

## **ÁGUA DE BEBER, ÁGUA DE COZINHAR, ÁGUA DE TOMAR BANHO: DIVERSIDADE SOCIOAMBIENTAL NO CONSUMO DA ÁGUA PELOS MORADORES DA VÁRZEA DE MAMIRAUÁ, ESTADO DO AMAZONAS**

*Water to drink, water to cook, water to bath: socioambiental diversities regarding consumption of water among the inhabitants of the fertile valley of Mamirauá, Amazon state*

Edila Arnaud Ferreira Moura<sup>1</sup>

### RESUMO

A água é abundante na várzea amazônica, mas mesmo assim as populações ribeirinhas ainda ressentem-se da escassez de água para o adequado consumo humano. Os moradores que habitam a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), Estado do Amazonas, receberam um conjunto de orientações para mudanças de comportamento em relação ao uso e cuidado com a água para o consumo doméstico, e também tiveram acesso a tecnologias apropriadas para sistemas de bombeamento e abastecimento de água no ambiente da várzea. Este estudo, realizado em 2004, em 23 comunidades ribeirinhas da RDSM, mostra as diversas respostas sociais ao uso da água para consumo doméstico. O estudo identifica a diversidade social no uso da água a partir das condições ecológicas e sociais dessas populações e assim contribui para as análises sobre os usos sociais da ciência e da tecnologia para as populações da várzea na Amazônia. A análise ressalta a importância da formulação de políticas públicas que atendam as peculiaridades dos moradores da várzea e destaca as inovações tecnológicas que tornaram possível o acesso à água de melhor qualidade para essas populações.

### PALAVRAS-CHAVE

Tecnologias apropriadas, desenvolvimento social, populações ribeirinhas

### ABSTRACT

Water is abundant in the Amazon wetlands, but even so the local population resent lack of water for adequate human consumption. The inhabitants of Mamirauá Sustainable Development Reserve (MSDR), state of Amazon, receive a set of orientation for behavioral changes regarding the use and care of water for domestic consumption. They also had access to adequate water supply and pumping technologies for the wetland (várzea) environment. This study was performed in 2004, among 23 communities along the rivers of MSDR showing several social responses to water use for domestic consumption. The study identified the social diversity in the use of water from the ecological conditions of these populations and thus contributes to analysis on the use of social sciences and technology for the population of the Amazon wetlands.

<sup>1</sup> Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Sociais do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará e Pesquisadora Associada do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. End.: Rua dos Mundurucus, 4551 – Guamá – Cep: 66073-000 – Belém – PA. E-mail: edimoura@ufpa.br

KEY WORDS

Adequate technologies, social development, riverine population

## 1. INTRODUÇÃO

A Região Amazônica é fortemente associada à abundância das águas pela presença em seu território do maior ecossistema de água doce do planeta, que abriga cerca de 53% da água doce da América Latina e 12% da mundial (Ribeiro, 2004). Esse dado físico-geográfico de espacialização da água doce nessa região, no entanto, oculta as diversidades socioambientais no acesso à água pelas populações tradicionais que habitam o interior da floresta amazônica e pelas populações dos espaços urbanos onde apenas 68% dos domicílios têm água tratada e 48% das residências dispõem de adequadas instalações de esgoto (Celentano & Veríssimo, 2007). Essa diversidade socioambiental diz respeito às diferentes formas de ocupação humana ao longo da história social dessa região, nesse ambiente entrecortado de rios, lagos, igarapés e demais corpos d'água, com grandes variedades em suas características químicas e biológicas. Neste artigo apresento uma contribuição para a análise dessa diversidade, situando o estudo sobre as populações ribeirinhas da área de várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, RDSM. O estudo tem por principal objetivo descrever as condições de acesso à água para consumo doméstico no ambiente de várzea.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em 23 localidades da RDSM, unidade de conservação de uso sustentável<sup>1</sup>, que fica localizada na região do Médio Solimões, Estado do Amazonas. Essa unidade de conservação compreende uma área de 1.124.000 hectares de várzea, que foi designada como uma área de grande importância mundial para a proteção de áreas de florestas alagadas (Moura, 2007). Esse território é banhado pelos rios Japurá, Solimões e Auati-Paraná (Figura 1) e em toda a sua extensão é ocupada por cerca de 9.500 pessoas, distribuídas em 150 localidades identificadas por seus moradores como comunidades ou sítios.

