



# AGROPECUÁRIO



# CADERNO SETORIAL DE RECURSOS HÍDRICOS

**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS**

**CADERNO SETORIAL DE  
RECURSOS HÍDRICOS:  
AGROPECUÁRIA**

**BRASÍLIA – DF**



# **CADERNO SETORIAL DE RECURSOS HÍDRICOS: AGROPECUÁRIA**

**NOVEMBRO | 2006**

Catálogo na Fonte

Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

---

C122 Caderno setorial de recursos hídricos: agropecuária / Ministério do Meio Ambiente,  
Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.  
96 p. : il. color. ; 27cm

Bibliografia

ISBN

1. Brasil - Recursos hídricos. 2. Agropecuário. I. Ministério do Meio Ambiente. II.  
Secretaria de Recursos Hídricos. III. Título.

CDU(2.ed.)556.18

---

ISBN 85-7738-054-8

## **República Federativa do Brasil**

**Presidente:** Luiz Inácio Lula da Silva

**Vice-Presidente:** José Alencar Gomes da Silva

## **Ministério do Meio Ambiente**

**Ministra:** Marina Silva

**Secretário-Executivo:** Cláudio Roberto Bertoldo Langone

## **Secretaria de Recursos Hídricos**

**Secretário:** João Bosco Senra

**Chefe de Gabinete:** Moacir Moreira da Assunção

## **Diretoria de Programa de Estruturação**

**Diretor:** Márley Caetano de Mendonça

## **Diretoria de Programa de Implementação**

**Diretor:** Júlio Thadeu Silva Kettelhut

## **Gerência de Apoio à Formulação da Política**

**Gerente:** Luiz Augusto Bronzatto

## **Gerência de Apoio à Estruturação do Sistema**

**Gerente:** Rogério Soares Bigio

## **Gerência de Planejamento e Coordenação**

**Gerente:** Gilberto Duarte Xavier

## **Gerência de Apoio ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos**

**Gerente:** Franklin de Paula Júnior

## **Gerência de Gestão de Projetos de Água**

**Gerente:** Renato Saraiva Ferreira

## **Coordenação Técnica de Combate à Desertificação**

**Coordenador:** José Roberto de Lima

## **Coordenação da Elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos (SRH/MMA)**

### **Diretor de Programa de Estruturação**

Márley Caetano de Mendonça

### **Gerente de Apoio à Formulação da Política**

Luiz Augusto Bronzatto

### **Equipe Técnica**

Adelmo de O.T. Marinho

André do Vale Abreu

André Pol

Adriana Lustosa da Costa

Daniella Azevêdo de A. Costa

Danielle Bastos S. de Alencar Ramos

Flávio Soares do Nascimento

Gustavo Henrique de Araujo Eccard

Gustavo Meyer

Hugo do Vale Christofidis

Jaciara Aparecida Rezende

Marco Alexandre Silva André

Marco José Melo Neves

Percy Baptista Soares Neto

Roberto Moreira Coimbra

Rodrigo Laborne Mattioli

Roseli dos Santos Souza

Simone Vendruscolo

Valdemir de Macedo Vieira

Viviani Pineli Alves

### **Equipe de Apoio**

Lucimar Cantanhede Verano

Marcus Vinícios Teixeira Mendonça

Rosângela de Souza Santos

### **Elaboração do Estudo Setorial Saneamento**

Fundação do Desenvolvimento da Pesquisa-FUNDEP

### **Consultor**

Armando José Munguba Cardoso

### **Projetos de Apoio**

Projeto BID/MMA (Coordenador: Rodrigo Speziali de Carvalho)

Projeto TAL AMBIENTAL (Coordenador: Fabrício Barreto)

**Projeto Gráfico / Programação Visual**

Projects Brasil Multimídia

**Capa**

Arte: Projects Brasil Multimídia

Imagens: Banco de imagens (Embrapa)

**Revisão**

Projects Brasil Multimídia

**Edição**

Projects Brasil Multimídia

Myrian Luiz Alves (SRH/MMA)

Priscila Maria Wanderley Pereira (SRH/MMA)

**Impressão**

Dupligráfica

# Prefácio

A água é um recurso natural essencial à existência e manutenção da vida, ao bem-estar social e ao desenvolvimento socioeconômico. No Brasil, a promoção de seu uso sustentável vem sendo pautada por discussões nos âmbitos local, regional e nacional, na perspectiva de se estabelecerem ações articuladas e integradas que garantam a manutenção de sua disponibilidade em condições adequadas para a presente e as futuras gerações.

O Brasil, detentor de cerca de 12% das reservas de água doce do planeta, apresenta avanços significativos na gestão de suas águas, sendo uma das principais referências a Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH). Essa Lei estabelece pressupostos fundamentais para a gestão democrática das águas, ao contemplar, dentre outros, os princípios da participação e descentralização na tomada de decisões. Ademais, a Lei incorpora o princípio constitucional de que a água é um bem público e elege os planos de recursos hídricos como um dos instrumentos para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, prevendo sua elaboração para as bacias hidrográficas, para os estados e para o País.

A construção do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), foi aprovado por unanimidade pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em 30 de janeiro de 2006, e representa, acima de tudo, o estabelecimento de um amplo pacto em torno do fortalecimento do SINGREH e da gestão sustentável de nossas águas, ao estabelecer diretrizes e programas desenvolvidos a partir de um processo que contou com a participação de cerca de sete mil pessoas, entre especialistas, usuários, representantes de órgãos públicos, da academia e de segmentos sociais organizados.

O processo de construção do PNRH teve como alicerce o estabelecimento de uma base técnica consistente. Neste sentido, foram desenvolvidos cinco estudos denominados Cadernos Setoriais, insumos para a construção do PNRH, que analisam os principais setores usuários de recursos hídricos do País, quais sejam: saneamento; indústria e turismo; agropecuária; geração de energia hidrelétrica; e transporte aquaviário.

Tendo em vista a riqueza de seu conteúdo, estamos disponibilizando à sociedade brasileira, por meio desta publicação, o **Caderno Setorial de Recursos Hídricos: Agropecuária**, esperando contribuir para a socialização destas informações, bem como para o aperfeiçoamento do PNRH, cujo processo é contínuo, dinâmico e participativo.

**Marina Silva**  
**Ministra do Meio Ambiente**

# Sumário

Apresentação .....	13
1   Plano Nacional de Recursos Hídricos.....	17
2   Recursos Hídricos e Agropecuária: Alguns Contornos Conceituais.....	19
2.1 Aspectos Gerais.....	19
2.2 Desafios da agricultura dependente de chuva (sequeiro) .....	20
2.3 Desafios da agricultura irrigada.....	20
2.4 Desafios associados à pecuária .....	20
2.5 Desafios associados à aquicultura, piscicultura e pesca .....	21
3   A Dinâmica Histórica do Setor Agropecuário .....	23
3.1 Agricultura brasileira.....	23
3.2 Situação da irrigação no Brasil .....	31
3.3 A Pecuária brasileira .....	40
3.4 A aquicultura brasileira .....	43
4   Elementos Conjunturais e seus Reflexos Sobre o Setor Agropecuário .....	47
4.1 Potencial agrícola e de irrigação no Brasil .....	47
4.2 Hierarquização de áreas para irrigação privada no Nordeste .....	50
4.3 Conjuntura brasileira associada à pecuária .....	52
4.4 Planos e intenções do setor agropecuário brasileiro .....	53
5   Planos, Programas e Intenções do Setor Agropecuário .....	57
5.1 A Política Agrícola e Pecuária .....	57
5.2 Os planos no sub-setor de irrigação e de desenvolvimento regional .....	58
5.3 Os planos no sub-setor de aquicultura .....	61
6   Regionalização Hidrográfica das Informações sobre as Relações do Setor de Agropecuária com os Recursos Hídricos .....	63
6.1 Região Hidrográfica Amazônica .....	63
6.2 Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia .....	64
6.3 Região Hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental .....	65
6.4 Região Hidrográfica do Parnaíba.....	65
6.5 Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental.....	66
6.6 Região Hidrográfica do São Francisco	67
6.7 Região Hidrográfica Atlântico Leste ..	69
6.8 Região Hidrográfica Atlântico Sudeste.....	70
6.9 Região Hidrográfica do Paraná .....	71
6.10 Região Hidrográfica do Paraguai .....	71

# Sumário

6.11 Região Hidrográfica do Uruguai .....	72
6.12 Região Hidrográfica Atlântico Sul .....	72
7   Conclusões .....	77
7.1 Agricultura .....	77
7.2 Irrigação .....	80
7.3 Pecuária .....	82
7.4 Aqüicultura .....	83
8   Recomendações .....	87
8.1 Agricultura .....	87
8.2 Irrigação .....	87
8.3 Pecuária .....	89
8.4 Aqüicultura .....	90
9   Análise de Conflitos e Alianças .....	91
Referências .....	95

# Lista de Quadros

Quadro 1 - Área plantada, produção e produtividade: Brasil (1990/2004).....	23
Quadro 2 - Principais lavouras temporárias e permanentes por Estado: 1990/91 – 2003/04 .....	27
Quadro 3 - Áreas irrigadas, métodos de irrigação: Estados, regiões, Brasil (2003/04) .....	33
Quadro 4 - Áreas irrigadas por região hidrográfica (1996 e 2000).....	34
Quadro 5 - Estimativa de demanda de água para irrigação por Estado: Brasil (1998) .....	36
Quadro 6 - Demanda anual média de água por região (1998 e 2003):.....	37
Quadro 7 - Vazões de retirada e consumo para irrigação .....	38
Quadro 8 - Indicadores de áreas plantadas e irrigadas dos 62 principais cultivos (2003/04).....	39
Quadro 9 - Água necessária à produção agroindustrial de alimentos .....	41
Quadro 10 - Efetivo de rebanhos (1990/2003) .....	42
Quadro 11 - Produção de carne no Brasil..	43
Quadro 12 - Potencial para desenvolvimento sustentável da irrigação: Brasil .....	48
Quadro 13 - Potencial para o desenvolvimento da irrigação sustentável: Brasil.....	49
Quadro 14 - Hierarquização de áreas para irrigação privada.....	50
Quadro 15 - Programas governamentais com interfaces na agricultura .....	58
Quadro 16 - Transferência de gestão de perímetros públicos de irrigação.....	60
Quadro 17 - Área irrigada por bacia hidrográfica – RN (1998).....	66
Quadro 18 - Projetos Públicos de Irrigação na Região Hidrográfica do São Francisco .....	68
Quadro 19 - Irrigação na área baiana da Bacia do São Francisco .....	69
Quadro 20 - Lavouras que expandiram a área plantada: (1990/2005).....	77
Quadro 21 - Lavouras com redução da área plantada (1990/2005) .....	78
Quadro 22 - Acréscimo de área irrigada: (2000/04).....	81
Quadro 23 - Indicadores de área plantada e irrigada por habitante (1990/2020) .....	81
Quadro 24 - Medidas para melhoria da produtividade da água na agricultura irrigada .....	88

# Lista de Figuras

Figura 1 - Área Plantada por Cultura (1990/1991 e 2003/2004) .....	24
Figura 2 - Produção por Cultura (1990/1991 e 2003/2004) .....	24
Figura 3 - Produtividade por Cultura (1990/1991 e 2003/2004).....	25
Figura 4 - Evolução das áreas irrigadas no Brasil (1950/2003).....	31
Figura 5 - Acréscimos de Áreas Irrigadas (1999/2004) .....	32
Figura 6 - Vazões de consumo para os diferentes usos nas regiões hidrográficas .....	35
Figura 7 - Vazões de consumo para diferentes usos no país .....	37
Figura 8 - Retirada de água para irrigação por unidade de área.....	38
Figura 9 - Mapa de Áreas Plantadas e o Percentual Irrigado.....	74
Figura 10 - Áreas Irrigadas e Métodos Utilizados .....	75
Figura 11 - Potencial para o desenvolvimento de Irrigação Sustentável.....	76
Figura 12 - Lavouras que expandiram a área plantada (1990/2005).....	78
Figura 13 - Lavouras que reduziram a área plantada (1990/2005) .....	79



# Apresentação

O crescimento da população mundial, incorporando anualmente cerca de 75 milhões de seres humanos ao planeta, e a melhoria de sua capacidade aquisitiva, em especial no período pós década de 1960, refletiu na elevação do consumo *per capita*, causando significativas pressões à base alimentar. Por sua vez, o acréscimo do consumo individual de alimentos repercutiu sobre o meio ambiente, principalmente nos solos, na cobertura vegetal e em especial nos recursos hídricos.

Segundo *Atualidades*, há no mundo, cerca de 800 milhões de pessoas em condições de insegurança alimentar. As estatísticas sobre a fome e a garantia de alimentos no mundo, baseadas no crescimento populacional, e estimativas vinculadas à produção, conservação e distribuição de alimentos, indicam que se a população mundial aumentar para 10 bilhões de habitantes, nos próximos 50 anos, teremos 70% dos habitantes do planeta enfrentando deficiências no suprimento de água, repercutindo em cerca de um bilhão e seiscentos milhões de pessoas que não terão água para obtenção da alimentação básica (FAO, 2000).

Tal cenário aponta para a necessidade de aprofundamento e solução das questões de segurança alimentar e da repercussão dos modelos atualmente preconizados no alcance dessa segurança.

Alguns conceitos de segurança alimentar podem ser apresentados, dentre eles o proposto pelo CONSEA (2005):

*“Todo mundo tem direito a uma alimentação saudável, acessível, de qualidade, em quantidade suficiente e de modo permanente. Isso é o que chamamos de Segurança Alimentar e Nutricional. Ela deve ser totalmente baseada em práticas*

*alimentares promotoras da saúde, sem nunca comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.*

*Esse é um direito do brasileiro, um direito de se alimentar devidamente, respeitando as particularidades e características culturais de cada região. E o Brasil, como todo país soberano, faz questão de garantir a Segurança Alimentar e Nutricional de seu povo.”*

A segurança alimentar depende da produção agrícola e pecuária de alimentos. Por sua vez, tal produção necessita das condições dos recursos naturais que a sustentem, tais como solo e água. Portanto, uma adequada gestão desses recursos podem potencializar a segurança alimentar.

Os estudos correspondentes a este Caderno Agropecuário abordam os grupos tipológicos que compõe o setor agropecuário, constituídos de:

– **Agricultura de sequeiro:** no Brasil alcançou-se em 2004/05 a superfície de 58,5 milhões de hectares, quando consideradas as 62 principais lavouras (IBGE, 2005).

– **Agricultura irrigada:** No mundo, uma área da ordem de 1,541 bilhão de hectares está ocupada pela produção agrícola, dos quais cerca de 277 milhões de hectares sob o domínio de infraestrutura hídrica de irrigação. Essa área de 18% sob cultivo irrigado é responsável por cerca de 44% da produção total agrícola. No Brasil, a área irrigada corresponde à 5,89% da área plantada, quando considerados os 62 principais cultivos temporários e permanentes, e responde por cerca de 16% da produção.

A estimativa de potencial para acréscimo na área mundial de solos aptos a serem dominados por sistemas de irrigação situa-se ao redor de 190

milhões de hectares, e considera a possibilidade das áreas potenciais brasileiras que representam um adicional, à atual área irrigada, de cerca de 26 milhões de hectares, ou seja, o Brasil detém um potencial superior a 13% das capacidades mundiais de incorporação de novas áreas à agricultura irrigada (CHRISTOFIDIS, 2005).

