



SEMINÁRIO DO GRUPO AD HOC SOBRE ÁGUA NA AGRICULTURA

TEMA: MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONAL – EXPERIÊNCIAS DE GESTÃO

JOÃO CLAUDIO DA SILVA SOUZA - COORDENADOR DE POLÍTICAS SETORIAIS

**11 DE MAIO DE 2015
ASSUNÇÃO-PARAGUAI**

- MARCO LEGAL

1. CÓDIGO DE ÁGUAS — Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934 (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm)

- Assegura uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água para as primeiras necessidades da vida
- Impede a derivação das águas públicas para a aplicação na agricultura, indústria e higiene, sem a existência de concessão ou autorização
- Concede preferência à derivação para abastecimento das populações
- Proíbe contaminar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros
- A recuperação da salubridade das águas ocorrerá às custas dos infratores (precursor do princípio usuário-pagador)
- *Segundo GRANZIERA (1993), não há dúvida de que o Código de Águas representa um marco na legislação brasileira e, se hoje, é considerado obsoleto em alguns aspectos, como por exemplo a proteção das águas, ele estava adequado aos interesses e necessidades da época.*

- MARCO LEGAL

2. Constituição Federal de 1988 - art. 21, XIX e artigos. 20 e 26 (www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm) – muito pouco modificou o Código de Águas, extinguiu o domínio privado da água, previsto em alguns casos. Todos os corpos d'água passaram a ser de domínio público.

- 20) São bens da União: III - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; VIII - os potenciais de energia hidráulica;
- 21) XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso; (Lei nº 9.443/1997)
- 26) Incluem-se entre os bens dos Estados: I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;

- MARCO LEGAL

3. LEI FEDERAL nº 9.443, de 08 de janeiro de 1997 – LEI DAS ÁGUAS - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm)

- Adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- Usos múltiplos, ou seja, todos os usuários têm igual acesso ao uso dos recursos hídricos, quebrando-se a indesejável hegemonia de um setor usuário sobre os demais;
- Reconhecimento da água como um bem finito e vulnerável;
- Reconhecimento do valor econômico da água, indutor do uso racional desse recurso natural, dado que serve de base à instituição da cobrança pela utilização de recursos hídricos;

- MARCOLEGAL

3. LEI FEDERAL nº 9.443, de 08 de janeiro de 1997 – LEI DAS ÁGUAS (Cont.)

- Gestão descentralizada e participativa. Descentralizada porque tudo que pode ser decidido em níveis hierárquicos mais baixos de governos não será resolvido pelos níveis mais altos dessa hierarquia. E participativa porque permite que os usuários, a sociedade civil organizada, as ONGS e outros organismos possam influenciar no processo de tomada de decisão.
- DEFINIÇÃO DE 5 INSTRUMENTOS DE GESTÃO
 - O Plano Nacional de Recursos Hídricos;
 - A Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos;
 - A cobrança pelo uso da água;
 - O enquadramento dos corpos d'água em classes de uso;
 - O Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

- MARCO LEGAL

3. LEI FEDERAL nº 9.443, de 08 de janeiro de 1997 – LEI DAS ÁGUAS
(Cont.)

- DEFINIÇÃO DE ARRANJO INSTITUCIONAL (*baseado em novos tipos de organização para a gestão compartilhada do uso da água*)
 - O Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
 - Os Comitês de Bacias Hidrográficas;
 - As Agências da água;
 - As organizações civis de Recursos Hídricos.

- MARCO LEGAL

4. LEI FEDERAL nº 9.984, de 17 de julho de 2000 – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9984.htm)
5. LEI FEDERAL nº 10.881, de 09 de junho de 2004 - Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/l10.881.htm) –
Regulamenta a descentralização da gestão.

- MARCO LEGAL

6. LEI FEDERAL nº 12.787, de 11 de janeiro de 2013 - Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2013/lei/l12787.htm)

visar incentivar a **ampliação da área irrigada no país**, o aumento da produtividade, e promover o aumento da competitividade do agronegócio.

Além disso, incentiva a formação e a **capacitação de recursos humanos para o setor**, e prevê a articulação dos Ministérios da Integração Nacional (MI) e do Desenvolvimento Agrário (MDA) para assistência técnica rural a agricultores irrigantes. Entre os instrumentos instituídos pela nova lei estão o **Conselho Nacional de Irrigação**, para atuar na discussão e fortalecimento da Política Nacional, o **Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação**, que vai subsidiar as decisões referentes à gestão de políticas e projetos do setor, e os Planos de Irrigação. Eles vão orientar o planejamento da Política Nacional.

A lei vai permitir ainda que seja caracterizada como de utilidade pública a construção de barragens e açudes para uso na irrigação. Fortalece também que o **crédito rural seja disponibilizado para viabilizar a aquisição de equipamentos de irrigação, contribuindo para o uso eficiente dos recursos hídricos.**

- MARCO INSTITUCIONAL

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. (www.ana.gov.br)

- Criada como desdobramento da [Lei nº 9.443/97](#) (também conhecida como Lei das Águas), a Agência Nacional de Águas (ANA) possui características institucionais e operacionais um pouco diferentes das demais agências reguladoras. A legislação atribuiu ao Poder Executivo Federal a tarefa de **implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh)** e a **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Além disso, criou uma autoridade responsável pela **emissão de outorgas de direito de uso de recursos hídricos em rios sob domínio da União**, ou seja, aqueles que atravessam mais de um estado, os transfronteiriços e os reservatórios construídos com recursos da União.
- À ANA cabe **disciplinar a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos de gestão criados pela Política Nacional de Recursos Hídricos**. Dessa forma, seu espectro de regulação ultrapassa os limites das bacias hidrográficas com rios de domínio da União, pois alcança aspectos institucionais relacionados à regulação dos recursos hídricos no âmbito nacional.

- MARCO INSTITUCIONAL

2. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (www.cnrh.gov.br)

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos desenvolve atividades desde junho de 1998, ocupando a instância mais alta na hierarquia do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, instituído pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. É um colegiado que desenvolve regras de mediação entre os diversos usuários da água sendo, assim, um dos grandes responsáveis pela implementação da gestão dos recursos hídricos no País. Por articular a integração das políticas públicas no Brasil é reconhecido pela sociedade como orientador para um diálogo transparente no processo de decisões no campo da legislação de recursos hídricos.