As localidades, objeto desse estudo, situam-se na área onde o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM, órgão responsável pela gestão da reserva, desde 1995, concentra as suas atividades experimentais com projetos de produção de tecnologias sociais para o desenvolvimento sustentável. Essa área

---

<sup>1</sup> Reserva de Desenvolvimento Sustentável é uma das categorias das unidades de conservação criadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC, por decreto-lei no ano 2000. Essa categoria, assim como a de Reservas Extrativistas, assegura a permanência das populações tradicionais locais em seus territórios, fazendo o manejo sustentado dos recursos naturais.

experimental corresponde a 25% da área total, onde ficam 49 localidades e 2.661 moradores.

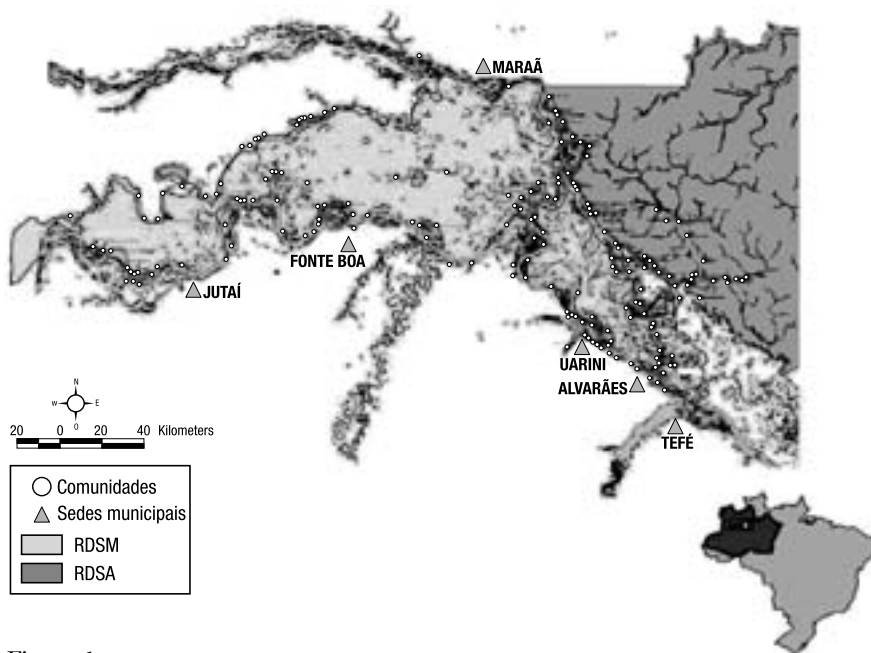


Figura 1  
Localização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – RDSM, Estado do Amazonas.

A análise foi feita com base nos dados coletados através de entrevistas semi-estruturadas, realizadas com mulheres de 69 domicílios das 23 localidades, com técnicos de desenvolvimento sustentável do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, responsáveis pela adequação de tecnologias de abastecimento e tratamento de água em 12 dessas localidades, e dos registros de campo, no ano de 2004. Com esse estudo, espera-se contribuir com uma compreensão socioambiental para o desenvolvimento de tecnologias sociais apropriadas ao uso e tratamento da água para as populações ribeirinhas da várzea amazônica.

### 3. O MODO DE VIDA NA VÁRZEA DE MAMIRAUÁ

A várzea é uma planície de inundação anual. Na Amazônia, representa apenas 2% da extensão da sua bacia hidrográfica (Padoch *et al.*, 1999), e, segundo os estudos biológicos da conservação, esse ambiente tem um importante papel na reprodução da biodiversidade. É área de grande diversidade de ambientes e ecossistemas comprimidos em uma pequena extensão onde muitas dessas áreas

alagadas são habitats cruciais para a reprodução de numerosas espécies e outras são abrigos de grande importância para espécies endêmicas ameaçadas (Ayres, 1993). Por essas características, esses territórios são atualmente áreas de grande interesse das políticas internacionais de conservação ambiental (Moura, 2007).

As áreas de várzea têm uma longa história de ocupação humana. Francisco Orellana, em sua viagem do rio Coca (Equador) à foz do Amazonas, nos anos 1541-1542, registrou que havia grandes contingentes humanos estabelecidos nas duas margens do grande rio. Frei Carvajal, cronista dessa viagem, descreve a existência de vilas numerosas e com muitos habitantes ao longo dos rios. Essa ocupação esteve sempre fortemente associada à alta fertilidade dos solos, à profusão dos peixes e à possibilidade de locomoção dentro da floresta, que, durante muito tempo na história da região, foi feita exclusivamente pela via fluvial (Moura, 2007). Os diversos ciclos de exploração econômica dos recursos naturais de grande valor mercantil encontrados nesse ecossistema marcaram as fases de despovoamento provocadas pela colonização portuguesa e espanhola e posterior deslocamento das populações para as colocações do extrativismo da borracha, expansão e declínio do comércio rural dos barracões, intensa migração para os centros urbanos, e organização dos pequenos povoados em comunidades pela interferência das ações missionárias da igreja católica (Lima, 2006; Alencar, 2002; Lima & Alencar, 2000).