- **Pecuária:** a atividade no Brasil experimenta nos últimos anos um crescimento invejável, superando os principais produtores mundiais. O país possui o maior rebanho bovino, ocupa o primeiro lugar em exportação de carne, apresenta cerca de 260 milhões de hectares de pastagens (NEHMI FILHO, 2003/04), onde ocorre a criação de um rebanho da ordem de 170 milhões de cabeças. A tendência para o ano de 2012, será de que em uma área menor, da ordem de 237 milhões de hectares, possa haver um aumento de produtividade, permitindo a criação de um rebanho de 182 milhões de cabeças e uma elevação de produção dos atuais 7,1 toneladas de equivalente carcaça para 9,1 toneladas (NEHMI FILHO, 2003; p.17-18) estimando-se que nos próximos oito anos as exportações brasileiras de carne bovina cresçam 170% em quantidade e 250% em valor.

- **Aqüicultura:** os diversos segmentos no setor piscicultura, carcinicultura, malacocultura e outros, têm evoluído aceleradamente tendo, no início deste século, alcançado 150 mil toneladas de pescado sob cultivo. Em 2005 alcançou cerca de 250 mil toneladas. O potencial existente é seis vezes maior.

Há destaque no país para a criação de camarões marinhos, carpas, tilápias e moluscos marinhos. Destacam-se, ainda, os surubins e a exportação recente de tilápias. No Brasil a produção de tilápias alcançou 850 toneladas em 2003 com cerca de 800 produtores em Paulo Afonso-BA, cuja meta é de dobrar essa produção em dois anos. No Estado de São Paulo o total exportado alcançou 120 toneladas de filés de tilápia e no Paraná

a produção de uma única empresa é da ordem de 1.000 toneladas/ano.

A *pesca esportiva*, que se configura como uma evolução da pesca amadora, tem apresentado crescimento constante a taxas geométricas. O País possui 6 milhões de aficionados e cerca de 4 mil indústrias importadoras e distribuidoras, além de lojas de artigos afins. No eixo Sudeste/Sul iniciou-se, principalmente na década de 1990, a implantação de estabelecimentos de lazer. Em 1999 existiam cerca de 2.250 pesqueiros no estado de São Paulo. Estima-se hoje que este número esteja acima de 3.000.

O segmento foi o principal agente de desenvolvimento da piscicultura no País, tendo consumido cerca de 95% do total de peixes produzidos em São Paulo, 70% no Rio Grande do Sul, 62% no Paraná e 60% em Santa Catarina (FIRETTI, SALES, 2003; p.326).

O Cenário indica um aumento de demanda decorrente de incentivos governamentais que estimulam a atividade como estratégia para a diminuição de pressão sobre os recursos naturais. Segundo Firetti e Sales (2003; p.327) a pesca esportiva é um “mercado que demanda quantidades da ordem de 65 mil toneladas/ano de pescado, sem contar as possibilidades de iscas naturais”.

Neste Caderno Agropecuário serão abordados, ainda, os seguintes grupos tipológicos:

**Agricultura de sequeiro**, com os 13 principais cultivos, em especial os grãos, e também os 62 principais cultivos onde ocorrem aqueles que ocupam solos de menor uso de mecanização e com cultivos permanentes.

**A agricultura irrigada**, com o potencial para desenvolvimento sustentável e a situação atual por estado e região e os métodos de irrigação utilizados, histórico e tendências.

**A pecuária**, considerando-se a bovinocultura, a suinocultura e a avicultura, com a evolução recente e cenários para os próximos quinze anos.

**A aqüicultura**, em especial a piscicultura, a pesca

esportiva, a carcinicultura e a pesca artesanal e de subsistência. Este Caderno contempla um capítulo inicial que apresenta os atributos do Plano Nacional de Recursos Hídricos e é constituído de mais sete capítulos e das Referências Bibliográficas.

O capítulo 2 apresenta a água no contexto dos desafios do setor agropecuário, indicando aspectos dos recursos hídricos destinados à geração de alimentos e outros produtos de origem vegetal e animal.

O capítulo 3 contém a caracterização e a análise histórica do setor agropecuário, envolvendo os temas sobre a agricultura, a irrigação, a pecuária e a aqüicultura.

A análise conjuntural e seus reflexos no setor agropecuário constituem o conteúdo apresentado no capítulo 4, abordando o potencial agrícola e de irrigação, com áreas prioritárias de ação, bem como a conjuntura associada à agropecuária.

O capítulo 5 destaca os principais pontos da política agrícola, da pecuária, irrigação, desenvolvimento regional e da aqüicultura.

A espacialização das informações sobre as relações do setor agropecuário com recursos hídricos é apresentada de modo descritivo para cada uma das 12 regiões hidrográficas e em mapas ilustrativos no capítulo 6.

O capítulo 7 contém as conclusões do trabalho, seguido das Referências Bibliográficas.



Foto: Wigold Schaffer

# 1 | Plano Nacional de Recursos Hídricos

Após a Constituição Federal de 1988, que definiu como competência da União a instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (art.21, XIX) e definiu que as águas são bens públicos, de domínio da União ou dos Estados (arts. 20 e 26, respectivamente), ocorreu à edição da Lei n.º 9.433/1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e, atendendo à determinação constitucional, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH. A Lei n.º 9.433/1997 estabeleceu os instrumentos da Política, entre os quais se destacam os Planos de Recursos Hídricos, que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos (art. 6º), devendo ser elaborados por bacia hidrográfica (Plano de Bacia), por Estados (Planos Estaduais) e para o País (Plano Nacional), conforme o seu art. 8º.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH que visa fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, constitui-se em um planejamento estratégico para o período de 2005-2020, e estabelece diretrizes, programas e metas, pactuados socialmente por meio de um amplo processo de discussão. O PNRH visa assegurar às atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, com base no manejo integrado dos recursos hídricos, envolvendo os diversos setores que têm interface na oferta e no uso da água.

O PNRH encontra-se inserido no PPA 2004/2007 e configura-se como uma das prioridades do Ministério do Meio Ambiente. Também, considera a integração com os outros setores do Governo Federal como um todo.

A base físico-territorial utilizada pelo PNRH segue as diretrizes do recorte geográfico estabelecida pela Resolução CNRH n.º 32, de 15 de outubro de 2003, que define 12 regiões hidrográficas para o País.

O PNRH visa “estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas, voltadas para a melhoria da oferta de água, em qualidade e quantidade, gerenciando as

*demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social”*. Constitui-se em um plano estratégico de longo prazo, pactuado entre o Poder Público, os usuários e as comunidades, propondo treze programas para alcançar os objetivos pactuados.

No decorrer do processo de elaboração do PNRH, as etapas foram sendo desenvolvidas conjuntamente e de forma articulada. A elaboração de estudos técnicos subsidiou com informações as etapas de discussões, qualificando e conferindo objetividade aos debates. Os estudos aqui apresentados, objeto do caderno de **Recursos Hídricos: Agropecuária**, compõem a base técnica nacional, que serviu de subsídio para etapas de desenvolvimento e atualização dos estudos de cenários e de planejamento estratégico do PNRH.

Este caderno apresenta avaliações da dinâmica de desenvolvimento regional e setorial, seus problemas e suas causas, enfocando, principalmente, o agropecuário dado a sua maior participação no uso da água, bem como as formas de relacionamento entre os atores sociais, no que concerne a água na produção de alimentos.

Além disso, identifica fatores condicionadores do futuro do setor agropecuário, os principais atores que influenciam o sistema, suas estratégias, alianças e conflitos, apresentando-os para melhor compreensão dos possíveis cenários de interface com a gestão dos recursos hídricos.

Procurou-se gerar uma base técnica compatibilizada entre os diversos sub-setores que utilizam os recursos hídricos na produção de alimentos e entre si, possibilitando os pré-requisitos para a análise prospectiva, que objetivou explicitar cenários futuros plausíveis para os recursos hídricos no horizonte 2020.



Foto: WWF-Brasil/ Juan Pratginestós

## 2 | Recursos Hídricos e Agropecuária: Alguns Contornos Conceituais

### 2.1 Aspectos Gerais

A água renovável no planeta, que ocorre sobre os continentes, corresponde a 110.000 km<sup>3</sup> e a parte dela que compreende à precipitação que alimenta os cursos de água e que serve de recarga aos aquíferos, considerada como objeto do foco tradicional da gestão dos recursos hídricos, é equivalente a uma oferta anual da ordem de 44.000 km<sup>3</sup> (WWV, 2000).

Os três principais usos consuntivos da água, considerados nas **avaliações mundiais** são: *uso nas moradias, uso nas indústrias e uso na produção de alimentos*.

No ano 2000, as captações de água para atendimento aos principais usos consuntivos correspondiam a: i) abastecimento humano domiciliar: 350 km<sup>3</sup> (9,5%); ii) produção industrial: 750 km<sup>3</sup> (20,3%); e, iii) produção de alimentos: 2.595 km<sup>3</sup> (70,2%), totalizando um volume de 3.695 km<sup>3</sup> de água derivada dos mananciais. A produção de alimentos, que consome 2.595 km<sup>3</sup> de água (produção irrigada), possibilita colher 44% do total mundial produzido pela agricultura (CHRISTOFIDIS, 2005).

Da etapa do ciclo hidrológico correspondente à precipitação em terra firme, uma parcela de água é retida no solo, outra evapora, e outra é incorporada às plantas e organismos. A água do solo, corresponde a um volume anual de cerca de 66.000 km<sup>3</sup>, e representa a fonte de recursos básicos primários para os ecossistemas, responsável pelos restantes 56% da produção anual agrícola (produção de sequeiro).

Essas “duas águas”, a água utilizada para irrigação e a água advinda do solo, possibilitam a atual (2003/04) produção de alimentos em um total de 1,541 bilhão de hectares de solos agricultados.

A utilização racional da água pelo setor agropecuário deve ser entendida pelos diversos usuários como sendo resultado da preocupação com a conservação da água, ou seja, reflete a percepção da necessidade de se harmonizar a oferta com

a demanda pelos diversos usos consuntivos e não consuntivos, de forma a reduzir o risco de conflitos.

Com estes cuidados, os próprios setores usuários são favorecidos, minimizando a possibilidade de serem afetados pela redução da quantidade ou deterioração da qualidade da água, atendendo, inclusive, às necessidades dos ecossistemas e evitando que os seus empreendimentos agropecuários tenham suas atividades paralisadas antes do tempo estimado nos respectivos planos de viabilidade.

Observa-se que do ponto de vista de quantidade, há regiões, estados e sub-bacias que não apresentam elevada produção industrial e de alimentos, devido à baixa disponibilidade de água. Se a oferta de água renovável da região for menor que 4.650 litros/pessoa.dia (1.700 m<sup>3</sup>/hab.ano), pode-se afirmar que a mesma encontra-se na condição de “escassez hídrica”. Se a disponibilidade estiver abaixo de 2.740 litros/pessoa.dia (1.000 m<sup>3</sup>/hab.ano), ocorre “escassez crônica” de água, situação em que não há folga para uso de água em produção agrícola, pecuária e industrial, ou que permita o comércio em maior escala, a não ser com o uso de alta tecnologia, bom manejo, reutilização e tratamento compatível ao desejado (FALKENMARK, WIDSTRAND, 1992).

A dificuldade em alcançar a produção industrial ou de alimentos, com água, em uma região ou estado que se encontra próximo à situação de “alerta de escassez hídrica”, ou seja, com disponibilidade abaixo de 4.650 litros/habitante.dia, é decorrente da necessidade mínima de água requerida somente para satisfazer os três principais usos consuntivos (abastecimento humano, industrial e irrigação), de manter água suficiente para os ecossistemas e, também, para os demais usos não consuntivos (navegação, hidroeletricidade, piscicultura, lazer). Todos estes usos, consuntivos e não consuntivos, apresentam perdas, em especial por evaporação, e há, também, exigências para assimilação e diluição de resíduos (vazão salubridade).

Na América do Sul, em termos médios, o Peru apresenta indicador de água renovável anual em situação de “escassez hídrica”. No Brasil, em geral, ocorre uma alta disponibilidade média de água renovável por ano, porém, alguns estados brasileiros apresentam uma situação que exige elevada capacidade de gestão da água, por estarem em situação de “escassez hídrica”.

Dos 851 milhões de hectares de solos firmes do Brasil, existem 596 milhões (70% da superfície) em que não há atividade agropecuária – áreas do Pantanal, da Amazônia, reservas florestais e indígenas, cidades, estradas, reservatórios e corpos de água. Nestas áreas, em especial as de relevância ambiental, existem cerca de 106 milhões de terras férteis. Os 30% restantes de área – que correspondem a 255 milhões de hectares, e que correspondem à base de produção do país – são ocupados com pastagens e, em cerca de 58,5 milhões de hectares, são cultivados as 62 principais lavouras do País, produzindo cerca de 120 milhões de toneladas de grãos e a maior parte dos produtos agrícolas de cultivos permanentes e temporários.

## 2.2 Desafios da agricultura dependente de chuva (sequeiro)

A agricultura tradicional (de sequeiro) é representativa no Brasil, ocupando cerca de 94,1% da área agricultada com as 62 principais lavouras.

Nos dois últimos anos, as variações climáticas afetaram sobremaneira a capacidade produtiva destas áreas, tanto no Sul do país como na região Centro-Oeste. Este é um dos principais desafios do setor: como assegurar a produção e o atendimento a compromissos contratuais em situações em que grande parte dos produtores fica a mercê de variações climáticas e em riscos frequentes de frustração de colheitas.

Um estudo desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (CONEJO, 2005; p.114), indica que *“a demanda de água (vazão de retirada) no país é de 1.592 m<sup>3</sup>/s, sendo que cerca de 53% deste total (841 m<sup>3</sup>/s) são consumidos, não retornando às bacias hidrográficas. Cerca de 40% da vazão de retirada no país é destinada à irrigação, 27% são destinados para abastecimento urbano, 17% para indústria, 13% para animal e apenas 3% para abastecimento rural. Em termos de consumo*

*efetivo, a irrigação é responsável por quase 70% da água consumida no país”.*

## 2.3 Desafios da agricultura irrigada

Um dos desafios da agricultura irrigada no Brasil consiste em garantir outorgas de água compatíveis com as demandas de potenciais solos aptos à irrigação de forma a compatibilizar a segurança de oferta de água à vocação do país de provedor de alimentos à segurança alimentar interna e à demanda externa.

Outro desafio consiste em reduzir as perdas de água nos sistemas de irrigação, seja na sua condução e distribuição na infra-estrutura hídrica, seja na aplicação da água nos cultivos pelos métodos e manejo das parcelas. As escolhas dos métodos mais adequados, juntamente com a questão das perdas, traduz-se num desafio relacionado às atividades empresariais do agronegócio e à assistência técnica para o setor, que pouco a pouco vai sendo superado pela agricultura irrigada e pela eficácia no manejo, que deve ser adotada pelos agricultores.

Complementarmente há o desafio associado à preservação da qualidade das águas de retorno pelos sistemas de drenagem agrícola, que devem ser isentas de teores de componentes prejudiciais ao meio ambiente e aos demais usuários a jusante, e o desafio de garantir a oferta qualitativa de água ao projeto, ao longo de sua vida útil.

Ainda, a política nacional de irrigação está baseada em legislação do final da década de 1970, estando em tramitação no Congresso Nacional o texto substitutivo do Projeto de Lei n.º 229, de 1995, que trata da estruturação de um Sistema Nacional de Irrigação e Drenagem, e da instituição da Política de Irrigação, que estimulem a irrigação privada e tornem a irrigação pública federal e estadual mais eficazes, apoiando as parcerias e cooperações.

