



## Variações entre contagens de *Arapaima gigas* (Schinz) (Osteoglossomorpha, Osteoglossidae) feitas por pescadores individualmente em Mamirauá, Brasil

CAROLINE C. ARANTES<sup>1</sup>, LEANDRO CASTELLO<sup>1,2</sup> & DANIELLE S. GARCEZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Avenida Brasil, 197. Tefé – Amazonas 69470-000. Brasil. Fone e Fax: +55 97 3343 2736

<sup>2</sup> Department of Environmental and Forest Biology. College of Environmental Science and Forestry (ESF). State University of New York (SUNY), 242 Illick Hall; 1 Forestry Drive, Syracuse, NY; ZIP: 13210, United States

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Instituto de Geografia / Departamento de Geografia. Laboratório de Geografia Marinha, Cidade Universitária - Ilha do Fundão. 21941-590 Rio de Janeiro / RJ

**Abstract.** Variation among counts of *Arapaima gigas* (Schinz) (Osteoglossomorpha, Osteoglossidae) made by fishers individually in Mamirauá, Brazil. Censusing of pirarucu (*Arapaima gigas*) is being increasingly used in conservation initiatives throughout the Amazon, and is done essentially by counting the individuals at the moment they come out of the water to breathe air. This ‘counting method’ was developed recently based on analyses of counts of pirarucu made by groups of knowledgeable and skillful fishers. But fishers vary with respect to their knowledge and skills, and the accuracy of their counts of pirarucu. In this study, we evaluated the accuracy of the counts of pirarucu made by 34 individual fishers; we compared their censuses of pirarucu in four lakes with captures of all pirarucu in the same lakes. We found that not all fishers censused the pirarucu populations accurately. Seventy-five percent of the fishers under- or over-estimated the abundance of pirarucu in the lakes up to thirty percent. The individual tendencies of the fishers were minimized when their counts were considered in groups, which is the main way fishers census pirarucu populations. The groups of fishers under- or overestimated the abundance of pirarucu in the lakes by about ten percent. These results highlight the need to pay attention to the individual ability of fishers to census pirarucu populations in the many management and conservation schemes that currently are censusing pirarucu populations.

**Key words:** Community-Based management, censusing of pirarucu, validation.

**Resumo.** Os censos das populações de pirarucu (*Arapaima gigas*) estão sendo utilizados em diversas iniciativas de conservação da espécie na Amazônia. Tais censos populacionais são feitos mediante as contagens dos indivíduos no momento em que eles vêm à superfície da água para respirar. Este ‘método de contagem’ foi desenvolvido com base nas análises das contagens de pirarucus feitas em grupos de pescadores habilidosos. No entanto tal habilidade e a acurácia das contagens de pirarucu podem variar entre pescadores. Assim, este estudo avalia a acurácia das contagens de pirarucu feitas por 34 pescadores de forma individual. Para isso, comparamos as contagens realizadas pelos pescadores em quatro lagos fechados na região de Mamirauá com as capturas de todos os pirarucus nos mesmos lagos. Nem todos os pescadores realizam censos acuradamente. Setenta e cinco por cento dos pescadores sub ou sobrestimaram a abundância de pirarucus nos lagos em até trinta por cento. As tendências individuais dos pescadores minimizaram-se quando suas contagens foram consideradas em grupos. Essa é a principal forma de realizar os censos de pirarucu. Os grupos de pescadores sub ou sobrestimaram a abundância de pirarucus nos lagos em média de dez por cento. Esses resultados demonstram a importância de avaliar a habilidade individual nos diversos sistemas de manejo e conservação que atualmente fazem censos das populações de pirarucu.

**Palavras-clave:** Manejo comunitário, censos de pirarucu, validação.

## Introdução

O pirarucu (*Arapaima gigas* (Schinz, 1822)) é um peixe de grande importância econômica e social na Amazônia brasileira. Apesar dos esforços das instituições regulamentadoras, seus estoques continuam sendo explorados de forma desordenada. Em 1989, o órgão ambiental brasileiro responsável, qual seja o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), determinou o tamanho mínimo de captura (1,5 metro de comprimento total) e, em 1990, implementou o período de “defeso” reprodutivo (de 1º de dezembro a 31 de maio). Mas a fiscalização feita pelo mesmo órgão tem sido insuficiente para garantir o cumprimento das regras adotadas.

