

# Tecnologias de Baixo Custo para o Cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: O Processo de Captação de Águas Pluviais

Por Christian Lehmann, Raquel Tsukada e Acácio Lourete

## I. Introdução

O cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) continua sendo um desafio enorme para muitos países face aos pequenos orçamentos nacionais e ao limitado apoio dos doadores. Este *Policy Research Brief* destaca a contribuição, para a realização dos ODMs, de estratégias de abastecimento de água de baixo custo. Também discute mecanismos de financiamento inovadores para incrementar a implementação de tais estratégias.

## II. A Relação entre a Captação de Águas Pluviais e o ODMs

O ODM de reduzir pela metade a proporção da população sem acesso sustentável à água potável até 2015 é desafiador em vários aspectos. A geografia dos países em desenvolvimento — baixa densidade populacional, baixo grau de urbanização, longos períodos de seca, etc — impõe barreiras econômicas à matriz tradicional de fornecimento de água e requer soluções alternativas para o abastecimento deste recurso. Já transcorrida metade do prazo para o cumprimento dos ODMs, em países como Moçambique, Papua Nova Guiné, Somália e Afeganistão, apenas 42, 40, 29 e 20 por cento da população, respectivamente, têm acesso à água a partir de fontes melhoradas.

Em muitas áreas, a captação de águas pluviais (CAP) vem sendo uma estratégia bem-sucedida no enfrentamento à escassez de água, especialmente durante períodos de seca. Cisternas são a tecnologia mais popular para o armazenamento de águas pluviais captadas. O escoamento da água da chuva é desviado dos telhados das casas através de calhas (feitas de bambu, plástico ou metal) e armazenado em um recipiente ou tanque de ferrocimento, com capacidade de 5 - 50m<sup>3</sup>. Na região semi-árida do Brasil, um telhado com área de 40m<sup>2</sup> é capaz de captar e armazenar 16 mil litros de água limpa para o domicílio. Isto é suficiente para satisfazer a demanda por água potável de uma família de cinco pessoas, durante os longos meses de seca. Nessa área, a construção de uma cisterna custa cerca de USD 800.

Além da contribuição direta para a concretização do acesso sustentável à água potável, a CAP também contribui significativamente para a realização de outros ODMs.

### *Objetivo 1. Erradicar a pobreza extrema e a fome.*

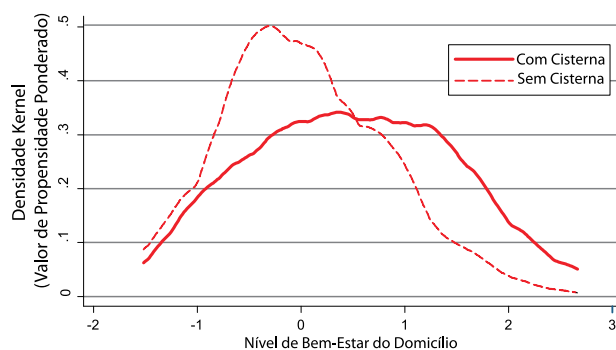
O armazenamento de água da chuva alivia as restrições de tempo nas atividades produtivas realizadas pelas pessoas. Em muitas áreas rurais dos países em desenvolvimento, os membros da família passam várias horas por dia coletando água em fontes distantes (lagos, nascentes, rios e outros). Vários membros da família participam da coleta de água, sendo que o fardo é maior no caso de mulheres e crianças. A água captada por uma tecnologia de cisterna instalada na casa reduz a demanda por água de origens distantes (e geralmente inseguras), economizando o tempo da família. Isso permite que a família se concentre em outras atividades produtivas, como a produção agrícola e pecuária ou o mercado de trabalho remunerado.

Em segundo lugar, a CAP pode aumentar a quantidade de água disponível para a família. Nos lares com fornecimento restrito, água adicional é essencial para aumentar a produção agrícola e pecuária (para regar hortas, criar galinhas e cabras e assim por diante). A pobreza é aliviada quando a produção agrícola é consumida ou comercializada em mercados locais, gerando assim uma renda familiar complementar e melhorando também a nutrição. Em terceiro lugar, o acesso à água potável e limpa melhora a saúde, resultando em maior capacidade física para o trabalho e maior produtividade.



Foto: Raquel Tsukada.

**Figura 1**  
**Captação de Água e Pobreza**



Fonte: Tsukada e Lehmann (2009).

Empiricamente, Tsukada e Lehmann (2010) constatam que a captação de água da chuva está associada à redução do nível de pobreza dentre as famílias brasileiras. A Figura 1 mostra que maiores níveis de bem-estar<sup>1</sup> ocorrem mais frequentemente em famílias que têm cisternas em casa do que em famílias que não as têm.