## 2.4 Desafios associados à pecuária

A relação da atividade pecuária com a gestão dos recursos hídricos gera desafios vinculados a diversos aspectos, dentre os quais se podem destacar:

- A manutenção do rebanho vivo e seu desenvolvimento para atingir peso e condições ideais de abate, e a oferta de produtos derivados (leite, ovos);

- A fase de abate e preparo agroindustrial dos cortes, de maneira a se adequar ao mercado consumidor, e que necessitam de água para sua realização; e
- O avanço desordenado sobre novas áreas, com consequentes impactos sócio-ambientais como, por exemplo, os desmatamentos prejudiciais às bases hídricas e, conseqüentemente, aos recursos hídricos. O desafio é fornecer informações e condições aos pecuaristas para que adotem técnicas e práticas ambientalmente corretas para obter os necessários lucros sem degradar o meio ambiente e dar sustentabilidade às suas atividades. Há, ainda, o desafio de sensibilizar os criadores sobre a forma insustentável de suas atividades, em que a necessidade de pastos gera desmatamento de áreas de recarga e de proteção dos leitos dos rios, morros e matas ciliares, importantes para manutenção das condições adequadas de recarga dos corpos hídricos, que, por sua vez, possibilitam a garantia de continuidade da própria atividade no futuro.

Na caracterização e análise histórica do setor agropecuário esses pontos são comentados e algumas informações são apresentadas.

### **2.5 Desafios associados à aqüicultura, piscicultura e pesca**

Além das tradicionais degradações originadas da agricultura e da pecuária, há as poluições difusas. Mais recentemente começou a ser possível detectar focos de degradação oriunda da prática de oferta de ração, acima da recomendação de sustentabilidade ambiental, para a produção de peixes em cativeiro. Para um manejo adequado do ponto de vista ambiental é recomendado que a disponibilização de ração não deva ultrapassar 50 kg/ha, com vistas à manutenção da qualidade da água, objetivando garantir concentração mínima de oxigênio dissolvido na água.

Há, ainda, um importante desafio ligado à questão político-institucional, pois o setor encontra-se provisoriamente estruturado.

Foto: Wigold Schaffer



# 3 | A Dinâmica Histórica do Setor Agropecuário

## 3.1 Agricultura brasileira

A evolução da *área plantada* no Brasil não apresentou índices representativos, tendo-se mantido, praticamente, estagnada nos últimos 24 anos, quando comparadas às superfícies agrícolas dos treze principais cultivos. Os treze principais cultivos: soja, milho, cana de açúcar, feijão, arroz, trigo, café, mandioca, algodão herbáceo, sorgo granífero, laranja, castanha de caju e cacau, apresentam 94% da área total plantada do país, no período 2004/05.

Os méritos do aumento da produção brasileira são decorrentes de incremento de produtividade na maioria dos cultivos, o que permitiu elevar a produção anual de 52,2 milhões de toneladas (safra 1980/81) para 119,1 milhões de toneladas (safra 2003/04) (**Quadro 1**). Esta situação, entretanto, não persistiu nas últimas safras, tendo ocorrido uma queda da produção para

113, 5 milhões de toneladas de grãos em 2004/05.

A expansão da agricultura nas áreas de cerrados nos últimos anos tem se caracterizado pelo uso associado da irrigação com a chuva efetiva, em especial nos estados de Goiás, Tocantins, Bahia e Maranhão.

Em anos seguidos, a agricultura no Brasil vem quebrando recordes de produção. O aumento de produtividade tem sido constante desde a década de 1980, quando o plantio dos 13 principais cultivos ocupava uma área em torno de 38 milhões de hectares, ocasião na qual a produção total colhida girava em volta de 57 milhões de toneladas. Atualmente, a área plantada total com grãos (13 principais cultivos) é da ordem de 47 milhões de hectares. A área total plantada com os 62 principais cultivos, temporários e permanentes, é da ordem de 58, 5 milhões de hectares (IBGE, 2005).

Quadro 1 - Área plantada, produção e produtividade: Brasil (1990/2004)

Culturas	Área plantada		Produção		Produtividade	
	(mil hectares)		(mil toneladas)		(kg/hectare)	
Safra/Ano	1990/91	2003/04	1990/91	2003/04	1990/91	2003/04
Algodão	1.939	1.068	1.357	2.038	1.056	3.098
Amendoim	88	98	139	217	1.588	2.213
Arroz	4.233	3.619	9.997	12.808	2.362	3.540
Areia	254	299	386	411	1.523	1.374
Centeio	5	3	8	3	1.442	1.346
Cevada	98	137	209	367	2.126	2.678
Feijão	5.504	4.290	2.808	3.003	510	700
Girassol	-	53	-	82	-	1.553
Mamona	239	165	135	151	560	913
Milho	13.451	12.820	24.096	42.186	1.791	3.291
Soja	9.742	21.276	15.395	49.770	1.580	2.339
Sorgo	195	893	295	2.009	1.512	2.251
Trigo	2.146	2464	3.078	5.851	1.434	<b>2.375</b>
Brasil	37.891	47.285	57.903	119.127	1.528	2.519

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Produção CONAB (2004)

Nota: Os valores estão arredondados

Em síntese, há cerca de 24 anos, cada hectare produzia em média, com os 13 principais cultivos, 1,25 tonelada por safra, enquanto que em 2003/04, o rendimento médio foi de 2, 55

toneladas por hectare, mais que o dobro. Cabe mencionar o grande salto na área cultivada com soja no País que expandiu de 9,7 para cerca de 21,3 milhões de hectares no período.

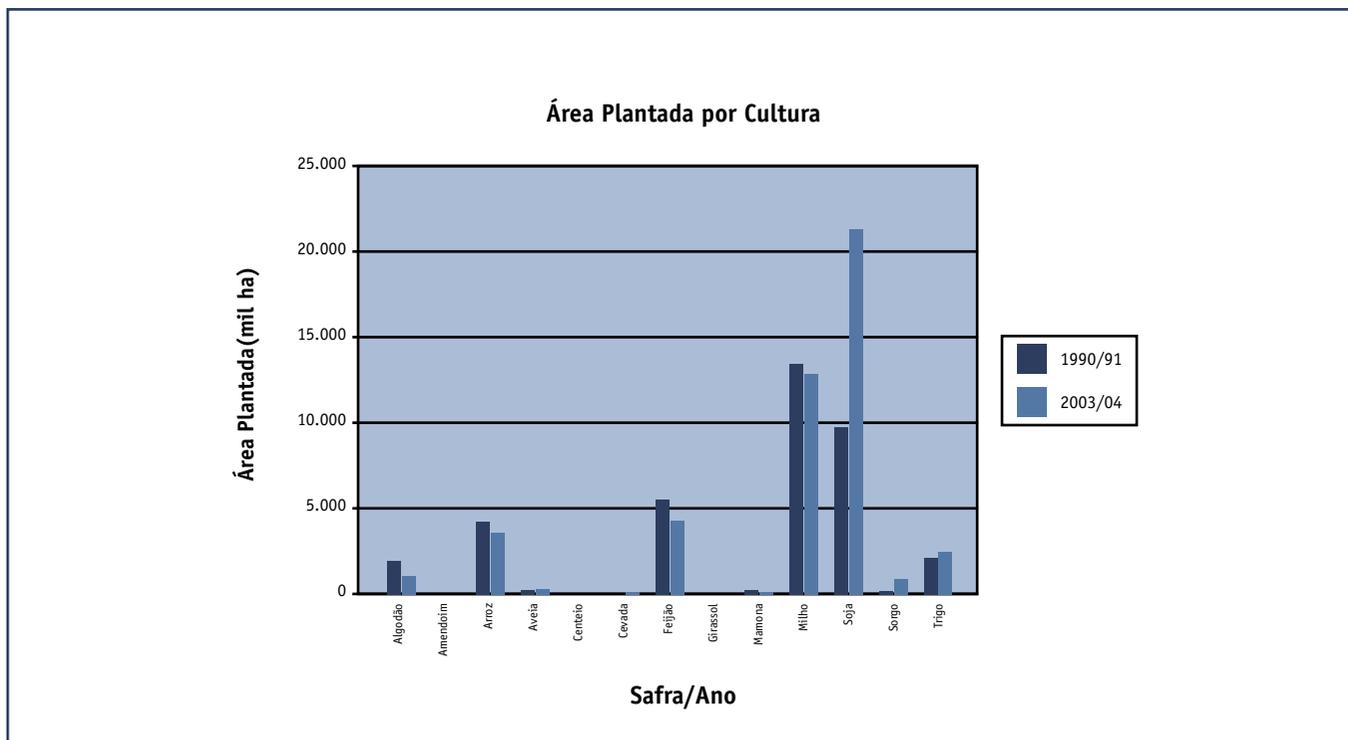


Figura 1 - Área Plantada por Cultura (1990/1991 e 2003/2004)

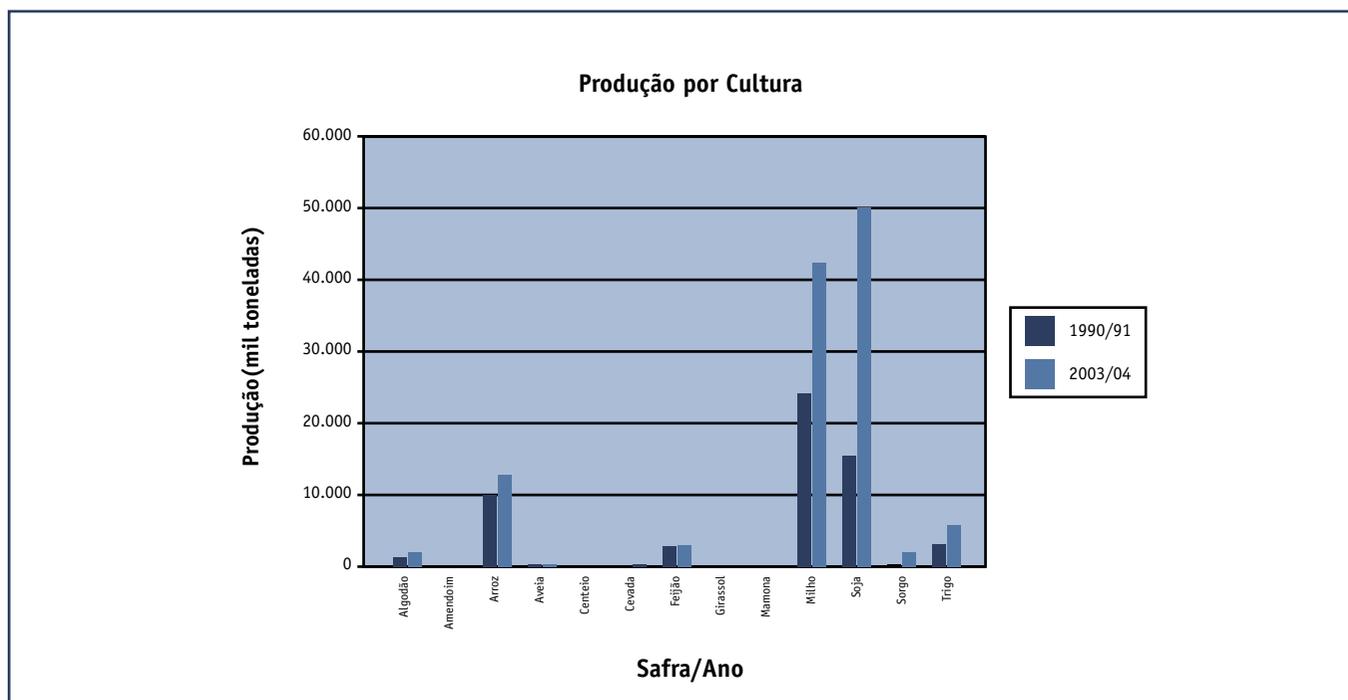


Figura 2 - Produção por Cultura (1990/1991 e 2003/2004)

As áreas plantadas com grãos – algodão, arroz, feijão e milho – tiveram uma redução no período, da ordem de 3, 8 milhões de hectares, parte deles ocupados com a soja,

cultura que expandiu, ocupando novas áreas numa superfície da ordem de oito milhões de hectares entre 1990/91 e 2003/04 (Figuras: 1, 2 e 3).

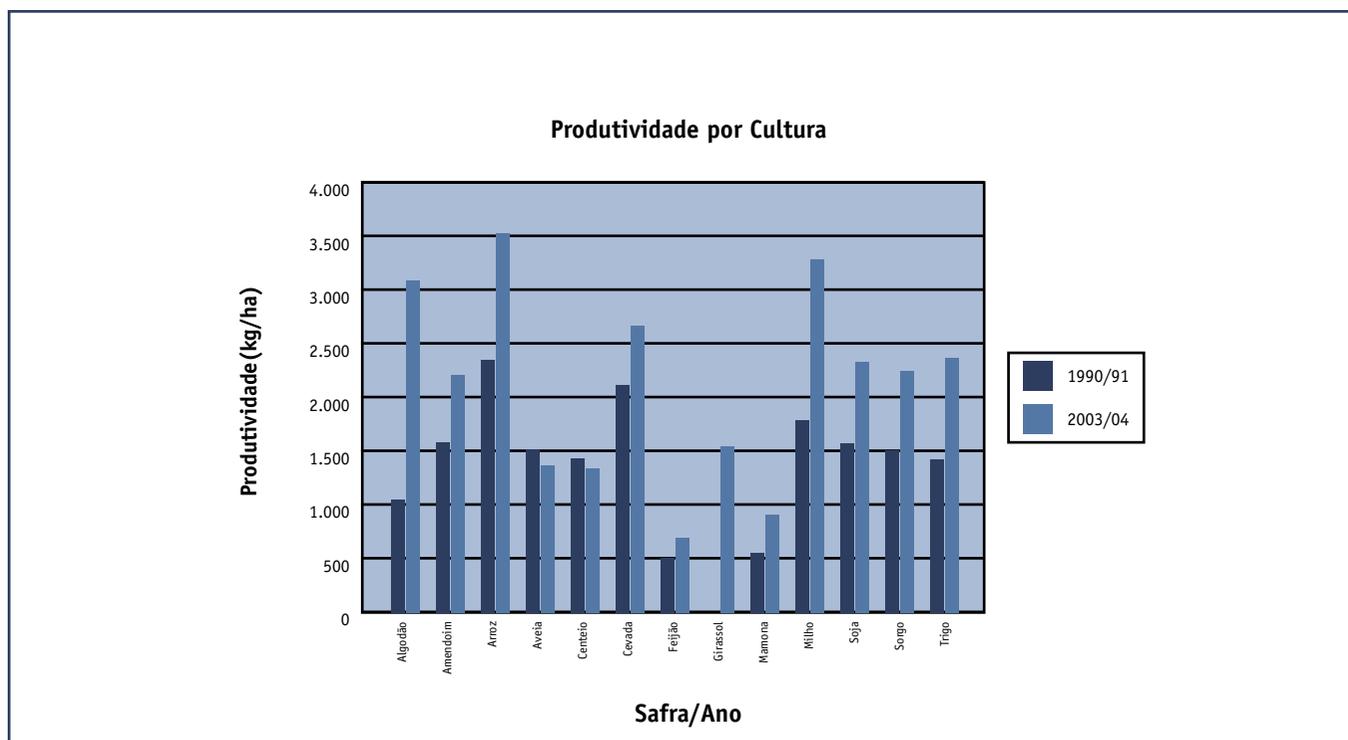


Figura 3 - Produtividade por Cultura (1990/1991 e 2003/2004)

Os principais fatores relacionados a este crescimento de produtividade foram as incorporações de investimentos em modernização e aplicação de alta tecnologia – como novos equipamentos, ampliação da prática de irrigação e drenagem agrícola, sementes melhoradas e a racionalização do plantio. As exigências ambientais, protetoras das áreas contra os avanços da fronteira agrícola de maneira insustentável, entram nesse cenário como motivadoras do emprego de melhores técnicas e tecnologias.

