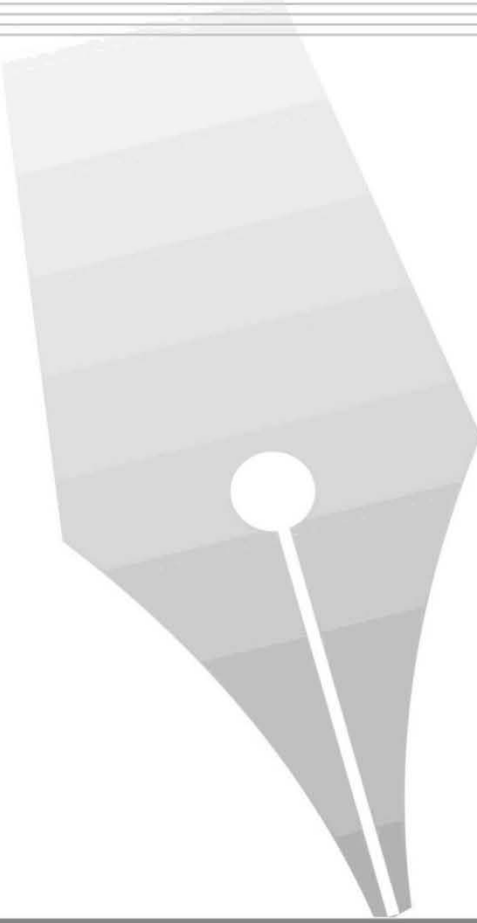


Núcleo de Estudos e Pesquisas  
da Consultoria Legislativa



**A CRISE HÍDRICA BRASILEIRA NO  
CONTEXTO DO PLANO PARA A  
SEGURANÇA ALIMENTAR, NUTRIÇÃO  
E ERRADICAÇÃO DA FOME 2025 DA  
CELAC**

Henrique Salles Pinto

Textos para Discussão

**176**

Junho/2015

## SENADO FEDERAL

### DIRETORIA GERAL

Ilana Trombka – Diretora-Geral

### SECRETARIA GERAL DA MESA

Luiz Fernando Bandeira de Mello Filho – Secretário Geral

### CONSULTORIA LEGISLATIVA

Paulo Fernando Mohn e Souza – Consultor-Geral

### NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS

Fernando B. Meneguim – Consultor-Geral Adjunto

Núcleo de Estudos e Pesquisas  
da Consultoria Legislativa



Conforme o Ato da Comissão Diretora nº 14, de 2013, compete ao Núcleo de Estudos e Pesquisas da Consultoria Legislativa elaborar análises e estudos técnicos, promover a publicação de textos para discussão contendo o resultado dos trabalhos, sem prejuízo de outras formas de divulgação, bem como executar e coordenar debates, seminários e eventos técnico-acadêmicos, de forma que todas essas competências, no âmbito do assessoramento legislativo, contribuam para a formulação, implementação e avaliação da legislação e das políticas públicas discutidas no Congresso Nacional.

Contato:

[conlegestudos@senado.leg.br](mailto:conlegestudos@senado.leg.br)

URL: [www.senado.leg.br/estudos](http://www.senado.leg.br/estudos)

ISSN 1983-0645

O conteúdo deste trabalho é de responsabilidade dos autores e não representa posicionamento oficial do Senado Federal.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

Como citar este texto:

PINTO, H. S. **A crise hídrica brasileira no contexto do Plano para a Segurança Alimentar, Nutrição e Erradicação da Fome 2025 da Celac**. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Junho/2015 (Texto para Discussão nº 176). Disponível em [www.senado.leg.br/estudos](http://www.senado.leg.br/estudos). Acesso em 1º de Junho de 2015.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO – A PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NA CELAC E O DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS SOCIAIS EM PAÍSES LATINO-AMERICANOS E CARIBENHOS.....	5
2	DESAFIOS PARA O BRASIL GARANTIR A ESTABILIDADE NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E O ENFRENTAMENTO AOS PROBLEMAS ORIUNDOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA.....	8
	2.1. PERFIL HÍDRICO BRASILEIRO .....	9
	2.2. PERFIL DA AGRICULTURA IRRIGADA NO BRASIL .....	15
	2.3. TRANSFORMAÇÕES CLIMÁTICAS E DESPERDÍCIO NA AGRICULTURA IRRIGADA: AS CONSEQUÊNCIAS PARA A SAN NO BRASIL .....	18
3	ALTERNATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA SAN EM CONTEXTO DE ESTIAGEM PROLONGADA .....	21
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27



# **A CRISE HÍDRICA BRASILEIRA NO CONTEXTO DO PLANO PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR, NUTRIÇÃO E ERRADICAÇÃO DA FOME 2025 DA CELAC**

*Henrique Salles Pinto<sup>1</sup>*

## **1 INTRODUÇÃO – A PARTICIPAÇÃO DO BRASIL NA CELAC E O DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS SOCIAIS EM PAÍSES LATINO-AMERICANOS E CARIBENHOS**

O desenvolvimento social e o combate à fome têm sido uma das prioridades das relações interestatais na América Latina e no Caribe ao longo dos últimos anos. A transição política e a restauração de regimes democráticos em vários países da região a partir da década de 1980 possibilitaram a superação de rivalidades históricas e o progressivo estabelecimento de mecanismos de concertação governamental, com vista ao alcance de metas comuns, exemplificados na criação de blocos como o Mercado Comum do Sul (Mercosul) e a União das Nações Sul-Americanas (Unasul).

Não obstante os avanços supramencionados, inexistia, no início do século XXI, fórum de cooperação que abrangesse todos os países latino-americanos e caribenhos, sem a presença de países com maior desenvolvimento relativo, como Canadá e Estados Unidos. Essa realidade mudou a partir de dezembro de 2008, momento em que o Brasil propôs e sediou, na Costa do Sauípe-BA, a I Cúpula de Chefes de Estado e de Governo da América Latina e Caribe (CALC), a qual proporcionou, pela primeira vez, reunião com a participação exclusiva dos 33 países da região. Ao final do encontro, os chefes de Estado e de Governo presentes apresentaram o documento com o título de Declaração de Salvador, ressaltando que a integração deveria promover o desenvolvimento em face das crises financeira, energética, alimentar e de mudança do clima.

A organização de uma agenda política própria para a América Latina e o Caribe avançou na reunião preparatória para a II CALC, realizada em 2009 na cidade de Montego Bay, Jamaica. No documento final do encontro<sup>2</sup>, estabeleceram-se iniciativas concretas para as seguintes áreas: a) cooperação entre os mecanismos regionais e sub-

---

<sup>1</sup> Mestre em Ciência Política pela Universidade de Brasília, Brasil. *Master Degree in Political Science at the University of Brasília, Brazil*. Consultor Legislativo do Senado Federal. Correio Eletrônico: [hsallesp@senado.gov.br](mailto:hsallesp@senado.gov.br).

<sup>2</sup> Ver <http://www.brasil.gov.br/governo/conteudos-excedentes/calc/brasil-e-america-do-sul-1/calc>.

regionais de integração; *b*) crise financeira internacional; *c*) energia; *d*) infraestrutura; *e*) desenvolvimento social e erradicação da fome e da pobreza; *f*) segurança alimentar e nutricional; *g*) desenvolvimento sustentável; *h*) desastres naturais; e *i*) mudanças climáticas.

Definidas as áreas prioritárias da integração, a reunião da II CALC, realizada em fevereiro de 2010 na cidade de Riviera Maya, México, definiu a criação da Comunidade dos Estados Latino-americanos e Caribenhos (Celac), cuja primeira reunião ocorreu em dezembro de 2011 em Caracas, Venezuela. Herdeira da CALC e de outro fórum de articulação interestatal, o Grupo do Rio<sup>3</sup>, a Celac estrutura-se em dois eixos principais: concertação política e cooperação para o desenvolvimento.

O Brasil tem sido bastante propositivo no âmbito dos dois eixos ora mencionados. No que diz respeito ao segundo eixo, destaca-se a realização da I Reunião de Altos Funcionários da Celac sobre Agricultura Familiar, sediada no País em 2013, com ênfase na análise de estratégias que propiciem a promoção da segurança alimentar e nutricional e a erradicação da pobreza rural na região.

