

Cadernos de Estudos

DESENVOLVIMENTO SOCIAL EM DEBATE

NÚMERO 7

ISSN 1808-0758

PROGRAMA CISTERNAS: UM ESTUDO SOBRE A DEMANDA, COBERTURA E FOCALIZAÇÃO

Oscar Arruda d'Alva
Luís Otávio Pires Farias

Os *Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate* visam divulgar pesquisas, disseminar resultados e subsidiar discussões e avaliações acerca das políticas e programas sociais. O texto publicado nesta edição analisa o Programa Cisternas do MDS nas dimensões de demanda, atendimento, cobertura e focalização, utilizando informações de execução do programa e do Cadastramento Único dos Programas Sociais do Governo Federal. De forma a subsidiar a implementação do programa, é proposto um índice para priorizar o atendimento com cisternas, composto por três indicadores: aridez, desenvolvimento humano e cobertura.



Ministério do Desenvolvimento
Social e Combate à Fome



Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

PROGRAMA CISTERNAS: UM ESTUDO SOBRE A DEMANDA, COBERTURA E FOCALIZAÇÃO

Oscar Arruda d'Alva
Luís Otávio Pires Farias

Brasília, 2008

Presidente da República Federativa do Brasil
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
Patrus Ananias

Secretária Executiva
Arlete Sampaio

Secretária Executiva Adjunta
Rosilene Cristina Rocha

Secretária de Avaliação e Gestão da Informação
Laura da Veiga

Secretário de Articulação Institucional e Parcerias
Ronaldo Coutinho Garcia

Secretária Nacional de Renda de Cidadania
Rosani Cunha

Secretário Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional
Onaur Ruano

Secretária Nacional de Assistência Social
Ana Lígia Gomes

Elaboração:

Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação

Oscar Arruda d'Alva

Luís Otávio Pires Farias

Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

Igor da Costa Arsky

Letícia Cristina Santana da Silva

Secretaria Nacional de Renda de Cidadania

Joana Mostafa

Alessandro Conceição

Thiago Varanda

Expediente: Esta é uma publicação técnica da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. SECRETÁRIA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO: Laura da Veiga; DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO: Diana Oya Sawyer; DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO E RECURSOS TECNOLÓGICOS: Roberto Wagner da Silva Rodrigues; DIRETORA DO DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE AGENTES PÚBLICOS E SOCIAIS: Aíla Vanessa de Oliveira Cançado.

Cadernos de Estudos

DESENVOLVIMENTO SOCIAL EM DEBATE

NÚMERO 7

PROGRAMA CISTERNAS: UM ESTUDO SOBRE A DEMANDA, COBERTURA E FOCALIZAÇÃO

Oscar Arruda d'Alva
Luís Otávio Pires Farias

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

© **Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome**

Esta é uma publicação técnica da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação.

O texto publicado nesta edição analisa o Programa Cisternas do MDS nas dimensões da demanda, atendimento, cobertura e focalização, utilizando-se de informações de execução do programa e do Cadastro Único dos Programas Sociais do Governo Federal. De forma a subsidiar a implementação do programa, é proposto um índice para priorizar o atendimento com cisternas, composto por três indicadores: aridez, desenvolvimento humano e cobertura.

Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate. – N. 7 (2007)-. Brasília, DF
: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome; Secretaria de Avaliação
e Gestão da Informação, 2005- .
40 p. ; 28 cm.

ISSN 1808-0758

1. Desenvolvimento Social. Brasil. 2. Políticas Públicas. Brasil. 3. Programa Cisternas.
Brasil. 4. Semi-árido. Brasil. I. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.
Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação.

CDD 330.981
CDU 304 (81)

Tiragem: 2000 exemplares

Impressão: Charbel Gráfica e Editora

Coordenação editorial: Monica Rodrigues

Equipe: Marcelo Rocha e Renata Bressanelli

Projeto gráfico: Raquel Matsushita

Editoração: Marcus Freitas

Revisão: Renata Bressanelli

Abril de 2008

Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
SECRETARIA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Esplanada dos Ministérios Bloco A 4º andar Sala 409

CEP: 70 054-906 Brasília DF – Telefone (61) 3433-1501

<http://www.mds.gov.br>

Fome Zero: 0800-707-2003

Solicite exemplares desta publicação pelo e-mail: sagi.dfaps@mds.gov.br

APRESENTAÇÃO

Esta é a sétima edição da série *Cadernos de Estudos – Desenvolvimento Social em Debate*. Neste número, publicamos um estudo sobre o Programa Cisternas elaborado pela equipe técnica da Diretoria de Avaliação e Monitoramento (DAM) da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI) com a colaboração de técnicos da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN) e da Secretaria Nacional de Renda de Cidadania (SENARC).

A cisterna é uma tecnologia popular para a captação de água da chuva e representa uma importante solução para o acesso a recursos hídricos pela população rural do semi-árido brasileiro. Entre 2003 e 2007, o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) investiu cerca de 327 milhões para a construção de 250 mil cisternas, das quais 194 mil já estão prontas e que no total vão beneficiar 1,25 milhões de pessoas.

O presente estudo aborda questões relativas à demanda por cisternas no semi-árido, à distribuição das cisternas já construídas, à cobertura e à focalização do programa, além de propor uma metodologia para definição de áreas prioritárias para a implantação de novas cisternas. As informações aqui apresentadas já estão sendo utilizadas pelos gestores para o aperfeiçoamento do programa no sentido de alcançar maior eficiência, eficácia e equidade na sua implementação.

Cadernos de Estudos – Desenvolvimento Social em Debate é uma publicação de caráter periódico, com o propósito de divulgar pesquisas, disseminar resultados e, principalmente, subsidiar discussões e avaliações acerca das políticas e programas sociais. Essa publicação pretende transformar-se em um instrumento capaz de estimular a transversalidade e a articulação interinstitucional e, com isso, contribuir para que as ações propostas pelo MDS respondam mais eficazmente às reais necessidades da sociedade.

Acreditamos que a disseminação de estudos e práticas de avaliação, bem como a ampla compreensão e apropriação de seus resultados, são elementos fundamentais para alcançarmos os objetivos propostos pelas ações governamentais.

Patrus Ananias

Ministro do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

SUMÁRIO

- 1. Introdução 09**
- 2. O semi-árido brasileiro e o Programa Cisternas 10**
- 3. Distribuição 13**
- 4. Estimativa de demanda 16**
 - 4.1 Perfil da demanda 20**
- 5. Cobertura 21**
 - 5.1 Cobertura segundo o índice de aridez 25**
 - 5.2 Cobertura segundo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 27**
- 6. Cruzamento entre a base de dados da ASA com a base de dados do CadÚnico 29**
- 7. Índice para priorização do atendimento à demanda por cisternas 33**
- 8. Conclusão 38**
- 9. Bibliografia 39**

Lista de Gráficos _____

- Gráfico 1 - Cisternas construídas 13**
- Gráfico 2 - Demanda bruta por unidades da federação 17**
- Gráfico 3 - Cobertura e diferença entre atendimento e demanda 24**
- Gráfico 4 - Indicadores de focalização 31**

Lista de Figuras _____

- Figura 1 - Nova delimitação do semi-árido brasileiro 12**
- Figura 2 - Cisternas construídas por município 14**
- Figura 3 - Cisternas construídas fora da região semi-árida 15**

Figura 4 - Distribuição da demanda bruta no semi-árido 19

Figura 5 - Cobertura por municípios 21

Figura 6 - Municípios do semi-árido brasileiro segundo o índice de aridez 26

Figura 7 - Faixas de prioridade para atendimento do Programa Cisternas 36

Figura 8 - Faixa de alta prioridade para atendimento do Programa Cisternas 37

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Cisternas construídas por estado 14

Tabela 2 - Demanda bruta e população rural na região semi-árida 17

Tabela 3 - Faixas de demanda bruta 18

Tabela 4 - Faixas de cobertura 22

Tabela 5 - Demanda, atendimento e cobertura do Programa Cisternas 23

Tabela 6 - Total de cisternas construídas comparado ao número de cisternas construídas com recursos do MDS 25

Tabela 7 - Classificação climática com base no índice de aridez 25

Tabela 8 - Municípios do semi-árido segundo o índice de aridez 26

Tabela 9 - Cobertura segundo o índice de aridez 27

Tabela 10 - Municípios do semi-árido segundo o IDH-M 28

Tabela 11 - Cobertura segundo o IDH-M 28

Tabela 12 - Cruzamento da base de dados da ASA com a base de dados do CadÚnico por estado 29

Tabela 13 - Indicadores de focalização 31

Tabela 14 - Correlação entre as variáveis componentes do índice 34

Tabela 15 - Correlação entre as variáveis originais e as componentes do índice 35

Tabela 16 - Correlação entre o índice e as variáveis originais 35

Tabela 17 - Valores do índice de aridez, IDH-M e cobertura de acordo com as faixas de vulnerabilidade estabelecidas pelo índice 36

1. Introdução

O presente relatório sistematiza os resultados alcançados pela Diretoria de Avaliação e Monitoramento da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (DAM/SAGI) em estudo que teve por objetivo analisar a demanda, cobertura e focalização do Programa Cisternas.

A elaboração do estudo partiu de uma solicitação da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SESAN) e sua execução não teria sido possível sem a contribuição dessa secretaria, bem como da Secretaria Nacional de Renda de Cidadania (SENARC), cujos técnicos foram responsáveis pelo tratamento dos dados do Cadastramento Único de Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) utilizados neste estudo.

No primeiro tópico faz-se uma análise do Programa Cisternas no contexto do semi-árido brasileiro, identificando os fatores que levaram à constituição da tecnologia da cisterna de placas em uma política pública para o acesso à água nessa região.

Nos tópicos seguintes são abordados dados quantitativos do programa. A atual distribuição de cisternas é analisada de acordo com a participação das diferentes fontes financiadoras e executoras, a alocação no semi-árido legal e nas unidades da federação.

A seguir, propõe-se uma metodologia para estimar a demanda por cisternas utilizando os dados do CadÚnico. O número obtido é comparado a outras estimativas anteriormente realizadas e dados do censo demográfico. Utilizando o CadÚnico, traçou-se ainda um breve perfil socioeconômico das famílias que compõem o público-alvo do programa.

A partir da estimativa de demanda por cisternas calculou-se a cobertura do programa, que é analisada segundo o índice de aridez e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). Finalmente, alguns elementos de focalização são abordados a partir do cruzamento das bases de dados da Articulação no Semi-árido Brasileiro (ASA) e do CadÚnico.