Um exemplo desta tendência de aumento de produtividade é o do cultivo de feijão na região Centro-Oeste. “A área plantada nos últimos quinze anos caiu de 216 mil para 189 mil hectares, enquanto a média de produtividade moveu-se de 660 para 2100 quilos de feijão por hectare” (PANORAMA RURAL, n.º 82; p.41).

O principal fator do aumento na produtividade no cultivo do feijão é a adoção da irrigação. Atualmente, o cultivo de feijão irrigado representa a principal safra da cultura anual na região Centro-Oeste. Apesar de responder por 38% da área cultivada durante as três safras anuais, o feijão, como lavoura de inverno, é responsável por 60% de toda a produção regional.

Em Goiás, desde a década de 1990, há forte tendência em

adotar sistemas de irrigação. “Para se ter uma noção da evolução dos sistemas irrigados no Estado, dados do Cadastro Nacional de Irrigação apontaram, em 1989, a existência de 111 pivôs centrais instalados numa área de 14 mil hectares. Em 2002 um novo levantamento aponta 1500 pivôs centrais em uma área irrigada de 118 mil hectares”.

Um dos maiores desafios atuais do agricultor da região é a necessidade de um razoável nível de agregação de valor aos produtos, para se tornar compatível com os produtos obtidos nas áreas irrigadas por pivô, exigindo a incorporação de tecnologia por parte das empresas atuantes no agronegócio.

Outros desafios são a capacitação e a transferência de tecnologia dos centros de pesquisa para o campo, especialmente aquelas referentes ao manejo água-solo-planta-clima, visando ao uso eficiente da água e demais fatores de produção, que ainda não ocorrem na plenitude desejada. Os principais entraves são as formas fragmentadas de ação das instituições públicas federais, estaduais e municipais, observando-se um afastamento da realidade dos produtores em relação aos centros de pesquisa, universidades, institutos e da Embrapa.

Na agricultura de sequeiro, de uma maneira geral, há vulnerabilidade no país. Os resultados seriam melhores se nas duas últimas safras anuais não houvesse ocorrido situações climáticas desfavoráveis. No período 2003/04, a expectativa de colheita oscilava entre 124 e 129 milhões de toneladas, entretanto, o excesso de chuvas no Centro-Oeste e a seca no Sul reduziram a produção para 119,1 milhões de toneladas. A expectativa de produção de grãos para 2005 que era de 132 milhões de toneladas foi substituída por valores da ordem de 113 milhões de toneladas. A redução foi ocasionada, em especial, pela estiagem ocorrida no Sul do país, o que reforçou entre os agricultores a importância da prática da irrigação.

Especialmente em 2004, houve queda da participação percentual no Produto Interno Bruto (PIB) da atividade agropecuária, o qual apresentou crescimento de apenas 3% em 2004, frente a uma expansão estimada de 4,5% para o conjunto da economia. Esses percentuais mostram que a atividade rural brasileira enfrentou dificuldades no referido ano, revertendo a tendência de crescimento superior à média geral da economia, verificada em anos anteriores. Em 2003, por exemplo, o PIB da agropecuária cresceu 6,54%, conforme a CNA/Cepea-USP (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil/Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo), enquanto o PIB total apresentou incremento de apenas 0,5%, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O crescimento mais lento do PIB da agropecuária se deve a fatores como a quebra da safra de grãos, com perdas de dez milhões de toneladas, e forte aumento dos preços dos insumos. Os resultados para 2005 também se mostraram pouco animadores. O aumento mundial da produção, aliado à presença de grandes estoques, está derrubando os preços das *commodities*, apresentando tendência que deve se manter durante o próximo ano. Mesmo assim, o setor continua contribuindo decisivamente para os bons resultados da economia (CNA, 2004).

A agropecuária, embora com dificuldades desde 2004/05, constitui-se no setor da economia brasileira com o melhor desempenho nos últimos anos. Informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indicam que o

agronegócio cresceu 5,7% em 2003, enquanto o Produto Interno Bruto Nacional encolheu 2%.

Em 2003, com PIB de R\$ 508,3 bilhões, o agronegócio representava 31% do PIB brasileiro. Em 2004, com crescimento mais lento, o PIB do agronegócio, de R\$ 524,5 bilhões, correspondeu a cerca de 30,4% do PIB total da economia.

Na área externa, a previsão é de que o agronegócio obtenha superávit comercial de US\$ 33 bilhões, fruto de US\$ 38 bilhões de exportações e US\$ 5 bilhões em importações em 2004. Em 2003, o agronegócio registrou superávit de US\$ 24,8 bilhões. Diversos produtos que respondem por esse resultado são hidrintensivos, como é o caso das carnes e dos cultivos irrigados.

A estimativa do IBGE (2005) para a safra 2004/05, considerando as 62 principais lavouras brasileiras é de uma área plantada de 61,9 milhões de hectares.

As principais lavouras, temporárias e permanentes, por estados – aquelas cuja área total plantada supera a 80% do total estadual –, são apresentadas no Quadro 2, inclusive possibilitando a verificação de tendência dos últimos 14 anos, ou seja, a evolução da situação de 1990/91 para 2003/04.

Quadro 2 - Principais lavouras temporárias e permanentes por estado: 1990/91 – 2003/04

Estado	Lavouras	Área (Mil hectares)		Lavouras	Área (Mil hectares)	
	Permanente	1990/91	2003/04	Temporária	1990/91	2003/04
Rondônia	Café	148, 6	188, 5	Milho	121, 7	105, 6
	Cacau	41, 4	39, 7	Feijão	120, 8	56, 1
	Banana	17, 7	6, 9	Arroz	86, 2	62, 0
	Côco-da-baía	2, 8	1, 3	Soja	4, 6	41, 6
Acre	Banana	5, 3	7, 5	Milho	32, 9	34, 1
	Café	1, 0	4, 6	Arroz	30, 3	24, 6
	Palmito	-	1, 1	Mandioca	18, 1	23, 2
	Borracha	-	1, 4	Feijão	12, 8	13, 9
Amazonas	Banana	4, 4	35, 0	Mandioca	39, 9	83, 8
	Guaraná	8, 4	7, 0	Arroz	2, 8	15, 9
	Café	0, 3	3, 8	Milho	3, 2	13, 2
	Cacau	2, 9	2, 7	Feijão	1, 1	5, 1
	Laranja	1, 4	2, 8	Melancia	0, 7	4, 8
Roraima	Banana	2, 0	4, 6	Arroz	6, 5	21, 9
	Laranja	0, 4	0, 3	Milho	3, 6	16, 0
	Limão	-	0, 2	Mandioca	2, 1	6, 0
	Mamão	-	0, 6			
Pará	Banana	27, 7	54, 5	Mandioca	236, 3	293, 6
	Cacau	49, 2	51, 6	Arroz	132, 6	290, 6
	Dendê	28, 7	44, 5	Milho	167, 0	285, 9
	Café	20, 3	22, 9	Feijão	49, 4	81, 5
	Côco-da-baía	10, 4	22, 4	Soja	-	15, 3
	Pimenta do reino	32, 0	22, 4			
	Laranja	0, 1	0, 8	Mandioca	2, 5	6, 5
	Banana	0, 2	0, 6	Arroz	0, 6	2, 8
	Maracujá	-	0, 2	Milho	0, 4	1, 5
Tocantins	Banana	16, 8	5, 3	Soja	30, 1	153, 0
	Côco-da-baía	-	0, 6	Arroz	209, 6	140, 1
	Borracha	-	0, 6	Milho	76, 5	68, 7
	Manga	0, 0	0, 4	Mandioca	8, 6	17, 5
	Castanha de caju	9, 0	0, 2	Feijão	12, 0	14, 3
Maranhão	Castanha de caju	15, 7	13, 4	Arroz	690, 5	502, 0
	Banana	7, 5	11, 8	Milho	499, 1	359, 6
	Côco-da-baía	1, 7	1, 7	Soja	15, 3	275, 3
	Borracha	0, 0	1, 4	Mandioca	230, 9	165, 2
			Feijão	105, 3	71, 9	
Piauí	Castanha de caju	167, 9	154, 7	Milho	408, 2	279, 7
	Banana	4, 8	2, 5	Feijão	291, 9	213, 0
	Manga	2, 9	1, 8	Arroz	244, 3	140, 3
	Côco-da-baía	0, 5	1, 5	Soja	1, 6	116, 6
			Mandioca	170, 8	39, 8	

Estado	Lavouras	Área (Mil hectares)		Lavouras	Área (Mil hectares)	
	Permanente	1990/91	2003/04	Temporária	1990/91	2003/04
Ceará	Castanha de caju	268, 1	364, 6	Milho	629, 4	707, 9
	Banana	37, 5	42, 1	Feijão	648, 5	599, 1
	Côco-da-baía	35, 4	39, 5	Mandioca	127, 5	82, 1
	Café	9, 6	7, 5	Arroz	74, 2	38, 5
	Manga	2, 2	4, 5	Cana-de-açúcar	63, 6	33, 3
	Maracujá	1, 1	2, 5			
Rio Grande do Norte	Castanha de caju	124, 4	113, 8	Milho	63, 0	109, 1
	Côco-da-baía	27, 1	33, 5	Feijão	91, 8	95, 6
	Sisal ou agave	8, 8	6, 4	Cana-de-açúcar	60, 0	49, 0
	Banana	3, 1	6, 3	Mandioca	47, 2	37, 2
	Manga	2, 0	3, 1	Algodão herbáceo	20, 6	18, 1
				Melão	1, 6	7, 2
Paraíba	Banana	19, 1	16, 3	Feijão	334, 5	196, 5
	Côco-da-baía	10, 6	11, 9	Milho	298, 6	182, 6
	Sisal ou agave	69, 5	7, 5	Cana-de-açúcar	160, 3	111, 7
	Castanha de caju	2, 9	7, 6	Mandioca	52, 6	27, 9
	Algodão herbáceo	82, 5	3, 6	Fava	38, 2	19, 7
				Abacaxi	12, 7	9, 1
Pernambuco				Algodão	35, 9	8, 3
	Banana	31, 1	39, 6	Cana-de-açúcar	473, 7	359, 4
	Côco-da-baía	12, 7	15, 0	Feijão	258, 1	312, 9
	Manga	2, 5	7, 2	Milho	240, 0	283, 5
	Castanha de caju	4, 6	5, 5	Mandioca	120, 4	42, 0
	Café	14, 5	5, 1	Algodão herbáceo	11, 5	4, 3
	Goiaba	2, 8	4, 7	Arroz	8, 2	3, 2
	Uva	1, 1	3, 4	Cebola	2, 8	4, 3
Alagoas				Melancia	2, 3	3, 7
	Côco-da-baía	16, 2	14, 1	Cana-de-açúcar	561, 2	415, 9
	Banana	6, 3	4, 1	Feijão	98, 9	60, 8
	Laranja	0, 6	3, 8	Milho	56, 1	54, 1
Sergipe	Maracujá	0, 1	0, 9	Fumo	27, 2	9, 5
	Laranja	34, 4	51, 1	Milho	49, 8	131, 1
	Côco-da-baía	46, 9	40, 0	Feijão	42, 0	55, 7
	Banana	2, 9	4, 6	Cana-de-açúcar	38, 1	22, 7
Bahia	Maracujá	5, 7	4, 1	Arroz	6, 4	8, 9
	Cacau	549, 4	490, 1	Soja	360, 0	850, 0
	Sisal ou agave	187, 1	211, 5	Feijão	600, 1	805, 2
	Café	136, 8	142, 6	Milho	418, 5	799, 4
	Côco-da-baía	48, 6	77, 4	Mandioca	327, 8	338, 7
	Banana	77, 3	53, 7	Mamona (barga)	205, 5	125, 5
	Laranja	28, 7	48, 3	Cana-de-açúcar	80, 3	83, 8
Dendê (côco)	38, 3	41, 5	Algodão herbáceo	188, 0	86, 4	
			Arroz	40, 4	18, 0	

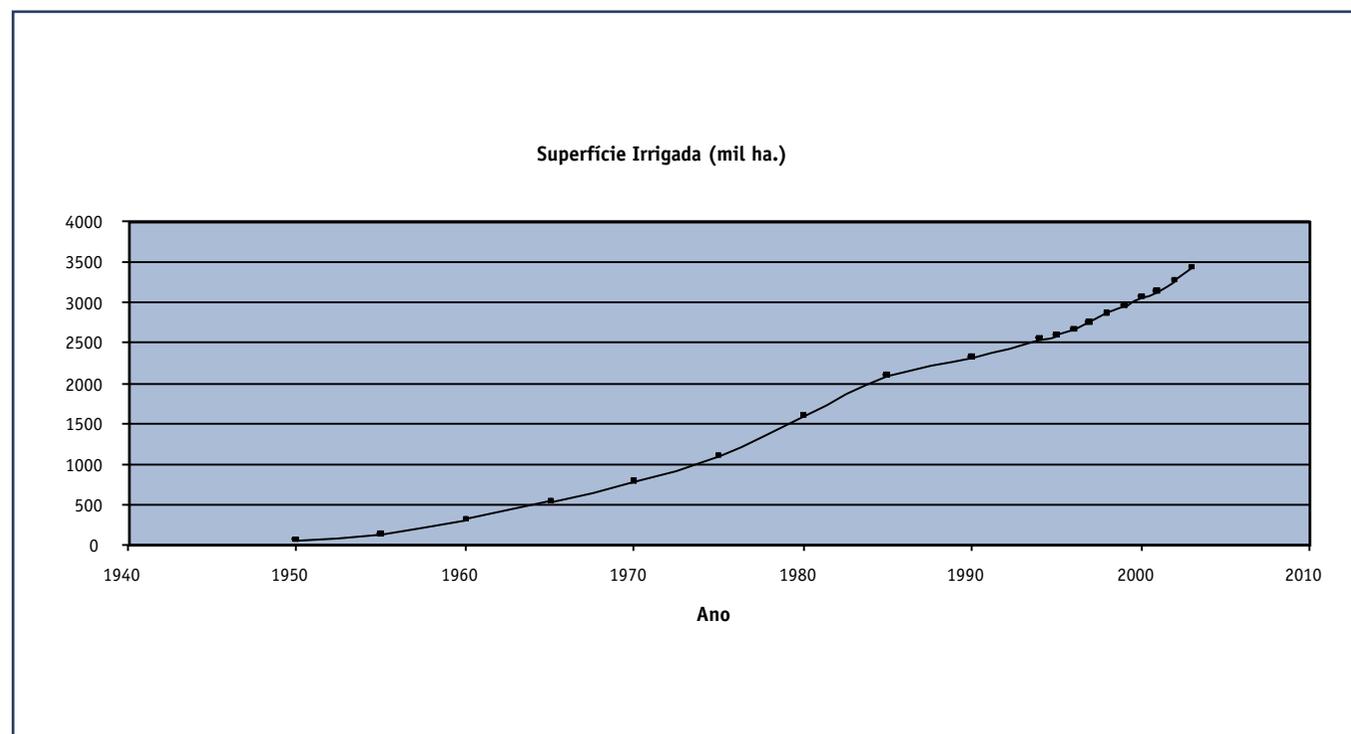
Estado	Lavouras	Área (Mil hectares)		Lavouras	Área (Mil hectares)	
	Permanente	1990/91	2003/04	Temporária	1990/91	2003/04
Minas Gerais	Café	983, 6	1.065, 2	Milho	1.439, 1	1.277, 1
	Laranja	33, 7	40, 8	Soja	558, 4	885, 4
	Banana	35, 3	39, 1	Feijão	527, 8	457, 0
	Manga	5, 9	5, 0	Cana-de-açúcar	301, 7	303, 0
	Tangerina	2, 3	4, 2	Sorgo	4, 0	93, 7
				Mandioca	87, 9	60, 6
				Batata inglesa	28, 7	40, 3
Espírito Santo				Algodão	130, 1	34, 2
	Café	509, 0	557, 0	Milho	119, 6	51, 4
	Cacau	22, 2	21, 3	Cana-de-açúcar	43, 2	58, 0
	Banana	24, 3	19, 5	Feijão	96, 0	32, 3
	Côco-da-baía	1, 3	10, 5	Mandioca	20, 4	12, 7
Rio de Janeiro	Mamão	3, 4	10, 5	Arroz	33, 7	3, 3
	Banana	34, 6	25, 6	Cana-de-açúcar	206, 8	161, 9
	Café	17, 6	12, 6	Milho	33, 4	10, 7
	Laranja	34, 4	7, 1	Mandioca	12, 3	10, 7
	Côco-da-baía	0, 6	4, 1	Feijão	15, 6	6, 4
	Tangerina	1, 6	2, 5	Arroz	23, 4	2, 9
	Lima	3, 1	2, 0	Tomate	3, 0	2, 8
São Paulo	Maracujá	1, 9	2, 1	Abacaxi	0, 5	2, 4
	Laranja	722, 9	600, 1	Cana-de-açúcar	1.812, 0	2.817, 6
	Café	567, 0	227, 4	Milho	1.151, 1	1.114, 2
	Banana	43, 2	57, 2	Soja	561, 2	642, 5
	Limão	27, 3	35, 8	Feijão	367, 7	222, 2
	Tangerina	23, 0	26, 7	Sorgo (gramífero)	45, 7	86, 9
	Manga	16, 1	19, 4	Algodão herbáceo	300, 8	64, 6
				Amendoim	68, 5	65, 4
Paraná				Trigo	200, 0	47, 7
	Café	429, 7	126, 4	Mandioca	22, 9	36, 7
	Erva mate	0, 8	50, 3	Soja	2.269, 6	3.649, 1
	Laranja	4, 2	14, 9	Milho	2.089, 3	2.846, 1
	Tangerina	4, 8	12., 0	Trigo	1.826, 6	1.255, 2
	Banana	5, 9	9, 8	Feijão	644, 3	550, 8
	Uva	2, 7	5, 7	Cana-de-açúcar	159, 4	373, 8
	Caqui	0, 5	1, 2	Aveia	36, 5	222, 7
Santa Catarina				Mandioca	101, 9	110, 9
				Arroz	152, 1	70, 7
	Banana	29, 2	29, 7	Cevada	28, 2	53, 8
	Maça	11, 5	16, 3	Milho	1.014, 5	856, 4
	Erva mate	0, 3	13, 0	Soja	370, 0	257, 1
	Uva	4, 7	3, 7	Feijão	431, 8	146, 9
	Pêssego	0, 6	3, 5	Arroz	152, 8	143, 7
			Fumo	84, 2	120, 9	
			Trigo	108, 1	77, 5	
			Aveia	9, 6	20, 7	
			Mandioca	67, 6	28, 4	