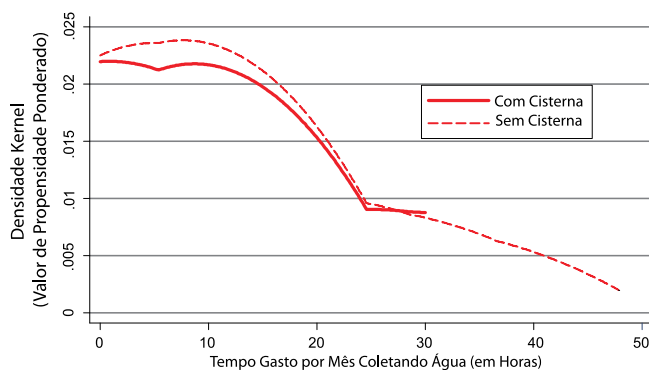
Além disso, as famílias com cisterna gastam não mais que 30 horas por mês na coleta de água, já uma parcela significativa das famílias sem cisterna gasta até 50 horas por mês na coleta.

*Objetivo 2. Atingir o ensino básico universal.*

Atingir o ensino primário universal exige a construção de escolas, bem como insumos complementares para garantir

que os alunos disponham de condições de aprendizagem que atendam a um padrão mínimo de qualidade. Além de professores e materiais educativos, importantes insumos complementares são o apoio nutricional e as instalações sanitárias. Em áreas rurais isoladas, depois de longas caminhadas até a escola em condições frequentemente exaustivas (poeira, calor e outros), as crianças chegam com fome e sede, com pouca energia para prestar atenção na aula. Um copo d'água e uma refeição despertam a concentração. Além disso, em algumas escolas as crianças têm que levar água para a escola ou ajudar na coleta de água durante o horário escolar, para que possam ser preparadas as refeições escolares. A CAP coleta e armazena um grande volume de águas pluviais escoadas do telhado da escola, aumentando, assim, o tempo em sala de aula.

**Figura 2**  
**Captação de Água e Uso do Tempo**



Fonte: cálculo do autor.

O acesso à água segura e limpa nas escolas melhora a higiene básica, reduzindo a probabilidade de infecção (e transmissão de) doenças bacterianas, como a diarreia. Mais de 50 por cento das escolas do mundo não têm acesso à água e cerca de dois terços carecem de saneamento adequado, circunstâncias estas que impedem práticas simples e eficazes como a lavagem das mãos com sabonete. Além disso, a água captada da chuva também pode ser usada para preparar as refeições escolares e cultivar hortas. Melhor saúde e nutrição aumentam a capacidade cognitiva das crianças, que melhor absorvem o que está sendo ensinado; ; também reduz as faltas por causa de doenças.<sup>2</sup>

*Objetivo 3. Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres.*

As mulheres são geralmente responsáveis pelo abastecimento

doméstico de água. Tendo que percorrer longas distâncias a pé, cerca de 2-15 km por dia, as mulheres nas zonas rurais dos países em desenvolvimento gastam várias horas por dia coletando água de rios, lagoas ou outras fontes inseguras. Este trabalho pesado desempenhado pelas mulheres impede que elas dediquem tempo a atividades que aumentariam seu poder de barganha dentro do próprio lar, tais como trabalho remunerado (em termos gerais, quanto menos o homem for o provedor, mais poder de decisão a mulher terá). Além disso, carregar água por longas distâncias traz males físicos inevitáveis às mulheres, uma vez que a carga muitas vezes pesa mais de 20 kg. O próprio acesso a uma fonte de água distante pode ser perigoso, devido às ameaças de agressão física e estupro. Além disso, a quantidade e qualidade da água nessas fontes é muitas vezes insuficiente para atender às necessidades especiais das

mulheres em momentos de vulnerabilidade (menstruação, gravidez, cuidados pós-natal e assim por diante). Lançando mão de tecnologias como a cisterna, a CAP oferece à família acesso à água dentro na própria casa, reduzindo, portanto, os efeitos adversos que a coleta de água de locais isolados tem sobre o bem-estar das mulheres.<sup>3</sup>

#### *Objetivo 4. Reduzir a mortalidade infantil.*

Um terço das 1,2 bilhões de pessoas infectadas ou em risco de infecção por helmintíases transmitidas pelo solo são crianças. A água da chuva, quando devidamente armazenada, elimina o risco de infecção por doenças transmitidas pela água e doenças advindas da falta de uso da água na higiene pessoal. Lavar as mãos com sabonete pode reduzir pela metade a incidência de diarreia, que é a segunda principal causa de mortalidade infantil entre crianças menores de cinco anos.