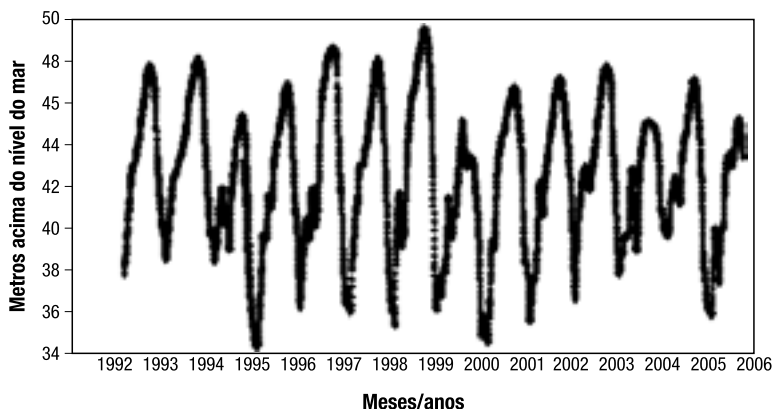
As políticas ambientais que se evidenciaram a partir da década de 1990, apontaram novas oportunidades de desenvolvimento social para a região amazônica, desta vez com efetiva valorização das identidades locais da várzea na construção da “sustentabilidade” da conservação ambiental. A criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, em 1990, representa uma dessas ações em curso na região. Essa área de várzea foi poupada dos avanços das fronteiras do desenvolvimento da moderna economia capitalista, que devastou grandes áreas da Amazônia, e apresenta um baixo índice de desflorestamento (Moura, 2007).

As populações *tradicionalis* que construíram seus territórios no ambiente da várzea do Mamirauá têm os cursos das águas como importantes elementos de sua identificação social. O território é composto socialmente pelo regime de propriedade comum de uso dos lagos, canos, paranás, furos, das áreas de restingas, altas e baixas, e dos igapós<sup>2</sup>. Essa paisagem se alterna a cada três meses com a variação do nível das águas que sofrem as influências dos pulsos provocados pelos

---

<sup>3</sup> A várzea é um ambiente composto por vários corpos d'água, que são distinguidos localmente pelas seguintes denominações: *cano* é a ligação a um lago; *paraná* liga um rio a outro rio; *furos* são caminhos d'água de pequena extensão; *restingas* são as áreas menos alagáveis; e *igapós* são as áreas permanentemente alagadas.

índices pluviométricos na região e pelos efeitos do El Niño e La Niña (Piedade *et al.*, 2005; Junk, 2000). Essas alterações produzem anualmente os períodos de enchente, cheia, vazante e seca. Dependendo dos anos de El Niño e La Niña, acontecem os períodos das grandes secas e das grandes cheias. Na época das grandes enchentes, como 1999, o nível dos rios Japurá e Solimões elevou-se a mais de 15 metros acima do nível do mar. Por outro lado, o ano de 1995 foi fortemente marcado pela redução do nível da água a menos de um metro acima do nível do mar. No período de 1992 a 2006, por seis vezes os rios se elevaram a 12 metros acima do nível do mar (Figura 2). Esses períodos de cheia e de seca se mantêm por cerca de dois meses a cada ano. Os “vargeiros”, como são identificados os moradores desse ecossistema, costumam chamar de inverno aos meses de cheia (maio e junho) e de verão, aos meses de seca (outubro, novembro) (Moura, 2007).



Fonte: Banco de Dados Fluviométricos do IDSM, 2006.

Figura 2

Distribuição anual do nível das águas da RDSM em relação ao nível do mar, 11/1992 – 06/2006.

Morar na várzea é depender cotidianamente da relação com os ambientes das águas, em especial com o rio. É ele quem impõe o ritmo à vida dos moradores, é seu principal canal de deslocamento espacial e a principal fonte de recursos para a sua reprodução econômica e social. A territorialização dos “vargeiros” é construída com referência aos ambientes criados e reconfigurados pela “força das águas”, que impõe mudanças na paisagem, muitas vezes forçando deslocamentos dos núcleos populacionais mais de uma vez em menos de 40 anos (Alencar, 1993; 2002; Lima & Alencar, 2000; Moura, 2007).