De forma a subsidiar a SESAN na adoção de critérios para a definição de áreas prioritárias, foi proposto um índice que identifica as regiões mais vulneráveis do ponto de vista da deficiência hídrica, da condição socioeconômica e da cobertura já atingida pelo programa.

O Programa Cisternas tem se revelado de fundamental importância para o alívio da vulnerabilidade hídrica de milhares de famílias do semi-árido brasileiro. Com este estudo, a SAGI espera disponibilizar aos gestores do programa informações úteis para a tomada de decisões que possibilitem seu aperfeiçoamento em termos de eficiência e equidade.

2. O semi-árido brasileiro e o Programa Cisternas

O semi-árido é a área de maior abrangência territorial entre os espaços naturais que conformam a Região Nordeste do Brasil. Do ponto de vista físico-climático, o semi-árido se caracteriza por médias térmicas elevadas (acima de 26°C) e duas estações bem distintas: uma seca, na qual chove muito pouco, e uma úmida, quando ocorrem precipitações irregulares que vão de um mínimo de 300 mm a um máximo de 800 mm.

A ausência, escassez, irregularidade e má distribuição das precipitações pluviométricas na estação chuvosa, a intensa evaporação durante o período de estiagem e o elevado escoamento superficial das águas conjugam-se para conformar uma acentuada deficiência hídrica. O acesso à água em quantidade, qualidade e regularidade pela população rural constitui um importante fator limitante da sustentabilidade da vida no semi-árido.

Os problemas sociais dessa região, entretanto, não decorrem automaticamente de suas condições ambientais, mas principalmente de fatores de ordem socioeconômica e política, como a concentração fundiária e a histórica desigualdade econômica e social.

O semi-árido não constitui um espaço homogêneo, tampouco desértico ou impróprio à vida. Pelo contrário, apresenta alta diversidade ecológica e possui ricos recursos naturais. Os conhecimentos acumulados sobre o clima permitem concluir não ser a falta de chuvas a responsável pela oferta insuficiente de água na região, mas sua má distribuição, associada a uma alta taxa de evapotranspiração, que resultam no fenômeno da seca, a qual periodicamente assola a população da região.

Em 10 de março de 2005, o Ministério da Integração Nacional (MI) instituiu uma nova delimitação do semi-árido brasileiro, que atualizou os critérios de seleção e os municípios que passam a fazer parte dessa região¹.

Para a nova delimitação, tomou-se por base três critérios técnicos: precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; índice de aridez de até 0,5 (calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990); e risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

¹ Fonte: Nova Delimitação do Semi-árido Brasileiro – Ministério da Integração Nacional – 2005.

Com essa atualização, a área classificada oficialmente como semi-árido brasileiro aumentou de 892.309,4 km para 969.589,4 km, sendo composta por 1.133 municípios dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas,

Sergipe, Bahia e do norte de Minas Gerais, totalizando uma população de 20.858.264 milhões de pessoas, das quais 44% residem na zona rural. Essa região corresponde à área alvo de atuação do Programa Cisternas do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS).

A persistência do problema da vulnerabilidade hídrica das famílias rurais do semi-árido motivou a mobilização de diversos atores da sociedade civil organizada do nordeste brasileiro, articulados em torno da defesa dos direitos dessa população, entre eles o direito à água, como elemento essencial à vida e à segurança hídrica e nutricional.

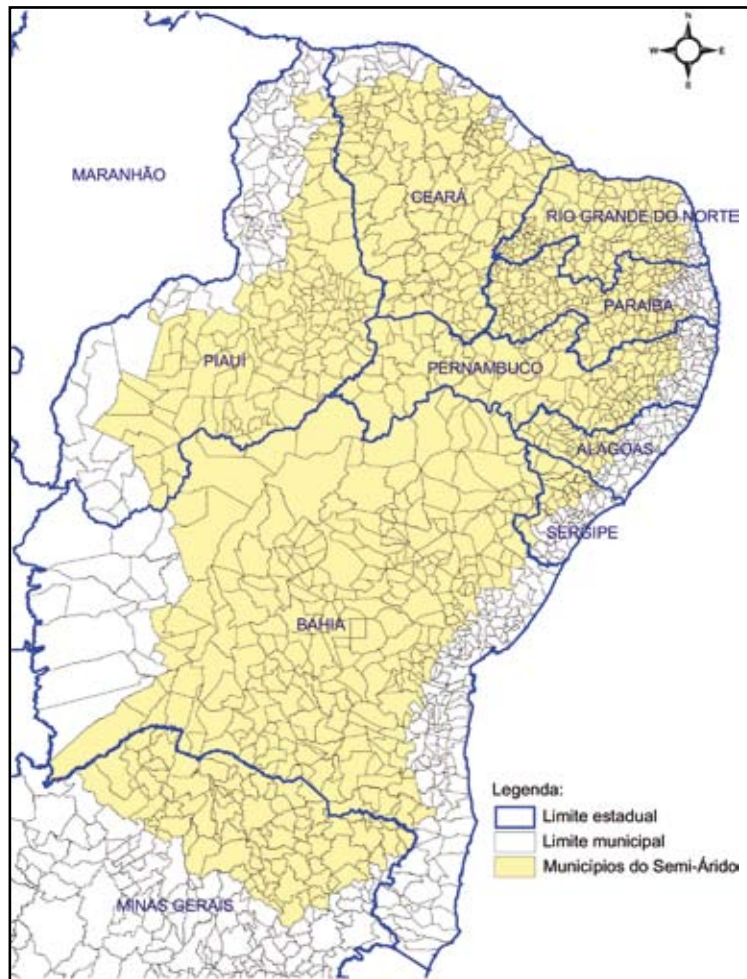
Em novembro de 1999, durante encontro paralelo à Terceira Convenção de Combate à Desertificação e à Seca da ONU, um conjunto de organizações da sociedade civil elaborou o documento intitulado “Declaração do Semi-árido”, estabelecendo uma série de compromissos e ações pela sustentabilidade da vida no semi-árido. O processo culminou com a criação da Articulação no Semi-árido Brasileiro (ASA) e a elaboração de uma proposta com vistas a garantir o acesso à água para consumo humano das famílias rurais do semi-árido por meio do armazenamento da água de chuva em cisternas familiares.

A experiência prévia de utilização de cisternas para captação de água de chuva por iniciativa familiar e comunitária, com apoio de organizações de base, criou uma referência que inspirou outras experiências semelhantes e embasou a ASA na concepção do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-árido - Um Milhão de Cisternas (P1MC). A proposta visa garantir o acesso à água adequada ao consumo humano para todas as famílias rurais do semi-árido brasileiro, por meio da formação, mobilização social e construção de cisternas de placas.

A construção de cisternas, inicialmente realizada a partir de um convênio entre a ASA e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2001, permitiu desenvolver um projeto piloto para a construção de 500 cisternas. Posteriormente, a Agência Nacional de Águas (ANA) financiou o equivalente a 12.400 cisternas, cujos recursos, somados às contrapartidas, resultaram na construção de 12.750 cisternas. Em meados de 2003, a ASA estabeleceu uma parceria com o Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à Fome (MESA), que nesse mesmo ano financiou 17.140 cisternas.

Em 2004, o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) instituiu a ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água no âmbito do Programa de Construção de Cisternas e Capacitação para Convivência com o Semi-árido. O Programa Cisternas do MDS estabeleceu como público prioritário as famílias rurais do semi-árido brasileiro com perfil de elegibilidade ao Programa Bolsa Família. Por meio de termo de parceria com a ASA e convênios com governos estaduais e municipais, essa ação vem apoiando a construção de cisternas familiares, a mobilização e a capacitação de famílias rurais do semi-árido para a gestão de recursos hídricos.

Figura 1 – Nova delimitação do semi-árido brasileiro

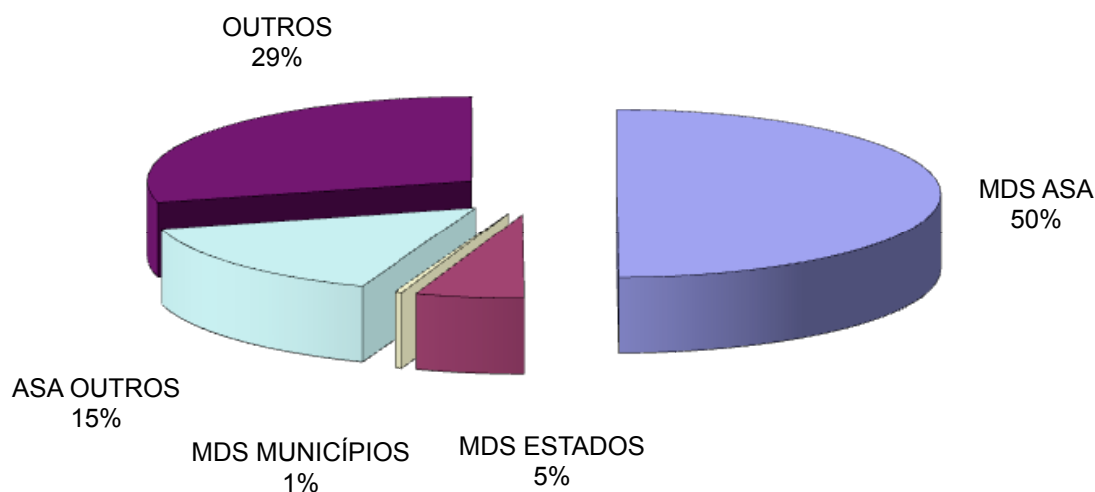


Fonte: M/MA, 2005

3. Distribuição

Em dezembro de 2006 os dados da SESAN² contabilizavam um total de 270.100 famílias beneficiadas com cisternas, construídas por diversas iniciativas. Dessas famílias, 150.418 (56% do total) foram beneficiadas com recursos do MDS, sendo 134.822 pelo termo de parceria com a ASA, 14.572 por convênios com governos estaduais e 1.024 com governos municipais.

Gráfico 1 – Cisternas construídas



Fonte: SESAN/MDS, Dez/2006

A distribuição do total de cisternas construídas por estados revela que Bahia, Pernambuco e Paraíba, respectivamente com 28%, 19% e 15%, são os principais beneficiados com cisternas e respondem por 63% do total construído. Rio Grande do Norte, Piauí e Ceará, com percentuais de 11%, 11% e 10%, representam 32% do total, seguidos por Sergipe, Alagoas e Minas Gerais, cada um com 2%. A participação desses nove estados corresponde a 99,5% do total construído. O percentual residual de 0,5% refere-se à participação do Maranhão e do Espírito Santo, estados fora do semi-árido legal.