Possui como competências, dentre outras:

- Analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos;
- Estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos;

- MARCO INSTITUCIONAL

2. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (www.cnrh.gov.br) – CONT.

- Promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários;
- Arbitrar conflitos sobre recursos hídricos;
- Deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos cujas repercussões extrapolem o âmbito dos estados em que serão implantados;
- Aprovar propostas de instituição de comitês de bacia hidrográfica;
- Estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso; e
- Aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos e acompanhar sua execução.

- MARCO INSTITUCIONAL

3. SECRETARIA NACIONAL DE IRRIGAÇÃO – SENIR

(<http://www.integracao.gov.br/web/guest/apresentacao-senir>)

- O principal objetivo é configurar um sistema de gestão para a agricultura irrigada, articulando os vários órgãos que interagem no setor, apoiando sobremaneira a iniciativa privada e otimizando as áreas públicas como instrumentos de desenvolvimento de regiões menos favorecidas.
 - promover a formulação, implementação, acompanhamento e avaliação da Política Nacional de Irrigação e seus instrumentos;
 - promover a participação institucional do Ministério em instâncias representativas do desenvolvimento da agricultura irrigada;
 - promover e regular iniciativas para implantação, operação e manutenção de obras públicas para o aproveitamento hidroagrícola;
 - coordenar os processos de concessões e parcerias dos **perímetros públicos de irrigação**.

- MARCO INSTITUCIONAL

4. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
(www.agricultura.gov.br)

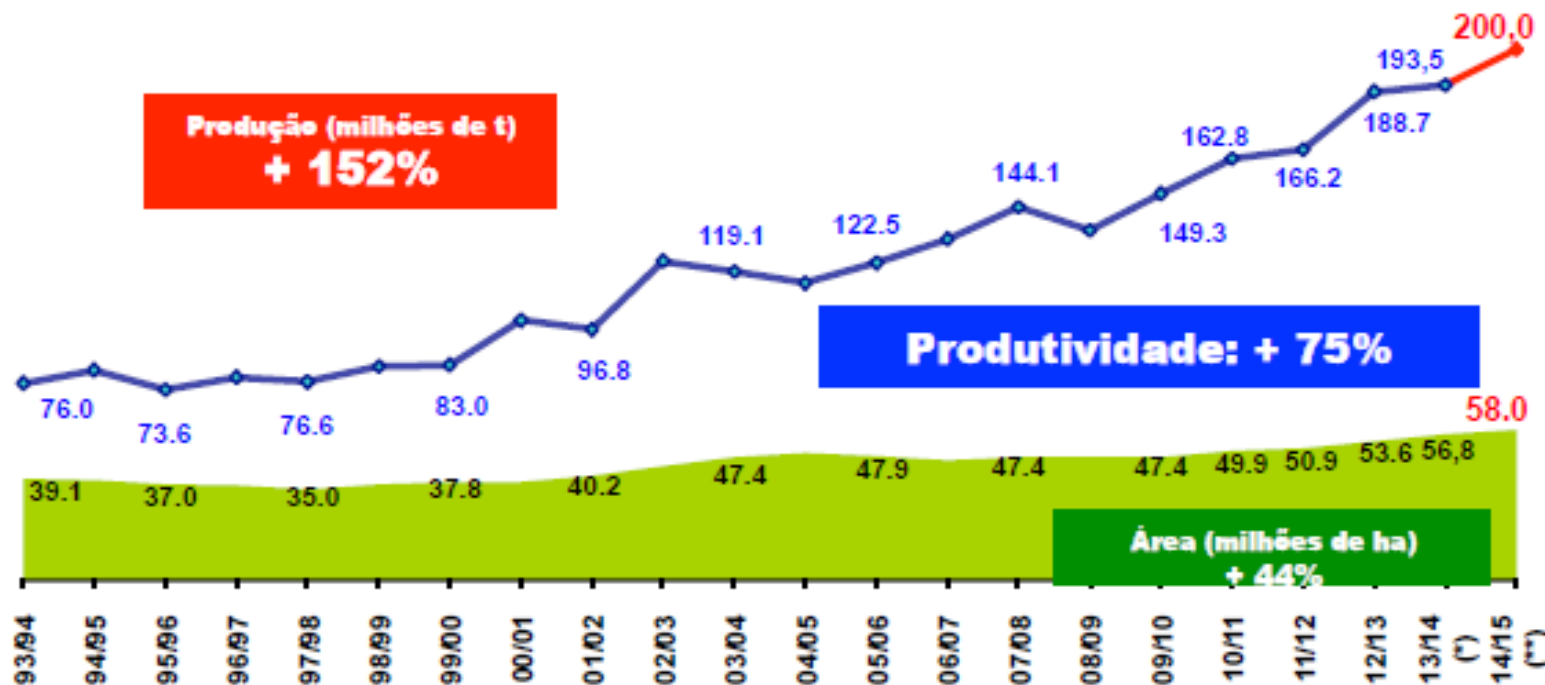


- MARCO INSTITUCIONAL

4. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

(www.agricultura.gov.br)

Produção de Grãos – 1994 a 2015



Fonte: Conab/MAPA. Elaboração: Deagro/SPA

- MARCO INSTITUCIONAL

4. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

(www.agricultura.gov.br)