Essa “territorialização aquática” (Almeida, 2005) se constrói com base no regime de uso comum dos recursos naturais, incluindo aqui também as áreas de uso da floresta para o plantio agrícola. Com a criação da RDSM, foram formulados acordos para proteger as espécies ameaçadas de extinção (SCM, 1996), com o fortalecimento de práticas de uso sustentado dos recursos naturais. Nesses acordos, foram respeitados os limites dos territórios definidos pelas ocupações das comunidades e sítios que, em muitos casos, ultrapassam, ou se sobrepõem, como no caso das terras indígenas, aos limites físicos estabelecidos para a unidade de conservação (Sousa, 2006).

Há uma “cultura das águas” na várzea, no sentido de que, ao conviver com esse ambiente, os sujeitos constroem um conjunto de significados em relação à abundância e à escassez da água, e formas de sociabilidade para enfrentar com criatividade as situações de grandes riscos de sobrevivência. Essa relação produz um processo de socialização com essas condições ambientais que faz com que os sujeitos se acostumem a adequar anualmente as moradias ao nível das águas, a reorganizar a produção doméstica a cada três meses, uma vez que recursos naturais variam com a sazonalidade da várzea, e identificar as diversas situações de risco.

#### 4. ÁGUA DE BEBER, ÁGUA DE COZINHAR, ÁGUA DE TOMAR BANHO

A água é essencial à sobrevivência humana. Necessária para satisfazer a reposição de líquidos ao organismo humano, para os preparos dos alimentos, para os cuidados higiênicos corporais e do ambiente doméstico e para as atividades econômicas. Os moradores da várzea que vivenciam os ciclos naturais de abundância e escassez de água a cada ano administram o uso desse recurso natural de forma diferenciada nos períodos do “verão” e do “inverno” e dependendo do tipo de uso: para beber, cozinhar, e tomar banho.

Nas localidades de várzea da RDSM, as moradias são construídas de frente para o rio, acompanhando o seu curso; por isso, os moradores são também identificados como *população ribeirinha*. As famílias de maior renda doméstica, podem construir duas moradias, sendo uma flutuante, o que facilita a acomodação durante os meses de cheia. Cada domicílio tem um “porto” localizado no rio em frente à moradia, que serve de apoio à sua pequena embarcação, com uma tábua de *assacu*, uma madeira leve flutuante que auxilia no embarque e desembarque das pessoas. Esse porto é também o lugar para as atividades de lavagem de roupa e banho nas crianças. Em sua grande maioria, as localidades não têm sistema de abastecimento de água com tratamento e distribuição domiciliar, sistema de saneamento básico, nem energia elétrica de uso permanente (Figura 3).



Figura 3  
Moradias na seca e na cheia na RDSM.

A água para o consumo doméstico é geralmente retirada diretamente do rio em frente às casas. A água destinada ao consumo humano, “para beber”, é decantada, coada em “pano limpo” e armazenada em potes de barro com tampas. Essa é a prática mais comum entre os moradores locais, que varia conforme a compreensão dos moradores em relação aos riscos à saúde trazidos pelo consumo de água contaminada.

As ações missionárias dos católicos da Prelazia de Tefê <sup>3</sup>, principalmente através dos agentes da Pastoral da Criança, orientam os agentes comunitários de saúde para atuarem como vigilantes dos cuidados domésticos com a água para o consumo humano nas suas localidades. Segundo essa orientação, a água do rio deve ser coletada um dia antes do seu consumo para que seja feito o processo de decantação, ou seja, de separação dos elementos sólidos presentes na água. Depois disso, devem colocar duas gotas de hipoclorito de sódio, por litro de água, nos potes. A Pastoral da Criança orienta também a colocação de pequenas torneiras de plástico nos potes para evitar que a água do pote seja contaminada pelas mãos sujas, a lavar o pote com frequência e a mantê-lo sempre coberto. Muito poucos ferverem a água para o consumo e alguns utilizam água fervida, que se restringe ao uso nos alimentos para as crianças, prática adquirida também pelas orientações da Pastoral da Criança.

---

<sup>3</sup> A Prelazia de Tefê é a área de jurisdição da Igreja Católica sediada na cidade de Tefê e compreende uma atuação em 10 municípios da região do Médio Solimões, estado do Amazonas. É confiada à Congregação do Espírito Santo, e, na década de 1970, organizou a formação das comunidades nas áreas do interior da floresta, das comunidades de base e dos catequistas locais. Durante mais de duas décadas, foi a principal referência das populações rurais no atendimento aos seus problemas de saúde e educação.