Estado	Lavouras	Área (Mil hectares)		Lavouras	Área (Mil hectares)	
	Permanente	1990/91	2003/04	Temporária	1990/91	2003/04
Rio Grande do Sul	Erva mate	7, 3	42, 7	Soja	3.519, 4	3.592, 0
	Uva	40, 0	38, 5	Milho	1.647, 3	1.416, 8
	Laranja	25, 5	27, 1	Trigo	988, 2	1.063, 9
	Pêssego	16, 7	16, 3	Arroz	700, 9	962, 2
	Maça	7, 4	13, 4	Fumo	115, 5	196, 4
	Tangerina	9, 2	13, 1	Feijão	214, 5	160, 3
	Banana	7, 7	10, 8	Mandioca	122, 2	88, 9
Mato Grosso Sul	Banana	2, 1	2, 8	Soja	1.286, 4	1.412, 3
	Café	8, 3	2, 4	Milho	268, 5	709, 5
	Laranja	1, 0	0, 5	Cana-de-açúcar	67, 9	120, 5
	Manga	1, 1	0, 1	Trigo	221, 2	90, 5
				Sorgo (gramífero)	5, 7	79, 1
				Arroz	136, 8	50, 1
Mato Grosso	Café	72, 1	34, 0	Soja	1.552, 9	4.414, 5
	Borracha	42, 9	25, 5	Milho	273, 5	882, 7
	Banana	35, 3	11, 7	Arroz	381, 4	439, 9
	Côco-da-baía	-	2, 3	Algodão	43, 4	290, 5
	Laranja	0, 9	1, 0	Cana-de-açúcar	65, 0	196, 7
Goiás	Café	17, 7	7, 1	Sorgo (gramífero)	10, 5	149, 1
	Laranja	3, 6	6, 1	Sorgo (gramífero)	5, 4	236, 5
	Maracujá	0, 2	1, 0	Milho	902, 8	716, 0
	Borracha	-	1, 8	Cana-de-açúcar	106, 8	168, 0
	Goiaba	0, 0	0, 6	Feijão	183, 6	140, 1
				Arroz	351, 0	115, 0
				Algodão herbáceo	35, 5	99, 3
Distrito Federal	Café	1, 2	0, 8	Soja	53, 5	43, 2
	Laranja	0, 3	0, 5	Milho	16, 8	31, 7
	Limão	0, 7	0, 3	Feijão	6, 3	13, 6
	Manga	1, 5	0, 4	Algodão (herbáceo)	-	3, 2
	Goiaba	-	0, 2	Sorgo (gramífero)	0, 0	3, 7
				Trigo	0, 1	1, 3

### 3.2 Situação da irrigação no Brasil

A evolução da superfície com sistemas de irrigação e drenagem agrícola destinados à agricultura, no Brasil, indica

que no período dos últimos 30 anos (1975/2003), houve a incorporação de uma área média anual de cerca de 78 mil hectares. (Figura 4).



Fonte: Christofidis (2005)

Figura 4 - Evolução das áreas irrigadas no Brasil (1950/2003)

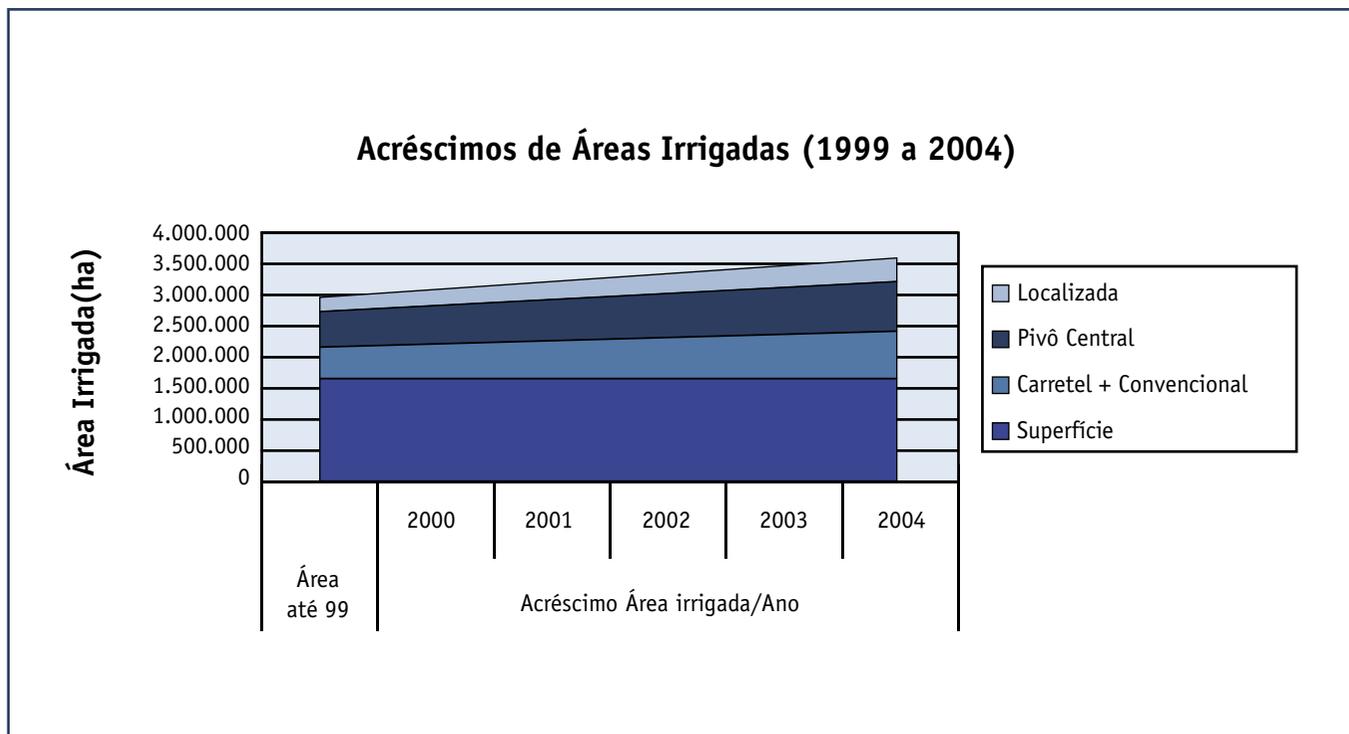
Conforme Itaborahy (2004), “a partir do início da década de 1990 houve uma redução na taxa de crescimento da área irrigada em decorrência da retirada de algumas linhas de crédito específicas para irrigação, mas a tendência de a irrigação manter baixo crescimento pode estar se revertendo”.

Os levantamentos de áreas irrigadas, com os diversos métodos de irrigação, atualmente em fase de consolidação e verificação de consistência, indicam que em 2003/04, havia 3,44 milhões de hectares em produção (Quadro 3).

A incorporação de áreas dominadas pelo método de irrigação localizada (gotejamento, micro-aspersão), elevou-se de 112.730 ha (1996), para cerca de 338 mil hectares (2003/04). No Nordeste, o índice de expansão de sistemas

de irrigação localizada, permitiu ampliar a cobertura para uma superfície de 177 mil hectares (2003/04), sendo que em 1996 a área sob controle da irrigação localizada era de 55.200 hectares (CHRISTOFIDIS, 2005).

No ano de 2003/04, pela primeira vez no país, as áreas irrigadas pelo método de irrigação por superfície, que vem se mantendo praticamente estagnada, foram igualadas pela soma das áreas atendidas pelos demais métodos de irrigação, que tiveram maior atratividade para os produtores (Figura 5), o que se configura benéfico para os recursos hídricos, uma vez que esses sistemas, via de regra, são mais eficientes na aplicação da água na cultura.



Fonte: Christofidis (2005)

Figura 5 - Acréscimos de Áreas Irrigadas (1999/2004)

Apesar do baixo valor obtido no Brasil na relação área irrigada/área plantada, merece destacar a importância da irrigação no contexto. De acordo com Itaborahy (2004), “ainda que se verifique uma pequena percentagem de área irrigada em nossas terras, em comparação com a área plantada, cultivos irrigados produziram, em 1998, 16% de nossa safra de alimentos e 35% do valor de produção. No Brasil, cada hectare irrigado equivale a três hectares de sequeiro em produtividade física e a sete em produtividade econômica”.

Quadro 3 - Áreas irrigadas, métodos de irrigação: estados, regiões, Brasil (2003/04)

BRASIL / REGIÕES e Estados	ANO 2003/04 – MÉTODO DE IRRIGAÇÃO (hectares)				
	Superfície	Aspersão convencional	Pivô Central	Localizada	Total
<b>BRASIL</b>	<b>1.729.834</b>	<b>662.328</b>	<b>710.553</b>	<b>337.755</b>	<b>3.440.470</b>
<b>NORTE</b>	<b>84.005</b>	<b>9.125</b>	<b>2.000</b>	<b>4.550</b>	<b>99.680</b>
Rondônia	–	4.430	–	490	4.920
Acre	550	160	–	20	730
Amazonas	1.050	750	–	120	1.920
Roraima	8.350	420	150	290	9.210
Pará	6.555	165	–	760	7.480
Amapá	1.480	370	–	220	2.070
Tocantins	66.020	2.830	1.850	2.650	73.350
<b>NORDESTE</b>	<b>207.359</b>	<b>238.223</b>	<b>110.503</b>	<b>176.755</b>	<b>732.840</b>
Maranhão	24.240	12.010	3.630	8.360	48.240
Piauí	10.360	7.360	880	8.180	26.780
Ceará	34.038	18.238	2.513	21.351	76.140
Rio Grande do Norte	220	2.850	1.160	13.990	18.220
Paraíba	30.016	8.420	1.980	8.184	48.600
Pernambuco	31.640	44.200	9.820	12.820	98.480
Alagoas	7.140	58.500	6.060	3.380	75.080
Sergipe	30.445	8.825	310	9.390	48.970
Bahia	39.260	77.820	84.150	91.100	292.330
<b>SUDESTE</b>	<b>219.330</b>	<b>285.910</b>	<b>366.630</b>	<b>116.210</b>	<b>988.080</b>
Minas Gerais	107.000	107.970	89.430	45.800	350.200
Espírito Santo	17.340	56.480	13.820	11.110	98.750
Rio de Janeiro	15.020	15.250	6.760	2.300	39.330
São Paulo	79.970	106.210	256.620	57.000	499.800
<b>SUL</b>	<b>1.155.440</b>	<b>94.010</b>	<b>37.540</b>	<b>14.670</b>	<b>1.301.660</b>
Paraná	21.240	42.210	2.260	6.530	72.240
Santa Catarina	118.200	21.800	280	3.140	143.420
Rio Grande do Sul	1.016.000	30.000	35.000	5.000	1.086.000
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>63.700</b>	<b>35.060</b>	<b>193.880</b>	<b>25.570</b>	<b>318.210</b>
Mato Grosso do Sul	41.560	3.980	37.900	6.530	89.970
Mato Grosso	4.200	2.910	4.120	7.300	18.530
Goiás	17.750	24.350	145.200	10.400	197.700
Distrito Federal	190	3.820	6.660	1.340	12.010

Fonte: Estimativas realizadas por Christofidis (2005)

Os levantamentos que ora se realizam, no âmbito do PNRH, em decorrência dos estudos por regiões hidrográficas indicam que o país já avançou com os sistemas de irrigação para atingir uma área, em 2000, da ordem de 3, 67 milhões de hectares (CONEJO, 2005; p.80). Segundo tal referência a área irrigada em 1996 alcançou 3,1 milhões de hectares (**Quadro 4**).