Mais recentemente, em 1996, o IBAMA do Estado do Amazonas proibiu a pesca do pirarucu, com exceção das áreas de pesca manejada e produção em cativeiro. Apesar dessas medidas, a pesca continua sendo feita predominantemente de forma ilegal.

Conseqüentemente, atualmente os estoques do pirarucu são considerados sobrepescados na maior parte da bacia Amazônica e, economicamente, extintos em algumas de suas regiões (Isaac *et al.* 1993, 1998, Goulding *et al.* 1996, Queiroz & Sardinha 1999).

Em 1999, uma pesquisa desenvolvida na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) mostrou que pescadores experientes são capazes de estimar a abundância de pirarucus pelas contagens que são feitas no momento da respiração aérea da espécie (Castello 2004). A conclusão de que os pescadores são capazes de contar pirarucus de modo eficaz baseou-se na habilidade de 20 pescadores, a partir da avaliação das contagens feitas em grupo. Essa pesquisa também mostrou que o método utilizado para contar o pirarucu pode ser ensinado por um pescador treinado para outros, desde que todos os envolvidos sejam experientes na pescaria desse peixe.

Essa aptidão dos pescadores foi incorporada em um modelo experimental de manejo comunitário do pirarucu em comunidades da RDSM. Tal modelo baseia-se em contagens anuais dos pirarucus realizadas pelos próprios pescadores e no estabelecimento de cotas de pesca. Esse processo de manejo comunitário envolve o IBAMA, o Instituto Mamirauá e os pescadores. Estes últimos se comprometem a respeitar as normas de tamanho mínimo de captura, o “defeso” reprodutivo e as cotas de pesca. Em oito anos de experimentação, esse modelo mostrou-se efetivo na conservação do pirarucu, pois sua população vem se recuperando.

Por exemplo, na área onde o manejo foi implementado, em 1999, a população de pirarucu foi estimada em cerca de 2.500 indivíduos e em 2006, nesta mesma área, em cerca de 21.000 (Arantes *et al.* 2007, Viana *et al.* 2007).

Atualmente, o número de comunidades utilizando esse modelo de manejo expandiu de 4, em 1999, para mais de 100 comunidades em 2006, envolvendo mais de 500 pescadores. Além disso, o Governo do Estado do Amazonas incorporou as contagens de pirarucu como requerimento obrigatório para o manejo legal deste recurso.

Dada a importância das contagens para o sistema de manejo do pirarucu apresentado acima, e dado o grande aumento de comunidades manejando o pirarucu dessa forma, este estudo pretende contribuir para o entendimento das contagens de pirarucu feitas por pescadores. Castello (2004) investigou as contagens de pirarucu feitas por grupos de pescadores e teve apenas duas oportunidades para avaliar a acurácia das contagens feitas por pescadores individualmente. Em tais situações, Castello (2004) encontrou pequena variação entre as contagens de vários pescadores (18%). Mas nem todos os pescadores mostram habilidades semelhantes, especialmente quando eles possuem diferentes níveis de experiência com a pesca do pirarucu. Isso pode afetar a acurácia das contagens de pirarucu e, conseqüentemente, a efetividade do manejo da espécie. Assim, o presente estudo avalia a acurácia das contagens de pirarucus feitas por pescadores individualmente.

## Material e Métodos

A base deste estudo é a comparação das contagens de pirarucu feitas por pescadores individualmente com a abundância determinada a partir da captura de todos os pirarucus nos mesmos lagos contados. As atividades de campo foram realizadas entre 26 de setembro e 2 de outubro de 2005 na Reserva Mamirauá, localizada na confluência dos rios Solimões e Japurá, na Amazônia brasileira (3.83491° S e 66.06713° W). As contagens de pirarucu foram feitas por 34 pescadores, dos quais 30 são provenientes de áreas que já realizavam seu manejo nas Reservas Mamirauá e Amanã (8 do Jarauá, 7 do Tijuaca, 7 do Coraci e 8 do município de Maraã) e outros 4 provenientes de áreas que pretendem implementar o manejo da espécie (2 da região do lago Amanã e 2 do município de Silves, no Estado do Amazonas).