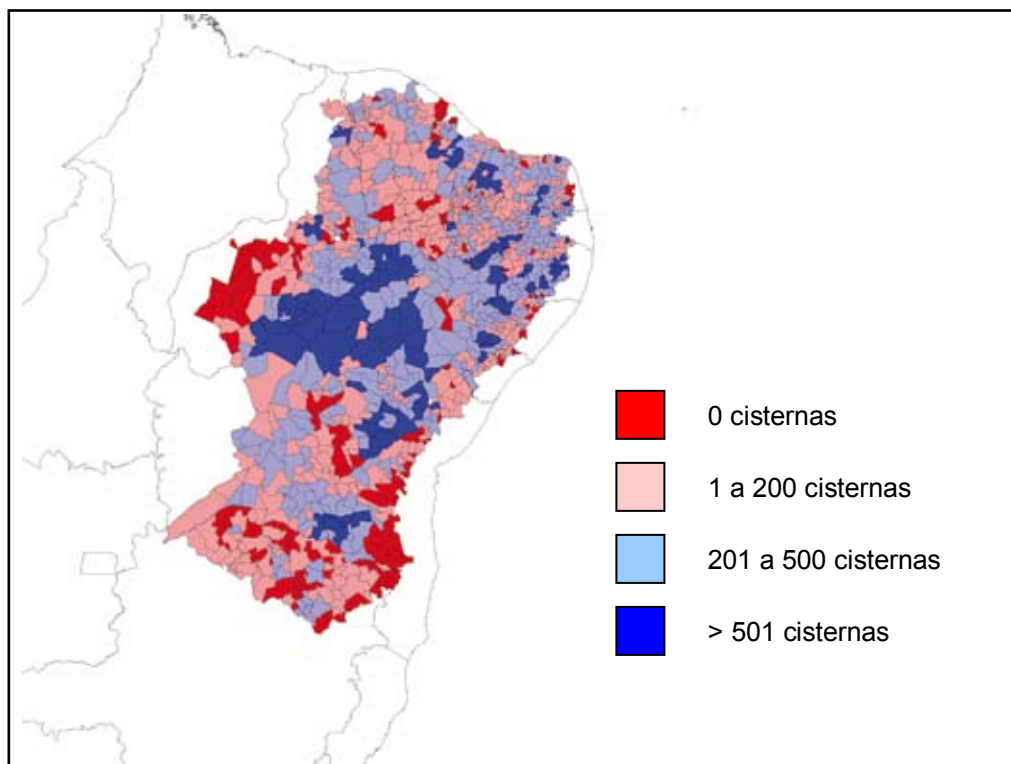
² A análise do atendimento baseou-se nos dados de acompanhamento do Programa Cisternas do MDS, atualizados até dezembro de 2006 pela SESAN.

Tabela 1 – Cisternas construídas por estado

UF	MDS/ASA	MDS/ESTADOS	MDS/MUNICÍPIOS	ASA/OUTROS	OUTROS	TOTAL	%
AL	5.245	0	0	1.017	0	6.262	2%
BA	32.805	2.269	450	9.760	29.422	74.706	28%
CE	18.831	1.733	300	3.625	1.275	25.764	10%
ES	258	0	0	130	0	388	0,1%
MA	729	0	0	340	0	1.069	0,4%
MG	5.018	27	0	1.244	0	6.289	2%
PB	19.660	3.282	274	6.480	9.756	39.452	15%
PE	21.827	2.853	0	7.010	20.383	52.073	19%
PI	12.417	3.453	0	3.147	9.822	28.839	11%
RN	13.880	955	0	7.218	7.151	29.204	11%
SE	4.152	0	0	1.122	780	6.054	2%
Total	134.822	14.572	1.024	41.093	78.589	270.100	100%

Fonte: SESAN/MDS, Dez/2006

Figura 2 – Cisternas construídas por município

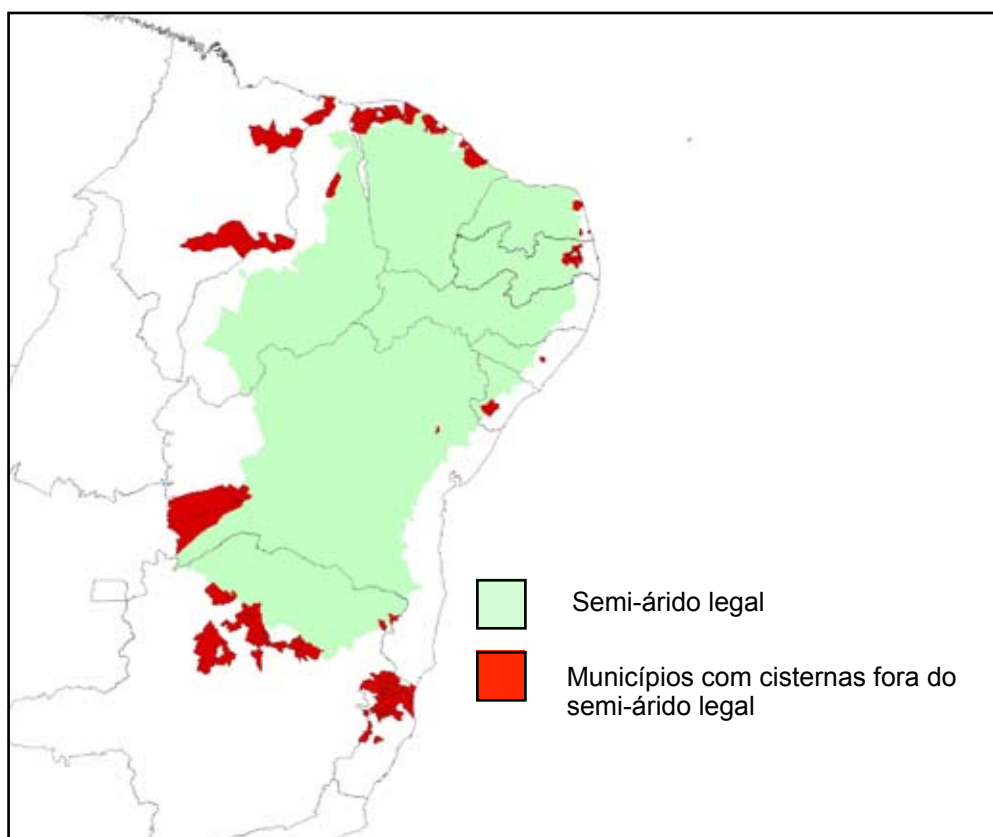


Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Verifica-se um total de 144 municípios do semi-árido que, até dezembro de 2006, não haviam sido atendidos pelo programa. Desses, 15 encontram-se em municípios com índice de aridez elevado³.

A existência de municípios do semi-árido legal sem cisternas contrasta com a presença de cisternas construídas em 107 municípios fora da região-alvo, em 82 deles com recursos do MDS. Há ocorrência de municípios atendidos fora do semi-árido legal em todos os estados do Nordeste, além de Minas Gerais e Espírito Santo. Contabiliza-se um total de 9.070 cisternas construídas fora do semi-árido, ou 3% do total construído, sendo 6.592 com recursos do MDS, o que equivale a 4% do total construído com esses recursos. Destaca-se, entretanto, que as cisternas fora do semi-árido estão em áreas limítrofes ou de entorno, com exceção dos estados do Maranhão e Espírito Santo. Esses dois estados, inseridos em áreas sub-úmidas secas, vêm sendo atendidos em menor escala pela ASA. Aqui se registra a construção de 1.457 cisternas, 0,6% do total, sendo 987 com recursos do MDS.

Figura 3 – Cisternas construídas fora da região semi-árida



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

³ Considerou-se elevado índice de aridez menor ou igual a 0,5.

4. Estimativa de demanda

Para calcular a estimativa da demanda por cisternas no semi-árido brasileiro, tomou-se como referência os dados do Cadastramento Único dos Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico). Tendo em vista a elevada cobertura do cadastro, em especial na Região Nordeste, e o perfil do público prioritário (perfil Bolsa Família), acredita-se que os dados permitem uma aproximação mais adequada da estimativa de demanda por cisternas que os dados censitários ou de amostragem domiciliar.

Partiu-se da intersecção de quatro variáveis para a definição do público prioritário do Programa Cisternas a ser identificado no CadÚnico⁴:

(I) **Ser domiciliado em município do semi-árido:** Com essa variável fez-se um corte de 1.133 municípios inseridos na nova delimitação do semi-árido. Foram excluídos, portanto, do cálculo da demanda os estados do Maranhão e Espírito Santo. Aqui foram identificadas 3.691.877 milhões de famílias do semi-árido cadastradas.

(II) **Ser domiciliado na zona rural do município:** O critério do tipo de localidade, apesar de em alguns casos não representar fielmente a real situação do domicílio, foi utilizado tendo em vista que o programa é voltado às famílias rurais. Com esse recorte foram identificadas 1.765.644 famílias rurais do semi-árido cadastradas.

(III) **Não possuir acesso à rede pública de abastecimento de água:** Uma vez que o programa está voltado às famílias em situação de vulnerabilidade hídrica, foram excluídas aquelas já atendidas com ligação à rede pública de abastecimento. Considerou-se que outras formas de abastecimento como poços, açudes, carros-pipa etc., caracterizavam situação de vulnerabilidade. Foram identificadas 1.304.457 famílias rurais do semi-árido sem ligação à rede pública de abastecimento de água.

(IV) **Ter o perfil de elegibilidade ao Programa Bolsa Família:** São consideradas elegíveis ao PBF as famílias com renda *per capita* inferior a R\$ 60,00 e aquelas com renda *per capita* entre R\$ 60,01 e R\$ 120,00 com filhos entre 0 e 16 anos incompletos. Foram identificadas 1.186.601 famílias rurais do semi-árido sem ligação à rede pública de abastecimento de água e com o perfil de elegibilidade ao Programa Bolsa Família.