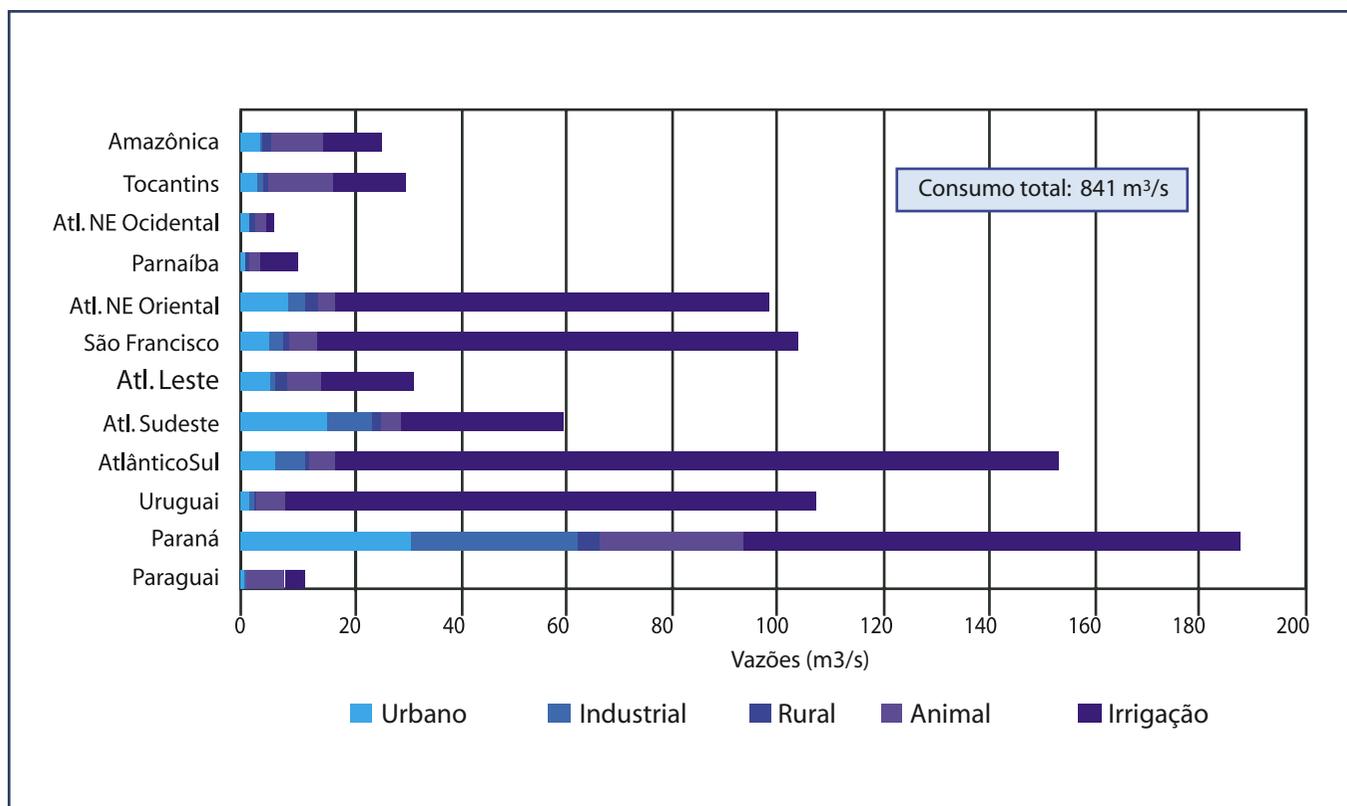
De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE, em 1996, “a área irrigada no país era de pouco mais de 3,1 milhões de hectares, menos de 6% da área plantada que é de 55 milhões de hectares. Em 2000, baseado em projeções do ONS (2003), a área irrigada no país era em torno de 3,7 milhões de hectares. O quadro abaixo mostra a área irrigada em 1996 e 2000, em cada uma das doze regiões hidrográficas do país” (CONEJO, 2005; p.80).

Quadro 4 - Áreas irrigadas por região hidrográfica (1996 e 2000)

Região Hidrográfica	Área irrigada 1996 (ha)	Área irrigada 2000 (ha)
Amazônia	70.746	91.970
Tocantins/Araguaia	108.060	133.995
Atlântico Nordeste Ocidental	6.737	9.028
Parnaíba	30.881	41.380
Atlântico Nordeste Oriental	409.233	442.994
São Francisco	342.711	370.985
Atlântico Leste	111.635	123.915
Atlântico Sudeste	244.153	295.425
Atlântico Sul	614.011	681.552
Uruguai	435.543	566.205
Paraná	722.639	874.393
Paraguai	25.418	31.519
<b>Brasil</b>	<b>3.121.767</b>	<b>3.663.361</b>

Fonte: MMA/ANA (CONEJO, 2005; p.80)

Segundo CONEJO, (2005; 79), “quando se consideram as vazões de consumo, observa-se também o amplo predomínio da irrigação em relação às outras demandas. As exceções são as regiões hidrográficas do Atlântico Nordeste Ocidental e Paraguai, em que predomina o consumo animal”. O autor apresenta uma figura que corresponde a tais afirmações (**Figura 6**).



Fonte: ANA (CONEJO, 2005).

Figura 6 - Vazões de consumo para os diferentes usos nas regiões hidrográficas

Há um estudo com indicação dos volumes de água derivado dos mananciais e dos volumes utilizados para o desenvolvimento da agricultura irrigada, realizado em 1988, no Brasil, por estado, que se baseou em fatores que envolvem as características de solos, os tipos e variedades de cultivos, o clima, a eficiência de condução, a distribuição e aplicação de água, os métodos e sistemas de irrigação, o manejo do solo, a adoção de cultivos permanentes ou temporários, e a consideração de características regionais de precipitação (adoção de chuva efetiva), que é bastante representativo (**Quadro 5**).

O exercício da combinação desses diversos componentes levou à obtenção, à época, do indicador médio de água derivada para irrigação de  $11.758 \text{ m}^3/\text{ha.ano}$ , para o país. A água efetivamente considerada como transportada e distribuída anualmente até a entrada das parcelas, foi de  $7.330 \text{ m}^3/\text{ha.ano}$ , resultando numa eficiência média de 65,26%. Ou seja, cerca de 35% da água derivada para irrigação no

Brasil, no ano de 1998, constituiu-se em perdas por condução e por distribuição nas infra-estruturas hidráulicas, situadas entre as captações e a área irrigada, denominada “*porteira*” da propriedade produtiva (CHRISTOFIDIS, 2001).

Quadro 5 - Estimativa de demanda de água para irrigação por estado: Brasil (1998)

	Região/Estado	Área irrigada (hectares)	Água captada dos mananciais (mil m <sup>3</sup> /ano)	Água que chega as parcelas agrícolas (mil m <sup>3</sup> /ano)
	<b>BRASIL</b>	<b>2.870.204</b>	<b>33.747.297</b>	<b>21.039.159</b>
	<b>Região Norte</b>	<b>86.660</b>	<b>836.900</b>	<b>461.320</b>
1	Rondônia	2.230	20.168	11.536
2	Acre	660	6.137	3.332
3	Amazonas	1.710	21.466	12.107
4	Roraima	5.480	63.966	35.428
5	Pará	6.850	86.461	46.169
6	Amapá	1.840	18.799	10.922
7	Tocantins	67.890	619.903	341.826
	<b>Região Nordeste</b>	<b>495.370</b>	<b>8.114.586</b>	<b>5.340.146</b>
8	Maranhão	44.200	815.446	499.283
9	Piauí	24.300	445.929	272.257
10	Ceará	82.400	1.426.014	922.633
11	Rio Grande do Norte	19.780	310.961	221.556
12	Paraíba	32.690	471.521	333.798
13	Pernambuco	89.000	1.619.355	1.046.640
14	Alagoas	8.950	155.014	102.495
15	Sergipe	25.840	427.600	293.026
16	Bahia	168.210	2.442.746	1.648.458
	<b>Região Sudeste</b>	<b>890.974</b>	<b>9.497.223</b>	<b>6.223.402</b>
17	Minas Gerais	293.400	3.429.553	2.055.560
18	Espírito Santo	65.774	620.775	411.088
19	Rio de Janeiro	76.800	1.121.050	639.974
20	São Paulo	445.000	4.325.845	3.116.780
	<b>Região Sul</b>	<b>1.195.440</b>	<b>13.696.405</b>	<b>8.521.624</b>
21	Paraná	62.300	615.088	411.180
22	Santa Catarina	134.340	1.660.039	934.066
23	Rio Grande do Sul	998.800	11.421.278	7.176.378
	<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>201.760</b>	<b>1.602.183</b>	<b>1.053.667</b>
24	Mato Grosso do Sul	61.400	505.322	303.009
25	Mato Grosso	12.180	89.620	58.647
26	Goiás	116.500	914.525	623.741
27	Distrito Federal	11.680	92.716	68.270

Fonte: Christofidis (2001)

Estimativas baseadas em projetos públicos de irrigação (estaduais e federais), cujos levantamentos foram realizados no final do ano 2003, indicam ter ocorrido um avanço tec-

nológico de manejo agrícola e na valorização da água pelos irrigantes, repercutindo na melhoria da eficiência do uso da água de irrigação (**Quadro 6**).

Quadro 6 - Demanda anual média de água por região (1998 e 2003):

BRASIL / REGIÕES	Ano 1998 (m <sup>3</sup> /ha.ano)		Ano 2003 (E) (m <sup>3</sup> /ha.ano)	
	CAPTAÇÃO	NA PARCELA	CAPTAÇÃO	NA PARCELA
NORTE	9.567	5.323	9.330	5.310
NORDESTE	16.381	10.780	15.810	10.670
SUDESTE	10.659	6.985	10.260	6.960
SUL	11.457	7.128	11.250	7.110
CENTRO-OESTE	7.941	5.222	7.700	5.210
BRASIL	11.758	7.330	11.430	7.310

(E) Valores estimados por Christofidis (2005)

As demandas indicadas no **Quadro 6**, devem ser consideradas quanto às peculiaridades regionais da agricultura irrigada. Na Região Nordeste existe a possibilidade de duas ou mais safras anuais; no Centro-Oeste adota-se a irrigação suplementar; no Sul há a predominância de um cultivo anual de arroz, configurando-se como exemplos destas características regionais.

O trabalho realizado no âmbito do MMA/ANA (CONEJO, 2005; p.79), indica as parcelas de água destinadas à irrigação, consumo animal, urbano e o industrial. *Em relação às vazões efetivamente consumidas, cita que 69% são destinadas à irrigação, enquanto o abastecimento urbano representa 11%, o abastecimento animal 11%, o industrial 7% e o abastecimento rural 2%* (Figura 7).

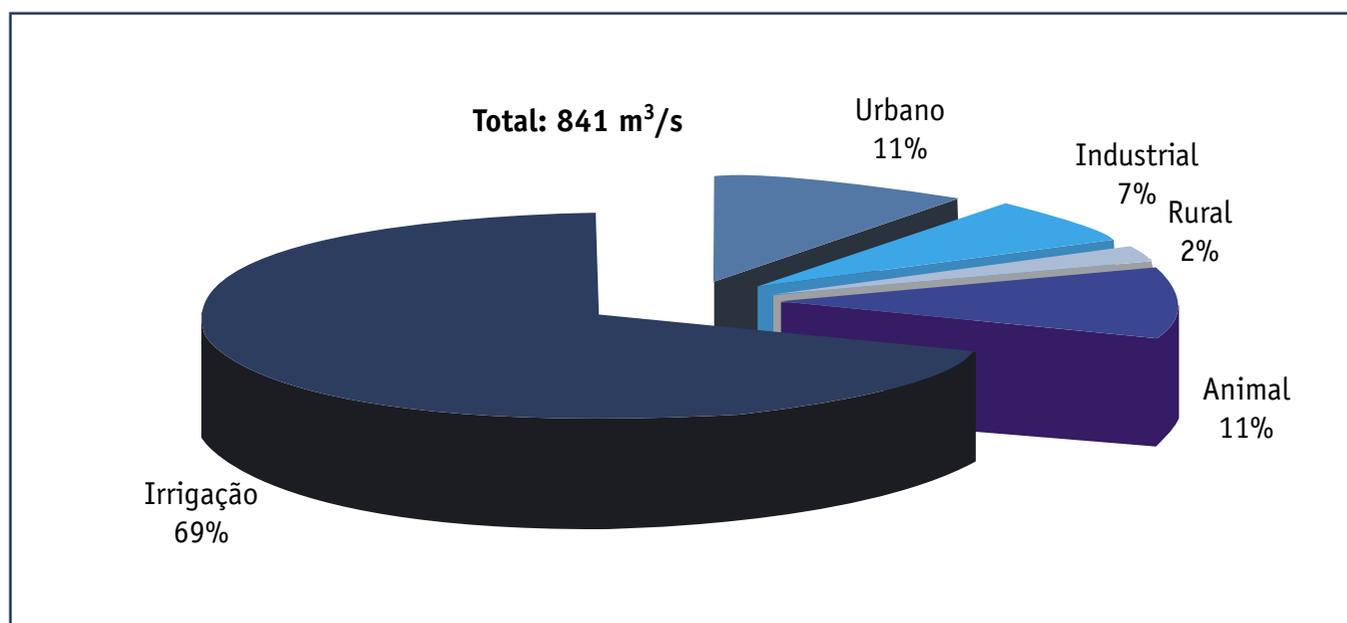


Figura 7 - Vazões de consumo para diferentes usos no país

CONEJO (2005; 81) apresenta que “as retiradas de água para irrigação no país totalizam 717,1 m<sup>3</sup>/s, sendo consumidos

589,5 m<sup>3</sup>/s” (Quadro 7).

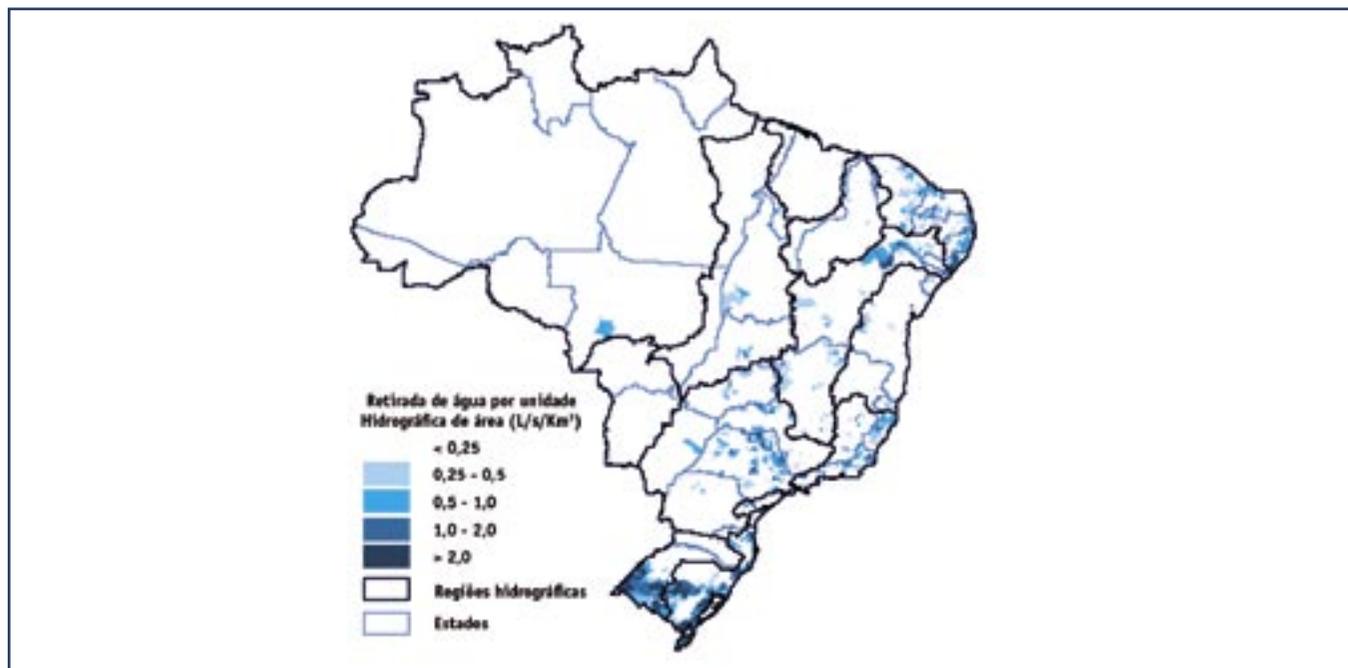
Quadro 7 - Vazões de retirada e consumo para irrigação

Região Hidrográfica	Vazão de retirada (m <sup>3</sup> /s)	Vazão de retirada (L/s/ha)	Vazão consumida (m <sup>3</sup> /s)
Amazônia	13,8	0,150	11,1
Tocantins/Araguaia	19,6	0,146	15,7
Atlântico Nordeste Ocidental	1,8	0,199	1,4
Parnaíba	8,9	0,215	7,1
Atlântico Nordeste Oriental	100,6	0,227	80,5
São Francisco	114,0	0,307	91,0
Atlântico Leste	22,10	0,178	17,7
Atlântico Sudeste	39,4	0,133	31,5
Atlântico Sul	168,2	0,247	134,5
Uruguai	128,0	0,226	102,4
Paraná	116,6	0,133	93,2
Paraguai	4,2	0,133	3,4
<b>Brasil</b>	<b>717,1</b>	<b>0,201</b>	<b>589,5</b>

Fonte: MMA/ANA (CONEJO, 2005; 81)

As maiores retiradas para irrigação são observadas nas regiões Atlântico Sul, Uruguai, Paraná, São Francisco e Atlân-

tico Nordeste Oriental. As áreas com mais expressivos usos de água para irrigação são mostradas na **Figura 8**.



