL, E. O Manejo Comunitário de pirarucu (*Arapaima Gigas*) como alternativa econômica para os pescadores das Reservas Amanã e Mimirauá, Brasil. 2009, 85 f. Dissertação (Mestrado em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local) Universidade Federal do Pará, Belém, 2009.
- AMARAL, E.; QUEIROZ, H. Estabelecimento de cotas sustentáveis de pirarucu (*Arapaima gigas*) com base em outros indicadores além das contagens. Livro de Resumos do VIII Seminário Anual de Pesquisa do IDSM - Tefé: IDSM, 2011.
- AMARAL, E. et al. Manejo de pirarucus (*Arapaima gigas*) em lagos de várzea de uso exclusivo de pescadores urbanos. Tefé: IDSM, 2011.

- AMARAL, E.; ALMEIDA, O. Produtividade e eficiência econômica da pesca de pirarucu (*Arapaima gigas*) nas áreas de manejo das reservas Amanã e Mamirauá. In: FIGUEIREDO, E. S. A. (Org.). *Biologia, conservação e manejo participativo de pirarucus na Pan-Amazônia*, Tefé: IDSM, 2013. p. 151-161.
- ANDRADE, L. et al. Re-counts pirarucu: a method for evaluating the quality of the pirarucu counts, *Uakari*, v. 7, n. 1, p. 29-40, 2011.
- ARANTES, C.C.; GARCEZ, D.S.; CASTELLO, L. Densidades de pirarucu (*Arapaima gigas*, Teleostei, Osteoglossidae) nas reservas de desenvolvimento sustentável Mamirauá e Amanã, Amazonas, Brasil. *Uakari*, v. 2, n. 1, p. 37-43, 2006.
- ARANTES, C. C.; CASTELLO, L.; GARCEZ, D. S. Variações entre contagens de *Arapaima gigas* (Schinz) (*Osteoglossomorpha*, *Osteoglossidae*) feitas por pescadores individualmente em Mamirauá. *Jornal Americano de Ciências Aquáticas*, v. 2, n.1, p. 263-269, 2007.
- ARANTES, C. C. Avaliação das contagens de pirarucu feitas por pescadores. Tefé: IDSM, 2009a.
- ARANTES, C. C. Ecologia do pirarucu *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) na várzea da reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. 2009. 72 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2009b.
- ARANTES, C.C. et al. Environmental influences on the distribution of arapaima in amazon floodplains. *Environmental Biology of Fishes*, v. 3, n. 1, p.1-11, 2011.
- ARAÚJO, L. M. S.; FREITAS, C. E. C. Uso da ictiofauna e outras fontes de proteína pelos moradores de comunidades tradicionais da região amazônica. *Revista Agrogeoambiental*, v. 1, n. 2, p. 63-72, 2009.
- ARARIPE J. Genética de populações de pirarucus (*Arapaima gigas*) da Reserva Mamirauá e considerações sobre a estrutura genética para a espécie. 2008, 116 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Pará; Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2008.
- ARARIPE, J. et al. Dispersal capacity and genetic structure of *Arapaima gigas* on different geographic scales using microsatellite markers. *PloS One*, v. 8, n. 2, p. 37-48, 2013.
- BARTHEM, R. B.; GOULDING, M. *An Unexpected Ecosystem: The Amazon revealed by the fisheries*. Lima: Biblos, 2007.
- BATISTA, V. S. et al. O estado da pesca na amazônia. In: BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J. (Orgs.). *Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada*, 1ª ed. Manaus: IBAMA, 2012, p. 13-30.
- BESSA, J. D. O.; LIMA, A.C. Manejo de pesca do pirarucu (*Arapaima Gigas*) no estado do Amazonas: Erros, acertos e perspectivas futuras. In: *Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia*, 1, 2010, Manaus. Anais... Amazonas: Universidade Federal do Amazonas, 2010.
- CASTELLO, L. A method to count pirarucu: fishers, assessment and management. *North American Journal of Fisheries Management*, v. 24, n. 7, p. 379-389, 2004.
- CASTELLO, L. A socio-ecological synthesis on the conservation of the pirarucu in floodplains of the Amazon. New York: ProQuest, 2007.
- CASTELLO, L. Lateral migration of *Arapaima gigas* in floodplains of the Amazon. *Ecology of Freshwater Fish*, v. 17, n. 4, p. 38 - 46, 2008
- CASTELLO, L.; STEWART, D. J. Assessing CITES non-detriment findings procedures for arapaima in Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, v. 26, n. 3, p. 49-56, 2010.
- CASTELLO, L.; STEWART, D. J.; ARANTES, C.C. Modeling population dynamics and conservation of arapaima in the Amazon. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v. 21, n. 3, p. 623-640, 2011.
- CASTELO, L.; STEWART, D.; ARANTES, C. C. O que sabemos e precisamos fazer a respeito da conservação de pirarucu (*Arapaima spp.*) na Amazônia. In: FIGUEIREDO, E. S. A. (Org.). *Biologia, conservação e manejo participativo de pirarucus na Pan-Amazônia*, Tefé: IDSM, 2013. p. 17-31.
- CASTRO, F.; MCGRATH, D. O manejo comunitário de lagos na Amazônia. *Parcerias estratégicas*, v. 6, n. 12, p. 112-126, 2010.
- COSTA, T.V. et al. Aspectos do consumo e comércio de pescado em Parintins. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 39, n. 1, 63-75, 2013.
- COUTINHO, E. S. S. A dinâmica populacional do pirarucu (*Arapaima gigas*) na Reserva de Desenvolvimento