A atuação brasileira nos fóruns de concertação política internacional orientados à superação da fome e da miséria orienta-se com base na legitimidade alcançada pelo País no processo de formulação e implementação de estratégias de desenvolvimento social em seu território ao longo das últimas décadas, bem como no tradicional apreço pelo multilateralismo e pela solidariedade periférica como instrumentos de atuação diplomática. O aumento progressivo do salário mínimo real, a ampliação dos programas de transferência condicionada de renda e o estímulo à inclusão produtiva rural são alguns dos ativos que proporcionaram avanços no desenvolvimento social brasileiro, cujos efeitos podem ser constatados, por exemplo, no relatório da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) publicado em setembro de 2014, segundo o qual o Brasil não se encontra mais no Mapa da Fome Mundial<sup>4</sup>.

O ano de 2013 também foi oportunidade para a realização da I Reunião de Chanceleres da Celac, a qual sugeriu à FAO que elaborasse Plano de Segurança Alimentar para os países latino-americanos e caribenhos. O documento deveria abranger grande variedade de políticas públicas afeitas ao tema, tais como alimentação escolar,

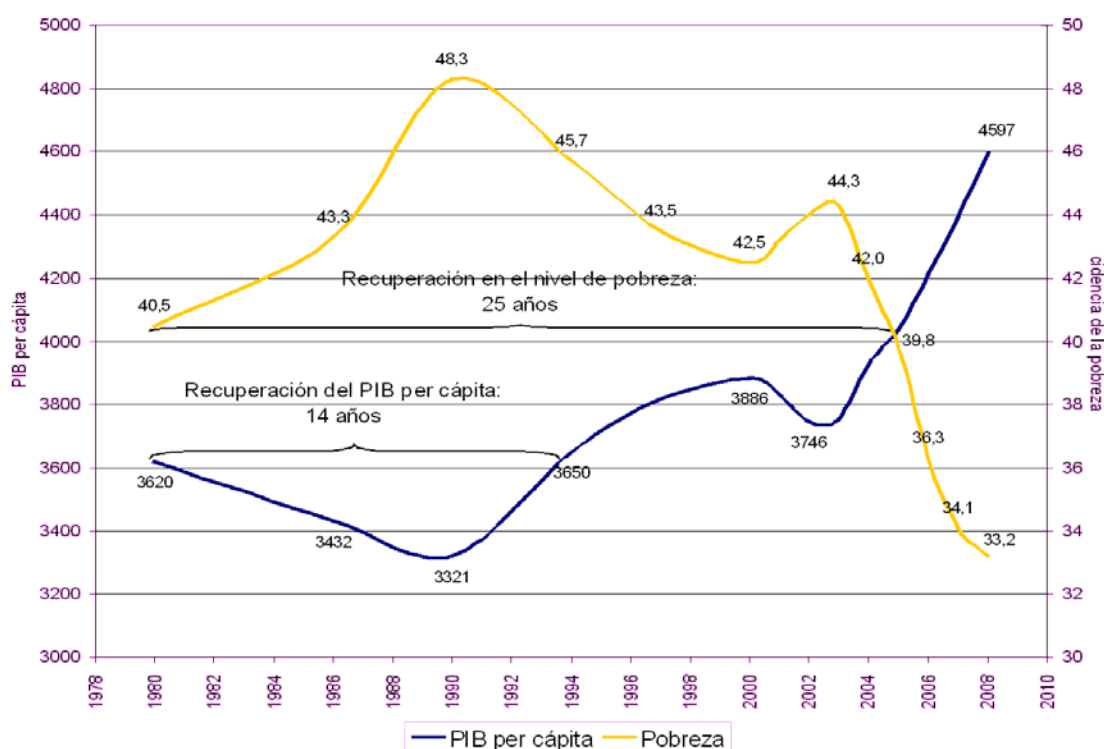
---

<sup>3</sup> O Grupo do Rio é mecanismo de consulta e concertação política da América Latina e do Caribe, criado no Rio de Janeiro em 18 de dezembro de 1986. Para mais informações sobre esse grupo, favor acessar o link <http://www.sela.org/view/index.asp?pageMs=77954>.

<sup>4</sup> O Mapa da Fome de 2014 pode ser acessado no link <http://www.wfp.org/content/hunger-map-2014>.

transferência condicionada de renda e programas de abastecimento, visando erradicar definitivamente o flagelo da fome na região no prazo de 10 anos (dados do Banco Mundial indicam que um em cada 5 latino-americanos ainda vivem na pobreza extrema<sup>5</sup>), dando continuidade aos avanços recentes nos indicadores sociais desses países, como constatado no Gráfico I (apresentam-se, no eixo esquerdo, dados do Produto Interno Bruto *per capita* na região e, no eixo direito, o percentual de incidência da pobreza na América Latina e Caribe para o período de 1980 a 2008).

**Gráfico I – Redução da Pobreza e Aumento do PIB *per capita* na América Latina e Caribe entre 1980 e 2008**



Fonte: Cepal/Celad, disponível em <http://www.ecodebate.com.br/2010/03/01/crescimento-economico-e-reducao-da-pobreza-na-america-latina-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>.

Apesar dos avanços constatados no Gráfico I, a América Latina e o Caribe ainda apresentam grandes desigualdades sociais. Esse é o contexto em que se lançou o Plano de Segurança Alimentar<sup>6</sup> na III Cúpula da Celac, sediada em São José, Costa Rica, em janeiro de 2015. Organizado pela FAO em parceria com a Associação Latino-americana de Integração (Aladi) e com a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), o Plano é considerado instrumento

<sup>5</sup> Mais informações estão disponíveis em <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/21552/Left%20Behind%20Overview%20ENGLISH.pdf?sequence=4>.

<sup>6</sup> O resumo executivo do Plano está disponível em [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/rlc/docs/celac/ESP\\_\\_Plan\\_CELAC\\_2025.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/docs/celac/ESP__Plan_CELAC_2025.pdf).

fundamental para estimular os países da região a manterem a redução da extrema pobreza e da fome entre seus cidadãos.

O Plano de Segurança Alimentar da Celac visa alcançar resultados concretos que possibilitem melhora significativa na qualidade de vida em toda a região, orientados à erradicação da pobreza, sobretudo da miséria, garantindo alimentos suficientes e nutrição adequada a seu público-alvo. Destaca-se, nesse contexto, a meta de viabilizar o combate a todas as formas de má nutrição com a promoção simultânea da equidade de gênero nos segmentos sociais hipossuficientes.

A fim de alcançar os objetivos mencionados, o Plano é organizado em quatro temas estruturantes:

- 1) Coordenação de estratégias em nível nacional e regional, com enfoque de gênero;
- 2) Acesso oportuno e sustentável a alimentos inócuos e nutritivos;
- 3) Ampliação dos programas de alimentação escolar, priorizando o enfrentamento de todas as formas de má nutrição, desde a subalimentação até a obesidade;
- 4) Estabilidade na produção e o enfrentamento aos problemas oriundos da mudança climática.

## **2 DESAFIOS PARA O BRASIL GARANTIR A ESTABILIDADE NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E O ENFRENTAMENTO AOS PROBLEMAS ORIUNDOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA**

Não obstante a legitimidade alcançada pelo Brasil no processo de proposição de políticas internacionais de combate à fome, ainda existem desafios para que o país garanta a própria estabilidade na produção e na oferta alimentar em seu território, sejam os relacionados aos desequilíbrios macroeconômicos recentes, sejam os oriundos da mudança climática, um dos temas estruturantes do Plano de Segurança Alimentar da Celac. A crise hídrica brasileira nos primeiros meses de 2015, evidenciada também na Região Sudeste, é uma das consequências das transformações ambientais contemporâneas, cujos efeitos têm potencial para arrefecer ou mesmo para reverter a tendência de aumento da qualidade dos indicadores sociais no País.

A fim de que se compreendam adequadamente os efeitos da estiagem prolongada para as políticas de segurança alimentar e nutricional brasileiras, esta seção é organizada nos seguintes tópicos: *a)* perfil hídrico brasileiro; *b)* perfil da agricultura irrigada no Brasil; *c)* transformações climáticas e desperdício na agricultura irrigada – as consequências para a segurança alimentar e nutricional no Brasil.