Fonte: CONEJO (2005)

Figura 8 - Retirada de água para irrigação por unidade de área

A comparação mais consistente entre o total de área plantada e as superfícies irrigadas é a decorrente do levantamento do maior número de cultivos permanentes (em geral são os que apresentam uso de tecnologia de irrigação), motivo que levou a considerar, as informações mais completas do IBGE (2005), relativos à safra de 2003/04, que abrangem os 62 principais cultivos permanentes e temporários do

país e uma área total mais representativa do que apenas a área produtiva de grãos, de 58,461 milhões de hectares. Tal superfície é composta por 6,35 milhões de hectares com cultivos permanentes (11%) e 52,111 milhões de hectares (89%) com cultivos temporários. A relação entre a área irrigada brasileira (3,44 milhões de ha) e esta área plantada é de 5,89% (**Quadro 8**).

Quadro 8 - Indicadores de áreas plantadas e irrigadas dos 62 principais cultivos (2003/04)

BRASIL, REGIÃO E ESTADOS	PLANTADA PERMANENTE (hectares) (1)	PLANTADA TEMPORÁRIO (hectares) (1)	PLANTADA TOTAL (hectares)	IRRIGADA (hectares) (2)	Irigada/Plantada Total (%)
<b>BRASIL</b>	<b>6.350.265</b>	<b>52.110.698</b>	<b>58.460.963</b>	<b>3.440.470</b>	<b>5, 89</b>
<b>NORTE</b>	<b>574.318</b>	<b>1.985.383</b>	<b>2.559.701</b>	<b>99.680</b>	<b>3, 89</b>
<b>NORDESTE</b>	<b>2.268.424</b>	<b>9.706.247</b>	<b>11.974.671</b>	<b>732.840</b>	<b>6, 12</b>
<b>SUDESTE</b>	<b>2.903.650</b>	<b>8.847.050</b>	<b>11.750.700</b>	<b>988.080</b>	<b>8, 41</b>
<b>SUL</b>	<b>480.347</b>	<b>18.742.013</b>	<b>19.222.360</b>	<b>1.301.660</b>	<b>6, 77</b>
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>123.526</b>	<b>12.830.005</b>	<b>12.953.531</b>	<b>318.210</b>	<b>2, 46</b>
Rondônia	244.016	291.655	535.671	4.920	0, 92
Acre	16.271	97.091	113.362	730	0, 64
Amazonas	56.202	138.451	194.653	1.920	0, 99
Roraima	5.661	46.744	52.405	9.210	17, 57
Pará	243.076	990.071	1.233.147	7.480	0, 61
Amapá	1.580	12.107	13.687	2.070	15, 12
Tocantins	7.512	409.264	416.776	73.350	17, 60
Maranhão	31.821	1.413.738	1.445.559	48.240	3, 34
Piauí	161.714	809.849	971.563	26.780	2, 76
Ceará	467.254	1.498.106	1.965.360	76.140	3, 87
Rio Grande Norte	166.318	339.704	506.022	18.220	3, 60
Paraíba	55.634	571.175	626.809	48.600	7, 75
Pernambuco	84.568	1.027.877	1.112.445	98.480	8, 85
Alagoas	24.408	569, 679	594.087	75.080	12, 64
Sergipe	103.416	256.775	360.191	48.970	13, 60
Bahia	1.173.291	3.219.344	4.392.635	292.330	6, 66
Minas Gerais	1.168.641	3.281.050	4.449.691	350.200	7, 87
Espírito Santo	636.997	162.525	799.522	98.750	12, 35
Rio de Janeiro	58.306	199.190	257.496	39.330	15, 27
São Paulo	1.039.706	5.204.285	6.243.991	499.800	8, 00
Paraná	229.730	9.279.977	9.509.707	72.240	0, 76
Santa Catarina	78.392	1.717.082	1.795.474	143.420	7, 99
Rio Grande do Sul	172.225	7.744.954	7.917.179	1.086.000	13, 72
Mato Grosso do Sul	7.932	2.570.366	2.578.298	89.970	3, 49
Mato Grosso	78.749	6.445.164	6.523.913	18.530	0, 28
Goiás	34.024	3.715.712	3.749.736	197.700	5, 27
Distrito Federal	2.821	98.763	101.584	12.010	11, 82

Fontes: (1) IBGE (2005)

(2) Estimativa: Christofidis (2005)

### 3.3 A Pecuária brasileira

Analisando tão somente a dimensão que o Brasil adquiriu em cada um dos segmentos cárneos, observa-se que o país detém 42% do comércio mundial de carne de frango, 25% do de peru, 12% do de carne suína e 25% do de carne bovina (CNA, 2004).

A questão hídrica é importante para o setor por envolver as rações alimentares aos rebanhos que nos fornecem uma extensa pauta de alimentos. Nos relativos aos animais de maior porte a questão de eficiência de pastejo é um parâmetro fundamental do ponto de vista conceitual e que no Brasil começou a ser estudado com mais rigor na última década. O parâmetro estima o percentual de capim colhido pelos bovinos sobre uma dada quantidade de capim disponível no piquete e também associa as rações, origem, área de produção e nutrição para os propósitos de pecuária bovina.

Em geral, o consumo voluntário dos bovinos vai de 1,5 a 3% de seu peso vivo em matéria seca de forragem. Um consumo ao redor de 2 a 2,3% do peso vivo em pastejo pode ser considerado excelente para animais em crescimento. Quanto maior o consumo voluntário de forragem, maior é o potencial de desempenho animal.

Cumprir destacar outro aspecto associado à dinâmica do ciclo hidrológico afetado pelos descuidos dos pecuaristas. O impacto causado pelo rebanho vivo no meio ambiente, devido à forma de criação, em especial com referência à retirada de vegetação natural e compactação do solo, altera as condições na base hídrica e as condições pré-existentes associadas ao ciclo hidrológico regional, afetando em quantidade, em qualidade e em oportunidade, a disponibilidade de água dos corpos de água regionais.

Um dos desafios associados à pecuária bovina neste aspecto constitui-se na forma de criação, que pode conduzir à retirada de vegetação e à compactação dos solos, impactos que podem levar a insustentabilidade da perenidade hídri-

ca. A melhoria nos padrões de nutrição animal constitui-se em uma forma para a melhoria do desempenho animal visando diminuir a necessidade de terras-cultivo-água, por peso vivo obtido, e migrando para patamares sustentáveis para os ecossistemas.

A literatura tem indicado faixas de conversão alimentar, que ocorrem no estágio de desenvolvimento dos rebanhos, seja estabulado ou não, para sua manutenção, para fornecer seus produtos alimentares derivados (leite, manteiga, ovos, etc.) e, também, para conversão na própria carne.

Além da necessidade de ração, cuja produção vegetal necessita de água, cabe acrescentar, neste primeiro aspecto, o consumo diário de água dos animais, denominado pela Lei n.º 9.433/1997 como “dessedentação de animais”.

Há um segundo aspecto referente à necessidade de água, em termos quantitativos e qualitativos, para lograr as condições sanitárias definidas legalmente para os abatedouros e seus produtos derivados. Também, há a necessidade do adequado tratamento dos efluentes oriundos de tais atividades, objetivando prevenir quanto ao risco de contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com os resíduos das unidades de abate.

A essas situações, que merecem cuidados especiais por parte das políticas federais e estaduais e dos gestores do sistema de gerenciamento de recursos hídricos, além da conscientização dos usuários, convém acrescentar as modernas exigências de padrões do mercado consumidor quanto ao preparo de alimentos, que necessitam de água, em quantidade e qualidade, no manuseio, higiene e sanidade de produtos.

A título de informação, a literatura apresenta indicadores de uso de água no preparo agroindustrial de alimentos. A Water Encyclopedia (1990), citada por Christofidis (2001; 154), apresenta faixas de consumo de água para preparo de produtos, *in natura*, congelados, empacotados e conservados (**Quadro 9**).

Quadro 9 - Água necessária à produção agroindustrial de alimentos

Indústria	Tipo de Produto	Unidade/ peso produto	Água necessária (litros)
Carne	Congelada	t (carcaça)	500 a 8.600
Carne	Empacotada	t (carne preparada)	6.800 a 34.000
Carne	Salsicha	t (carne preparada)	20.000 a 35.000
Carne	Abatedouros	t (peso vivo)	4.000 a 10.000
Pescado	Fresco / congelado	Tonelada	30.000 a 300.000
Pescado	Enlatado	Tonelada	58.000
Pescado	Conservado (Israel)	Tonelada	16.000 a 20.000
Aves	Abatidas	Tonelada	6.000 a 45.000
Aves	Frango	Tonelada	33.000
Aves	Peru	Por cabeça	75
Aves	Frango	Por cabeça	25
Leites e Derivados	Manteiga	Tonelada	20.000
Leites e Derivados	Queijo	Tonelada	2.000 a 27.000
Leites e Derivados	Leite	Quilolitro	2.000 a 5.000
Leites e Derivados	Leite em pó	Tonelada	45.000
Leites e Derivados	Sorvete	Tonelada	10.000
Leites e Derivados	Iogurte	Tonelada	20.000

Fonte: Christofidis (2001; p.154)

A exemplo da agricultura, a pecuária também tem se expandido no país. Ocorreram sete anos de crescimento na bovinocultura (1998 a 2002) e a partir de 2003, devido à retenção anual de matrizes, houve o crescimento acelerado que levou ao acumulado do rebanho em 20 milhões de cabeças. Nehmi Filho (2005; p.14) comenta que os criadores passaram a abater matrizes gerando a redução de 6 milhões de cabeças em 2004, estimando-se outra queda, de 5 milhões, em 2005. A retomada deve acontecer “*após 2008, quando o rebanho crescerá*” (NEHMI FILHO, 2005). Até o ano de 2014 deve-se alcançar um acréscimo acumulado de 15 milhões de cabeças.

A criação de suínos no país tem mostrado a necessidade de revisão das instalações e o conforto térmico dos animais, exigindo, também, o espaçamento e os cuidados sanitários para a atividade. O desempenho produtivo e reprodutivo na suinocultura depende do sistema de manejo e produção adotados, havendo necessidade de instalações sanitárias adequadas, cuidados de controle dos elementos climáticos (umidade relativa, ventilação, insolação), além da alimentação, vacinação e conforto térmico.

Avanços recentes nas técnicas de manejo da suinocultura demonstram a eficiência da utilização do resfriamento em estágios específicos da produção, associados a um correto sistema de ventilação, além de outras questões técnicas como aquelas associadas a fatores como genética, à nutrição e à sanidade do rebanho, refletindo numa melhora significativa dos índices de produtividade.

Entre as recomendações técnicas associadas à água destacam-se a instalação de bebedouros adicionais para auxiliar numa melhor distribuição de água e a adoção de uma taxa

maior de renovação de água, reduzindo-se os efeitos negativos do estresse térmico na criação de suínos.

Um dos maiores desafios do setor é solucionar o destino dos dejetos e resíduos de abatedouros. Essa questão é agravada pelo grande volume de dejetos prejudiciais ao meio ambiente e aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, produzidos pela atividade. Recentemente, esse desafio vem ganhando um grande aliado: a exigência de instalação de biodigestores nos criatórios de suínos, no processo de licenciamento ambiental. Tal exigência acabou encontrando uma elevada aceitação, por conta da possibilidade de aumento de renda representada pela entrada no mercado de créditos de carbono.

“Quando uma propriedade produtora de suínos implanta um biodigestor e controla todo o manejo ambiental, ela se candidata para vender os créditos correspondentes ao CO<sub>2</sub> que está deixando de jogar na atmosfera e pode ser uma potencial parceria para os países que precisam comprar tais créditos. É uma nova perspectiva de ganhos para o produtor” (PANORAMA RURAL, set. 2005; p.54) e um ganho maior para o meio ambiente e para os mananciais de água, que ficam com suas bases hídricas asseguradas.

O grande desafio é a percepção dos agricultores da possibilidade e da necessidade da adoção de padrões de sustentabilidade, procurando a integração das propriedades, do abatedouro e de seus resíduos pecuários, reunindo-se em grupos para alcançarem condições de totalizar volumes consideráveis de créditos que viabilizem a entrada nesse mercado.

Conforme a pesquisa agropecuária municipal do IBGE (2005) o país vem aumentando, desde 1990 (**Quadro 10**), a produção de aves (galinhas, frangos e codornas).

Quadro 10 - Efetivo de rebanhos (1990/2003)

Tipo de Rebanho	1990	1995	2000	(mil cabeças)
				2003
Bovino	147.102	161.228	169.876	195.552
Galinhas	174.508	188.367	183.495	183.800
Frangos	371.727	541.164	659.246	737.523
Codornas	2.464	2.939	5.775	5.980

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br))

A produção de carne no Brasil, considerando boi/vitela, porco, frango e carnes em geral, em milhões de tone-

ladas, no período de 1970 a 2004, explica tal crescimento (**Quadro 11**)

Quadro 11 - Produção de carne no Brasil

Carne de	1970	1980	1990	(milhões de toneladas)	
				2000	2004
Boi/vitela	1.845	2.850	4.115	6.579	7.774
Porco	767	980	1.050	2.600	3.110
Frango	366	1.370	2.356	5.980	8.668
Carnes em geral	3.096	5.317	7.709	15.434	19.919

Fontes: FAOSTAT (2005)

A situação atual da pecuária bovina brasileira é paradoxal, uma vez que apresenta recordes de produção e baixa rentabilidade. O cenário, que se prevê na conjuntura internacional, entretanto, é de que o futuro é promissor pelo estimado equilíbrio entre oferta e demanda (CNA, 2005) pelos produtos da atividade.

### 3.4 A aqüicultura brasileira

Além da piscicultura, no Brasil há ramos da aqüicultura de água salgada e doce, que se mostram importantes no cenário econômico nacional, podendo ser explorados em bases sustentáveis.

Segundo Gisler (2004; p.25) no ano de 2002, a aqüicultura e a pesca no Brasil produziram 985 mil toneladas, o que implicou na geração de renda em torno de US\$ 4,9 bilhões, o equivalente a 0,47% do PIB.

A aqüicultura é praticada em todos os estados brasileiros e abrange principalmente a piscicultura (cultivo de peixes), a carcinicultura (cultivo de camarões), a malacocultura (cultivo de moluscos: ostras e mexilhões) e a ranicultura (cultivo de rãs).

A aqüicultura comercial brasileira se firmou como uma atividade econômica no cenário nacional da produção de alimentos a partir de 1990, época em que a produção de

pescado cultivado no país girava em torno de 25.000 toneladas/ano.

Gisler (2004; p.11) destaca que, “desde então, os diversos segmentos do setor (piscicultura, carcinicultura, malacocultura e outros) têm se desenvolvido de forma bastante acelerada, de tal forma que, em 2000, o Brasil produziu cerca de 150.000 toneladas de pescado via cultivo. Em 2001 estima-se que a produção tenha sido de aproximadamente 200.000 toneladas, chegando a 250.000 em 2002”.