Assim foi estimada uma demanda bruta⁵ com base no Cadastramento Único dos Programas Sociais do Governo Federal⁶ de **1.186.601 famílias** elegíveis ao Programa Cisternas. Considerando que no semi-árido já existem 261.030 famílias atendidas, podemos estimar a demanda líquida⁷ por cisternas em **925.571 famílias**. A demanda bruta levantada nos 1.133 municípios do semi-árido apresentou a seguinte distribuição por unidade da federação:

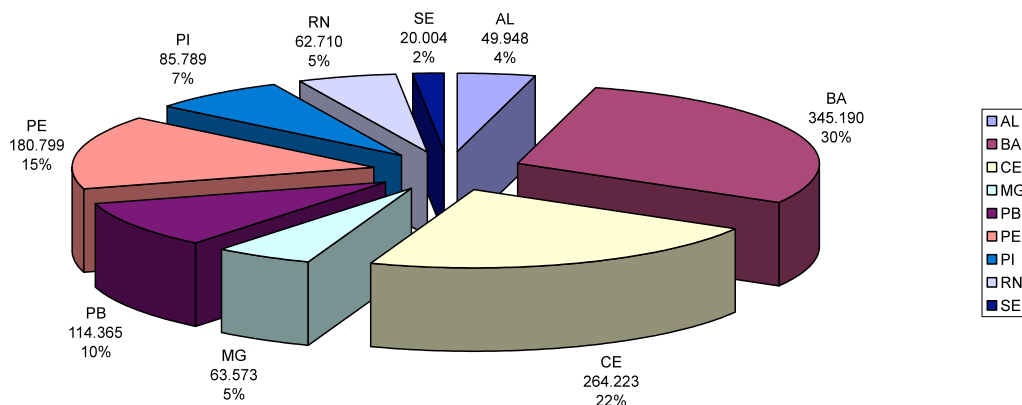
⁴ Foram identificadas as famílias cadastradas no CadÚnico em 30/09/2006 com “perfil CadÚnico” ou seja, renda familiar per capita igual ou inferior a R\$ 175,00, uma vez que também constam no cadastro famílias com perfil de renda acima dessa faixa. Este universo de famílias constitui o público elegível ao Programa Cisternas.

⁵ A demanda bruta refere-se ao número de famílias elegíveis ao Programa Cisternas identificadas no CadÚnico. Considerando que parte dessas famílias é atendida com cisternas, a diferença entre a demanda bruta e o atendimento equivale à demanda líquida por cisternas.

⁶ Utilizou-se a base de dados do CadÚnico de setembro de 2006.

⁷ Essa estimativa de demanda líquida, igual à diferença entre a demanda bruta e o atendimento, parte do pressuposto de que todas as famílias já atendidas são elegíveis ao programa.

Gráfico 2 – Demanda bruta por unidade da federação



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Verifica-se que as maiores demandas estão nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco e Paraíba. Somadas, as demandas dos estados da Bahia e do Ceará correspondem a 52% da demanda total por cisternas no semi-árido. Verifica-se coerência nas estimativas de demanda por unidades da federação com base no CadÚnico quando comparadas à população rural do semi-árido de cada estado, conforme a tabela abaixo.

Tabela 2 – Demanda bruta e população rural na região semi-árida

UF	Demanda bruta por cisternas*		População rural na região semi-árida**	
	Famílias	Percentual	Habitantes	Percentual
BA	345.190	29,1%	3.055.127	33,6%
CE	264.223	22,3%	1.760.078	19,4%
PE	180.799	15,2%	1.340.659	14,8%
PB	114.365	9,6%	734.618	8,1%
PI	85.789	7,2%	531.891	5,9%
MG	63.573	5,4%	546.537	6,0%
RN	62.710	5,3%	539.874	5,9%
AL	49.948	4,2%	391.172	4,3%
SE	20.004	1,7%	185.310	2,0%
TOTAL	1.186.601	100%	9.085.266	100%

Fonte: * CadÚnico, Set/2006; ** IBGE – Censo, 2000

Com relação à demanda em nível municipal, o município com menor demanda apresenta nove família prioritárias e o município com maior demanda atinge 7.625 família prioritárias ao Programa Cisternas. A maioria dos municípios concentra-se nas faixas de demanda de 300 a 1.200 cisternas. Há 593 municípios com esse porte de demanda, o que corresponde a 52,4% do total.

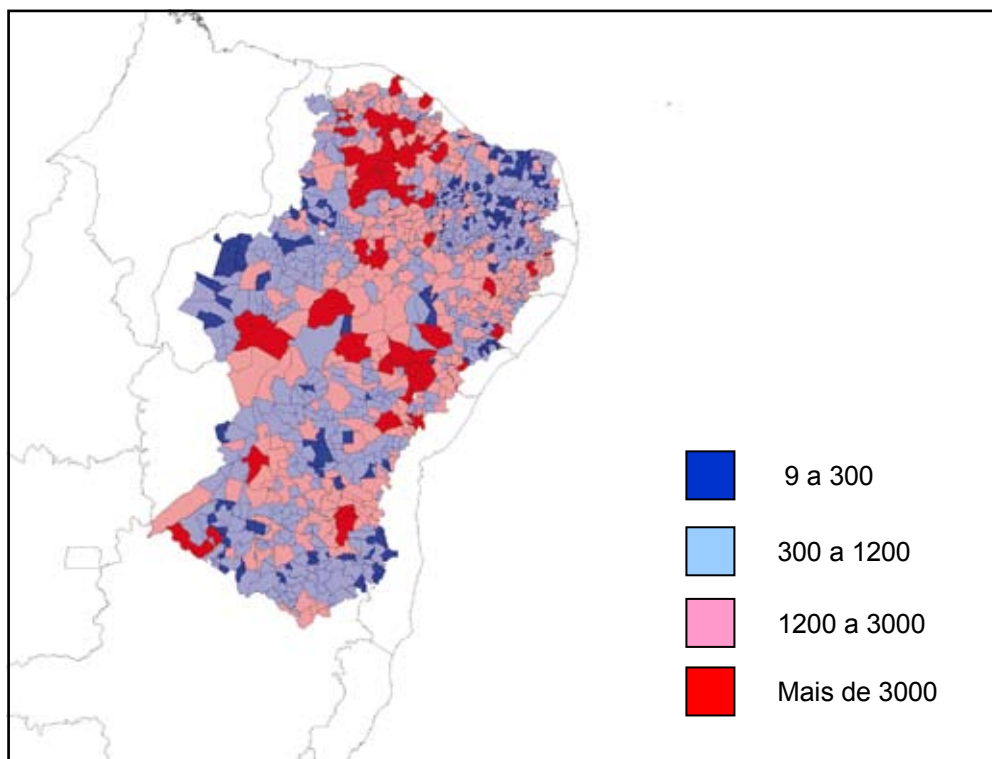
Tabela 3 – Faixas de demanda bruta

Faixas de demanda	Freqüência	Percentual	Percentual acumulado
Até 100	30	2,6	2,6
>100 até 300	154	13,6	16,2
>300 até 600	267	23,6	39,8
>600 até 1200	326	28,8	68,6
>1200 até 2400	260	22,9	91,5
>2400	96	8,5	100,0
Total	1.133	100,0	100,0

Fonte: DAM/SAGI/MDS e CadÚnico/SENARC/MDS, Set/2006

Na figura seguinte pode ser visualizada a distribuição geográfica das faixas de demanda por cisternas nos municípios do semi-árido brasileiro. As principais concentrações de maiores faixas de demanda localizam-se nos estados do Ceará, Bahia, Pernambuco e Alagoas.

Figura 4 – Distribuição da demanda bruta no semi-árido



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Verifica-se que a estimativa de demanda bruta com base no CadÚnico é coerente com outros dois estudos de demanda por cisternas no semi-árido. Estudo realizado em 2005 pelo estatístico Guilherme Rabelo, da Diretoria de Gestão da Informação e Recursos Tecnológicos (DGIRT/SAGI), com base no Censo 2000, estimou a demanda entre 800.000 e 1.200.000 cisternas.

Outro estudo, realizado em 2006 pelo pesquisador Aderaldo Souza e Silva, da Embrapa Semi-árido, no âmbito da avaliação do Programa Cisternas contratada pela SAGI/MDS em parceria com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), estimou a demanda por cisternas em 1.206.193 cisternas.

4.1. Perfil da demanda

Valendo-se das informações registradas no CadÚnico, construiu-se um breve perfil das famílias identificadas como público prioritário do Programa Cisternas.

As 1.186.601 famílias rurais identificadas como demandantes de cisternas no semi-árido correspondem a uma população de 4.978.876 pessoas, verificando-se uma média de 4,20 pessoas por domicílio.

A renda familiar mensal *per capita* média destas famílias é de R\$ 31,48. Observa-se que 92% das famílias situam-se abaixo da faixa de R\$ 60,00 *per capita*, que segundo a classificação adotada pelo MDS corresponde à situação de pobreza extrema.

Com relação à composição das famílias, verifica-se que em 80% dos domicílios há crianças com até 15 anos de idade, em 43% há crianças com até 6 anos de idade, em 3,4% há presença de idosos e em 3,1% há pessoas com deficiência física ou mental.

Com relação à condição do responsável legal pelo domicílio, registra-se a existência de 271.666 famílias (22,9%) com responsável legal do sexo feminino sem a presença de cônjuge.

A grande maioria das famílias (73,3%) reside em domicílios próprios e 22,3% em domicílios cedidos. Predominam os domicílios construídos com tijolo/alvenaria (58,8%), mas há um percentual de 40,5% de domicílios construídos em adobe, taipa ou madeira.

Com relação ao tipo de abastecimento de água, verifica-se que 63,4% das famílias utilizam poço ou nascente, enquanto 9,8% dependem de carro-pipa e 26,8% contam com outras fontes de abastecimento.

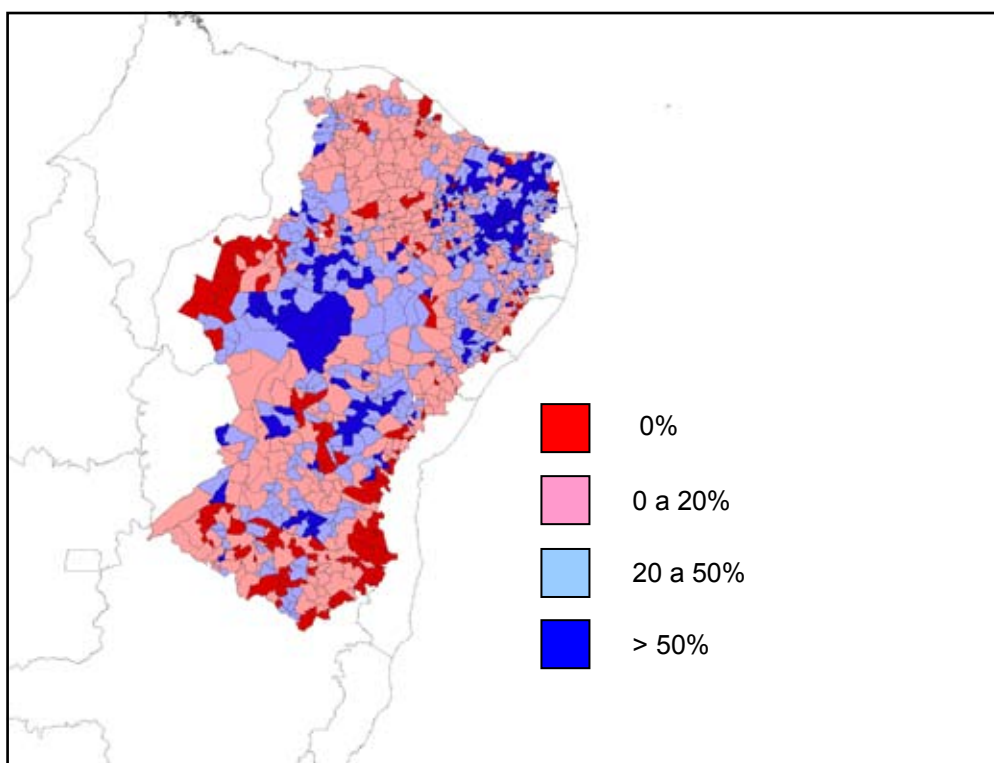
A cloração é o tipo de tratamento de água mais citado (30,3%), seguida da filtração (29%). Destaca-se, entretanto, o percentual de 35,4% de famílias que não realizam qualquer tipo de tratamento da água consumida.