## 2.1. PERFIL HÍDRICO BRASILEIRO

Em tese, a gestão hídrica não deveria ser grande desafio para o Brasil e o conjunto da América Latina e o Caribe, já que, de acordo com FOLEGATTI *et al.* (2009), o escoamento superficial médio das precipitações naturais na região por ano é de 13.120 km<sup>3</sup>, representando 30,8% do volume hídrico do planeta. Ocorre, contudo, que esse escoamento não é homogêneo na região, uma vez que dois terços do volume escoado concentram-se em três bacias hidrográficas (Orinoco, Amazonas e Rio da Prata). Ademais, estima-se que 25% da região seja árida ou semiárida.

Das três bacias hidrográficas supramencionadas, duas atravessam o território brasileiro: a do Amazonas e a do Prata. Há, ainda, outras bacias eminentemente nacionais, como a do São Francisco, a do Araguaia-Tocantins e a do Parnaíba, embora tenham escoamento superficial médio inferior ao das duas primeiras. Todas, contudo, apresentam-se importantes no que diz respeito à disponibilidade de recursos hídricos e à reserva estratégica de águas. As Figuras I e II demonstram, respectivamente, as regiões hidrográficas brasileiras e a disponibilidade hídrica superficial em cada uma dessas regiões:

**Figura I – Regiões hidrográficas brasileiras**



Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA. **Conjuntura**. 2011.  
Disponível em <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/download.aspx>.



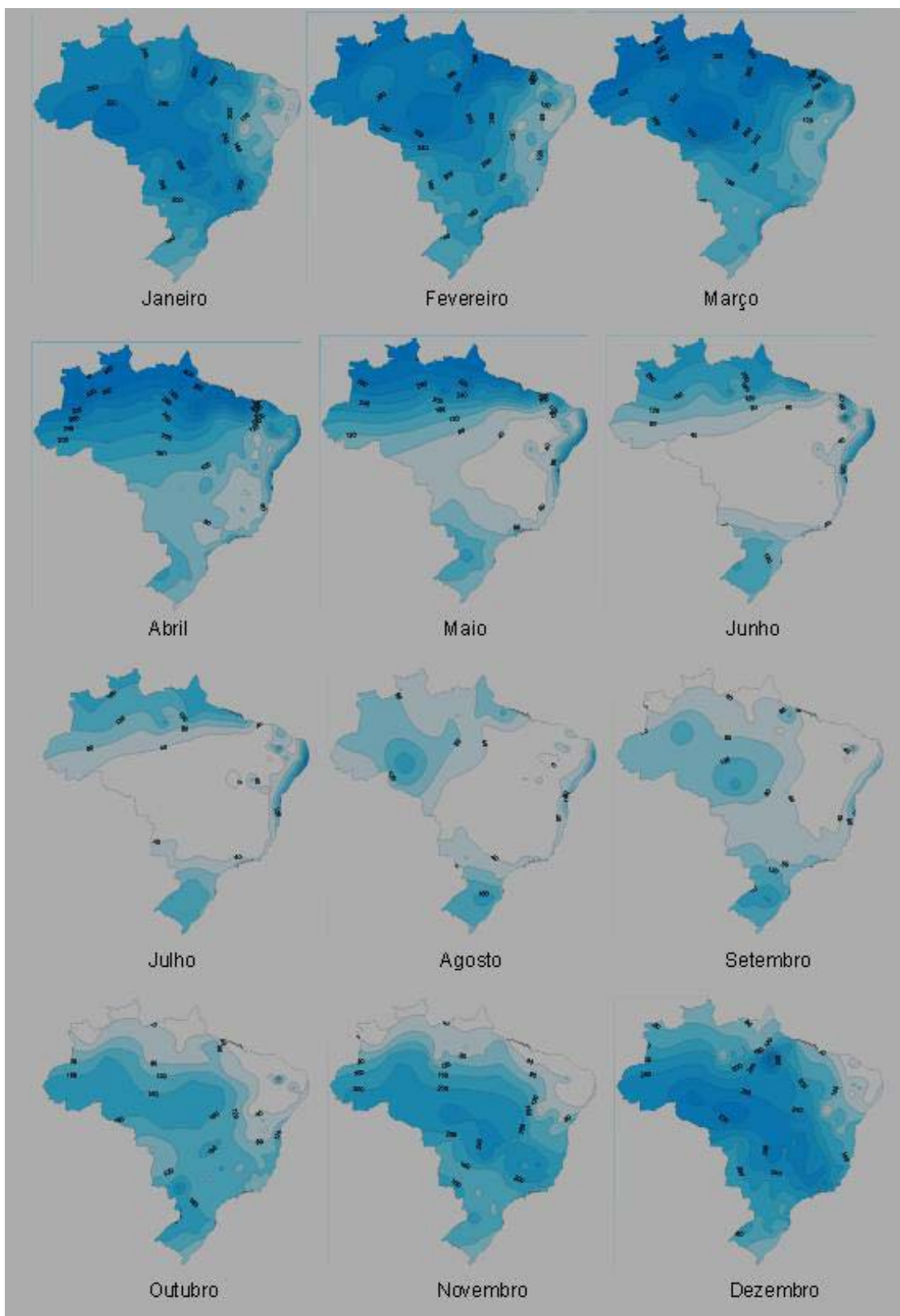
Nordeste Oriental (1052 mm) e Parnaíba (1.064 mm), enquanto que os maiores valores médios de precipitação são observados nas regiões Amazônica (2.205 mm), Tocantins-Araguaia (1.774 mm), Atlântico Nordeste Ocidental (1.700mm) e Atlântico Sul (1.644 mm) – a Figura III apresenta como a precipitação média se distribuiu ao longo dos meses dos anos 1961 a 1990.

**Tabela I – Precipitação média nas bacias hidrográficas brasileiras (1961 a 2007)**

<b>Regiões hidrográficas</b>	<b>Total em mm Histórico (1961 a 2007)</b>
Amazônica	2.205
Tocantins-Araguaia	1.774
Atlântico Nordeste Ocidental	1.700
Parnaíba	1.064
Atlântico Nordeste Oriental	1.052
São Francisco	1.003
Atlântico Leste	1.018
Atlântico Sudeste	1.401
Atlântico Sul	1.644
Uruguai	1.623
Paraná	1.543
Paraguai	1.359
<b>Média Brasil</b>	<b>1.761</b>

Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA. **Conjuntura**. 2009.  
Disponível em <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/download.aspx>.

**Figura III – Distribuição da precipitação média  
(1961 a 1990)**



Fonte: Agência Nacional das Águas (ANA), disponível em [http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=29f44f61-e539-439b-9669-cf0c2c3d0002&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=29f44f61-e539-439b-9669-cf0c2c3d0002&groupId=10157).

A distribuição hídrica também é heterogênea no que diz respeito às reservas subterrâneas. Enquanto as regiões de significativa disponibilidade de aquíferos apresentam solo com estrutura sedimentar – os terrenos sedimentares predominam na Região Norte e em parte da Região Centro-Oeste –, as regiões de baixa disponibilidade hídrica subterrânea apresentam solos ricos em rochas cristalinas, a exemplo do que se constata no semiárido brasileiro. A disponibilidade de águas subterrâneas dos principais sistemas aquíferos do País é apresentada na Tabela II, assim como as regiões hidrográficas dominantes, o tipo de aquífero (poroso, fraturado, fraturado-cárstico, livre ou confinado), a espessura média, a área de recarga e a precipitação média sobre ela – a representação esquemática desses sistemas aquíferos está na Figura IV.