- Programa de Incentivo à Irrigação e Armazenagem – Moderinfra

Condições de financiamento das linhas de financiamento para investimento

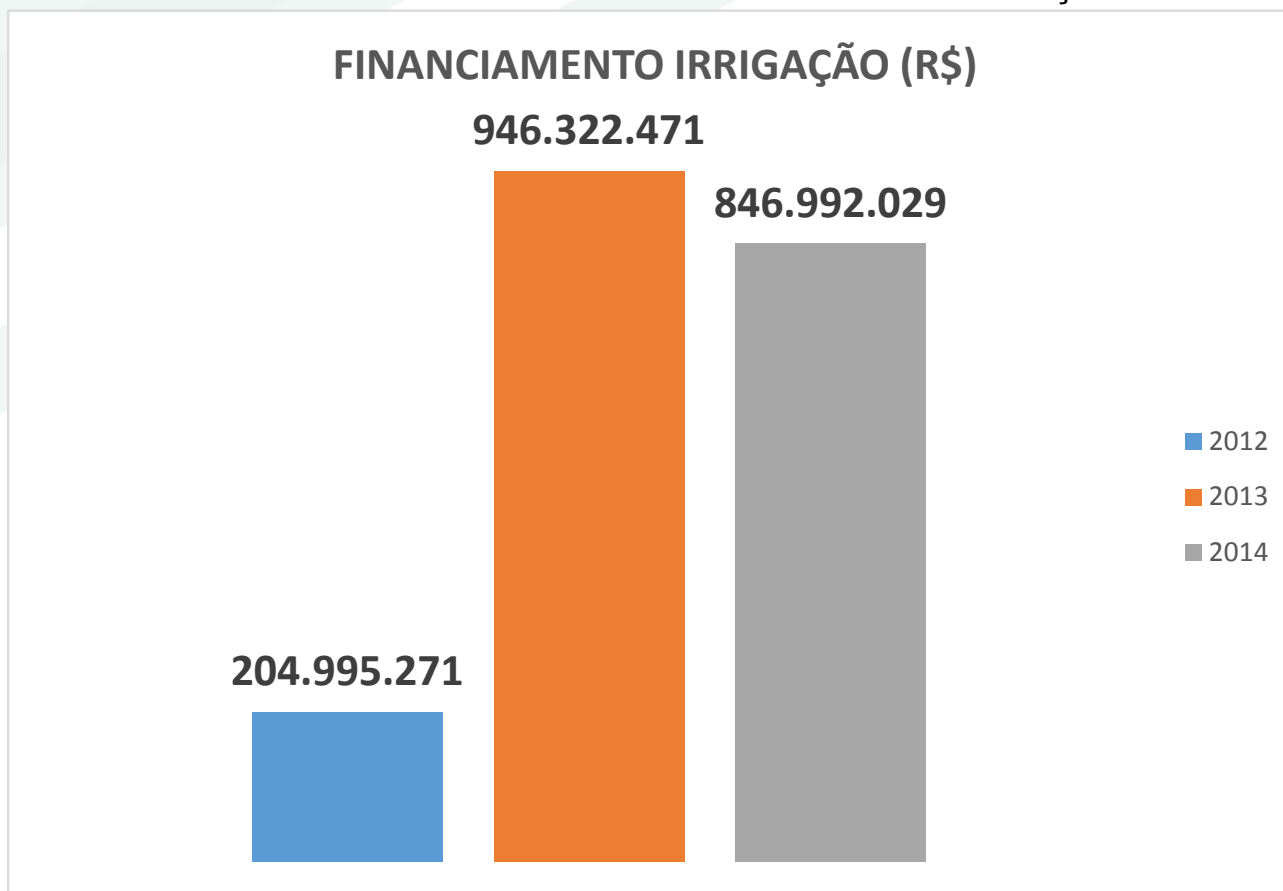
PROGRAMA	Limite de Crédito/Beneficiário (R\$ mil)	Prazo Máximo (anos)	Carência Máxima (anos)	Taxa de Juros (% a.a.)
ABC	2.000 ou 3.000 (implantação de florestas comerciais)	15 (variável com a finalidade)	8	5 ou 4,5 (médio produtor)
MODERAGRO	800 (individual) e 2.400 (coletivo). Para o PNCEBT(1): 200 e 4,5 (por animal)	10	3	6,5
MODERINFRA AGRICULTURA IRRIGADA	2.000 (individual) e 6.000 (coletivo)	12	3	4,0
PRODECOOP	100.000	12	3	6,5
MODERINFRA MODERNIZAÇÃO E REFORMA DE ARMAZÉNS	2.000 (individual) e 6.000 (coletivo)	12	3	6,5

- MARCO INSTITUCIONAL

4. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

(www.agricultura.gov.br)

- PERFORMANCE FINANCIAMENTO PARA IRRIGAÇÃO:



- MARCO INSTITUCIONAL

5. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (www.mma.gov.br)

Ministério do Meio Ambiente

Brasília, 4 de Maio de 2015

Perguntas Frequentes - Mapa do site - Links de interesse - Fale conosco

 Buscar... **OK**

Acesso à Informação - O Ministério - Assuntos Internacionais - Colegiados - Comunicação - MMA em Números - Legislação - Publicações

Água

- ▶ Água Doce
- ▶ Águas na Cidade
- ▶ Bacias Hidrográficas
- ▶ Biodiversidade Aquática
- ▶ **Recursos Hídricos**
 - ~ Águas subterrâneas
 - ~ Conselho Nacional de Recursos Hídricos
 - ~ Interâguas
 - ~ Outorga Federal
 - ~ Plano Nacional de Recursos Hídricos
 - ~ Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
- ▶ Zonas Costeiras e Oceanos

Apoio a Projetos

Áreas Protegidas

Biodiversidade

Biomass

Cidades Sustentáveis

Clima

Você está aqui: [Home](#) - [Água](#) - Recursos Hídricos

Recursos Hídricos



Parque Nacional da Serra do Cipó - MG - Foto: David Rocha

- Águas subterrâneas
- Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- Interâguas
- Outorga Federal
- Plano Nacional de Recursos Hídricos
- Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

[Tweet](#) 2 [g+](#) +2

[voltar ao topo](#)

- PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS DE GESTÃO

The screenshot displays the official website of the Ministry of Agriculture, Livestock, and Food of Brazil (www.agricultura.gov.br). The interface is designed with a green and yellow color scheme, reflecting the ministry's branding. At the top, a navigation bar includes links to 'Sala de Imprensa', 'Governo', 'Ouvitoria', and 'Biblioteca'. The main header prominently displays the ministry's name in Portuguese: 'MINISTÉRIO DA AGRICULTURA'. Below this, a grid of service tiles offers access to information, agricultural policy, animal and plant health, and sustainable development. A central banner titled 'Água na Agricultura' (Water in Agriculture) highlights technological solutions for crop and animal production. To the right, a sidebar provides a search function, login options for internal and external users, and quick links to the 'SIC' (Serviço de Informações ao Cidadão) and 'METEOROLOGIA' (Weather) services. The main content area is divided into sections for 'SISTEMATIZAÇÃO' (Systematization), 'COMERCIALIZAÇÃO' (Commercialization), and 'SERVIÇOS E SISTEMAS' (Services and Systems). The 'SISTEMATIZAÇÃO' section features a news item about pig production in Mato Grosso. The 'COMERCIALIZAÇÃO' section mentions the authorization of cotton sales in Mato Grosso. The 'SERVIÇOS E SISTEMAS' section lists various services and systems available to users, including the 'Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal - SIGSIF' and the 'Sistema de Informações Gerenciais do Tráfego Internacional de Produtos e Insumos Agropecuários - SIGVIG'. The bottom of the page shows a Windows taskbar with various application icons and a system clock indicating the date as 04/05/2015.

- PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS DE GESTÃO

The screenshot displays the Embrapa website's 'Água na Agricultura' (Water in Agriculture) section. The header includes the Embrapa logo and navigation links such as 'Acesso à Informação', 'Participe', 'Serviços', 'Legislação', and 'Canais'. The main content area features a banner for 'Água na Agricultura' with a water drop icon. Below the banner, there is a section titled 'O desafio do uso da água na agricultura brasileira' (The challenge of water use in Brazilian agriculture) with a lighthouse image. This section discusses the importance of water management and the role of technology. Below this is the 'Observatório da safra 2014/2015' (Harvest Observatory 2014/2015) section, which includes a line graph showing harvest trends. The 'Soluções tecnológicas' (Technological solutions) section features two photos of agricultural fields. On the right, a 'Publicações' (Publications) sidebar lists various reports and articles, including '5º Levantamento da Safra de Grãos 2014/2015' and 'REÚSO de águas residuárias tratadas na irrigação'.

• PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS DE GESTÃO

← → ↻ <https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura>

Apps Oi Mail Google Tradutor Dictionary and Thes... globoesporte.com G1 - O portal de not... Portal CorreioWeb -... IMB - Como o SUS... MCR - Manual de Cr... Macmillan Dictionar... Nova guia

Soluções tecnológicas



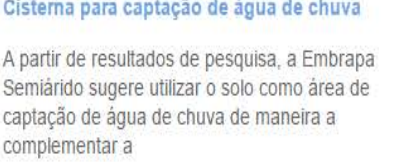
Jardim filtrante

É uma alternativa para dar destino adequado ao esgoto proveniente de pias, tanques e chuveiros, ricos em sabões, detergentes, restos de alimentos



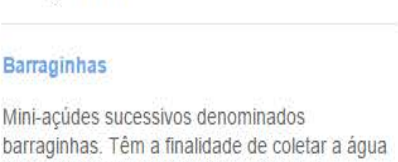
Barragem Subterrânea: uma opção de sustentabilidade para o semiárido do Nordeste

A Barragem Subterrânea é uma tecnologia que vem sendo implementada em vários estados do Nordeste que consiste, essencialmente, na utilização de um



Cisterna para captação de água de chuva

A partir de resultados de pesquisa, a Embrapa Semiárido sugere utilizar o solo como área de captação de água de chuva de maneira a complementar a



Barraginhas

Mini-açúdes sucessivos denominados barraginhas. Têm a finalidade de coletar a água das chuvas e conter a força erosiva das enxurradas (erosões, as



Água de chuva para consumo humano e produção de alimentos.

Água no Brasil e no Semi-Árido: tecnologias para captação de água de chuva.

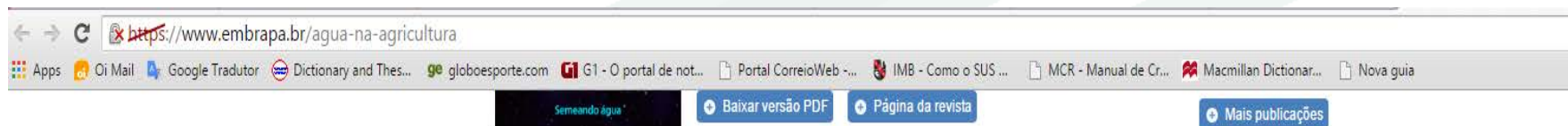


Caracterização ambiental das áreas com agricultura irrigada por pivôs centrais na região do Matopiba - Brasil.

Foram mapeadas as áreas irrigadas por pivôs centrais em 2013 na Região do MATOPIBA, através da identificação visual, com base no mosaico formado por i

[+ Outras soluções tecnológicas em destaque](#)

• PROGRAMAS E EXPERIÊNCIAS DE GESTÃO



Portfólio de projetos sobre agricultura irrigada



Iniciado em 2014, o portfólio Agricultura Irrigada reúne todos os projetos de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia da Embrapa relacionados ao uso da água na agricultura irrigada, assim como as demandas da sociedade a respeito do tema e as estratégias que a investigação científica deve ter para responder aos desafios encontrados. Acesse [aqui](#) a relação de projetos que compõem este portfólio.

Projetos em destaque



SOMABRASIL - Sistema de Observação e Monitoramento da Agricultura no Brasil

As cadeias produtivas do agronegócio representam 26,4% do PIB nacional, 36% das exportações e 39% dos empregos gerados no mercado interno. A geração d ...



Gerenciamento hídrico aplicado a entepostos de pescado

A indústria de pescado apresenta um alto consumo de água que está relacionado à espécie processada, escala de operação e forma de processamento. Esse ...



Aperfeiçoamento e evolução do sistema Agritempo

A agricultura é um dos setores da economia mais fortemente influenciado pelas condições climáticas e meteorológicas: desde a semeadura até a colheita, ...

POLÍTICAS E PROGRAMAS SELECIONADOS

- PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA

(<http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/ProgramaProdutorAgua.aspx>)

- CULTIVANDO ÁGUA BOA – ITAIPU

(www.cultivandoaguaboa.com.br)

- **PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA**

Desenvolvido pela Agência Nacional de Águas, tem como foco o estímulo à política de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA – voltados à proteção hídrica no Brasil.