Finalmente, considerando-se como critérios de maior vulnerabilidade domicílios chefiados por mulheres sem cônjuge com a presença de crianças até 15 anos, presença de idosos ou presença de pessoas com deficiência, identificam-se 279.683 famílias (23,57%) que apresentam pelo menos um desses critérios.

5. Cobertura

Utilizando a estimativa de demanda por cisternas com base no CadÚnico de 1.186.601 cisternas, e considerando o total construído na região semi-árida de 261.030 cisternas, conclui-se que as iniciativas dos governos e da sociedade civil alcançaram em dezembro de 2006 uma cobertura de 22% do público-alvo.

Figura 5 – Cobertura por municípios



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Analisando-se a cobertura de cisternas nos municípios, verifica-se que o maior número de municípios situa-se na faixa entre 0 e 20% de cobertura. Registra-se cobertura zero em 144 municípios, o equivalente a 12,7% do total.

Tabela 4 – Faixas de cobertura

Faixas	Freqüência	Percentual	Percentual Acumulado
0%	144	12,7	12,7
0 a 20%	397	35,0	47,7
20 a 50%	361	31,9	79,6
> 50%	231	20,4	100,0
Total	1.133	100,0	100,0

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Entre os estados, o Rio Grande do Norte apresenta a maior cobertura, com 46%, valor bastante acima da média, seguido por Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Piauí e Bahia, todos com cobertura acima de 20%. O Ceará, estado que apresenta a segunda maior demanda, destaca-se pelo baixo percentual de cobertura (9%) e, juntamente com Minas Gerais, tem o pior desempenho nesse parâmetro.

Bahia e Rio Grande do Norte são os estados que apresentam o maior número de municípios com sobre Cobertura de cisternas: verifica-se a construção de, respectivamente, 2.080 e 1.722 cisternas além da demanda estimada nos municípios dos dois estados. Os demais estados que apresentam municípios com sobre Cobertura são Paraíba e Pernambuco.

Tabela 5 - Demanda, atendimento e cobertura do Programa Cisternas

UF	Demanda bruta (a)	Atendimento (b)	Demanda líquida (c)	Demanda efetiva (d)	% da Demanda (e)	% do Atendimento (f)	Déficit / superávit atendimento (g)	Cobertura (h)
AL	49.948	6.261	43.687	43.687	4%	2%	-2%	13%
BA	345.190	74.296	270.894	273.296	29%	28%	0%	22%
CE	264.223	22.692	241.531	241.531	22%	9%	-13%	9%
MG	63.573	5.197	58.376	58.376	5%	2%	-3%	8%
PB	114.365	37.471	76.894	77.597	10%	14%	5%	33%
PE	180.799	51.608	129.191	129.318	15%	20%	5%	29%
PI	85.789	28.674	57.115	57.371	7%	11%	1%	33%
RN	62.710	28.978	33.732	35.454	5%	11%	6%	46%
SE	20.004	5.853	14.151	14.157	2%	2%	0%	29%
TOTAL	1.186.601	261.030	925.571	930.787	100%	100%	-	22%

(a) Demanda Bruta = Número de famílias rurais do semi-árido sem acesso à rede pública de água - Fonte: CadÚnico/MDS, Set/2006

(b) Atendimento = Total de cisternas construídas (ASA+estados+municípios) - Fonte: SESAN/MDS, Dez/2006

(c) Demanda líquida = a-b

(d) Demanda efetiva = soma das demandas municipais. Nos municípios com sobrecobertura a demanda foi igualada a zero

(e) Percentual da demanda = demanda bruta do estado / demanda bruta total

(f) Percentual do atendimento = atendimento do estado / atendimento total

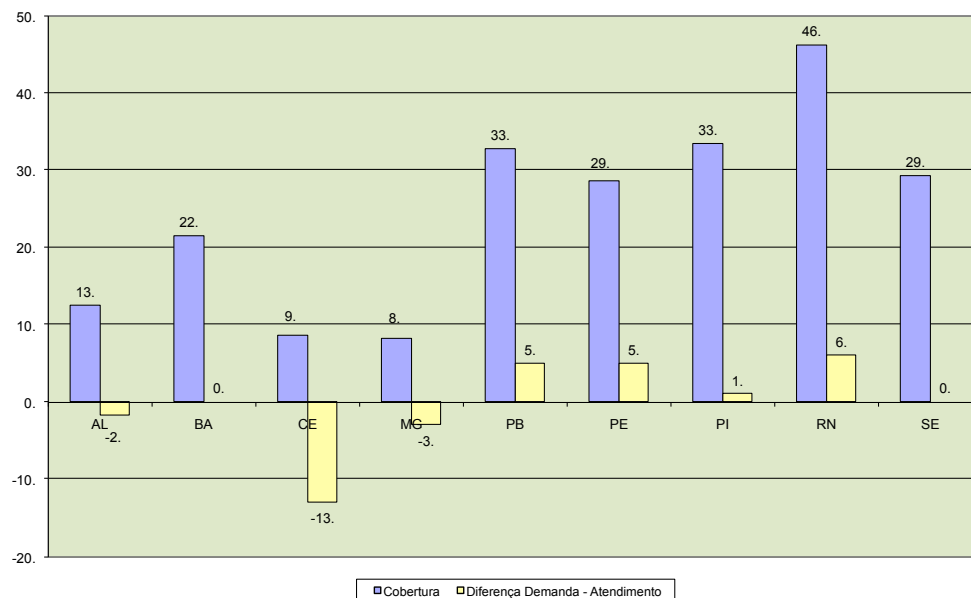
(g) Déficit / superávit do atendimento em pontos percentuais = e-f

(h) Cobertura = b/a

Fonte: Compilação DAM/SAGI/MDS, 2007

Comparando-se a distribuição dos percentuais de atendimento e demanda entre os estados, verificam-se valores negativos (déficits) na diferença entre atendimento e demanda em Alagoas, Ceará e Minas Gerais, e diferenças positivas (superávits) na Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. Essas diferenças revelam desequilíbrios na alocação de cisternas por estado. Por exemplo, enquanto o Ceará, que proporcionalmente aos demais estados responde por 22% da demanda, tem um atendimento correspondente a 9%, o Rio Grande do Norte, com demanda de 5%, tem 11% do atendimento. Bahia e Sergipe são os únicos estados que apresentam atendimento proporcional à demanda.

Gráfico 3 – Cobertura e diferença entre atendimento e demanda



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

O desequilíbrio na distribuição de cisternas entre os estados tem impacto na cobertura. Verifica-se que os estados com diferenças negativas nos percentuais de atendimento e demanda apresentam cobertura abaixo da média, enquanto aqueles com diferenças positivas apresentam cobertura acima da média (Gráfico 3).

Quando analisamos apenas as cisternas construídas com recursos do MDS, observamos que a distribuição por estados segue proporcionalidade semelhante à do total construído, com variação de 1 a 2 pontos percentuais para a maioria dos estados. Exceções são os estados do Ceará, que tem uma participação 4 pontos percentuais maior nas cisternas construídas com recursos do MDS em comparação com o total construído, e os estados de Bahia e Pernambuco, que têm uma participação menor em 4 e 3 pontos percentuais respectivamente.

Esses dados indicam que parte das diferenças observadas na composição da distribuição de cisternas entre os estados, especialmente para o estado do Ceará, vem sendo atenuada com os recursos do MDS.

Tabela 6 – Total de cisternas construídas comparado ao número de cisternas construídas com recursos do MDS

UF	Total de cisternas construídas	%	Total de cisternas construídas com recursos do MDS	%
AL	6.261	2%	5.245	4%
BA	74.296	29%	35.179	24%
CE	22.692	9%	18.431	13%
MG	5.197	2%	4.283	3%
PB	37.471	14%	21.631	15%
PE	51.608	20%	24.680	17%
PI	28.674	11%	15.705	11%
RN	28.978	11%	14.715	10%
SE	5.853	2%	4.031	3%
Total	261.030	100%	143.900	100 %

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

5.1. Cobertura segundo o índice de aridez

A definição de aridez deriva da metodologia desenvolvida por Thornthwaite (1941). Conforme essa definição, o grau de aridez de uma região depende da quantidade de água advinda da chuva (P) e da perda máxima possível de água por meio da evapotranspiração potencial (EP). O índice de aridez (IA), definido como sendo a razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial, foi ajustado por Penman (1953) com a finalidade de determinar classificações para diversos climas da terra. A tabela a seguir apresenta a classificação climática com base em faixas do índice de aridez.

Tabela 7 - Classificação climática com base no índice de aridez

Índice de aridez (IA)	Classificação
IA < 0,05	Hiper-árido
0,05 < IA < 0,20	Árido
0,20 < IA < 0,50	Semi-árido
0,50 < IA < 0,65	Sub-úmido seco
0,65 < IA < 1,00	Sub-úmido úmido
IA > 1,00	Úmido

Fonte: FUNCEME, 2007

Uma vez que a região semi-árida brasileira não foi delimitada exclusivamente segundo o índice de aridez, há na região 330 municípios com IA acima de 0,5. Na tabela a seguir pode-se observar a distribuição dos municípios do semi-árido segundo a classificação de climas com base no IA.