**Tabela II – Disponibilidade de águas subterrâneas nos principais sistemas aquíferos do Brasil**

Sistema Aquífero	Tipo 1	Região Hidrográfica Dominante	Área de recarga (km <sup>2</sup> )	Espessura média (m)	Precipitação (mm/ano)	Reserva (m <sup>3</sup> /s)
Solimões	P,L	Amazônica	457.664	–	2.206	4.481,5
Alter do Chão	P,L		312.574	–	2.098	1.247,5
Boa Vista	P,L		14.888	–	2.450	162,0
Parecis	P,L		88.157	150	1.890	2.324,0
Jandaíra	CF	Atl. NE Oriental	11.589	600	823	30,5
Açu	P,C		3.674	200	881	10,5
Itapecuru	P,L	Tocantins/Araguaia Parnaíba	204.979	100	1.836	1.074,0
Corda	P,L,C		35.266	160	1.371	46,0
Poti-Piauí	P,L,C		117.012	400	1.342	650,0
Cabeças	P,L,C		34.318	300	1.104	36,0
Serra Grande	P,L,C		30.450	500	943	63,5
Barreiras	P,L,C	Atl. Leste Atl. Sudeste Atl. NE Oriental Atl. NE Ocidental Tocantins/Araguaia	176.532	60	1.938	1.085,0
Beberibe	P,L,C	Atl. NE Oriental	318	100	2.073	2,0
Marizal	P,L,C	Atl. Leste São Francisco	18.797	200	514	36,0
São Sebastião	P,L,C	Atl. Leste	6.783	–	1.358	41,0
Inajá	P,L,C	São Francisco	956	300	722	1,5
Tacaratu	P,L	São Francisco Atl. NE Oriental	3.890	200	965	14,5
Exu	P,L		6.397	–	777	3,0
Missão Velha	P,L,C	Atl. NE Oriental	1.324	130	1.115	1,0

Sistema Aquífero	Tipo 1	Região Hidrográfica Dominante	Área de recarga (km <sup>2</sup> )	Espessura média (m)	Precipitação (mm/ano)	Reserva (m <sup>3</sup> /s)
Urucuia-Areado	P,L	São Francisco Parnaíba	144.086	300	1.294	1.182,0
BambuÍ	CF	Tocantins/Araguaia	181.868	–	1.165	201,5
Bauru-Caiuá	P,L	Paraná	353.420	200	1.457	2.939,5
Serra Geral	F	Paraná Atl. Sul	411.855	150	1.681	3.731,5
Guarani	P,L,C	Uruguai Paraguai	89.936	250	1.487	805,7
Ponta Grossa	P,L,C	Tocantins/Araguaia	24.807	300	1.543	145,5
Furnas	P,L,C	Paraguai	24.894	200	1.511	143,0
<b>Total</b>			<b>2.750.369</b>			<b>20.458,2</b>

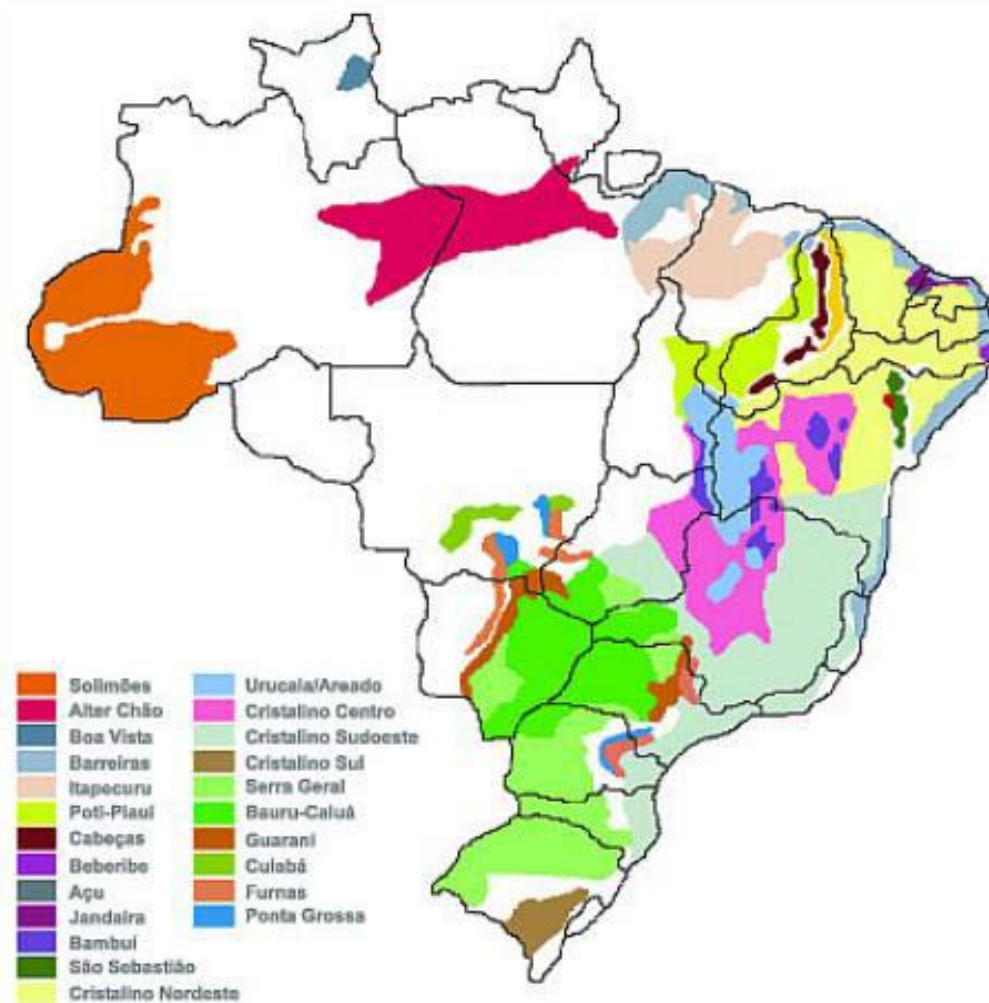
Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA. **Conjuntura**. 2009.

Disponível em <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/download.aspx>.

1: P: Poroso; L: Livre; C: Confinado; F: Fraturado; CF: Cárstico-fraturado.

–: Dados insuficientes.

**Figura IV – Representação esquemática dos principais sistemas aquíferos do Brasil**



Fonte: Agência Nacional das Águas (ANA), disponível em

[http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=29f44f61-e539-439b-9669-cf0c2c3d0002&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=29f44f61-e539-439b-9669-cf0c2c3d0002&groupId=10157).

## 2.2. PERFIL DA AGRICULTURA IRRIGADA NO BRASIL

Dados da Organização das Nações Unidas (ONU)<sup>7</sup> indicam que, aproximadamente, 70% de toda água doce disponível no mundo são destinados a atividades agropecuárias. Ademais, o consumo hídrico nessas atividades é crescente, sobretudo nos países em desenvolvimento, a exemplo do Brasil.

Haja vista as assimetrias na disponibilidade hídrica no País, constata-se diferentes potenciais para o desenvolvimento agrícola em território nacional. Sob o ponto de vista da fertilidade dos solos, um marco para o aumento da produtividade pode ser constatado na década de 1970, quando a Gestão Pública do Brasil promoveu investimentos em ciências agrárias, de modo a alocar insumos com mais eficiência.

Nesse momento, a tecnocracia do atual Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) contribuiu para formular estratégias necessárias ao equilíbrio entre o crescimento da demanda e da oferta de alimentos à população. Como resultado desse processo, sancionou-se a Lei nº 5.851, de 1972, a qual autorizava o Poder Executivo a instituir a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada a esse Ministério. A expansão da fronteira agrícola das regiões Sul e Sudeste para o Centro-Oeste, por conseguinte, só foi possível com a introdução de técnicas de equilíbrio de PH de solos tradicionalmente ácidos, o que possibilitou o cultivo da soja e do milho em larga escala no Cerrado.

A expansão da fronteira agrícola e o aumento da produtividade por área plantada em áreas tradicionalmente destinadas à agricultura de sequeiro<sup>8</sup> também foi possível devido ao aprimoramento das técnicas de irrigação<sup>9</sup>, as quais possibilitam o deslocamento da água para modificar as possibilidades agrícolas de cada região, inclusive em áreas que apresentam baixa pluviosidade média anual – o polo de

---

<sup>7</sup> Ver

[http://www.unwater.org/fileadmin/user\\_upload/unwater\\_new/docs/UN-Water\\_Analytical\\_Brief\\_Wastewater\\_Management.pdf](http://www.unwater.org/fileadmin/user_upload/unwater_new/docs/UN-Water_Analytical_Brief_Wastewater_Management.pdf).