O Programa apoia, orienta e certifica projetos que visem à redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, propiciando a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água em bacias hidrográficas.

É um programa **voluntário** de controle da poluição difusa rural, dirigido prioritariamente a bacias hidrográficas de importância estratégica para o país.

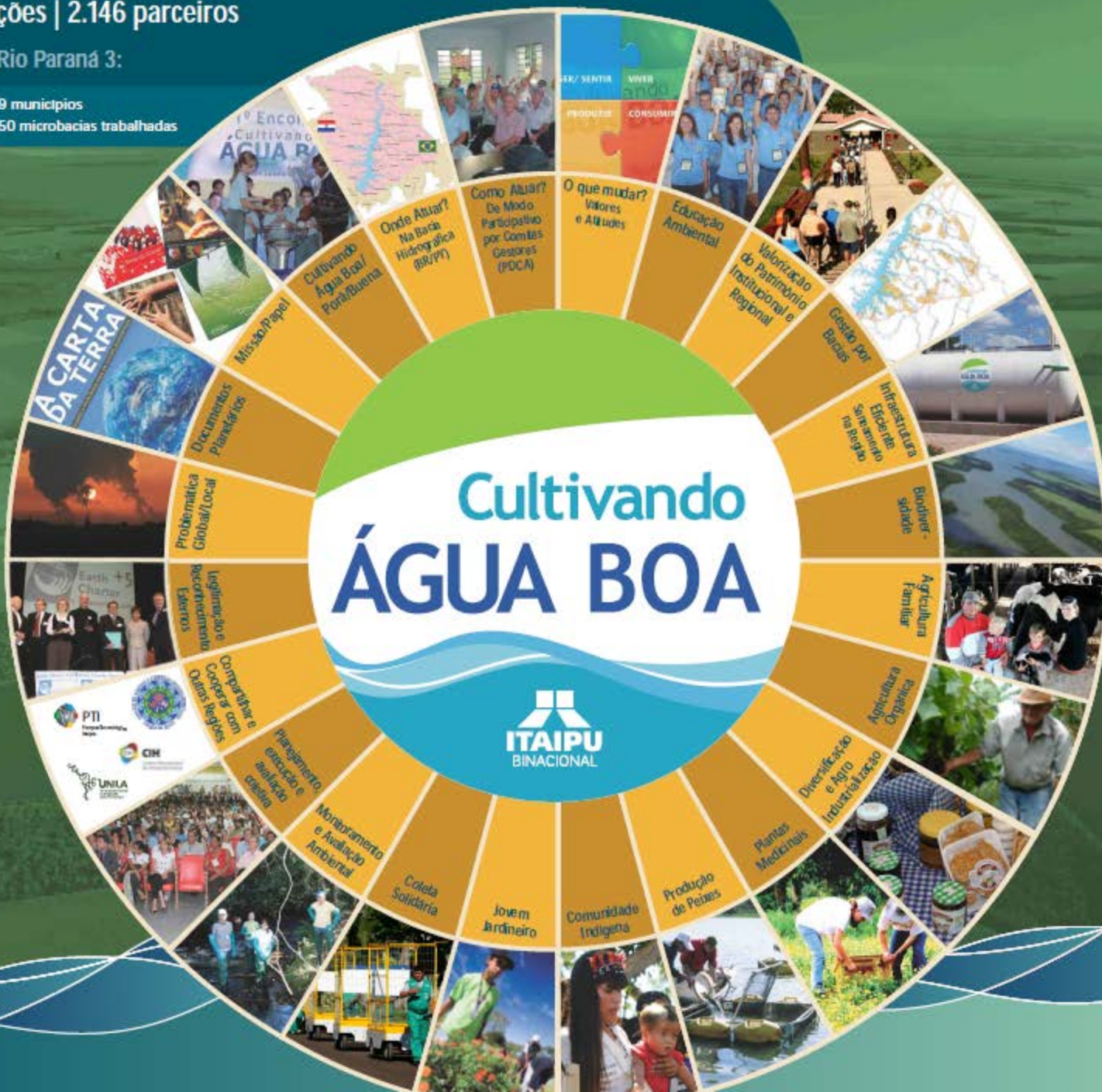
- PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA

Pagamentos serão feitos pelos agentes participantes aos produtores rurais que, por meio de práticas e manejos conservacionistas, venham a contribuir para o abatimento efetivo da erosão e da sedimentação e para o aumento da infiltração de água, segundo o conceito *provedor-recebedor*. *Estes agentes podem ser entidades federais, estaduais, prefeituras municipais, organizações não governamentais, comitês e agências de bacias, etc.*

• PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA

A remuneração aos produtores rurais será sempre proporcional ao serviço ambiental prestado e dependerá de prévia inspeção na propriedade. Além disso, para serem contemplados com a marca “Produtor de Água”, todos os projetos de PSA devem obedecer a uma série de condicionantes e diretrizes estabelecidos pela ANA, tais como:

- ✓ Sistema de monitoramento dos resultados, que visa quantificar os benefícios obtidos com sua implantação
- ✓ Estabelecimento de parcerias
- ✓ Assistência técnica aos produtores rurais participantes
- ✓ Práticas sustentáveis de produção e
- ✓ Bacia hidrográfica como unidade de planejamento



- **ESTATÍSTICAS E INFORMAÇÕES COMPLETAS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS** (http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=12683)



• ESTATÍSTICAS E INFORMAÇÕES COMPLETAS SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	
2.1 DISPONIBILIDADE HÍDRICA	27
2.2. QUALIDADE DA ÁGUA	29
2.3 DEMANDAS E USOS MÚLTIPLOS	36
2.4 BALANÇO HÍDRICO	50
2.5 EVENTOS CRÍTICOS	53
3 DESTAQUE NACIONAL: A SECA EM 2013	
3.1 SECA NO SEMIÁRIDO	65
3.2 BACIA DO RIO DOCE: PERÍODO HIDROLÓGICO SECO	74
3.3 BAIXOS NÍVEIS DE ÁGUA NOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA CANTAREIRA (SP)	75
4 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	
4.1 ALTERAÇÕES INSTITUCIONAIS E LEGAIS	79
4.2 PACTO NACIONAL PELA GESTÃO DAS ÁGUAS E PROGESTÃO	80
4.3 ATUAÇÃO DOS ORGANISMOS DE BACIA	82
4.4 PLANEJAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	88
4.5 REGULAÇÃO DE USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	92
4.6 CADASTRO DE USUÁRIOS DE RECURSOS HÍDRICOS - CNARH	97
4.7 FISCALIZAÇÃO DE USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS E DE SEGURANÇA DE BARRAGENS	98
4.8 COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS	100
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106