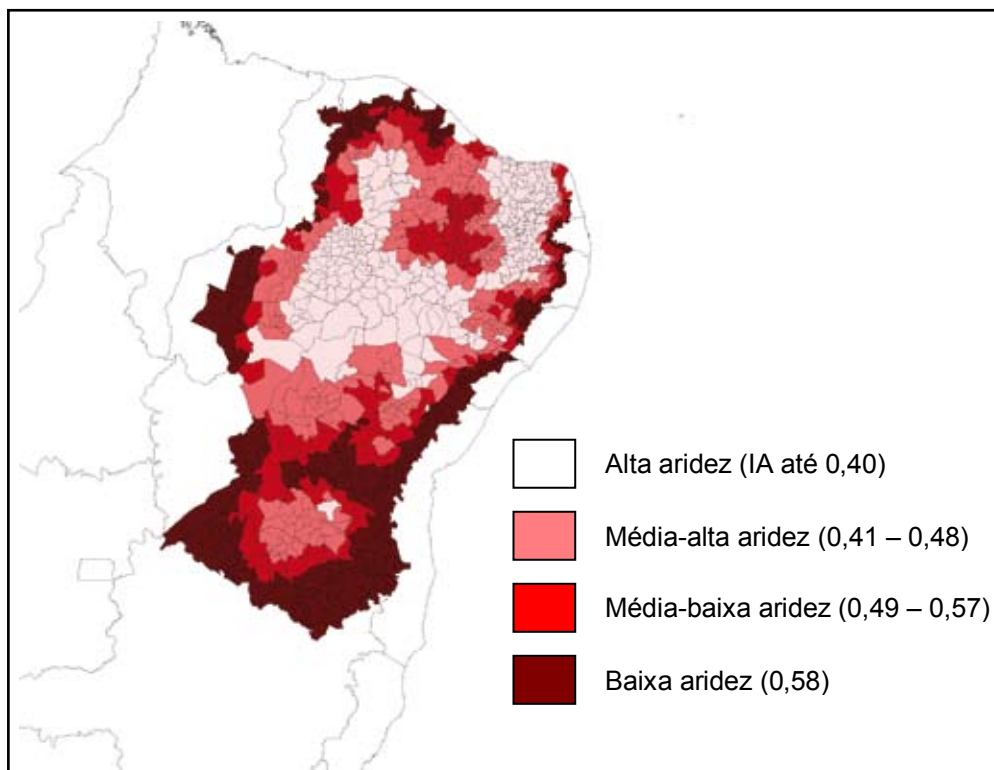
Tabela 8 - Municípios do semi-árido segundo o índice de aridez

Tipos de climas segundo o IA		Freqüência	Percentual	Percentual acumulado
IA < 0,05	Hiper-árido	0	0	0
0,05 < IA < 0,20	Árido	0	0	0
0,20 < IA < 0,50	Semi-árido	803	70,9	70,9
0,50 < IA < 0,65	Sub-úmido seco	330	29,1	100,0
0,65 < IA < 1,00	Sub-úmido úmido	0	0	0

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Para melhor visualização, definimos com base nos quartis da distribuição do índice nos municípios do semi-árido quatro faixas de aridez no semi-árido brasileiro (Figura 6).

Figura 6 – Municípios do semi-árido brasileiro segundo o índice de aridez



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Analisando-se a taxa de cobertura do Programa Cisternas na região semi-árida, de acordo com a distribuição dos municípios por faixas climáticas segundo o índice de aridez, percebe-se que os municípios mais áridos são aqueles que apresentam as melhores coberturas, ou seja, o programa vem apresentando um bom desempenho no que se refere ao atendimento prioritário dos municípios mais áridos.

Tabela 9 - Cobertura segundo o índice de aridez

Faixas de aridez		Cobertura	
		Média	Mediana
Alta	Até 0,40	30%	0,35
Média-alta	0,41 – 0,48	26%	0,24
Média-baixa	0,49 – 0,57	20%	0,20
Baixa	0,58	14%	0,12

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

5.2. Cobertura segundo o Índice de Desenvolvimento Humano - Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi criado originalmente para medir o nível de desenvolvimento humano dos países a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB *per capita*). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total).

Para aferir o nível de desenvolvimento humano de municípios, as dimensões são as mesmas – educação, longevidade e renda - mas alguns dos indicadores usados são diferentes.

Para a avaliação da dimensão educação, o cálculo do IDH Municipal (IDH-M) considera dois indicadores, com pesos diferentes: a taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade (com peso dois) e a taxa bruta de frequência à escola (com peso um). Para a avaliação da dimensão longevidade, o IDH-M considera o mesmo indicador do IDH de países: a esperança de vida ao nascer. Para a avaliação da dimensão renda, o critério usado é a renda municipal *per capita*, ou seja, a renda média de cada residente no município.

Os municípios do semi-árido brasileiro apresentam um IDH-M médio de 0,612, variando entre o valor mínimo de 0,467 e o valor máximo de 0,756. De acordo com os quartis da distribuição do IDH-M pelos municípios do semi-árido, procedeu-se a uma classificação dos municípios conforme a tabela a seguir:

Tabela 10 - Municípios do semi-árido segundo o IDH-M

IDH-M		Freqüência	Percentual	Percentual Acumulado
< 0,582	Baixo	275	24,3	24,3
de 0,582 a 0,612	Médio-Baixo	290	25,6	49,9
de 0,612 a 0,640	Médio-Alto	278	24,5	74,4
acima de 0,640	Alto	290	25,6	100,0

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Avaliando-se a cobertura do Programa Cisternas nos municípios do semi-árido de acordo com as faixas de classificação de IDH-M, observam-se variações muito pequenas entre as médias das coberturas, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 11 – Cobertura segundo o IDH-M

IDH-M	Média	Mediana
< 0,582	25%	0,24
de 0,582 a 0,612	24%	0,23
de 0,612 a 0,640	23%	0,21
Acima de 0,640	18%	0,18

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Apesar de as maiores médias de cobertura serem encontradas nas faixas de menor IDH-M, não se pode afirmar que o programa tem privilegiado esse perfil de município. Ainda assim, percebe-se que os municípios do quartil de maior IDH-M têm cobertura significativamente menor que os demais.

6. Cruzamento entre a base de dados da ASA com a base de dados do CadÚnico

A partir do cruzamento da base de dados da ASA com o Cadastramento Único dos Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), a equipe da Secretaria Nacional de Renda de Cidadania (SENARC) responsável pela manutenção desse cadastro logrou identificar no CadÚnico 98.937 famílias, de um total de 162.882 famílias beneficiadas com cisternas pela ASA, ou seja, 61% delas.

Tabela 12 – Cruzamento da base de dados da ASA com a base de dados do CadÚnico por estado

UF	Famílias com cisternas na base de dados da ASA				
	Com cisternas	Dentro do CadÚnico	% dentro do CadÚnico	Fora do CadÚnico	% fora do CadÚnico
AL	61.02	4.204	69%	1.898	31%
BA	39.408	22.699	58%	16.709	42%
CE	20.304	12.557	62%	7.747	38%
ES	388	152	39%	236	61%
MA	1.074	628	58%	446	42%
MG	5.998	3.508	58%	2.490	42%
PB	23.543	13.817	59%	9.726	41%
PE	26.792	15.694	59%	11.098	41%
PI	14.565	9.444	65%	5.121	35%
RN	19.683	12.746	65%	6.937	35%
SE	5.025	3.488	69%	1.537	31%
Total	162.882	98.937	61%	63.945	39%

Fonte: DAM/SAGI/MDS – CadÚnico/SENARC/MDS, Set/2006

A seguinte metodologia foi utilizada para o cruzamento das bases de dados:

I) Analisou-se a completude de preenchimento do CPF da base ASA e constatou-se que 100% dos registros tinham CPF. Assim, optou-se por realizar no primeiro momento um cruzamento usando o CPF, por ser relativamente fidedigno e com menor erro de preenchimento no CadÚnico.

II) Na medida em que o titular da cisterna não é necessariamente o responsável legal no CadÚnico, realizou-se um segundo cruzamento, para aqueles que não foram encontrados pelo CPF, utilizando as seguintes variáveis: primeiro nome do titular, primeiras letras dos nomes intermediários do titular, último nome do titular, data de nascimento do titular e código IBGE do município de localização do domicílio.

Como resultado, 89% das famílias foram identificados pelo CPF (primeiro cruzamento) e 11% pela combinação de variáveis (segundo cruzamento).

Do total de 98.937 famílias beneficiadas com cisternas e identificadas no CadÚnico, 20.873 famílias, o equivalente a 21% do total, estavam fora do perfil de beneficiários do Programa Cisternas por pelo menos um dos critérios, seja por ser domiciliado na zona urbana, por ter acesso à rede de abastecimento de água ou por estar fora do perfil de elegibilidade do Programa Bolsa Família.

De acordo com cada um dos critérios, constatou-se que 11.020 famílias, ou 11%, estavam fora do perfil de elegibilidade do Programa Bolsa Família; 11.540 famílias, ou 11%, possuem acesso à rede pública de água; e 7.741 famílias, ou 8%, são domiciliadas na zona urbana.

Os indicadores identificação no cadastro, elegibilidade ao Programa Bolsa Família, acesso à rede pública de abastecimento de água e localização do domicílio podem indicar uma aproximação da focalização do programa, mas devem ser analisados com cuidado.

Com relação à identificação do beneficiário do Programa Cisternas no CadÚnico, não se pode dizer com segurança se o não identificado está fora do perfil do cadastro ou se possui perfil e simplesmente ainda não foi cadastrado.

Sobre o acesso à rede pública de água, da mesma forma, não se pode afirmar se o beneficiário da cisterna que possui o acesso à rede já o tinha antes de receber a cisterna ou se a ligação à rede se deu após sua construção.

Finalmente, a localização do domicílio em área rural ou urbana é um conceito que dá margem a distintas interpretações. Por exemplo, um domicílio em um distrito de um pequeno município pode ter todas as características de domicílio rural, mas no cadastramento ser considerado urbano.

Feitas essas ressalvas, podemos tomar esses indicadores como aproximações a uma análise de focalização do programa e avaliar o desempenho de cada estado beneficiário, conforme a tabela e os gráficos a seguir.