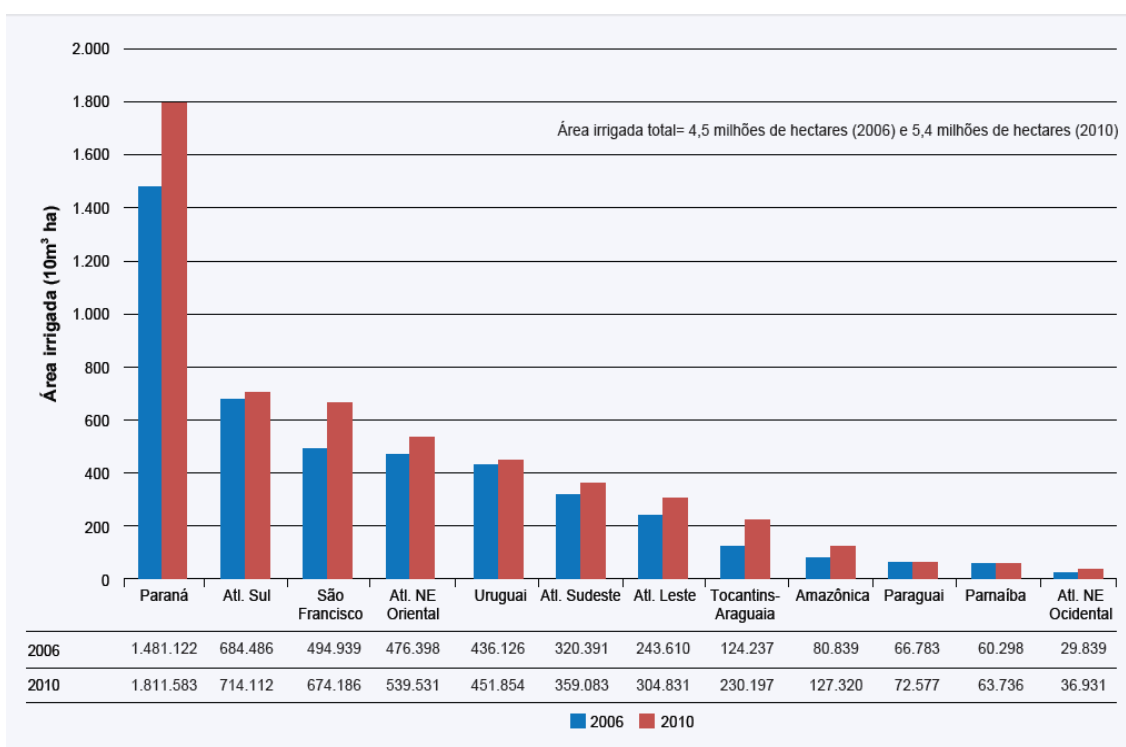
<sup>8</sup> Ver [http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/C4\\_Leaflet\\_PT.pdf](http://geografia.fcsh.unl.pt/lucinda/Leaflets/C4_Leaflet_PT.pdf).

<sup>9</sup> De acordo com a Embrapa, “método de irrigação é a forma pela qual a água pode ser aplicada às culturas. Basicamente, são quatro os métodos de irrigação: superfície, aspersão, localizada e subirrigação. Para cada método, há dois ou mais sistemas de irrigação que podem ser empregados. A razão pela qual há muitos tipos de sistemas de irrigação é a grande variação de solo, clima, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas para as quais o sistema de irrigação deve ser adaptado. Uma abordagem detalhada dos métodos e sistemas de irrigação e suas adaptabilidades às mais diversas condições de clima, solo e culturas é feita no documento ‘Seleção do Sistema de Irrigação’ – disponível em [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ\\_86.pdf](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_86.pdf).

fruticultura de exportação desenvolvido no vale do Rio São Francisco representa exemplo emblemático dessa tendência moderna. O aumento do custo da terra e a demanda por mais capital a ser disponibilizado na exploração agrícola representam desafio crescente, contribuindo para que a produção final dependa cada vez mais da ocorrência de um regime de precipitação adequado.

De acordo com CHRISTOFIDIS (1999), o Brasil apresenta estimativa de 29.564.000 ha com potencial para o uso de irrigação. Dados da ANA, contudo, indicam que o País aproveita apenas pouco mais de 15% desse potencial aproximadamente (5,4 milhões de ha em 2010). Quando se analisa a distribuição do percentual ora mencionado por região hidrográfica, constata-se que as bacias do Paraná, Atlântico Sul, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco e Uruguai possuem as maiores áreas irrigadas no País, ao passo que os menores valores são observados nas regiões do Parnaíba, Amazônica, Paraguai e Atlântico Nordeste Ocidental – o Gráfico II apresenta essa distribuição, com dados comparativos entre 2006 e 2010.

**Gráfico II – Área irrigada por região hidrográfica (2006 e 2010)**



Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA. **Conjuntura**. 2012 – disponível em <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/arquivos/Conjuntura2012.pdf>.



Não obstante aproveitar pouco mais de 15% do potencial disponível em território brasileiro, a agricultura irrigada é a atividade que mais consome recursos hídricos no País. Quando se analisa apenas a demanda de água correspondente à vazão de retirada, ou seja, a água captada destinada a atender os diversos usos consuntivos<sup>10</sup>, a irrigação consome, aproximadamente, metade dos recursos disponíveis, de acordo com a ANA, com base no Censo Agropecuário de 2006 – a Tabela III e o Gráfico III apresentam dados referentes ao destino da vazão de retirada por Bacia Hidrográfica.

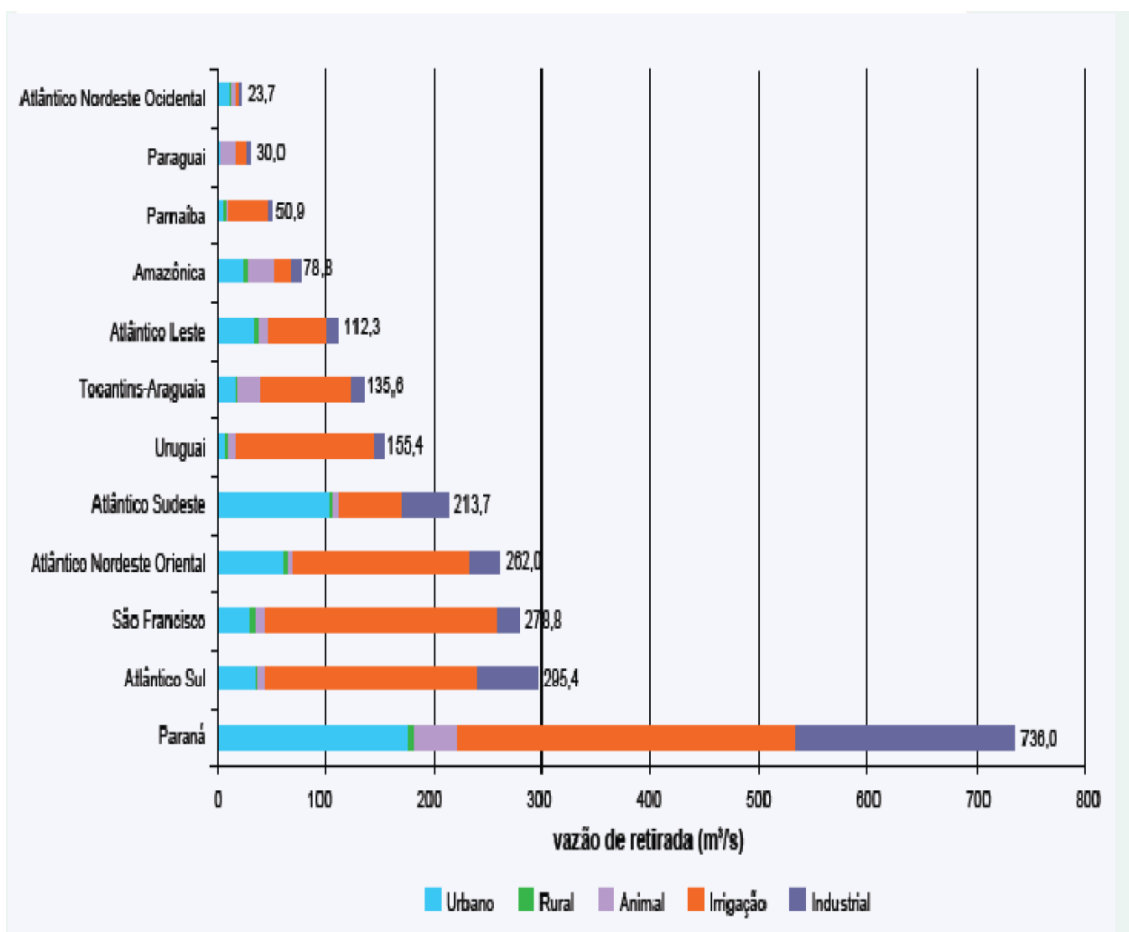
**Tabela III – Vazão de retirada por região hidrográfica (2006)**