Os lagos foram selecionados com base nos seguintes critérios: ausência de galhos, pouca vegetação, isolamento físico, área reduzida (estas

variaram de 0,64 a 4,65 ha) e distintas densidades populacionais de pirarucus. Esses critérios possibilitaram que os pescadores contassem individualmente os pirarucus que neles habitavam e também que todos os pirarucus dos lagos fossem capturados com redes de arrasto. Lagos grandes ou com galhos dificultam ou impedem o arrasto dos pirarucus.

Os procedimentos seguidos para as contagens de pirarucu são aqueles descritos por Castello (2004). Os pescadores dividiram cada lago a critério individual em áreas de distintos tamanhos (porém atingindo no máximo 2 ha.) com base no grau de dificuldade percebido para observar e escutar a “boiada” do pirarucu (i.e., quando aparecem na superfície para respirar). Cada pescador contou o número de pirarucus em uma unidade de área durante o intervalo de 20 minutos. Finalizada a contagem em uma área, o mesmo pescador deslocou-se para outra unidade, onde também contou os pirarucus, e assim por diante até completar toda a área do lago. Dessa forma, as contagens de pirarucu somadas por lago produziram censos populacionais. Ressaltamos aqui que o termo ‘contagem’ refere-se à contagem de pirarucu realizada pelo pescador em apenas uma unidade (de no máximo 2 ha), e que o termo ‘censo’ refere-se às contagens de pirarucu nas quais o pescador cobriu toda a área do lago. Foram contados somente os pirarucus maiores de 1 metro e, em seguida, fez-se a classificação em categorias juvenis (1–1,5 metro de comprimento total) e adultos (>1,5 metro de comprimento total) proposta por Castello (2004). Para assegurar a acurácia das contagens, e evitar que o comportamento do pirarucu fosse afetado, os pescadores fizeram as contagens da forma mais silenciosa possível. As contagens não foram realizadas sob condições de ventos e de chuvas, as quais reduzem a visibilidade e a audição dos pescadores.

Foi inicialmente planejado que cada pescador faria 5 censos de cada lago. No entanto, o grande número de pescadores (34) implicaria em um alto número de censos por lago aumentando assim a possibilidade de os pirarucus ficarem “espantados” ou “ariscos” conforme os pescadores afirmam. Isso, então, poderia afetar os resultados comprometendo os censos acurados do pirarucu. Castello (2004) relata ter enfrentado tal problema amostral. Assim, decidiu-se que cada pescador faria apenas um censo em cada lago.

Após todos os pescadores terem realizado os censos foram feitos arrastos em toda a área dos lagos de forma a capturar todos os pirarucus maiores de 1 metro de comprimento. Para isso, duas redes foram

utilizadas: uma medindo 140m x 14m, 19 cm entre nós opostos esticados, e a outra, 140m x 6m, 16cm entre nós opostos. Os pirarucus foram medidos desde a extremidade do lábio inferior até a parte terminal da nadadeira caudal, e imediatamente liberados. Assegurou-se que todos os pirarucus dos lagos fossem capturados. Isso foi possível porque além de estes lagos estarem dentro dos critérios já citados, após a realização dos arrastos, os pescadores fizeram uma inspeção minuciosa desses ambientes. Para isso, os pescadores observavam e escutavam atentamente se ainda havia pirarucus “boiando” no lago durante cerca de 20 minutos. Usaremos o termo captura para nos referir ao total de pirarucus capturados em cada lago.

### **Análise de dados**

Para avaliar a acurácia dos censos populacionais de pirarucus, consideraram-se os dados de três formas distintas: (1) os 34 pescadores em conjunto; (2) cada pescador individualmente; e (3) grupo de pescadores por regiões de manejo – Jarauá, Tijuaca, Coraci e Maraã. Para comparar os censos com as densidades de pirarucus, determinaram-se medidas de dispersão e centralidade dos censos nos casos (1) e (3). Antes de definir estas medidas verificou-se se os censos apresentam normalidade na sua distribuição por meio do teste Lilliefors (Ayres 2003). A acurácia dos censos populacionais (casos 1, 2 e 3) foi avaliada em análises de regressão simples (Vieira 1994). Para isso, consideraram-se as densidades populacionais, já que elas interferem no grau de dificuldade para as contagens serem feitas em situações de alta densidade populacional. A acurácia dos censos foi avaliada conforme os coeficientes de correlação ( $r$ ) e de regressão ( $b$ ).