A elevada incidência da pobreza em países menos desenvolvidos geralmente vem acompanhada de impressionantes níveis de desnutrição: cerca de 32,5 por cento das crianças estão desnutridas. A desnutrição também contribui para 10,9 milhões de mortes infantis a cada ano, mundialmente. A CAP permite que a família tenha pequenos cultivos e criado. Se a água potável estiver disponível, frutas, legumes e outros produtos agrícolas e pecuários (como o leite) irão aumentar a ingestão de calorias pelas crianças.

#### *Objetivo 5. Melhorar a saúde materna.*

A quantidade e a qualidade da água obtida em fontes inseguras, tais como rios e lagos, é muitas vezes insuficiente para atender às necessidades particulares das mulheres nos períodos pré e pós-natal. Durante e após a gravidez, as mulheres devem evitar esforço físico. Carregar cargas pesadas por longas distâncias aumenta a probabilidade de danos às mulheres grávidas; seus filhos também podem vir a sofrer lesões durante a gravidez. A CAP fornece água limpa diretamente na casa e, portanto, melhora a saúde materna.

#### *Objetivo 7. Garantir a sustentabilidade ambiental.*

A principal contribuição da CAP é para a meta de reduzir pela metade a proporção da população sem acesso à água potável. Além disso, uma vez que as famílias substituam parte da água previamente recolhida de fontes distantes com a água captada da chuva, isto reduzirá a exploração de lagoas, lençóis freáticos e outras fontes naturais de água necessárias para manter a biodiversidade da região. Além disso, a CAP diminui o escoamento na superfície, evitando a erosão do solo.

#### *Objetivo 8. Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento.*

Em 2001, o Brasil criou o Projeto Um Milhão de Cisternas, para proporcionar cisternas de CAP às famílias pobres em áreas secas. O projeto foi inspirado em um programa do governo chinês e vem tendo sucesso na redução da pobreza rural no Brasil. Além disso, em 2008 o Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (CIP-CI) facilitou a troca de experiências sobre CAP entre os executores do Projeto “Um Milhão de Cisternas” e os funcionários do governo de vários países africanos (CIP-CI, 2008). Os principais implementadores do projeto brasileiro também estão envolvidos no desenvolvimento de redes de parceria, apresentando a experiência brasileira a outros países. Estes são alguns exemplos do potencial da CAP na promoção de diálogo entre os países, em direção a uma parceria mundial para o desenvolvimento.

### **III. Como os Programas de CAP Existentes Podem ser Expandidos, Levando em Conta os Orçamentos Limitados dos Domicílios, do Governo e dos Doadores?**

Apesar de suas contribuições para o cumprimento dos ODMs e dos custos de implementação relativamente baixos, as estratégias de CAP ainda não alcançaram uma grande parte da população sem acesso seguro à água, no mundo em desenvolvimento. As famílias pobres, com suas rendas atuais, muitas vezes não podem arcar com os custos de construção. A alocação de qualquer parte do orçamento da família significa restringir sua subsistência imediata (principalmente na aquisição de alimentos). As famílias pobres, portanto, dependem de doadores e programas financiados pelo governo. Cientes deste perigo, os governos estão agora realizando cada vez mais projetos de CAP nos países em desenvolvimento. Devido a orçamentos limitados, no entanto, tais programas geralmente são realizados em pequena escala. O desafio é como aumentar a escala dos programas existentes, levando em conta as restrições orçamentárias dos doadores e criando mecanismos sustentáveis para o autofinanciamento da comunidade.

As famílias normalmente enfrentam dois principais obstáculos no financiamento de tecnologia de CAP. Primeiro, as restrições orçamentárias dos pobres impossibilitam comprar a cisterna à vista, porque o dinheiro é necessário para outras necessidades imediatas, como a compra de alimentos. A poupança é uma atividade arriscada para os pobres: geralmente, o pouco que a família consegue poupar a cada mês não pode ser depositado de forma segura, devido à falta de instituições financeiras formais; assim, roubos ou depreciação de valor constituem ameaças importantes. Empréstimos são extremamente difíceis, mesmo quando há instituições financeiras na comunidade. Os bancos geralmente não querem emprestar para os pobres. As famílias não têm garantias para oferecer ou o empréstimo solicitado é pequeno demais para ser viável para o banco. Neste sentido, e com base em princípios de microfinanças, regimes de autofinanciamento comunitário podem facilitar o financiamento das tecnologias de CAP, conforme será explicado adiante.