Região hidrográfica	Vazão de retirada por tipo de uso (m <sup>3</sup> /s)					Total
	Animal	Industrial	Rural	Urbano	Irrigação	
Amazônica	23,9	9,1	3,1	19,3	11,4	66,8
Atlântico Leste	8,7	9,6	5,0	26,9	41,6	91,9
Atlântico Nordeste Ocidental	4,1	1,6	2,2	8,3	3,4	19,5
Atlântico Nordeste Oriental	5,1	26,3	4,5	46,1	144,6	226,5
Atlântico Sudeste	5,4	37,5	3,1	96,4	49,4	191,8
Atlântico Sul	6,2	46,7	2,2	33,4	186,8	275,3
Paraguai	11,5	2,3	0,4	6,4	8,9	29,5
Paraná	37,0	155,6	6,5	185,5	108,1	492,7
Parnaíba	2,4	1,4	1,2	6,3	28,7	40,0
São Francisco	9,1	17,4	3,7	27,3	123,3	180,8
Tocantins-Araguaia	23,0	5,3	2,4	15,0	32,7	78,3
Uruguai	7,7	8,8	1,4	8,1	122,4	148,3
<b>Total</b>	<b>144,0</b>	<b>321,6</b>	<b>35,7</b>	<b>479,0</b>	<b>861,2</b>	<b>1.841,5</b>

Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Disponível em [http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/srh\\_duc.htm](http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/srh_duc.htm). Acesso em 20/2/2015.

<sup>10</sup> O uso **consuntivo** da água é aquele que retira a água de sua fonte natural, diminuindo suas disponibilidades espacial e temporal.

**Gráfico III – Vazão de retirada por tipo de uso e por região hidrográfica (2010)**



Fonte: Agência Nacional das Águas – ANA. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Disponível em [http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=29f44f61-e539-439b-9669-cf0c2c3d0002&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=29f44f61-e539-439b-9669-cf0c2c3d0002&groupId=10157).

### **2.3. TRANSFORMAÇÕES CLIMÁTICAS E DESPERDÍCIO NA AGRICULTURA IRRIGADA: AS CONSEQUÊNCIAS PARA A SAN NO BRASIL**

O mês de janeiro de 2015 foi caracterizado pela baixa incidência de chuvas em vários Estados brasileiros. Nesse contexto, percebe-se que parcela considerável da população e da mídia se preocupa com as consequências do baixo nível nos reservatórios hídricos para o uso humano e para a geração de energia no País. Conquanto essa preocupação seja plausível – pois contribui para promover, no cotidiano popular, práticas de uso da água sustentáveis –, alerta-se que a estiagem pode proporcionar retrocessos para o setor econômico que mais consome água no País: a agropecuária, conforme já demonstrado neste estudo.

Pode-se compreender a estiagem prolongada com base na análise de dois fenômenos independentes, mas que podem ocorrer simultaneamente: a) variação no clima do planeta proporcionada por ciclo natural no Oceano Pacífico e no Atlântico, os

quais retiram, em períodos específicos, energia da atmosfera e absorvem-na em suas águas profundas, reduzindo a frequência e a força das frentes frias que vêm do Polo Sul para o Sudeste e que geram as chuvas que aumentam o volume hídrico das represas; b) estabelecimento de zona de alta pressão que se forma sobre o Atlântico e impede a entrada das frentes frias ao interior do País.

Um dos grandes desafios da agricultura contemporânea é o de aliar o incremento da produtividade com a conservação ambiental, mesmo diante da mudança do clima. Em contexto de crescente preocupação de gestores públicos com as consequências dessa mudança para a qualidade de vida da população, o debate sobre o desenvolvimento agrícola sustentável demonstra-se estratégico, porquanto o setor agropecuário se apresenta como agente e como paciente das transformações climáticas: por um lado, o desmatamento e o uso de combustíveis fósseis nas atividades agrícolas contribuem para aumentar a emissão de gases de efeito estufa no País e, por outro lado, os eventos climáticos extremos imprevisíveis, a exemplo de secas e inundações, proporcionam cada vez mais impacto no nível de produtividade da agricultura atual.

Ademais, constatam-se elevados níveis de desperdício de água na agricultura brasileira, sobretudo por meio de algumas técnicas de irrigação pouco eficientes, a exemplo do uso de pivôs centrais nas plantações. A falta de controle na quantidade de água empregada em lavouras e o seu uso desproporcional no processamento dos produtos são as principais causas desse desperdício, cujos impactos podem ser constatados na disponibilidade hídrica para outros usos consuntivos, a exemplo da geração de energia elétrica e do abastecimento doméstico. Mesmo que o excedente da agricultura irrigada não se perca, já que a água em excesso retorna ao ciclo hidrológico natural (por meio do escoamento para o lençol freático e da dinâmica de evapotranspiração das plantas, por exemplo), seus efeitos têm potencial para alterar a oferta de água em algumas regiões do País, as quais podem experimentar crises periódicas de desabastecimento.

O desequilíbrio entre a curva de oferta e de demanda de água pode, portanto, proporcionar consequências nos níveis de segurança alimentar e nutricional no Brasil. Não obstante boa parte da agricultura irrigada no País consumir recursos hídricos em excesso, é inegável que ela proporciona aumento da oferta de alimentos, os quais, por esse motivo, tendem a ser comercializados a preços menores se comparados àqueles produzidos em áreas não irrigadas. Em contexto de estiagem, *ceteris paribus*, pode-se

restringir a produtividade da agricultura irrigada, resultando no deslocamento da curva de oferta de alimentos em algumas regiões do Brasil para cima e para a esquerda, e, conseqüentemente, no desequilíbrio ora mencionado. Essa situação pode ser constatada, mais intensamente, nas bacias do Atlântico Sudeste, Atlântico Nordeste Oriental, Atlântico Sul, São Francisco, Tocantins-Araguaia, Uruguai, Atlântico Leste e Paraná, as quais destinam entre 27% e 60% de suas respectivas vazões de retirada para a irrigação, de acordo com a edição 2013 do Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos da ANA.

Uma das causas para a recente pressão inflacionária no Brasil diz respeito ao aumento dos preços de vários produtos agrícolas, muitos deles consumidos com frequência pela população. Esse aumento, por sua vez, pode ser provocado tanto pelo declínio da produtividade, como pela alta dos custos de produção ou dos custos logísticos, relacionados ao armazenamento e à distribuição dos gêneros alimentícios, haja vista o encarecimento de insumos básicos como energia elétrica, gasolina e diesel.

No que diz respeito ao declínio da produtividade agrícola, já se constatam, nos primeiros meses de 2015, riscos de quebra de safra de importantes culturas agrícolas do País. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>11</sup> demonstram que Piauí e Bahia, estados com maior previsão de crescimento para a produção de grão na safra de 2014/2015, contabilizam perdas significativas nessa produção: no caso piauiense, contabilizam-se perdas de 30% nas lavouras, ao passo que a situação baiana apresenta prejuízos calculados em 30% para o milho e em 15% para a soja. Estima-se que esse prejuízo seja ainda maior, afetando até 50% da produção de grãos nesses estados, caso a média pluviométrica permaneça em níveis reduzidos. Situação semelhante pode ser constatada no Sudeste e no Centro-Oeste brasileiros, regiões que também apresentam os efeitos da estiagem ao longo dos últimos meses.