Essas orientações são parte das ações para reduzir os índices de mortalidade infantil, que estão associados às desidratações provocadas pelas diarreias infantis decorrentes do uso inadequado da água para consumo. Estudos epidemiológicos feitos nessas localidades da RDSM, em 1994, registraram um alto índice de mortalidade infantil, 86/1000 nascidos vivos, e frequentes casos de diarreia (SCM, 1996). As ações educativas da Pastoral da Criança, que foram apoiadas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, com outras ações de instalação de sistemas de abastecimento e tratamento da água a partir do uso de energia solar fotovoltaica em algumas localidades, contribuíram para que esse índice fosse reduzido para 27/1000, em 2005 (Moura, 2006).

Durante os meses de “*verão*” (setembro a novembro), as águas dos rios descem a níveis de 2 metros acima do nível do mar. Há grande concentração de peixes e jacarés nos rios e de sedimentos orgânicos, que tornam a água de cor esverdeada e com forte odor. A água dos rios nessa condição fica inapropriada para decantação e uso potável, como também para o banho e lavagem da roupa. Em algumas áreas próximas aos lagos, são grandes os riscos para as crianças pela grande concentração das populações de jacarés.

*“A água fica puro bodó (espécie de peixe). O cabelo da gente fica que nem arame. Na seca, a água aqui em frente fica gosmenta e limenta. Mancha as roupas e não sai mais. Nessa época (da seca), a gente não usa as melhores roupas”* (Moradora da localidade de São Francisco do Aiucá).

Nesses meses de verão, os moradores das localidades recorrem às nascentes dos igarapés dentro da floresta para coleta de água “para beber”. É onde também passam a tomar banho e lavar a roupa. Em algumas localidades, esse trajeto é feito em mais de duas horas, geralmente pelas mulheres e crianças. A água é armazenada em recipientes para o consumo doméstico e, dependendo da quantidade de pessoas no domicílio, a coleta de água às vezes tem que ser feita mais de uma vez ao dia. Costumam fazer as “cacimbas”, poços naturais para ter acesso à água subterrânea. Essas fontes de água são de uso comum dos moradores de uma ou mais localidades. Não existem conflitos no acesso à “água de beber”, embora existam vários confrontos entre moradores das localidades de dentro e fora da RDSM para o uso de lagos para as atividades de pesca.

A única tentativa para auxiliar esses moradores no acesso à água para o consumo doméstico foi feita pela Prelazia de Tefé na década de 1980. Com o auxílio do governo holandês, os missionários de Tefé trouxeram para as localidades e também de terra firme poços manuais para a captação de água subterrânea (Figura 4). Para o uso dessa tecnologia, desenvolveram um sistema de



organização dos moradores, que envolvia as seguintes características: os equipamentos só seriam instalados em *comunidades*, os moradores deveriam participar de todas as etapas de instalação dos equipamentos, e doar cinco sacas de 60 kg de farinha de mandioca para as ações missionárias da região.



Figura 4  
Poço manual instalado pela Prelazia de Tefé.

O acordo era assinado pelo presidente da comunidade e um representante da Prelazia de Tefé. No termo, estavam descritos os custos dos equipamentos e a relação dos cuidados para sua manutenção, que deveria ser feita sob o acompanhamento do líder da comunidade. Cada líder deveria registrar, numa caderneta fornecida pela Prelazia, a relação das pessoas que participaram da construção, o número de dias de trabalho, ausências justificadas ou não, e as formas de contribuição em alimento da comunidade para as pessoas envolvidas no trabalho para a comunidade. Em cada comunidade, havia um “instrutor” encaminhado pela Prelazia que deveria administrar o acordo. Caso ocorressem mais de duas faltas dos ajudantes da comunidade, ele deveria se deslocar com o equipamento para outra comunidade. As medidas objetivavam formar uma ação comunitária de responsabilidades sociais com a saúde dos moradores.

No entanto, a tecnologia utilizada, principalmente nas áreas de várzea, não solucionou o problema do abastecimento de água potável. A grande quantidade de resíduos sólidos na água e o teor de ferro da água retirada no poço, somados à necessidade de esforço físico no manejo do poço não justificavam usar essa tecnologia em troca do uso da água de superfície (do rio), tendo apenas que

fazer a sua decantação. Na época da cheia os poços foram “alagados”. Apesar de todo o empenho dos missionários da Prelazia de Tefé no uso social dessa tecnologia, os equipamentos foram abandonados e destruídos pela ação das águas e do tempo.

Com a criação da RDSM, os *técnicos de desenvolvimento sustentável* do IDSM experimentaram outras tecnologias para o fornecimento de água potável aos moradores da várzea, uma das suas principais solicitações. Através da participação em redes de desenvolvimento de tecnologias sociais, ou apropriadas (Moura, 2007), foi possível testarem-se outras possibilidades. As possibilidades, diante das condições ambientais da várzea, que se mostraram mais favoráveis foram o uso da água de superfície e o armazenamento da água da chuva. O uso de água submersível exige uma tecnologia mais sofisticada de perfuração de poços a grandes profundidades (a mais de 50 metros), que aumenta o custo e torna inviável esse investimento em localidades de várzea, com pequenas populações, e onde o movimento das águas provoca o fenômeno das *terras caídas*. Essa situação faz com que a comunidade tenha que migrar para outros lugares por causa das alterações geomorfológicas do ambiente da várzea.