### **Resultados**

Os resultados mais importantes deste estudo foram os seguintes: 1) Os censos individuais da maioria dos pescadores (75%) apresentaram erros percentuais inferiores a 30%. 2) Os censos feitos pelos grupos de pescadores apresentaram erros percentuais de 2 a 20%, dependendo da região de manejo. 3) As contagens individuais apontam tendências de sub ou sobrestimação, porém estas foram minimizadas quando avaliadas em grupo.

#### **(1) Censos de pirarucu do grupo total de pescadores**

Os censos de pirarucus feitos pelos pescadores seguiram uma distribuição normal ( $p < 0,005$ ). Esses censos variaram bastante, com coeficientes de variação entre 35 a 58 % dependendo do lago (Tabela I). Todos esses censos foram

**Tabela I.** Estatística descritiva dos censos populacionais de pirarucus maiores de 1 m realizados por todos os pescadores nos lagos e respectivas densidades de pirarucus.

Lago	Média das contagens	Capturas	Coefficientes de variação dos censos (%)	Erro (%) das contagens
Tucunarezinho	18,3	14	44,2	30,4
Poço	64,2	67	35,0	4,2
Redondo	10,9	10	38,2	8,5
Urucuraninha II	9,4	14	57,7	33,2
Somatório	102,7	105		2,2

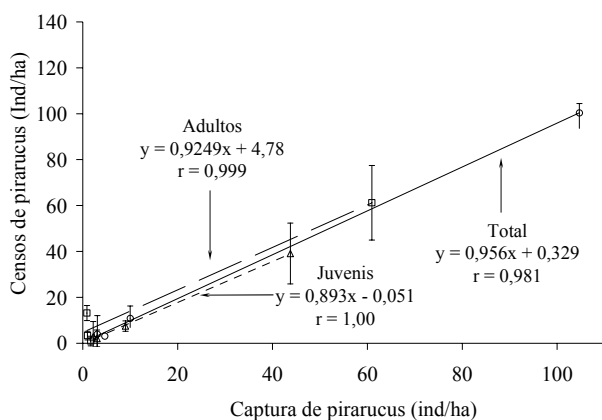
aproximados às capturas de pirarucus, apresentando diferenças menores de 10% nos lagos Poço e Redondo, e pouco maiores de 30% nos lagos Tucunarezinho e Urucurana II. No entanto, quando comparadas a soma dos censos em todos os lagos e a soma das densidades de pirarucus, apenas observou-se diferença de 2%.

Os censos de pirarucus de todos os pescadores foram fortemente relacionados com as respectivas capturas (Figura 1). O coeficiente de regressão (b) mostra que houve uma leve tendência de os pescadores subestimarem o número de juvenis e adultos ( $b < 1$ ) (Figura 1).

## (2) Censos individuais de pirarucus

Os censos individuais de pirarucus (i.e., realizados individualmente pelo pescador) e as capturas apresentaram-se fortemente relacionados. Os coeficientes de correlação das relações entre os censos e as capturas de pirarucus foram maiores que 0,98 (Tabela II).

A maioria dos pescadores, cerca de 56%, tenderam a subestimar o número total de pirarucus ( $b < 1$ ). Os coeficientes de regressão (b) das equações apresentaram-se entre 0,70 e 1,30 para a maioria dos pescadores (74%) (Tabela II).



**Figura 1.** Regressões lineares entre a média dos censos de pirarucus realizados pelo conjunto dos pescadores e as capturas de pirarucus nos quatro lagos avaliados (ind/ha = indivíduos por hectare) ( $n = 4$ ).

As avaliações destes coeficientes a partir da distinção das categorias de pirarucus (juvenis e adultos) indicaram que 71% dos pescadores subestimaram o número de juvenis e 56% subestimaram o número de adultos (Tabela II).