XXI

SET - DEZ 2014 #8

Ciência para a vida · Embrapa



Semeando água

03

CARTA AO LEITOR

06

NOTAS



08

ENTREVISTA



O pesquisador Zander Navarro fala sobre a revolução produtiva, organizacional e tecnológica.

brasileira, tema de livro do qual ele é um dos autores e editores.

14

ESPECIAL



Água para um planeta sedento. As ciências agrárias geraram soluções para o desafio da sustentabilidade hídrica. São tecnologias e conhecimentos que já modificam o campo brasileiro e até transformam propriedades rurais em fábricas de água.

NEM MAIS NEM MENOS

AGRICULTURA DE PRECISÃO PODE CONTRIBUIR PARA O USO DA ÁGUA NA MEDIDA CERTA

Fernanda Biroto

Ela parece ser um bem abundante nas bordas e arredores do grandioso Rio São Francisco. Aliada ao calor permanente e à aplicação de tecnologias, permite que o Semiárido nordestino abrigue um dos maiores polos de fruticultura do Brasil. Mas o fato é que a água, seja onde e como for, precisa ser usada com bastante cautela.

A irrigação no Vale do São Francisco já vem sendo utilizada há décadas, e durante o ano inteiro. De acordo com o pesquisador Luís Henrique Bassoi, da Embrapa Semiárido, seu manejo inadequado pode ter como consequências desde a perda de nutrientes para as maiores profundidades do solo – longe do alcance das raízes das plantas – até a elevação do lençol freático, contribuindo ainda para o aparecimento da salinidade, pois muitas áreas irrigadas têm problemas de drenagem.

A boa notícia é que a presença de alta umidade em algumas áreas do solo, comum em função da prática constante da irrigação, pode ser aproveitada para, até mesmo, diminuir a quantidade de água aplicada às culturas. Para isso, é preciso estar cercado de informações e conhecimentos que subsidiem uma escolha criteriosa.

Este é o princípio da Agricultura de Precisão, uma forma inovadora de gerenciamento da atividade agrícola que auxilia o produtor a decidir onde e como realizar determinadas práticas, levando em consideração que, mesmo dentro de uma pequena área, existem diferenças quanto aos fatores do solo e da planta que podem influenciar a produção.

Uma parte da área pode, por exemplo, apresentar mais ou menos água retida no solo quando comparada às demais. Ou as plantas, em dada parcela, apresentam maior ou menor teor de nitrogênio nas folhas. Os fatores a serem levados em consideração dependem de cada cultura ou sistema de produção.

Para as fruteiras do Vale do São Francisco, cultivadas sob condições de irrigação, a umidade do solo está entre os fatores mais importantes. Um experimento realizado pela Rede de Agricultura de Precisão da Embrapa em uma fazenda produtora de uvas de mesa em Petrolina (PE) identificou diferenças quanto à drenagem do solo em uma área de apenas 1,6 hectare. »

“O produtor observou que algumas partes da área tinham maior quantidade de água armazenada no solo. Nesses locais, nós aplicamos uma menor lâmina de irrigação”, explica Bassoi.

A fórmula parece simples – e realmente é. Mas para a identificação das partes com maior ou menor armazenamento de água no solo, é preciso realizar um levantamento sistemático da área.



Segundo o pesquisador, neste caso, aplicar o conceito da Agricultura de Precisão não exigiu a aquisição de equipamentos sofisticados como o GPS ou uso de imagens de satélite, nem mesmo aumento dos custos e de mão de obra – apenas ajustes em algumas operações, parte delas já realizadas pelos produtores, a exemplo do monitoramento da água no solo, através do uso de tensiômetros.

As análises com uva de mesa no Vale do São Francisco mostraram que foi possível obter uma redução de até 0,8 m³, ou 800 litros, de água por planta em determinadas partes da área, em um ciclo de produção de cerca de 115 dias. “Essa redução pode parecer pequena, mas se considerarmos que ela se deu apenas em uma parcela de 1,6 hectares, com 1.840 plantas, podemos imaginar o volume de água que ainda pode ser economizado em uma área maior, de cerca de 50 hectares cultivados, como é o caso da fazenda onde realizamos o experimento”, avalia o pesquisador.



SALVAÇÃO QUE CAI DO CÉU

TECNOLOGIA DE COLETA DE CHUVA PERMITE A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SEMIÁRIDO DURANTE O ANO INTEIRO

Fernanda Birolo

Apesar de toda a abundância de água no Brasil, há uma região no País onde ela é extremamente escassa, e qualquer brasileiro sabe identificá-la no mapa: o Semiárido nordestino. Nessa região, são inúmeras as localidades que não contam com fontes permanentes de água doce, como rios, lagos, açudes e poços. Nesses casos, a pouca água que existe vem do céu.

A busca por alternativas para tornar possível a vida e a produção no Semiárido brasileiro passa, necessariamente, pelo aproveitamento das poucas e mal distribuídas chuvas que caem na região. Para coletá-las, uma das mais difundidas tecnologias é a cisterna, que armazena a água captada através dos telhados das casas para ser utilizada ao longo do ano.

Essas construções já fazem parte da paisagem rural da região, presente em grande número de domicílios. Com capacidade de armazenamento de 16 mil litros, ela garante às famílias água potável para beber e cozinhar. Já uma cisterna maior, de 52 mil litros, pode ser utilizada para a produção de alimentos como frutas e hortaliças, ou para consumo animal.