- Sustentável Mamirauá (RDSM), Amazônia. 2008, 191 f. Tese (Doutorado em Ciências em Modelagem Computacional) - Laboratório Nacional de Ciências Computacionais, Petrópolis, 2008.
- GARCEZ, D. S.; BOTERO, J.; FABRÉ, N. N. Caracterização das pescarias de subsistência e comercial praticadas por ribeirinhos de áreas de várzea em Manacapuru, Baixo Solimões, Amazonas, Brasil. *Jornal Tropical de Pesca e Ciências Aquáticas*, v. 9, n. 1, p. 43-66, 2012.
- GODINHO, H. P. et al. Gonadal morphology and reproductive traits of the Amazonian fish *Arapaima gigas* (Schinz, 1822). *Acta Zoologica*, v. 86, p. 289-294, 2005.
- HRBEK, T. et al. Population genetic analysis of *Arapaima gigas*, one of the largest freshwater fishes of the Amazon basin: implications for its conservation. *Animal Conservation*, v. 8, n. 2, p. 297-308, 2005.
- HRBEK, T.; CROSSA, M.; FARIAS, I. P. Conservation strategies for *Arapaima gigas* (Schinz, 1822) and the Amazonian várzea ecosystem. *Brazilian Journal of Biology*, v. 67, n. 4, p. 909-917, 2007.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ. Balanço Social. Tefé: IDSM, 2014.
- ISAAC, V. J. et al. Ecologia da fauna íctica. In: BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J. (Orgs.). Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada, 1ª ed. Manaus: IBAMA, 2012, p. 207-249.
- JUNIOR, W.C.; ALMEIDA, O.T. Avaliação do mercado da indústria pesqueira na Amazônia. In: ALMEIDA, O.T. (Org.). A indústria pesqueira na Amazônia. Manaus: IBAMA, 2006, p. 122-169.
- LIMA, D. As transformações na economia doméstica de Mamirauá. *Uakari*, v. 6, n. 1, p. 9-26, 2010.
- LIMA, L. G.; BATISTA, V. S. Estudos etnoictológicos sobre o pirarucu *Arapaima gigas* na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, v. 42, n. 3, p. 337-344, 2012.
- LOPES, K.; QUEIROZ, H. L. Uma revisão das fases de desenvolvimento gonadal de pirarucus *Arapaima gigas* (Schinz, 1822). *Uakari*, v. 5, n. 1, p. 39-48, 2009.
- LOPES, K.; QUEIROZ, H. L. Avaliação do conhecimento tradicional dos pescadores da RDSM aplicado à identificação do sexo de pirarucus. *Uakari*, v. 5, n. 2, p. 59-66, 2010.
- LOPES, K. et al. Notas sobre a biologia reprodutiva do pirarucu *Arapaima gigas* Schinz 1822. In: FIGUEIREDO, E. S. A. (Org.). *Biologia, conservação e manejo participativo de pirarucus na Pan-Amazônia*, Tefé: IDSM, 2013. p. 43-57.
- MUELLER, O.; GREEN, A. *Arapaima gigas* - Market Study: Current status of *Arapaima* global trade and perspectives on the Swiss, French and UK markets. Geneva: UNCTAD, 2006.
- PERALTA, N. et al. Renda doméstica e sazonalidade em comunidades da RDS Mamirauá (1995-2005). *Uakari*, v. 5, n. 2, p. 7-19, 2009.
- PETRERE JÚNIOR, M. et al. Amazônia: ambientes, recursos e pesca. In: PETRERE JÚNIOR, M. (Org.). *O Setor pesqueiro na Amazônia: situação atual e tendências*, Manaus: IBAMA, 2007. p. 11-17.
- QUEIROZ, H.L.; SARDINHA, A.D. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus (*Arapaima gigas*, Osteoglossidae) em Mamirauá. In: QUEIROZ, H.L.; CRAMPTON, W.G.R. (Orgs.). *Estratégias para manejo dos recursos pesqueiros em Mamirauá*. Brasília: SCM; CNPq/MCT, 1999. p. 208-223.
- RUFFINO, M. L. et al. Gestão da pesca na Amazônia e seu monitoramento. In: BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J. (Orgs.). *Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada*, 1ª ed. Manaus: IBAMA, 2012, p. 251-276.
- SANTOS, G.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. *Peixes comerciais de Manaus*. Manaus: IBAMA, 2006.
- SANTOS, A. F. *Viagem pela bacia do rio Amazonas e Colômbia*. São Paulo: Baraúna, 2014.
- STEWART, D. J. Re-description of *Arapaima agassizii* (Valenciennes), a rare fish from Brazil (Osteoglossomorpha, Osteoglossidae). *Copeia*, v. 2013, n. 1, p. 38-51, 2013a.
- STEWART, D. J. A new species of *Arapaima* (Osteoglossomorpha, Osteoglossidae) from the Solimões River, Amazonas State, Brazil. *Copeia*, v. 2013, n. 3, p. 470-476, 2013b.
- VIANA J. P. et al. Desenvolvimento de la pesca comunitaria en la Reserva de Desenvolvimento Sostenible Mamirauá. In: CAMPOS-ROZO C.; ULLOA, A. (Eds). *Fauna Socializada, Tendencias en el manejo participativo de la fauna en America Latina*. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropologia e Historia, 2003. p. 335-351.
- VIANA, J. P. et al. Economic Incentives for Sustainable Community Management of fishery Resources in the

Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. In: SILVIUS, K.M.; BODMER, R.; FRAGOSO, J.M.V. (Eds.). People in Nature: wildlife conservation in South and Central América. New York: Columbia University Press, 2004. p. 139-154.

VIANA, J. P. et al. Manejo comunitário do pirarucu *Arapaima gigas* na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá - Amazonas, Brasil. In: Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira, v. 4. Brasília: IBAMA, 2007. p. 239-261.

RESUMO

*O pirarucu é considerado o maior peixe de escamas de água doce do mundo, medindo aproximadamente 3 metros de comprimento total e pesando mais de 200 kg. Devido à sobre-exploração, sua pesca no estado do Amazonas é oficialmente proibida pelo IBAMA durante todo o ano, com exceção das áreas de cultivo ou de manejo, como acontece na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá desde 1999. Considerando sua relevância, essa pesquisa se propõe a realizar uma análise econômica, social e ambiental do manejo comunitário de pirarucu (*Arapaima spp.*) no setor Jarauá - RDS Mamirauá, entre os anos de 1999 a 2015. Os dados utilizados são provenientes de fonte secundária, coletados a partir dos relatórios anuais da pesca manejada de pirarucu, disponíveis na Superintendência do IBAMA Amazonas. Sua análise baseia-se no método descritivo. Os resultados demonstram que a produção de pirarucu no setor Jarauá, passou de 3.000 kg em 1999, para 67.422 kg em 2015. O número de pescadores beneficiados com o manejo de pirarucu aumentou 223% em relação ao primeiro ano de manejo. A renda média bruta dos pescadores teve um incremento na ordem de 767%. O crescimento populacional de pirarucu aumentou cerca de 490%. Dessa forma, o manejo de pirarucu utilizando o manejo de pesca na RDS Mamirauá representa uma técnica sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental, e está contribuindo para a conservação da espécie e do desenvolvimento das populações locais.*

PALAVRAS-CHAVE: Manejo, Pirarucu, Jarauá, Mamirauá.

Publish Research Article

International Level Multidisciplinary Research Journal For All Subjects

Dear Sir/Mam,

We invite unpublished Research Paper, Summary of Research Project, Theses, Books and Books Review for publication, you will be pleased to know that our journals are

Associated and Indexed, India

- ★ Directory Of Research Journal Indexing
- ★ International Scientific Journal Consortium Scientific
- ★ OPEN J-GATE

Associated and Indexed, USA

- DOAJ
- EBSCO
- Crossref DOI
- Index Copernicus
- Publication Index
- Academic Journal Database
- Contemporary Research Index
- Academic Paper Database
- Digital Journals Database
- Current Index to Scholarly Journals
- Elite Scientific Journal Archive
- Directory Of Academic Resources
- Scholar Journal Index
- Recent Science Index
- Scientific Resources Database

Review Of Research Journal
258/34 Raviwar Peth Solapur-
413005, Maharashtra
Contact-9595359435

E-Mail-ayisrj@yahoo.in/ayisrj2011@gmail.com