## (3) Censos de pirarucus dos grupos de pescadores por regiões de manejo

Os censos de pirarucus dos grupos de pescadores por regiões de manejo e as capturas em cada lago foram fortemente relacionados (Figura 2 a, b, c e d).

Pescadores do Jarauá e Tijuaca tenderam a sobreestimar levemente a densidade de pirarucus e os pescadores do Coraci e do Maraã tenderam a subestimar esta densidade (Figura 2; Tabela III).

## Discussão

Os resultados mostram que os pescadores possuem habilidades distintas para contar os pirarucus e a maioria (75%) conta estes peixes de maneira relativamente acurada (Tabela II). Os censos feitos individualmente apontaram tendências de sub ou sobreestimação. Porém estas tendências foram minimizadas ou parcialmente canceladas quando avaliadas em grupo. Cinquenta e seis por cento dos pescadores tenderam a subestimar e 44% deles tenderam a sobreestimar a abundância de pirarucus. Dessa forma, as tendências se anularam, tornando os censos dos grupos do total de pescadores e das regiões de manejo acurados. Esses resultados corroboraram os encontrados por Castello (2004) quando avaliou os censos feitos em grupos.

Os censos de pirarucus nas categorias de juvenis (entre 1 e 1.5 m.) e adultos (maiores de 1.5 m.) variaram quanto à acurácia dependendo dos casos apresentados (1, 2 e 3). Para os grupos de pescadores, há evidência de que tais censos são relativamente acurados (Figuras 3; Tabela III). Porém, os censos feitos pelos pescadores individualmente indicam que a maioria (64%) realizou censos de juvenis ou adultos com percentuais de erros superiores a 30% em pelo menos uma das duas categorias. A menor acurácia

**Tabela II.** Coeficientes de regressão (b), de correlação (r), e (a) intercepto das relações lineares dos censos individuais de pirarucus realizados pelos pescadores nos quatro lagos avaliados e as devidas densidades de pirarucus nos mesmos (n = 4).

Pescador	Origem	Juvenis			Adultos			Total		
		b	a	r	b	a	r	b	a	r
1	Amanã	0,804	0,900	0,996	0,499	0,818	0,996	0,622	0,566	0,997
2	Amanã	0,626	0,925	0,998	0,934	0,860	0,998	0,815	0,873	0,999
3	Coraci	0,634	0,362	0,999	0,964	0,638	0,999	0,834	0,194	0,999
4	Coraci	1,176	0,045	0,997	0,827	0,387	0,999	0,966	0,459	0,999
5	Coraci	0,559	0,626	0,999	1,159	0,335	0,999	0,920	1,095	0,999
6	Coraci	0,713	0,399	0,994	1,596	0,551	0,999	1,245	2,179	0,999
7	Coraci	0,437	0,452	0,998	0,766	0,206	0,999	0,637	1,058	0,999
8	Coraci	0,331	3,123	0,952	1,031	1,219	0,999	0,750	2,809	0,998
9	Coraci	0,772	0,790	0,998	0,945	0,253	0,999	0,875	0,670	0,999
10	Jarauá	0,693	0,900	0,999	0,942	0,369	0,999	0,845	0,640	0,999
11	Jarauá	1,038	0,453	0,998	0,482	0,284	0,995	0,707	1,012	0,999
12	Jarauá	1,491	3,264	0,996	0,813	1,968	0,997	1,090	0,038	0,998
13	Jarauá	0,429	1,602	0,987	1,605	0,934	0,999	1,137	2,056	0,998
14	Jarauá	0,769	0,920	0,998	1,988	0,826	0,999	1,504	2,744	1,000
15	Jarauá	0,703	2,253	0,996	1,571	1,104	0,999	1,227	1,331	0,999
16	Jarauá	0,702	0,837	0,996	0,899	0,097	0,999	0,819	0,321	0,999
17	Jarauá	0,658	0,553	0,999	1,488	0,091	0,999	1,159	2,595	0,999
18	Maraã	0,950	0,719	0,998	1,071	0,327	0,999	1,024	0,747	0,999
19	Maraã	0,465	1,838	0,989	0,924	1,500	0,997	0,741	2,279	0,997
20	Maraã	0,781	1,513	0,997	0,709	0,530	0,999	0,741	2,129	0,999
21	Maraã	0,435	1,519	0,992	0,458	1,752	0,994	0,449	3,231	0,994
22	Maraã	0,612	1,487	0,996	0,658	3,629	0,985	0,643	4,919	0,991
23	Maraã	0,945	1,235	0,992	1,393	1,021	0,999	1,222	1,459	0,999
24	Maraã	1,241	1,316	0,999	1,277	1,826	0,997	1,268	0,285	0,999
25	Maraã	0,793	0,423	0,999	1,178	0,092	0,999	1,027	1,303	0,999
26	Silves	0,845	0,414	0,998	0,193	2,281	0,993	0,454	4,155	0,997
27	Silves	0,255	1,789	0,912	0,421	0,911	0,995	0,352	2,382	0,984
28	Tijuaca	2,108	3,839	0,997	0,406	1,813	0,998	1,089	1,719	0,999
29	Tijuaca	2,551	6,397	0,995	1,368	0,543	0,999	1,141	1,540	0,999
30	Tijuaca	1,140	2,111	0,986	0,561	0,137	0,999	0,797	0,751	0,998
31	Tijuaca	1,108	0,877	0,982	0,575	0,905	0,998	0,793	1,071	0,997
32	Tijuaca	1,719	0,527	0,999	1,269	2,353	0,998	1,453	2,731	0,999
33	Tijuaca	1,473	1,024	0,995	1,317	0,959	0,999	1,386	0,080	0,999
34	Tijuaca	0,369	2,996	0,949	1,468	0,397	0,999	1,029	0,094	0,999