“As famílias precisam ter consciência de que cada cisterna tem um uso específico, e estes não podem ficar misturados”, ressalta a pesquisadora Luiza Brito, da Embrapa Semiárido. Por isso é que, para ter uma cisterna de produção, elas precisam já ter uma de consumo. Essa é a premissa das políticas públicas do governo federal voltadas para a captação de água de chuva:



Criação de peixes e culturas com irrigação com água salina



E QUANDO A ÁGUA É SALINA?

PEIXES E FORRAGEIRAS PODEM SER CULTIVADOS EM ÁGUA COM MAIORES TEORES DE SAIS

Fernanda Birolo

Viver e produzir alimentos sem água é impossível. Mas o que fazer quando a única fonte disponível tem altos teores de sais?

Sabe-se que o uso inadequado das águas salinas causa grandes prejuízos ao meio ambiente e à agricultura, provocando processos de salinização do solo. No entanto, estudos desenvolvidos em várias regiões do mundo indicam que essa água não é, necessariamente, uma vilã. Pelo contrário, pode ser uma saída para regiões que não dispõem de outra alternativa.

É o caso de muitas localidades do Semiárido brasileiro, onde há um elevado potencial de águas subterrâneas, mas que, em sua maioria, são salinas ou salobras. E é de poços perfurados nessas condições que um grande número de famílias tira a água para beber, além de utilizá-la em atividades agrícolas e na criação de animais. Para que fique própria para o consumo humano, essa água passa por um processo de dessalinização, por meio de aparelhos com filtros bastante potentes.

“O uso dos dessalinizadores tem sido uma alternativa em todo o mundo

para se obter água de qualidade superior, visando a atender à demanda de populações, especialmente em regiões com elevada escassez hídrica”, observa Gherman Araújo, pesquisador da Embrapa Semiárido. No entanto, ele alerta que esse processo, além de permitir a obtenção de água potável, produz também um rejeito com concentração ainda mais alta de sais, que podem trazer prejuízos para o solo de forma muito rápida.

Visando a proporcionar o uso desse rejeito com o menor impacto ambiental possível, a Embrapa desenvolveu uma tecnologia que une a criação de peixes com a produção de plantas. Nesse sistema, o rejeito da dessalinização é depositado em dois grandes tanques de 330m³, utilizados de forma comunitária para a criação de tilápias que se desenvolvem bem nessas condições. Um terceiro tanque armazena o concentrado que já passou pelos tanques de criação. Acrescida da matéria orgânica produzida pelos peixes, a água contida nesse tanque é utilizada para irrigar plantas resistentes ou tolerantes à salinidade, como a erva-sal, destinada à alimentação de animais.

De acordo com Gherman Araújo, em um ano é possível produzir cerca de 650 kg de peixe por tanque, e aproximadamente dez toneladas de forragem em apenas um hectare. “Assim, além de fornecer água potável para a comunidade, o sistema também gera novas alternativas de produção e aumento da renda familiar, tudo isso com a garantia da preservação do meio ambiente”, destaca.

Esse sistema de uso integrado do rejeito do dessalinizador tem sido utilizado como a principal tecnologia do Programa Água Doce, do governo federal. Lançado em 2004, ele vem sendo implantado em diversas comunidades rurais do Semiárido, beneficiando cerca de 100 mil pessoas em 154 localidades do Nordeste.

Além desse sistema, trabalhos de pesquisa têm buscado oferecer outras alternativas para o uso do rejeito da dessalinização. Uma delas é a flexibilização do sistema comunitário, considerado de grande porte, adaptando-o para um sistema de produção familiar e poços de menores vazões, com a utilização de pequenos tanques de criação de peixes, com cerca de cinco mil litros. Outra



alternativa ainda é a prospecção e a avaliação de novas cultivares de plantas alimentares e forrageiras e espécies de peixes resistentes ou tolerantes à salinidade que poderão ser incorporadas ao sistema.

O potencial de utilização das águas salinas diretamente nas atividades produtivas também vem sendo avaliado, como o uso para a dessedentação animal ou para pequenas irrigações. “Nós entendemos que a água salina é uma alternativa de aumento da eficiência dos sistemas produtivos na região semiárida. Ela não é um problema, é uma alternativa de solução para o incremento da produção familiar”, afirma Gherman Araújo.

Ele ressalta, no entanto, que essa água precisa ser usada de forma sazonal e estratégica. A intenção, segundo ele, é explorar o ciclo das chuvas e fazer uma complementação com as águas salinas. “É preciso usá-las com conhecimentos técnicos, de forma racional e respeitando as características do solo, água, clima, plantas e animais”, conclui.



■ ÁGUA LIVRE DE AGROTÓXICOS

SOFTWARE DA EMBRAPA ADOTADO PELO IBAMA AVALIA RISCO AMBIENTAL CAUSADO PELA APLICAÇÃO DE QUÍMICOS NA LAVOURA

Fabio Reynol

Água contaminada equivale à água indisponível. Tão importante quanto o acesso ao recurso natural é preservá-lo em condições de potabilidade. Um software desenvolvido pela Embrapa batizado de ARAQUÁ avalia os riscos da aplicação de agrotóxicos sobre os corpos hídricos subterrâneos, os lençóis freáticos e aquíferos, e também os superficiais, como rios, córregos e lagos.

Criado na Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna (SP), atualmente o programa é desenvolvido e aperfeiçoado pela Embrapa Gestão Territorial, localizada em Campinas (SP), e pode ser baixado gratuitamente no site desta Unidade (veja em *Onavegue*, no fim desta matéria).

O produto está disponível a qualquer interessado e é destinado especialmente a órgãos oficiais de controle ambiental, organizações ambientais, empresas ligadas ao setor agropecuário e profissionais que trabalham com gestão ambiental. Um dos maiores usuários do ARAQUÁ é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) que o emprega na avaliação de riscos ambientais de agrotóxicos no processo de registro para uso e na reavaliação de produtos que já estão no mercado. ■

Os dados de entrada necessários para as simulações são de fácil obtenção e a interface do ARAQUÁ com o usuário é amigável. O cadastramento de condições do clima, propriedades do solo e situação do terreno permite que os cálculos sejam feitos para condições brasileiras.