Caso se mantenha a tendência de aumento nos preços de vários produtos agrícolas, ampliam-se as possibilidades de menos cidadãos pobres e extremamente pobres, público-alvo do Programa Bolsa Família (PBF), acessarem alimentos com regularidade, uma vez que mais de 80% desse público habita no perímetro urbano e depende do fator renda para sua subsistência alimentar. A compra no mercado é o

---

<sup>11</sup> Matéria disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_201503\\_5.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201503_5.shtm).

principal meio usado pelos beneficiários do PBF para acessarem alimentos com regularidade (PINTO, 2014), o que pode ser constatado na Tabela IV:

**Tabela IV – Principais formas de acesso dos beneficiários do PBF a alimentos**

(Em %)

Formas de acesso	Total Brasil	Regiões				
		Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Compra de alimentos no mercado	96,3	97,0	95,5	93,7	98,5	96,6
Alimentação na escola	33,4	44,3	25,4	24,2	48,3	37,2
Ajuda de parentes e amigos	19,8	17,3	21,0	15,7	22,9	10,2
Produção de alimentos para autoconsumo	16,6	7,0	21,3	16,5	10,6	13,5
Doação de Alimentos	9,7	7,5	6,2	1,8	19,9	9,6
Caça, Pesca e/ou extrativismo	8,5	5,6	10,1	20,4	3,8	2,1
Programas Públicos de assistência alimentar	4,7	8,4	2,2	1,5	8,5	8,7

Fonte: Ibase – Repercussões do Programa Bolsa Família na Segurança Alimentar e Nutricional – relatório-síntese.

### **3 ALTERNATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA SAN EM CONTEXTO DE ESTIAGEM PROLONGADA**

O Plano de Segurança Alimentar da Celac prevê algumas medidas a serem adotadas em contexto de emergência e catástrofes naturais que ameacem a estabilidade na oferta de alimentos na América Latina e no Caribe. Enumeram-se, abaixo, as medidas propostas:

- a) criar Programa Latino-americano e Caribenho de reservas e oferta de alimentos ante catástrofes socioculturais;
- b) proporcionar marco jurídico e recursos humanos e financeiros adequados às instituições encarregadas dos estoques públicos, a fim de que essas instituições se consolidem na estrutura estatal e tenham condições de apresentar à sociedade alternativas a emergências e catástrofes naturais;
- c) promover a construção de infraestrutura para permitir a criação e a manutenção de reservas em nível nacional e local, fundamentais em contexto de emergências e catástrofes naturais;

- d) aproveitar as complementaridades da região, de modo a facilitar o estabelecimento de acordos de assistência técnica e cooperação mútua que garantam a disponibilidade de reservas no interior da região em casos de necessidade;
- e) implementar programas de prevenção e gestão de risco e manejo de desastres que possam diminuir a disponibilidade de alimentos; e
- f) estabelecer sistema de informação regional que complemente os atuais sistemas locais de alerta em caso de desastres de origem socioculturais que possam afetar a disponibilidade de alimentos, permitindo a ampliação das estratégias de combate à má nutrição nos países latino-americanos e caribenhos.

Além das medidas ora mencionadas, podem-se considerar estratégias que racionalizem a gestão dos recursos hídricos na agricultura regional – o Plano de Segurança Alimentar da Celac, em seu tema “acesso oportuno e sustentável a alimentos inócuos e nutritivos”, menciona a importância do manejo racional da água como instrumento de promoção da agricultura familiar. Entende-se, contudo, que a questão hídrica na agricultura deve ser compreendida de modo mais amplo, já que também apresenta consequências para o enfrentamento dos desafios oriundos da mudança climática. No contexto de estiagem prolongada em alguns países membros da Celac, a exemplo do Brasil, constata-se que a análise dessa questão seja ainda mais oportuna.

Uma alternativa a ser considerada pelo Poder Público para garantir a manutenção dos níveis de segurança alimentar e nutricional em contexto de estiagem prolongada diz respeito ao aumento da eficiência dos métodos de irrigação usados na agricultura. Fatores como a condição do solo, clima, topografia, suprimento hídrico disponível e perfil tecnológico do produtor devem ser considerados para que a escolha do método de irrigação proporcione, por um lado, expansão da produtividade e, por outro lado, redução no consumo dos recursos hídricos aplicados na lavoura.

Dos quatro principais métodos de irrigação existentes (superfície, aspersão, localizada e subirrigação), o localizado demonstra-se adequado para aumentar a eficiência da agricultura do País, seja por meio do sistema da microaspersão, seja pelo sistema de gotejamento.

A irrigação por microaspersão proporciona bom controle da lâmina hídrica aplicada na lavoura. Para tanto, usa emissores rotativos ou fixos que permitem ao agricultor controlar melhor a quantidade de água necessária para o adequado

crescimento da cultura agrícola, evitando, dessa forma, o desperdício de recursos hídricos aplicados na plantação.

O sistema de gotejamento, por sua vez, possibilita que a água seja aplicada de modo pontual na superfície do solo por meio de pequenos canos (linhas) em que se instalam os gotejadores. Esse sistema, diferentemente da microaspersão, não molha a folhagem ou o tronco das plantas, proporcionando maior hidratação radicular. Em que pese apresentarem custo de instalação relativamente alto, os sistemas de irrigação supramencionados possibilitam maior economia de água quando comparados aos métodos tradicionais de inundação ou mesmo de aspersão por meio de pivô central. A microaspersão e o gotejamento, contudo, ainda são pouco usados na agricultura irrigada do Brasil.

Se, atualmente, as técnicas utilizadas consomem água em excesso é porque elas são mais baratas do que técnicas mais modernas, como a microaspersão e o gotejamento, que poupam água. Essa situação ocorre por dois motivos: ou *i*) temos água em abundância e, portanto, é racional e bom para a sociedade que se utilizem técnicas mais baratas, porém que consomem muita água; ou *ii*) não temos água em abundância e ela não está corretamente precificada, enviando o sinal econômico incorreto para os agricultores. A própria insuficiência ou inadequação dos serviços de assistência técnica agrícola ofertados em algumas regiões do País também contribuem para que se realize manejo inadequado dos métodos de irrigação disponíveis em território nacional.

O uso de tecnologia poupadora de água requer a adoção de estímulos econômicos corretos, no caso, a correta precificação do custo da água para o conjunto da sociedade, não apenas para os agricultores. Sem esse estímulo, não devemos esperar por economias substanciais do uso da água. Observe-se que há um dilema: tecnologias poupadoras de água são mais caras (do contrário já estariam sendo utilizadas). Adotá-las, portanto, irá aumentar o custo de produção de alimentos. Dessa forma, só é recomendável o aumento do preço da água para estimular os agricultores a adotarem tecnologias poupadoras de água se a escassez dos recursos hídricos for suficiente para justificá-lo.

Outra alternativa que deve ser considerada pelo Poder Público diz respeito ao desenvolvimento de sementes adaptadas a períodos de estiagem prolongados, o que já tem sido viabilizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no caso, por

exemplo, da soja. Essa medida pode contribuir para impulsionar a redução do consumo hídrico concomitante ao acréscimo da produtividade agrícola na mesma área plantada.

A eficiência hídrica da agricultura também pode ser ampliada com a recuperação da estrutura física e biológica dos solos, por meio do que se denomina “adubação verde”. Com esse método de adubação, possibilita-se 1) a cobertura dos solos em períodos comercialmente ociosos, estabelecendo condições para que se facilite a percolação da água na terra; 2) o desenvolvimento mais profundo e amplo das raízes, contribuindo para que a planta explore volume total de solo maior que nos métodos de adubação tradicionais, o que proporciona à cultura agrícola mais acesso à água e aos nutrientes disponíveis no terreno, diminuindo a necessidade de irrigação; e 3) o declínio dos níveis de evaporação do solo, preservando sua umidade.

Algumas estratégias complementares podem ser consideradas para garantir a segurança alimentar e nutricional das famílias brasileiras hipossuficientes em contexto de estiagem prolongada. Desta feita, uma das ações a ser encaminhada – que já tem sido priorizada pelo Poder Público ao longo dos últimos anos – diz respeito à ampliação da oferta de gêneros agrícolas por meio dos equipamentos públicos de alimentação e nutrição – restaurantes populares, cozinhas comunitárias e bancos de alimentos –, os quais possibilitam a essas famílias nutrição adequada a preços acessíveis no perímetro urbano. De acordo com o Balanço das Ações do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PLANSAN 2012-2015), elaborado pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN) em 2013, foram contemplados 694 municípios para a construção de equipamentos públicos de alimentação e nutrição, por meio de recursos repassados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) entre 2003 e 2013. Nesse período, foi financiada a construção de 373 cozinhas comunitárias, 145 restaurantes populares, 121 bancos de alimentos e 96 unidades de apoio à distribuição de alimentos da agricultura familiar em todas as regiões do País (CAISAN, 2013, p. 41).