*O esquema “Carrossel”.* As famílias formam grupos e fazem contribuições regulares. Geralmente, a contribuição fica sob a supervisão de um ombudsman da comunidade, que assegura que os membros não poderão sacar as suas prestações; a pressão do grupo reduz o risco moral (falência de um membro do grupo). Por exemplo, em um grupo de 10 membros, cada um faz uma contribuição mensal de um décimo dos custos do material de uma cisterna — assim, pode ser construída uma cisterna por mês. Todo mês, o grupo vota em quem receberá a quantia total, suficiente para construir sua cisterna. Não é cobrada taxa de juros e a maioria dos membros podem construir suas cisternas antes dos 10 dez meses que levaria se cada contribuinte tentasse se autofinanciar. Se a água captada por cada cisterna for compartilhada até que todas as 10 tenham sido construídas, todos os contribuintes se beneficiam imediatamente.

Em Uganda, por exemplo, o projeto de CAP no Vale Oruchinga construiu cisternas de ferrocimento de 10m<sup>3</sup>, para fins de consumo de água doméstico, a um custo médio de material de USD 200. O projeto foi inicialmente financiado por uma organização não-governamental. Inspirado na experiência dos beneficiários do programa, as demais famílias, que não participavam, começaram a se organizar e formar grupos de

poupança e crédito. Esta abordagem de “microfinanças” para a construção de cisternas levou à rápida expansão da cobertura do programa. No Quênia (vilarejo Kusa, Distrito de Nyando), foram construídos 800 tanques de ferrocimento de 5m<sup>3</sup> e os beneficiários contribuíram com 51 por cento dos custos de material. Assim como no regime de microfinanças de Uganda, o dinheiro é gerado por um sistema de “carrossel”.

*As instituições de microfinanças (IMFs).* As IFMs podem desempenhar um papel muito importante no apoio à ampliação dos programas de CAP existentes, entre os pobres. Elas podem fornecer empréstimos direcionados ao financiamento da construção da infra-estrutura de armazenamento de águas pluviais. A água possibilitaria que as famílias participassem de atividades produtivas e o resultado material deste trabalho permitiria que as famílias pagassem o empréstimo. Por exemplo, o tempo economizado por não ter que buscar água em uma fonte distante pode ser usado em atividades geradoras de renda (como mencionado antes) e água faz com que as famílias rurais possam cultivar vegetais ou criar pequenos animais, vendendo sua produção em mercados locais.

O aumento da escala dos programas de CAP existentes pode ajudar na realização do ODM de reduzir pela metade a proporção da população sem acesso a água potável, bem como outros ODMs, de forma sustentável e por um custo relativamente baixo. Com as restrições orçamentárias das famílias, do governo e dos doadores, estratégias inovadoras de microcrédito encabeçadas pela comunidade são necessárias para aumentar a cobertura da CAP e, desta forma, explorar todo o potencial desta estratégia viável e de baixo custo, que contribui efetivamente para melhoria da vida dos pobres. ■

**Christian Lehmann, Raquel Tsukada e Acácio Lourete,**  
Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo.

1. O bem-estar do domicílio foi medido com um índice de riqueza multidimensional (ver Tsukada e Lehmann, 2010).
2. Ver Lourete et al. (2009a) para mais informações sobre a captação nas escolas.
3. Ver Lourete et al. (2009b) para mais informações sobre desequilíbrios de gênero na coleta de água.

---

## Referências:

Hartung H. (2006). 'Local Financing Mechanisms for Roofwater Harvesting in Uganda', *Waterlines* 24 (4), 9–11.

Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (2008). *Brazil and Africa Newsletter* 3, outubro. Brasília, Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo. <http://www.ipc-undp.org/pub/IPCNewsletter3.pdf>.

Lourete, A., C. Lehmann e R. Tsukada. (2009a) 'Raindrops for Education: How To Improve Water Access in Schools?' *IPC-IG One Pager*. Brasília, Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo.

Lourete, A., R. Tsukada e C. Lehmann. (2009b) 'Gender Inequalities From (Low) Access to Water: Is Domestic Water Supply a Solution?' *IPC-IG One Pager*. Brasília, Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo.

Tsukada, R. e Lehmann, C. (2010). 'The Impact of Rainwater Harvesting on Poverty: Evidence from Brazil', *IPC-IG Working Paper*. Brasília, Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo.

Christian Lehmann, Raquel Tsukada e Acácio Lourete, Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo.

*As opiniões expressas neste resumo são dos autores e não necessariamente do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento ou do Governo do Brasil.*

**Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo (CIP-CI)**  
Grupo de Pobreza, Escritório de Políticas para o Desenvolvimento do PNUD  
Esplanada dos Ministérios, Bloco O, 7º andar  
70052-900 Brasília, DF - Brasil  
Telefone: +55 61 2105 5000

E-mail: [ipc@ipc-undp.org](mailto:ipc@ipc-undp.org) ■ URL: [www.ipc-undp.org](http://www.ipc-undp.org)

**Policy** International  
Centre for Inclusive Growth