As soluções para esse ambiente exigem a criatividade de uma tecnologia que seja barata, desmontável, e de fácil tratamento da água coletada para que possa ser apropriada socialmente pelas populações locais. Uma tecnologia social apropriada a essas situações deve incluir as condições locais de reparos e manutenção dos equipamentos utilizados. O deslocamento desses locais da RDSM aos centros urbanos custa um terço de um salário mínimo.

##### 5. O USO DA ÁGUA DA CHUVA

O índice pluviométrico na região do Médio Solimões fica em torno de 2.200 mm ao ano (Ayres, 1993), sendo a chuva, portanto, uma grande fonte de abastecimento de água para as populações locais. O uso da água da chuva não era uma prática coletiva usual nas localidades antes da criação da RDSM.

Em cinco das 23 comunidades estudadas, foi desenvolvido um projeto experimental de instalação de sistemas de captação da água da chuva em reservatórios comunitários. Com acompanhamento técnico, foram instalados sistemas de captação de água da chuva e feita uma pequena distribuição em torneiras coletivas para o uso comunitário, em algumas localidades (Figura 5). Também foi instalado esse sistema em cinco alojamentos do IDSM, que servem de apoio aos trabalhos em campo dos técnicos de desenvolvimento sustentável. Essas situações tiveram um efeito demonstrativo para as populações das comunidades onde os sistemas foram localizados e das comunidades vizinhas. Várias famílias tomaram iniciativas próprias para a compra e instalação dos equipamentos necessários para essa coleta

de água. O uso da água da chuva “para beber” foi incorporado ao consumo doméstico de alguns moradores, mas para outros manteve-se a desconfiança na qualidade dessa “água que vem do céu”.



Figura 5  
Sistemas de captação e distribuição da água da chuva.

*“Antes nós éramos besta. Pensávamos que não podia beber a água da chuva. O Otacílio (TDS do IDSM) que ensinou. Agora quando não conseguimos aparar da chuva em casa, a gente corre com um vizinho, corre no depósito do Projeto Mamirauá. Ninguém mais se acostuma com a água do rio. Pesa no estômago”* (Moradora da comunidade de Vila Alencar).

*“Antes nos aparávamos a água da chuva, mas agora aquele fumaceiro (a explosão das torres em Nova York) envenenou a água. Tenho um livro que conta essa “arrumação”. Agora a gente toma de novo a água do rio porque foi a que sempre a gente tomou e não morreu. Só quando está muito barrento é que é o jeito tomar a água da chuva”.* (Morador da comunidade indígena de São José do Cuiú Cuiú).

O custo de um sistema de captação de água da chuva de uso comunitário fica em torno de R\$2.500,00. Os moradores improvisam coletas domiciliares “aparando” água da chuva em calhas feitas com resto de alumínio e nos recipientes disponíveis. O uso de sistemas comunitários com grandes depósitos facilita a coleta,

considerando que muitas vezes a chuva cai durante a noite. Na medida em que a população cresce, mais moradias vão sendo acrescentadas em linha ao longo do rio. Assim, as novas moradias ficam distantes das torneiras coletivas. É necessário nesses casos instalar outros sistemas em outros pontos ao longo da distribuição das moradias. A busca por soluções de ajustes a essa tecnologia é objeto de discussões nas reuniões da comunidade com a participação dos técnicos do IDSM.

O sistema de cisterna, de recente utilização como uma tecnologia social apropriada às condições do semi-árido brasileiro e fortemente apoiada pelos atuais programas governamentais de desenvolvimento social das populações rurais no Nordeste (Lopes, 2007), não se aplica às condições ambientais da várzea. Nesse ambiente, a “terra encharcada” e alagável e não pode abrigar os recipientes em forma de cisterna. No caso, é necessária uma tecnologia que eleve os depósitos de água a alturas superiores aos níveis da água nas grandes cheias. As tubulações para a distribuição da água devem se adequar às situações de alagação do terreno.