Outro encaminhamento que pode ser considerado diz respeito à ampliação da oferta de cisternas comunitárias, sobretudo nas mesorregiões do País, destinatárias de progressivo fluxo migratório ao longo dos últimos anos. Nesse contexto, pode-se aprender muito com as boas práticas implementadas no Nordeste brasileiro recentemente, por meio de parceria entre o MDS, a Articulação no Semiárido Brasileiro



(ASA) e os governos estaduais e municipais, que têm sido responsáveis pelo Programa Um Milhão de Cisternas de captação pluviométrica. O público-alvo desse programa são pessoas inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) e que não dispõem de fonte de água ou de técnicas adequadas para o suprimento de suas necessidades básicas. Nesse contexto, a captação hídrica pode ser promovida por meio de cisternas de *a*) primeira água (água para consumo) – uso de cisternas para captação e armazenamento de água da chuva para o consumo humano; *b*) segunda água (água para produção) – uso de cisternas para a produção de agricultores familiares, os quais devem previamente receber cisterna de água destinada ao consumo para, então, serem atendidos pelo Programa Segunda Água; *c*) cisternas nas escolas – a água armazenada nas cisternas é destinada tanto para o consumo humano, quanto para o plantio de horta nas escolas de ensino fundamental e médio.

O estabelecimento e a ampliação de “cinturões verdes”<sup>12</sup> no entorno das metrópoles nacionais – a exemplo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo – também são importantes para garantir a segurança alimentar e nutricional em contexto de estiagem prolongada, uma vez que a tendência de aumento dos custos produtivos na seca pode ser compensada pelo declínio dos custos logísticos para o abastecimento alimentar, considerando que os “cinturões verdes” estão próximos dos mercados consumidores urbanos, o que pode proporcionar a redução no preço final dos produtos destinados à alimentação popular. A promoção de arranjos institucionais em áreas protegidas é um dos exemplos de como o Estado pode atuar para estabelecer “cinturões verdes” nas imediações das metrópoles e nas mesorregiões nacionais.

Arranjos institucionais em áreas protegidas favorecem o uso de técnicas de irrigação que consomem menos água e contribuem, de modo efetivo, para promover a conservação de nascentes e cursos hídricos, fundamentais para a sustentabilidade da malha fluvial no território. Caso não se estabeleçam medidas que garantam a conservação dos mananciais e a recuperação de florestas nativas, importantes no processo de geração de chuva e de recarga dos aquíferos, pode-se agravar a crise de abastecimento hídrico constatada recentemente no centro econômico nacional.

---

<sup>12</sup> Os “cinturões verdes” podem ser compostos por parques, chácaras, reservas ambientais, jardins ou pomares localizados na periferia das cidades.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Brasil tem sido protagonista nas estratégias internacionais de combate à fome ao longo dos últimos anos. Os avanços nos indicadores sociais do País auferem-lhe legitimidade para que participe de modo propositivo nas concertações orientadas à promoção da segurança alimentar e nutricional no mundo, sobretudo em países de menor desenvolvimento relativo, ressaltando a solidariedade e o apreço pelo multilateralismo que, tradicionalmente, pautam a atuação diplomática pátria.

Nesse contexto, compreende-se a contribuição brasileira para o estabelecimento de instituições e políticas sociais comuns aos países latino-americanos. Da I Cúpula de Chefes de Estado e de Governo da América Latina e Caribe à criação da Comunidade dos Estados Latino-americanos e Caribenhos, muito se avançou na cooperação e no entendimento para a superação de desafios comuns aos povos da região, todos relacionados a fatores estruturantes do subdesenvolvimento econômico e social. A atuação propositiva brasileira na I Reunião de Altos Funcionários da Celac sobre agricultura familiar, em 2013, é exemplo emblemático dessa tendência, porquanto possibilitou a análise compartilhada de medidas necessárias ao combate à fome e à erradicação da pobreza rural no continente.

A integração com ênfase em temas sensíveis aos países latino-americanos contribuiu para impulsionar processo de transbordamento da agenda social para organismos multilaterais globais, como constatado na elaboração, pela FAO, do Plano de Segurança Alimentar da Celac. O enfrentamento a todas as formas de má nutrição com a promoção simultânea da equidade de gênero nos segmentos sociais menos favorecidos é eixo estruturante desse plano, cujo êxito depende da estabilidade na produção e do enfrentamento aos problemas oriundos da mudança climática.

A mudança climática já tem representado desafio para o consumo de alimentos básicos no Brasil. O regime pluviométrico nacional tem recebido progressiva influência das transformações do clima, haja vista a constatação de chuvas intensas e de secas prolongadas no território com frequência crescente.

A estiagem constatada no Brasil no início de 2015, sobretudo na Região Sudeste, representa desafio para vários segmentos da economia doméstica – da geração de energia elétrica à produção de alimentos –, todos consumidores de grande volume hídrico, cuja disponibilidade é naturalmente heterogênea no território nacional.

Transformações climáticas, como as variações térmicas da atmosfera e o estabelecimento de zonas de alta pressão sobre os oceanos, têm potencial tanto para aumentar a disparidade hídrica inter-regional, como para agravar a escassez hídrica em áreas que apresentam relativa aridez, a exemplo do domínio morfoclimático Caatinga, constatada na interlândia nordestina.

Aumentar a eficiência hídrica na agricultura é, portanto, imprescindível para evitar retrocessos nas políticas de segurança alimentar e nutricional brasileiras, uma vez que as técnicas de irrigação nacionais ainda são, majoritariamente, as principais responsáveis pelo uso pouco eficiente de água, insumo cada vez mais escasso na economia doméstica. Ademais, o manejo agrícola inadequado também apresenta potencial para intensificar a própria mudança climática, já que o desmatamento e o uso de combustíveis fósseis na produção rural proporcionam mais de um quarto do total de emissão de gases de efeito estufa no País.

Os desafios ora mencionados, conquanto possam resultar na inflexão do mercado doméstico de alimentos, representam, outrossim, oportunidade para que o Brasil aprimore sua produção de alimentos em bases sustentáveis. Algumas alternativas a esses desafios foram apresentadas ao longo do texto e podem fomentar reflexões do Estado e da sociedade civil interessada nos temas relacionados à segurança alimentar e nutricional, contribuindo para que o País se mantenha na vanguarda da tecnologia social empregada nas estratégias de combate à fome no mundo contemporâneo.

## **5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Agência Nacional das Águas – ANA. Conjuntura. 205 pp. 2011.

Agência Nacional das Águas – ANA. Conjuntura. 93 pp. 2013.

Agência Nacional das Águas – ANA. Conjuntura. Recursos Hídricos no Brasil. 202 pp. 2009.

Agência Nacional das Águas – ANA. Fórum Brasileiro de mudanças climáticas. 348 pp. 2003.

Agência Nacional das Águas – ANA. Panorama da qualidade das águas subterrâneas do Brasil. Brasília, 74 pp. Brasil, 15 de Setembro de 2005, <http://www.ana.gov.br/pnrh>.

Agriculture and water scarcity: a programmatic approach to water use, efficiency and agricultural productivity. Twentieth Session, Committee on Agriculture, COAG/2007/7. Rome.

Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN). Balanço das Ações do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – PLANSAN 2012-2015. Brasília, DF: MDS, Secretaria-Executiva da CAISAN. 120 pp. 2013.

CHRISTOFIDIS, D. Recursos Hídricos e Irrigação no Brasil. Brasília: CDS – UnB, 1999. FAO. 2007.

FOLEGATTI, Marcos V. *et al.* Gestão dos Recursos Hídricos e Agricultura Irrigada no Brasil. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-807.pdf>. Acesso em 7/2/2015.

PINTO, Henrique Salles. *A Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil (Parte 1): A Modernização do Estado e os Avanços na Superação da Fome*. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, ago./2014 (Texto para Discussão número 150). Disponível em <http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/homeestudoslegislativos>. Acesso em 15/3/2015.

\_\_\_\_\_. *A Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil (Parte 2): Desafios Atuais*. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, ago./2014 (Texto para Discussão número 152). Disponível em <http://www12.senado.gov.br/publicacoes/estudos-legislativos/homeestudoslegislativos>. Acesso em 15/3/2015.

Repercussões do Programa Bolsa Família na Segurança Alimentar e Nutricional – relatório-síntese. Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase) – Setembro de 2008.