dos censos quando se consideram as classes de tamanho pode se dever ao fato de que cerca de 50% dos pirarucus dos lagos mediam entre 1.30 a 1.60 m. de comprimento total (como foi evidenciado pelas capturas). Tal fato pode ter aumentado a dificuldade para os pescadores determinarem se os indivíduos eram maiores ou menores que 1.50 m. Os resultados encontrados por Castello (2004) também indicaram que as contagens distinguindo-se entre as classes de tamanho pareciam menos acuradas. Concluímos, assim, que as contagens dos pirarucus maiores de 1 m de comprimento (ou seja, sem distinção das categorias) são mais acuradas que as contagens de juvenis e adultos,

provavelmente devido à dificuldade de se distinguir entre as classes de tamanho. Isso tem importantes implicações para o sistema de manejo do pirarucu realizado na Reserva Mamirauá, onde as cotas de pesca são determinadas conforme as contagens dos adultos. Nesse sistema torna-se necessário avaliar a acurácia das contagens de pirarucu (juvenil e adulto) feitas pelos pescadores e considerar com cautela os possíveis erros nessas contagens para a determinação das cotas de pesca.

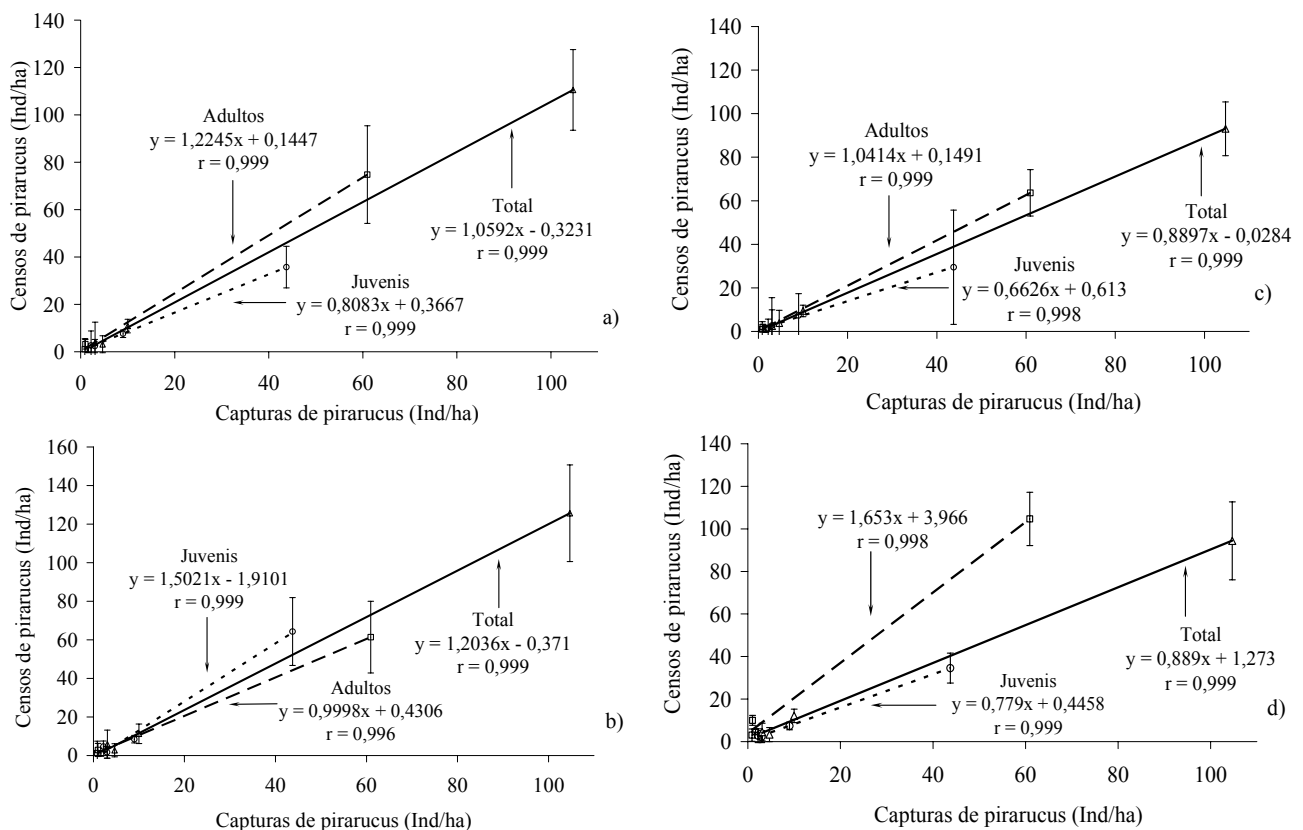
Este estudo mostrou que nem todos os pescadores realizam censos acuradamente. Por isso, os sistemas de manejo que utilizam as contagens devem necessariamente considerar as tendências

**Tabela III.** Médias e erros percentuais dos censos populacionais de pirarucus maiores de 1 m realizados pelos pescadores das regiões de manejo nos lagos.

Lago	Jarauá			Tijuaca		