#### 6. OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO E TRATAMENTO DA ÁGUA COM USO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

Um projeto financiado pelo Programa Trópicos Úmidos (PTU/CNPq), em 2000, em parceria com o Instituto de Engenharia Elétrica (IEE/ USP) (Moura & Zilles, 2002), possibilitou o desenvolvimento de um experimento comparativo entre o uso de sistemas fotovoltaicos para bombeamento de água submersível e o de superfície, para abastecimento das populações *vargeiras* (Figura 6). O estudo concluiu pela adequação do sistema de bombeamento de água de superfície, desde que a tecnologia seja apropriada socialmente. Isso significa a necessidade da comunidade organizar uma poupança para repor a bomba elétrica a cada quatro anos e definir uma forma de gestão do equipamento fazendo a limpeza mensal dos filtros e quinzenal da caixa d’água. Com a variação do nível das águas, é preciso que os moradores ajustem os canos de captação da água para abastecer a caixa d’água. Na época da seca, os moradores têm que aumentar a extensão dos canos. Na cheia, eles precisam ser recolhidos e armazenados para a reutilização na próxima seca. Os canos precisam ser repostos com frequência por serem destruídos em terra pelos bois que transitam nas comunidades, e, na água, pelos jacarés na época da seca. É preciso também ajustar os tubos de sucção da água, trocar as telas que são destruídas pelos peixes e jacarés e proteger e lavar as placas solares.

O uso desse sistema foi aprovado mesmo com a escassez de água na recente grande seca de 2005, quando os níveis de água baixaram a menos de dois metros acima do nível do mar.



Figura 6

Sistema de bombeamento, tratamento e distribuição domiciliar de água com uso de energia solar fotovoltaica.

Através desse sistema, foi possível levar água canalizada para os domicílios. O uso da energia solar fotovoltaica elimina a dependência do uso do motor a diesel, ainda a única forma de uso de energia elétrica nessas comunidades, limitada a quatro horas ao dia, em média.

A partir dos resultados positivos identificados no projeto experimental, o sistema de bombeamento e tratamento da água com uso de energia solar fotovoltaica, para uso comunitário, foi instalado em 12 comunidades da área experimental da RDSM, todas elas incluídas neste estudo. Dentre essas, oito conseguiram manter o sistema em boas condições de funcionamento. Duas comunidades não conseguiram manter o nível de organização necessário para a gestão da tecnologia, e, nas duas comunidades onde o sistema de bombeamento foi feito de forma submersível, o uso foi interrompido em razão do alto custo para fazer o tratamento da água com altos teores de ferro (Moura & Zilles, 2002). Nessas localidades, o acesso à água do rio fica muito distante na época da seca, não sendo possível o uso do sistema de bombeamento de água de superfície.

Os equipamentos pesados foram fornecidos em 50% dos casos por recursos do Programa de Energia Elétrica para Sistemas Isolados (PRODEEM) do Ministério das Minas e Energia, nos anos de 2002 e 2003; 40% financiados pelo Projeto

Trópico Úmido – CNPq, no ano de 2001, e 10% financiados pelo IDSM em parceria com o governo britânico, no ano de 2000. A base de instalação da caixa d'água e do sistema de distribuição foi de responsabilidade das comunidades. O valor total desse sistema comunitário é de R\$ 20.000,00.

A gestão do sistema inclui uma fase inicial com a instalação de torneiras comunitárias e uma fase posterior de ampliação da distribuição para os domicílios, sendo essa distribuição feita na medida em que as famílias melhoram a suas rendas familiares. Nesse caso, os moradores instalam torneiras na cozinha e ampliam a casa fazendo banheiros internos com chuveiro, uma inovação nos padrões de consumo. A distribuição do abastecimento de água nos domicílios aliviou o trabalho doméstico das mulheres e crianças, permitiu que os moradores mais idosos pudessem tomar banho dentro do domicílio, e que o consumo doméstico da água pudesse ser feito com mais segurança nos períodos noturnos.

*“Agora é só abrir a torneirinha de noite e dar banho nas crianças dentro de casa”*  
(Moradora da comunidade de Barroso).

O efeito demonstrativo dessas inovações repercutiu inclusive como um dos fatores na decisão de algumas famílias não migrarem para a cidade. A pesquisa constatou também que há uma grande expectativa das demais localidades em ter acesso a essa inovação social. A expansão para as demais localidades depende da liberação de recursos governamentais para o investimento nessa tecnologia que avalia-se produzir efeitos amplamente favoráveis às melhores condições de saúde comunitária.