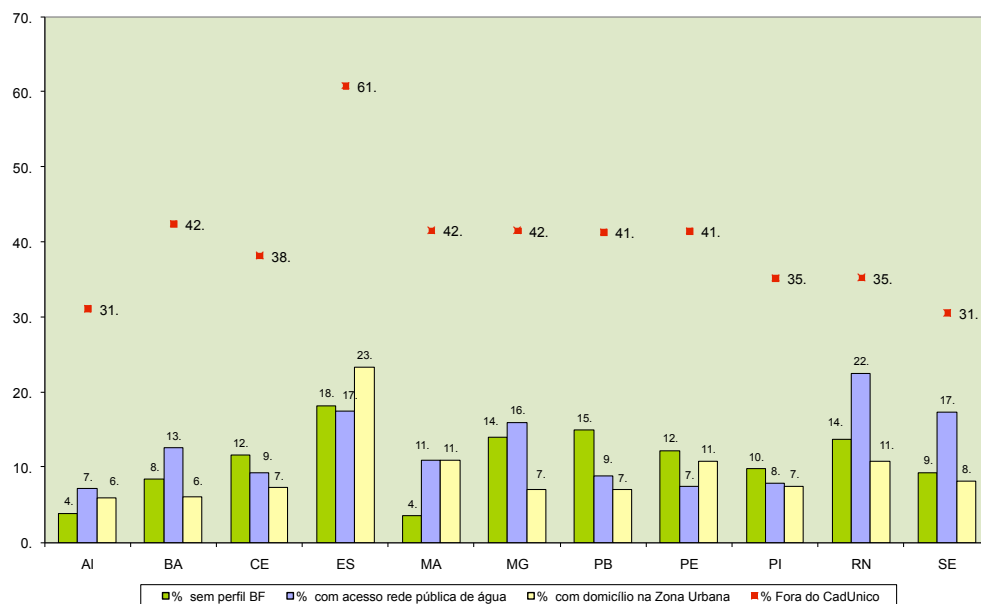
Tabela 13 - Indicadores de focalização

UF	% famílias com cisternas fora do CadÚnico	Famílias com cisternas dentro do CadÚnico		
		% sem perfil PBF	% com acesso à rede pública de água	% com domicílio na zona urbana
AL	31%	4%	7%	6%
BA	42%	8%	13%	6%
CE	38%	12%	9%	7%
ES	61%	18%	17%	23%
MA	42%	4%	11%	11%
MG	42%	14%	16%	7%
PB	41%	15%	9%	7%
PE	41%	12%	7%	11%
PI	35%	10%	8%	7%
RN	35%	14%	22%	11%
SE	31%	9%	17%	8%
Total	39%	11%	12%	7,8%

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Entre os indicadores, destacam-se: os elevados percentuais de famílias fora do CadÚnico, fora do perfil do Programa Bolsa Família e domiciliadas na zona urbana no Espírito Santo; e o elevado percentual de famílias beneficiadas com cisternas e com acesso à rede de abastecimento de água no Rio Grande do Norte.

Gráfico 4 – Indicadores de focalização



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

A seguir são analisados os estados de acordo com os valores médios de cada indicador:

- **Famílias com cisternas fora do CadÚnico:** A média registrada foi de 39%. Estão acima desse percentual: Espírito Santo, Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba e Pernambuco.
- **Famílias sem perfil de elegibilidade ao Programa Bolsa Família:** A média apurada foi de 11%. Estão acima desse valor: Espírito Santo, Paraíba, Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará.
- **Famílias com acesso à rede pública de abastecimento de água:** A média encontrada foi de 12%. Acima desse percentual estão: Rio Grande do Norte, Espírito Santo, Sergipe, Minas Gerais e Bahia.
- **Famílias domiciliadas na zona urbana:** A média para esse indicador foi de 8%. Estão acima: Espírito Santo, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Sergipe.

7. Índice para priorização do atendimento à demanda por cisternas

Tendo em vista a dimensão da demanda para construção de cisternas e o gradualismo que caracteriza a expansão do programa, o presente estudo sugere a adoção de uma estratégia de priorização para o atendimento das áreas de maior vulnerabilidade.

Os critérios que vêm sendo utilizados pela SESAN e pela ASA no processo de alocação de cisternas têm, de um modo geral, induzido uma cobertura mais ampla do programa nos territórios de maior aridez, como já foi demonstrado neste documento. Entretanto, o grau de eficiência na alocação de novas cisternas pode ser significativamente melhorado, corrigindo-se iniquidades de cobertura e priorizando-se de forma mais efetiva as áreas com maior vulnerabilidade.

O índice elaborado neste estudo indica o grau de vulnerabilidade do município e deve, de forma ponderada com a estimativa da demanda municipal, ser utilizado para determinar a quantidade de novas cisternas alocadas em um território.

Sabe-se que atualmente a forma de operacionalização do programa dificulta que a SESAN pactue com a ASA e com os estados uma alocação discriminada por município. É possível, no entanto, pactuar uma alocação baseada em quantidades por estado e/ou microrregiões. Nesse sentido, o índice também é operacionalizável, já que na expansão do programa a quantidade de cisternas que deve ser alocada em um determinado estado ou microrregião teria por base o somatório da distribuição municipal estimada. Adicionalmente, ele também permite que, para o interior de cada estado ou microrregião, o MDS forneça uma lista indicativa de municípios prioritários, a qual poderá subsidiar o planejamento das ações implementadas pela ASA e pelos governos estaduais.

O índice baseia-se em três variáveis: a) **índice de aridez do município**; b) **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal**; c) **estimativa de cobertura do programa no município**⁸.

A seleção dessas variáveis para a composição do índice foi previamente discutida com técnicos e gestores do programa, obtendo-se consenso de que elas refletem condições de vulnerabilidade que devem ser consideradas na alocação de novas cisternas. A primeira variável reflete o grau de vulnerabilidade natural/ambiental do território; a segunda, seu grau de vulnerabilidade socioeconômica; e a terceira, o grau de vul-

⁸ A primeira variável tem como fonte o índice de aridez utilizado pelo Ministério da Integração Nacional e Ministério do Meio Ambiente na Nova Delimitação do Semi-árido Brasileiro (BRASIL, 2005a); a segunda, o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2000); e a terceira, as estimativas produzidas no presente estudo.

nerabilidade derivado da própria intervenção do programa, ou seja, quanto maior a cobertura alcançada em um dado município, menor sua vulnerabilidade, e vice-versa (considerando-se que a presença do programa atenua a condição de vulnerabilidade derivada das duas outras dimensões abordadas).

O índice apresenta, para cada município, um valor compreendido entre 0 e 1. Quanto mais próximo a zero, maior o grau de vulnerabilidade do município e, portanto, maior a necessidade de sua priorização no processo de alocação de novas cisternas.

Após a definição das variáveis componentes, o processo metodológico de construção do índice passou pelas seguintes etapas: a) transformação dos valores originais da variável para valores normalizados pelo desvio-padrão (*z-score*); b) teste para verificar a existência de correlação entre as três variáveis utilizadas; c) tratamento dos *out-liers* (foram considerados como tais os valores superiores a dois desvios-padrão e para os casos em questão foram imputados os valores de +2 ou -2, correspondentes ao ponto de corte nas caudas da distribuição); d) conversão dos valores de *z-score* de cada variável para um valor-índice¹¹ com amplitude de 0 a 1; e) teste para verificar a correspondência entre as variáveis originais e as variáveis-índices (derivadas dos processos de transformação e tratamento das variáveis originais); f) composição do índice sintético, baseado na média aritmética das três variáveis-índices; g) testes de validação do índice.

Tabela 14 - Correlação entre as variáveis componentes do índice

		Cobertura	Aridez	IDH-M 2000
Cobertura	Pearson correlation	1	-,286(**)	,026
	Sig. (2-tailed)		,000	,382
	N	1133	1133	1133
Aridez	Pearson correlation	-,286(**)	1	-,006
	Sig. (2-tailed)	,000		,844
	N	1133	1133	1133
IDHM 2000 - valor	Pearson Correlation	,026	-,006	1
	Sig. (2-tailed)	,382	,844	
	N	1133	1133	1133

** Correlação é significativa a 0.01 (2-tailed).

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

¹¹ Para esta operação utiliza-se a seguinte fórmula: (valor observado – menor valor da variável) / (maior valor – menor valor)

Como se observa no quadro acima, as três dimensões mensuradas pelas variáveis em questão mantêm entre si suficiente independência para que faça sentido integrá-las em um índice sintético. Cada variável escolhida reflete, de fato, uma dimensão

específica da realidade. A correlação ($r -0,286$) entre cobertura e índice de aridez deve-se ao fato de que a aridez tem sido, de alguma forma, utilizada como critério de alocação. A baixa intensidade da correlação, entretanto, não recomenda que a variável de cobertura seja excluída.

O próximo quadro demonstra que as variáveis derivadas (variáveis-índices) preservam de maneira quase perfeita as propriedades das variáveis originais.

Tabela 15 – Correlação entre as variáveis originais e as componentes do índice

Índice	Variáveis originais		
	Cobertura	Aridez	IDH-M
IND_Cobertura	0,926	-0,342	0,005
IND_Aridez	-0,288	0,999	-0,004
IND_IDHM	0,023	0,001	0,994

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Verificou-se também a correlação entre o índice sintético e as variáveis originais. Nesse caso, a situação desejável é que não haja grandes disparidades na contribuição de cada variável para o índice sintético.

Tabela 16 – Correlação entre o índice e as variáveis originais

	Índice de aridez	Cobertura	IDH-M 2000
Índice sintético	0,518	0,418	0,573

Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

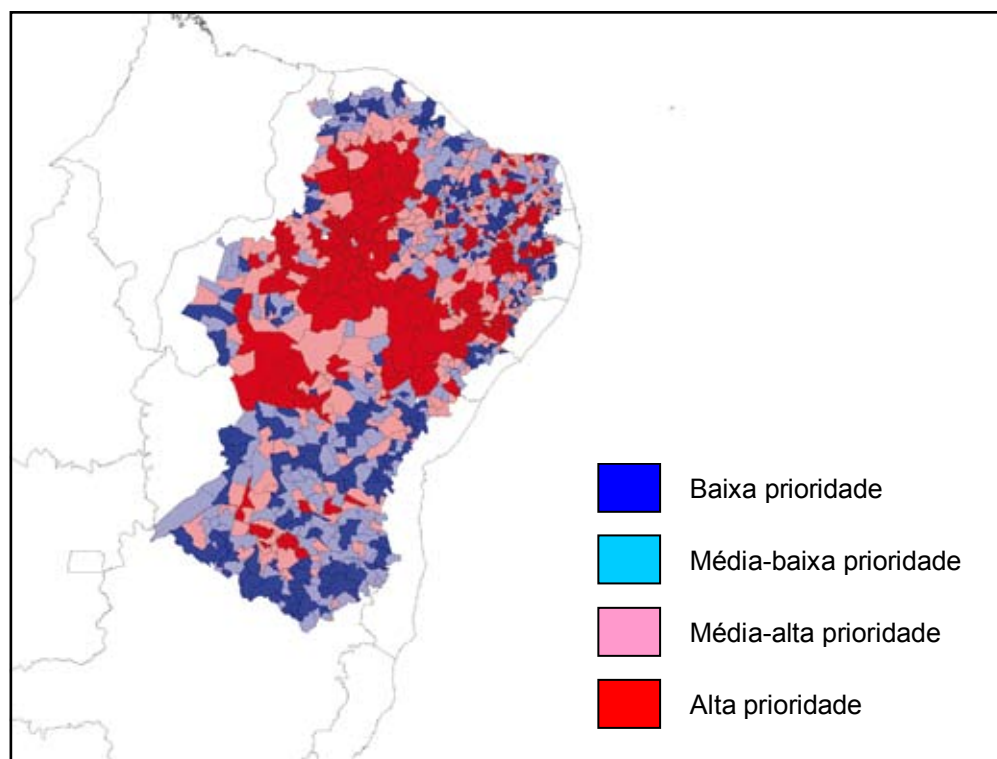
Por fim, para efeito de validação, os municípios foram ordenados segundo o valor do índice e agrupados pelos quartis da distribuição. Com isso, foram criadas faixas de vulnerabilidade “alta”, “média-alta”, “média-baixa” e “baixa”, e verificado o comportamento do valor médio das variáveis dentro de cada uma das faixas. Os resultados obtidos validam o índice como instrumento auxiliar para a alocação de novas cisternas.