	Média dos censos	Capturas	Erro (%)	Média dos censos	Capturas	Erros (%)
Tucunarezinho	17,3	14	23,2	26,6	14	89,8
Poço	70,8	67	5,6	80,4	67	20,0
Redondo	10,9	10	8,8	11,3	10	12,9
Urucurana II	9,5	14	32,1	8,1	14	41,8
Somatório	108,0	105	2,9	126,4	105	20,4

Lago	Coraci			Maraã		
	Média dos censos	Capturas	Erro (%)	Média dos censos	Capturas	Erros (%)
Tucunarezinho	11,1	14	20,4	20,4	14	45,5
Poço	59,6	67	11,1	60,4	67	9,9
Redondo	9,4	10	5,7	12,1	10	21,3
Urucurana II	11,6	14	17,3	10,0	14	28,6
Somatório	91,7	105	12,7	102,9	105	2,0

**Figura 2.** Regressões lineares entre as médias (com Coeficientes de Variação) dos censos de pirarucus realizados pelos pescadores das regiões de manejo das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã (Jarauá, Tijuaca, Coraci, Maraã) e a densidade de pirarucus nos quatro lagos avaliados (ind/ha = indivíduos por hectare). (a) Jarauá, b) Tijuaca, c) Coraci, d) Maraã (n = 4).

individuais das contagens de pirarucu dos pescadores que as fazem. Sugerimos que essas contagens realizadas pelos pescadores das regiões de manejo das Reservas Mamirauá e Amanã sejam consideradas como censos populacionais

desde que sejam feitas pelos mesmos pescadores em grupos. Isso porque as contagens desses grupos foram fortemente correlacionadas com a abundância de pirarucu nos mesmos lagos (Figura 2), embora houvesse variações da acurácia

quando analisamos as contagens realizadas pelos pescadores individualmente (Tabela II). Por isso, também é importante que as contagens sejam feitas em grupos e não individualmente.