## 7. CONCLUSÃO

Os dados apresentados nesse artigo mostram que é preciso “desnaturalizar” o entendimento técnico-científico da relação com a água das populações ribeirinhas da Amazônia, em especial daquelas que habitam as áreas alagadas da várzea. A abundância do volume de água doce da bacia amazônica não assegura acesso à água de qualidade para o consumo humano. Nas condições de variação do nível das águas nas áreas de várzea, os períodos de seca se caracterizam por situações de escassez de água que sobrecarrega as atividades domésticas com prejuízos nas suas atividades econômicas. Nos períodos de cheia, quando as localidades ficam totalmente alagadas, principalmente nos anos das grandes cheias, a falta de saneamento básico nessas localidades e a falta de sistemas de captação e armazenamento de água tratada para o consumo doméstico produzem situações de risco à saúde da população.

As ações de *desenvolvimento sustentável* acrescentam outros elementos à cultura da água na várzea, associadas a melhorias na saúde e bem-estar da população

*várzea*. Os projetos experimentais realizados pelo IDSMM demonstraram que é possível o uso de sistemas de abastecimento e tratamento de água que possam ser apropriados socialmente, de modo a facilitar as tarefas domésticas e a melhorar a qualidade de vida dos moradores da várzea. No entanto, esses projetos experimentais precisam ser parte de uma política pública que reconheça a diversidade socioambiental da várzea e as possibilidades de gestão local, para que essas populações possam usufruir melhores condições de vida com o acesso a tecnologias sociais adequadas às suas demandas socioambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, E. F. *Terra caída: encanto, lugares e identidades*. 2002. 262 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – Departamento de Antropologia. UNB, Brasília.

\_\_\_\_\_. *Memórias de Mamirauá: histórico da formação de 14 localidades da Estação Ecológica Mamirauá*. Manuscrito. Belém, 1993.

ALMEIDA, A. W. Belém, la ville, ses îles: dès territoires et des identités. L' eau , notre bien commun. *Les Cahiers de Université de l'eau. Festival de l'Oh. Paris*, 2005. p. 70 - 78.

AYRES, J. M. *As matas de várzea do Mamirauá: médio Rio Solimões*. Brasília: CNPq; Sociedade Civil Mamirauá, 1993. (Estudos Mamirauá, 1).

CELENTANO, D.; VERÍSSIMO, A. *A Amazônia e os objetivos do milênio. O Estado da Amazônia: indicadores, nº 1*. Belém: Imazon, 2007.

JUNK, W. Neotropical floodplains: a continental - wide view. In: JUNK, W. J.; OHLY, J. J.; PIERADE, M. T. F.; SOARES, M. G. M. *The central Amazon floodplain: actual use and options for a sustainable management*. Leiden, Backhuys Publishers, 2000. p. 5 - 26.

LIMA, D. M. A economia doméstica na várzea de Mamirauá. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R. S. S.; NEVES, W. A. (Eds). *Sociedades caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade*. São Paulo: Annablume, 2006. p. 141 - 168.

LIMA, D. M. A.; ALENCAR, E. F. Histórico da ocupação humana e mobilidade geográfica de assentamentos na várzea do médio Solimões. In: TORRES, H.; COSTA, H.(Orgs.). *População e meio ambiente: debates e desafios*. São Paulo: SENAC, 2000. p. 133 - 161.

LOPES, M. *FSM: experiências bem-sucedidas no semi-árido*. Rede de Tecnologia Social. Disponível em: <<http://www.rts.org.br/>>. Acesso em: 8 jan. 2007.

MOURA, E. A. F. *Práticas socioambientais na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá*. 2007. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônico. UFPa, Belém.

\_\_\_\_\_. (Org.). *Censo demográfico das populações da reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá*. Tefé: IDSM, 2006. (Manuscrito).

MOURA, E. A. F.; ZILLES, R. *Projeto para implantação de sistemas fotovoltaicos de uso comunitário nas comunidades da reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá*. CNPq/PTU. Relatório técnico, 2002.

PADOCH, C.; AYRES, J. M.; PINEDO-VASQUEZ, M.; HENDERSON, A. (Org). *Várzea: diversity, development and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*. New York: Bronx: The New York Botanical Garden Press, v. 13, 1999. 407p.

PIECADE, M. T.; SCHOENGAR, J.; JUNK, W. J. O manejo sustentável das áreas alagáveis da Amazônia central e as comunidades de herbáceas aquática. *Revista Uakari*. v. 1, n. 1, p. 29 - 38, 2005.

RIBEIRO, K. T. S. *Água e saúde humana em Belém*. Belém: CEJUP, 2004. Coleção MEGAM/2.

SCM. Sociedade Civil Mamirauá. *Plano de Manejo*. Brasília: SCM; CNPq/MCT; Manaus: IPAAM, 1996.

SOUSA, I. S. Ordenamento territorial e fortalecimento comunitário na RDS Mamirauá. Associação Brasileira de Antropologia – ABA. Goiânia, 2006. *Anais*.