Tabela 17 – Valores do índice de aridez, IDH-M e cobertura de acordo com as faixas de vulnerabilidade estabelecidas pelo índice

Faixas de vulnerabilidade	Índice aridez	IDHM 2000	Cobertura
Alta	0,40	0,580	18,1
Média-alta	0,47	0,604	18,8
Média-baixa	0,50	0,623	22,2
Baixa	0,52	0,644	31,7
Total	0,47	0,613	22,0

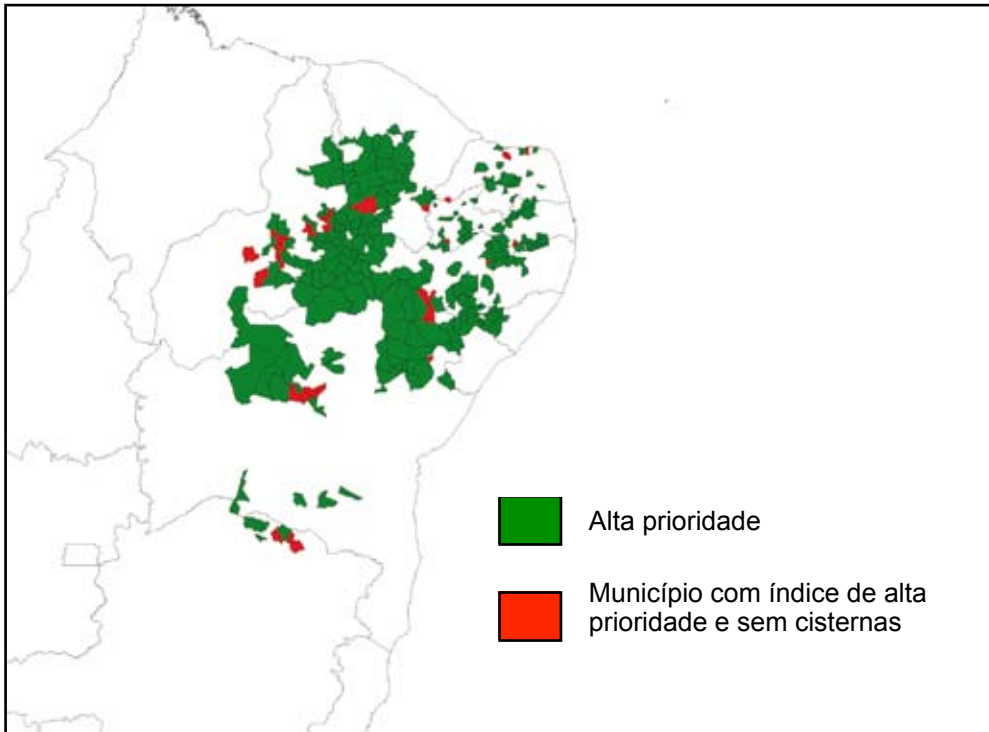
Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Figura 7 – Faixas de prioridade para atendimento do Programa Cisternas



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007

Figura 8 – Faixa de alta prioridade para atendimento do Programa Cisternas



Fonte: DAM/SAGI/MDS, 2007



Foto: Acervo MDS

8. Conclusão

A mobilização e capacitação de famílias rurais para a convivência com o semi-árido e a construção de cisternas de placas para captação de água da chuva vêm consolidando-se como uma política efetiva, eficaz e equânime para a mitigação do problema do acesso à água para consumo humano no semi-árido. Muito embora progressos no que diz respeito à gestão do programa possam ser alcançados, os dados aqui publicados vêm apenas confirmar seu êxito e reafirmar a urgência do investimento de um maior volume de recursos, tendo em vista a elevada demanda existente na região semi-árida.

A partir das informações disponibilizadas pelo CadÚnico verificou-se uma demanda bruta por cisternas da ordem de 1.186.601 famílias. Desde 2003, a soma dos esforços do Governo Federal e de outras instituições, a exemplo da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), atendeu 22% dessa demanda com a construção de aproximadamente 270 mil cisternas. Os dados não deixam dúvida da importância conferida ao problema do acesso à água, bem como do sucesso da parceria com a sociedade civil organizada, refletido no alto percentual de execução do programa a cargo da Articulação no Semi-árido Brasileiro (ASA).

Verificou-se que o atendimento tem priorizado os municípios mais áridos e com menores índices de desenvolvimento humano, ponto positivo em termos da focalização do programa. Restam, entretanto, alguns desafios, como a melhoria da equidade na distribuição de cisternas por estados e o atendimento de municípios cujo potencial de mobilização ainda é baixo. Avanços também podem ser alcançados na articulação do Programa Cisternas com outras alternativas para acesso à água no semi-árido.

Finalmente, o índice proposto para priorização do atendimento à demanda por cisternas é fruto de um esforço de reflexão com vistas a contribuir para a implementação do Programa Cisternas, principalmente no que se refere à equidade. Definir áreas prioritárias em uma região como o semi-árido não é tarefa fácil. O índice, entretanto, não deve ser adotado como única fonte de informação para a tomada de decisão. Como todo modelo, simplifica a realidade e deve servir de subsídio à gestão, sem prescindir do conhecimento e sensibilidade daqueles que vivenciam o programa na ponta, junto às comunidades, no barro do chão seco do sertão.

9. Bibliografia

ASA. Articulação no Semi-árido Brasileiro. **Programa de formação e mobilização para a convivência com o Semi-árido: um milhão de cisternas: sumário executivo.** Recife, 2003.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Grupo de trabalho interministerial para redelimitação do Semi-árido nordestino e do Polígono das Secas: relatório final.** Brasília, DF, 2005.

_____. **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro.** Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Projeto Cisternas: construção de cisternas e capacitação para a convivência sustentável com o Semi-árido: projeto técnico.** Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca.** Brasília, DF, 2004.

BRITO, L. T. L.; SILVA, A. S.; D'ALVA, O. A. Avaliação técnica do Programa Cisternas no Semi-árido brasileiro. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Avaliação de políticas e programas do MDS: resultados: Segurança Alimentar e Nutricional.** Brasília, DF, 2007.

KUBRUSLY, L. S. Um procedimento para calcular índices a partir de uma base de dados multivariados. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 107-117, 2001.

LIMA, S. M. V. et al. Avaliação do impacto social do Programa Cisternas. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Avaliação de políticas e programas do MDS: resultados: Segurança Alimentar e Nutricional.** Brasília, DF, 2007.

TOMASELLA, J.; BARBOSA, E. B. M. **Análise de critérios técnicos para delimitação do Semi-árido.** São José dos Campos: CPTEC, 2005.

Série Cadernos de Estudos – Desenvolvimento Social em Debate

Volumes anteriores:

Nº. 01 A IMPORTÂNCIA DO BOLSA FAMÍLIA NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS
Rosa Maria Marques

Nº. 02 SUBNUTRIÇÃO E OBESIDADE EM PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO
Benjamin Caballero

EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL COM A ESCALA DE PERCEPÇÃO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR
Rafael Pérez-Escamilla

Nº. 02 Suplemento TEXTOS PARA A V CONFERÊNCIA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL
Vários autores

Nº. 03 OS IMPACTOS DO PAA-LEITE SOBRE O PREÇO, A PRODUÇÃO E A RENDA DA PECUÁRIA LEITEIRA
André Magalhães e Alfredo Soares

Nº. 03 Suplemento 01 CONTRIBUIÇÕES DO MDS À I CONFERÊNCIA NACIONAL DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA
Vários autores

Nº. 03 Suplemento 02 CONTRIBUIÇÕES DO MDS À I CONFERÊNCIA NACIONAL DA PESSOA IDOSA
Vários autores

Nº. 04 CHAMADA NUTRICIONAL: UM ESTUDO SOBRE A SITUAÇÃO NUTRICIONAL DAS CRIANÇAS DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO
Vários autores

Nº. 05 SÍNTESE DAS PESQUISAS DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS SOCIAIS DO MDS
Rômulo Paes-Sousa e Jeni Vaitsman (organizadores)

Nº. 06 HEALTH AND NUTRITION DAY: A NUTRITIONAL SURVEY OF CHILDREN LIVING IN THE SEMI-ARID AREA AND LAND-REFORM SETTLEMENTS IN NORTHEAST BRAZIL
Versão revista em inglês do nº. 4

Outras publicações do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

O SISTEMA DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DAS POLÍTICAS E PROGRAMAS SOCIAIS: A EXPERIÊNCIA DO MDS – MOST2
Jeni Vaitsman, Roberto W. S. Rodrigues, Rômulo Paes-Sousa
Versões em português, inglês, espanhol e francês

METODOLOGIAS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DO MDS
Rômulo Paes-Sousa e Jeni Vaitsman (organizadores)

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DO MDS – RESULTADOS – VOLUME 1 – SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL
Rômulo Paes-Sousa e Jeni Vaitsman (organizadores)
Versões em português e inglês

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DO MDS – RESULTADOS – VOLUME 2 – BOLSA FAMÍLIA E ASSISTÊNCIA SOCIAL
Rômulo Paes-Sousa e Jeni Vaitsman (organizadores)
Versões em português e inglês

CATÁLOGO DE INDICADORES DE MONITORAMENTO DOS PROGRAMAS DO MDS
Júnia Valéria Quiroga da Cunha (organizadora)
Versões em português e inglês

Versões eletrônicas das publicações estão disponíveis no site www.mds.gov.br
Para obter informações sobre as publicações da SAGI escreva para o e-mail: sagi.dfaps@mds.gov.br