Em diversas regiões da Amazônia, existem muitos outros pescadores que atualmente estão contando pirarucu para explorá-lo. No entanto, muitas vezes os métodos utilizados são uma adaptação do método descrito e ainda não foram validados. Além disso, não há informação sobre a capacidade de tais pescadores produzirem contagens acuradas das populações de pirarucu. Isso representa um perigo para a espécie. O método de validação apresentado aqui, em que se usam redes de arrasto para capturar todos os pirarucus de lagos pequenos, representa um modo simples para avaliar as contagens de pirarucu de outros pescadores da Amazônia.

### Agradecimentos

Agradecemos aos pescadores Raimundinho “Cabecinha” e Manoel “Jutai” e aos membros da equipe do Programa de Manejo de Pesca, Saide Barboza e Wesllen Chaves Cortezão e também a Luis Moya pela participação fundamental na realização das atividades de campo. Aos pescadores contadores que participaram da certificação. Ao Jorge P. Castello, Maurício Cetra e Ana Cristina Schilling, Ana Amélia Ramos Amaral, Helder L. Queiroz e aos dois revisores anônimos pelos comentários. Aos Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Conselho Nacional de Pesquisa, Petrobrás, Fundação Moore, Ministério da Ciência e Tecnologia agradecemos pelo financiamento deste estudo.

### References

- Arantes, C. C., Castello, L. & Garcez, D. 2007. Densidades de pirarucu (*Arapaima gigas*, Teleostei, Osteoglossidae) nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, Amazonas, Brasil. *Uakari*, 02: 37- 43.
- Ayres, M., Ayres M. Jr., Ayres D., Santos S. A. 2003. **Biostat 3.0**: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém; Brasília: Sociedade Civil Mamirauá; CNPq. 291p.
- Castello, L. 2004. A method to count pirarucu: fishers, assessment and management. **North American Journal of Fisheries Management**, 24: 379-389.
- Gouding, M., Smith, N. J. H. & Mahar, D. J. 1996. **Floods of fortune: ecology and economy along the Amazon**. New York: Columbia University Press.
- Isaac V. J., Rocha V. L. C. & Mota S. A. 1993. Considerações sobre a legislação da “piracema” e outras restrições da pesca da região do Médio Amazonas. Pp.188-211. In: Furtado, L., Leitão, W., Melo, F. (Eds.). **Povos das águas: realidade e perspectiva na Amazônia**. Belém: MPEG; UFPA. 292p.
- Isaac, V. J., Ruffino, M. L. & McGraph, D. 1998. In search of a new approach to fisheries management in the middle Amazon. In: Funk, F. (Ed.) et al. **Proceedings of the symposium on fishery stock assessment models for the 21-century**. Fairbanks: Alaska Sea Grant College Program, 889-902.
- Queiroz, H. L. & Sardinha, A. D. 1999. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus (*Arapaima gigas*, Osteoglossidae) em Mamirauá. Pp 108 -141. In: Queiroz, H. L. & Crampton, W.G.R. (Eds.). **Estratégias para manejo dos recursos pesqueiros em Mamirauá**. Brasília: SCM; CNPq/MCT, 208 p.
- Viana, J. P., Castello, L., Damasceno, J. M. B., Amaral, E. S. R., Estupiñán, G. M. B., Arantes, C., Batista, G. S., Garcez, D. & Barbosa, S. 2007. Manejo Comunitário do Pirarucu *Arapaima gigas* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - Amazonas, Brasil, Pp. 239-261. In: **Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira**. Série Áreas Protegidas do Brasil, Volume 4. Ministério do Meio Ambiente e IBAMA. Brasília – DF. 261p.
- Vieira, S. 1942. **Bioestatística: Tópicos avançados. Testes não paramétricos, tabelas de contingência e análise de regressão**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 216 p.

Received July 2007

Accepted October 2007

Published online December 2007