Com base em dados toxicológicos, a nova versão do ARAQUÁ apresenta como resultado quocientes de risco para organismos aquáticos e consumo de água pela população. Para cada um deles o software apresenta um quociente. Caso a concentração estimada daquele produto na água esteja acima do nível aceitável, o valor aparecerá gritado em vermelho. Se o resultado não for uma concentração perigosa, ele será mostrado com um grifo verde, ou ainda em amarelo, representando risco potencial em casos específicos. "Um exemplo de indicação amarela são os casos de risco somente se o corpo hídrico abrigar espécies ameaçadas de extinção. Se for essa a situação, o ARAQUÁ apresenta o quociente gritado em amarelo com a respectiva explicação", comenta o analista Rafael Mingoti, da Embrapa Gestão Territorial, um dos desenvolvedores do programa.

"Não adianta ter água em abundância se ela não estiver potável. A qualidade da água é tão importante quanto a sua quantidade, nesse sentido essa ferramenta auxilia justamente na preservação dos corpos hídricos sem contaminação", analisa o gerente-geral da Embrapa Gestão Territorial, o pesquisador Claudio Spadotto, que concebeu o ARAQUÁ.

A equipe agora trabalha no ARAQUÁGeo, uma versão que faz os cálculos com dados georeferenciados, apresentando os resultados em mapas. O desenvolvimento do ARAQUÁ conta com parceria da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp) e da Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (Fatec), ambas no Município de Botucatu (SP).



TERRA ÚMIDA O ANO TODO

BARRAGEM SUBTERRÂNEA MUDA O CENÁRIO SOCIAL DO SEMIÁRIDO

Carlos Dias

A severa seca enfrentada entre 2010 e 2013 no Semiárido baiano não foi tão dura quanto aquela vivida 20 anos antes, pelo menos, para o pequeno produtor José de Antonino do Município de Curaçá. A diferença não estava nas condições climáticas, mas numa tecnologia simples que manteve a propriedade preparada para a longa estiagem, a barragem subterrânea.

Trata-se de uma parede construída para dentro da terra, que tem a função de barrar as águas das chuvas que escorrem no interior e acima do solo, formando uma vazante artificial que mantém o terreno molhado entre três e cinco meses após a época chuvosa, permitindo a plantação mesmo em época de estiagem.



Foto: Arquivo Imagem Jota

2017 - Ciência para a vida



COMO CONSTRUIR

A barragem subterrânea deve ser instalada em locais situados em ponto estratégico do terreno, onde escorre o maior volume de água no momento da chuva. Sua construção é feita escavando-se uma vala perpendicular ao sentido da descida das águas até a profundidade da camada mais endurecida do solo. Dentro da vala, estende-se um plástico com espessura de 200 micra por toda a extensão da parede que, em geral, varia de 80 a 100 metros de comprimento. Após o plástico estendido, a vala volta a ser fechada com a terra. Nesta "parede", deve ser feito um sangradouro com 50 a 70 centímetros de altura. O plástico impermeável barra o escoamento da água da chuva e provoca a sua infiltração no solo, o que reduz a evaporação. Dessa forma, cria-se uma vazante artificial na qual a umidade do solo se prolonga por longo tempo, chegando até quase o final do período seco no Semiárido.



Foto: Agência Fapemig/Silva

Presente em todos os estados do Nordeste que compõem a região do Semiárido mais o norte de Minas Gerais, as barragens subterrâneas têm produzido fortes impactos sociais.

"Elas contribuem para a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras, além de geração de renda pela comercialização dos produtos", diz a pesquisadora da Embrapa Solos (RJ), Maria Sonia Lopes da Silva.

Em Ouricuri (PE), dona Jesuita, do Sítio Manicoba, conheceu a experiência da barragem subterrânea em uma oficina de intercâmbio. Com a ajuda de entidades sociais locais, construiu a

sua própria. "A gente só tinha água para beber e dar para os animais em duas cisternas. Faltava água para plantar, agora não falta mais nada," conta a produtora sobre a implantação da barragem.

"No começo, a gente não acreditou muito nela, porque não vê a água em cima da terra, mas, depois que a gente deixa de comprar um monte de coisa porque tira alimentos do plantio feito nela, fica é querendo ter mais terra pra construir mais barragens," afirma.

RECONHECIMENTO

No ano passado, a tecnologia da barragem subterrânea foi agra-

ciada na primeira edição do Prêmio Mandacaru - Projeto e Práticas Inovadoras em Acesso à Água e Convivência com o Semiárido, na categoria Pesquisa Aplicada. O Prêmio Mandacaru foi concedido pelo Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS) por meio de subvenção da Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (AECID).

Também em 2013, em outubro, a barragem foi certificada como tecnologia social pela Fundação Banco do Brasil (FBB) por representar uma efetiva solução de transformação social. »



Foto: Paulo Loureiro/Embrapa

PLANTAS RESISTENTES À SECA

Gerar plantas que resistam mais e melhor à falta de água é uma forte linha de pesquisa que busca preparar as lavouras para o aumento da temperatura do planeta. A Embrapa trabalha no desenvolvimento de espécies vegetais mais resistentes à seca, com resultados mais avançados em soja e cana-de-açúcar. Por meio de técnicas de manipulação genética, pesquisadores conseguiram introduzir genes que deixam as plantas mais tolerantes à falta d'água. Nos últimos dez anos, o Brasil deixou de produzir 55 milhões de toneladas de soja somente no Paraná e Rio Grande do Sul. O motivo: faltou água para que a lavoura se desenvolvesse normalmente. O prejuízo é calculado em cerca de US\$ 27 bilhões.

Confira todas as edições da revista **XXI** – *Ciência para a Vida*.



Acesse o site www.embrapa.br/revista

Você também pode contribuir com a publicação.

Envie opiniões, sugestões ou comentários para o e-mail
revista@embrapa.br

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM FOME



MUITO OBRIGADO

JOÃO CLAUDIO DA SILVA SOUZA - COORDENADOR DE POLÍTICAS SETORIAIS

Email: joao.souza@agricultura.gov.br

**11 DE MAIO DE 2015
ASSUNÇÃO-PARAGUAI**