Considerando o grande potencial climático e a disponibilidade de recursos hídricos adequados, Sales (2005; p.254) afirma que: “a piscicultura de água doce brasileira ainda não deu seu grande salto. Baseada na produção comercial de dezessete espécies de peixe de água doce, a atividade se tem caracterizado por sua produção pulverizada. São mais de 18.770 pisciculturas, distribuídas no território nacional (CENSO, 2000) e essa dispersão, por sua vez, dificulta muito a organização da cadeia produtiva”, não existindo estudos aprofundados sobre as tipologias no País, além da que se segue, onde o autor apresenta o contraste entre as diversas regiões, tanto pela espécie de peixe produzida, quanto pela tecnologia de produção utilizada. As informações apresentadas a seguir, de maneira regionalizada, ajudam na compreensão do panorama e dos processos de tomada de decisões pelo setor.

**a) Região Norte**

A grande disponibilidade de recursos pesqueiros e a força da pesca extrativa na região Norte, não permitiram que a produção comercial de peixes apresentasse desenvolvimento condizente com seu potencial.

Sales (2005; p.255) acredita que a região seja responsável pela produção de 9,4% do pescado em cativeiro e o consumo de 7,2% da ração comercializada no país. A produção é predominantemente realizada com o uso de subprodutos ou de rações suplementares, trabalhando-se com produtividade entre 3.000 e 3.500 kg/ha/ano. A principal espécie cultivada é o tambaqui.

**b) Região Nordeste**

Estima-se que o Nordeste, que apresenta grande potencial de crescimento da produção comercial de peixes, seja responsável pela produção de 12,6% dos peixes cultivados e 15,5% da ração comercializada no país. Ainda que a produção se realize predominantemente em gaiolas, o cultivo em viveiros e em canais de irrigação tem destaque (Sales, 2005).

As principais espécies cultivadas são a tilápia, o tambaqui e o curimatá (xira), sendo as duas últimas especificamente em viveiros. É possível conseguir de dois a três ciclos/ano para as tilápias da fase pós-reversão até a despesca (700 a 900g), dois ciclos/ano para o tambaqui com peso médio de 1 kg e de 1,5 ciclo/ano para o curimatá com peso médio de 700 g.

O autor complementa informando que “o cultivo em gaiolas tem apresentado níveis de produtividade de 200 a 450 kg/m<sup>2</sup>/ano (equivalente a um total de 100 a 150 kg/m<sup>2</sup>/ciclo), enquanto a produtividade em canais de irrigação fica ao redor de 3 mil kg/m<sup>2</sup>/ano e, a produção em viveiros, entre 6 mil e 8 mil kg/ha/ano” (SALES, 2005; p.255) a produtividade em kg/ha/ano é associada a produtividade em viveiros e a unidade de kg/m<sup>3</sup>/ano é utilizada para gaiolas.

Merece destaque o comentário de Sales (2005; p.255) sobre a necessidade de disponibilidade, qualitativa de água, pois “o ano de 2004 foi marcado pela perda em massa de tilápias cultivadas em gaiolas, cau-

sada pela mudança abrupta da qualidade de água dos reservatórios onde os peixes estavam estocados. Estima-se que a perda tenha chegado a 1.500 t. A ocorrência provocou redução significativa da produção de peixes dos estados da Bahia e Alagoas”.

Segundo Souza Rosa (2005), os grandes reservatórios construídos na região Nordeste compreendem, atualmente, cerca de 750 mil hectares inundados, propícios à criação de peixes em tanques-rede. Os projetos de irrigação possuem mais de 1.350 km de canais aptos ao cultivo intensivo de peixes e a piscicultura em viveiros escavados em terra já ocupa milhares de hectares.

**c) Região Sudeste**

A região Sudeste é a que apresenta trabalho mais expressivo em todos os níveis tecnológicos, contando com um grande número de pequenas propriedades além de grandes projetos, destinados à produção intensiva em viveiros e tanques-rede ou gaiolas.

Estima-se que 24,9% da produção de peixes e 39,7% do consumo da ração comercializada no país estejam concentrados nos estados do Sudeste. O estado de São Paulo é o maior produtor (SALES, 2005; p.254).

A produção é predominantemente realizada com o uso de rações comerciais e as espécies mais cultivadas são a tilápia e os peixes redondos (pacu, tambaqui e híbridos). O número de ciclos de produção por ano varia de 1,7 a 2,3 para tilápias entre 30 e 900 g, e é de 1, 0 ciclo para peixes redondos de 1,0 a 1,2 kg. Os níveis de produtividade variam entre 5 mil e 15 mil kg/ha/ano para viveiros e até 230 kg/m<sup>2</sup>/ano para gaiolas.

**d) Região Sul**

A região Sul é a maior produtora de peixes do Brasil, com 43,2% dos peixes produzidos em cativeiro e 24,4% do consumo de ração comercial.

A piscicultura local destaca-se por ser atividade conduzida, em sua maioria, em pequenas propriedades. A produção nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul é predominantemente realizada com o uso de resíduos e rações suplementares, tra-

balhando-se, em geral, com um ciclo de cultivo por ano e produção entre 2.500 e 3.500 kg/ha/ano. Embora o estado do Paraná também apresente algumas áreas com produção nesse nível tecnológico, suas regiões Norte e Oeste têm-se destacado pelo adensamento da produção e o uso de rações completas. As principais espécies comercializadas são as carpas, tilápias, jundiás e catfish.

#### e) Centro-Oeste

A produção de peixes do Centro-Oeste brasileiro encontra-se em pleno desenvolvimento, apresentando a maior taxa de crescimento dentre as regiões do país. Ali estão localizados os maiores projetos de piscicultura comercial em viveiros. As principais espécies são as nativas: surubins, peixes redondos (pacu, tambaqui e híbridos) e brycons. Em menor volume, espécies exóticas, com a tilápia e o catfish.

Estima-se que o Centro-Oeste seja responsável por 9,9% da produção nacional de peixes em cativeiro e pelo consumo de 13,2% do volume total de rações comercializado no Brasil.

O número de ciclos/ano das espécies tem variado entre 0,8 e 1,2 e o tempo de cultivo é função do peso da estocagem e da despesca. Excetua-se a tilápia, que pode ser trabalhada com 2,0 a 2,5 ciclos/ano.

As grandes proporções das áreas de cultivo do estado do Mato Grosso, acarretam baixos índices de produtividade – 3 mil a 3.500 kg/ha/ano –, enquanto no Mato Grosso do Sul e Goiás trabalha-se com limites de 6 mil a 15 mil kg/ha/ano. No cultivo em gaiolas ou tanques-rede, os números variam de 60 a 80 kg/m<sup>2</sup>/ano para surubins e de 200 a 300 kg/m<sup>2</sup>/ano para tilápias.

O potencial brasileiro, favorecido pelas condições climáticas, abundância de água em algumas regiões, relevo e solo favoráveis, tem condições de gerar, por ano, algo em torno de 1, 5 milhões de toneladas de pescado, ou cerca de 1 vez e meia a produção total de pescado do país, incluindo a pesca e a aquicultura, o que poderá tornar a região Centro-Oeste no maior pólo aquícola de águas continentais da América Latina.

Comentando sobre a situação brasileira Gisler (2004; p.11) apresenta como *“destaques de produção os seguintes grupos de organismos aquáticos: camarões marinhos (60.128 toneladas em 2002), carpas (54.567 toneladas em 2002), tilápias (32.460 toneladas em 2002) e moluscos marinhos (15.533 toneladas em 2001)”*.

Comenta ainda que *“atualmente, tanto os peixes como os moluscos produzidos nos cultivos estão sendo comercializados no mercado interno. No caso do camarão marinho, cerca de 30% da produção é destinada ao mercado interno, enquanto 70% é exportada para os Estados Unidos, França, Espanha, Itália e Holanda”*.

Destaca que apesar dos maiores índices de crescimento relativo terem sido observados na carcinicultura marinha, que gerou 40.000 toneladas em 2001 e 60.000 toneladas em 2002, na aquicultura de água doce destacam-se as 1.600 toneladas de truta arco-iris e as 108.400 toneladas de várias espécies de peixes tropicais, especialmente tilápias, carpas e algumas espécies nativas como o tambaqui, o pacu, o surubim e outras.

No box seguinte são apresentadas algumas informações referentes à produção do surubim no país e suas relações com os recursos hídricos.

## 0 Surubim e os recursos hídricos

O surubim tem sido desenvolvido com muita intensidade no país. Firetti et al. (2005; 258) comentam sobre a qualidade de água requerida ao cultivo intensivo desta variedade:

*“Necessitam de pH neutro ou próximo disso e oxigenação em torno de 3 mg/L, embora no cultivo intensivo tenham demonstrado suportar bem as condições extremas de qualidade de água. Nas situações em que o oxigênio dissolvido atinge níveis inferiores a 2 mg/L, devem ser acionados sistemas de aeração. Toleram exposições temporárias e concentrações de oxigênio dissolvido abaixo de 1 mg/L, sobrevivendo mesmo em níveis abaixo de 0,5 mg/L por poucas horas. Suportam ainda concentrações temporárias de amônia tóxica (0,6 mg/L) e resistem a quantidades de oxigênio mínimas por intervalos de tempo relativamente pequenos. A faixa de temperatura ideal para a criação está entre 23°C e 30°C, mas quando cai a níveis inferiores a 20°C o consumo de ração diminui significativamente. Suportam a redução das temperaturas da água, já se tendo registrado mínimas ao redor de 14°C em invernos rigorosos do Mato Grosso do Sul, sem que ocorresse mortandade”.*

Aspecto importante refere-se à dotação de ração requerida para os peixes atingirem o peso ideal de venda que varia entre 2 e 2,5 kg/indivíduo. Para tal, são utilizadas rações extrusadas específicas para carnívoros, com con-

versões alimentares na faixa de 1,4 a 2,0 kg de ração por quilograma de peixe vivo (FIRETTI, 2005; 258).

A criação de surubins em cativeiro ocorre em sistemas de produção, tanto semi-intensivo (viveiros escavados), como intensivos e mesmo superintensivos em tanques-rede. O sistema semi-intensivo é caracterizado pela baixa taxa de renovação de água nos viveiros escavados, limitação no arramento e baixa densidade de estocagem (kg/m<sup>2</sup>), o que é benéfico ao ecossistema, pois acarreta menor utilização dos recursos hídricos, redução no lançamento de efluentes, aplicação de estratégias de colheitas parciais e seletivas e manutenção da disponibilidade de alimento natural (plâncton e outros organismos), com aplicação mínima de fertilizantes.

Segundo Firetti (2005) *“devem ser utilizados aeradores de emergência em situações de diminuição do oxigênio dissolvido na água e até mesmo a adoção de policultivo com espécies filtrantes e forrageiras, quando permitido pela legislação ambiental pertinente”.*

Um exemplo é a produção de surubins que ocorre em três fases, com distintas taxas de conversão alimentar: na fase 1 (de 90 dias) a conversão alimentar é de 1,4 kg de ração por quilo de peso vivo. Na fase 2 (de 135 dias) a conversão alimentar é de 1,6 kg, enquanto que na fase 3 (de 135 dias) a conversão alimentar é de 2,0 kg.

Uma recomendação importante (FIRETTI; 2005) relacionada com a alimentação dos peixes, é de que a mesma não deve *“ultrapassar 50 kg/ha de ração, com vista à manutenção da qualidade da água, tentando garantir concentração mínima de oxigênio dissolvido em torno de 2 mg/L”.*

As outorgas para a aqüicultura (piscicultura e carcinicultura) são para direito de uso, de captação e lançamento, envolvendo tanques escavados e tanques rede, e consideram especificidades de uso da água característico de cada método de produção, tais como perdas por evaporação, infiltração e volume de renovação de água, além de cargas de fósforo advindas da região, tempo de residência entre outros parâmetros.

## 4 | Elementos Conjunturais e seus Reflexos sobre o Setor Agropecuário

As políticas, planos e atividades setoriais apresentam os mais diversos objetivos, alguns alcançando resultados, porém, apresentando perdas ambientais de maneira geral ou, mais especificamente, comprometendo a atual e futura disponibilidade quantitativa e qualitativa da água.

Uma avaliação da situação futura do setor agropecuário, especialmente da agricultura irrigada, e de suas interfaces com os recursos hídricos é apresentada nos tópicos seguintes.

### 4.1 Potencial agrícola e de irrigação no Brasil

Apesar do desempenho da agricultura brasileira ter contribuído para o crescimento de 0,3% do PIB no primeiro trimestre de 2005, há indícios de que este resultado não deve se manter por longo tempo.

Os reflexos da seca no sul do país e a queda do Dólar e do Euro, influenciaram a expectativa de produção de 2004/05, que caiu de 132 milhões de toneladas para 113 milhões. O valor bruto da produção agropecuária, que em 2004 foi de R\$ 124,7 bilhões, ficará em aproximadamente R\$ 98 bilhões, segundo estimativa do CNA, apresentando uma queda da ordem de 27% em relação àquelas estimativas.

O Governo Federal propõe incorporar no próximo Plano Agrícola e Pecuário, ações para superar as perdas patrimoniais e de receita dos agricultores em 2005, na tentativa de minimizar os efeitos do recuo na renda dos agricultores que, segundo a CNA, deverá ser da ordem de 6% em relação aos resultados de 2004.

Um aspecto conjuntural relevante, referente aos últimos dois anos, é que o setor agrícola tem apresentado o interesse na adoção de sistemas de irrigação objetivando a garantia e melhoria de produção, entretanto, sua adoção tem sido inibida pela atual descapitalização do setor.

A atual configuração do setor agropecuário tem induzido os agricultores e pecuaristas tradicionais e desinformados a

optarem pelo avanço sobre a fronteira agrícola, de maneira ambientalmente insustentável, adotando práticas de extração da cobertura vegetal nativa para, numa visão superficial, expandirem suas capacidades produtivas.

Entretanto, o setor vem internalizando, aos poucos, a percepção da importância do meio ambiente, dos serviços por ele prestados e sua conseqüente valorização. Essa percepção vem, paulatinamente, resultando na adoção de práticas agropecuárias mais sustentáveis do ponto de vista ambiental, resultando no aumento da produtividade da atividade pecuária e a conseqüente disponibilização de áreas para a agricultura de sequeiro. Também, a agricultura de sequeiro passa gradativamente a adotar a tecnologia de irrigação, tornando menos dependente dos eventos de chuva.

A prática da agricultura irrigada apresenta vantagens pelo aumento de produtividade que proporciona, contribuindo para a redução da taxa de abertura de novas terras para a agricultura e, conseqüentemente, para a conservação das áreas nativas vegetadas, preservando, inclusive, as nascentes dos cursos de águas superficiais e os solos, que se constituem em reservatórios naturais de água.

Outras questões conjunturais que interferem na agricultura brasileira podem ser apontadas. Segundo Nehmi Filho (2003), nos últimos anos o crescimento internacional da demanda por carne bovina tem sido da ordem de 300 a 400 mil toneladas anuais, havendo a tendência de manutenção dessas taxas. Tal crescimento tem resultado na expectativa da evolução de um mercado global da ordem de 7,2 milhões de toneladas, observados em 2002, para algo em torno de 10 milhões em dez anos (2012).

Há também um outro fator que interferirá na pecuária: a tendência ao incentivo do uso de biocombustíveis, objetivando a redução da queima de combustíveis fósseis para atenuar o “efeito estufa”. A valorização do álcool e dos óleos vegetais

no mercado internacional foi apontada como motivo para as altas observadas nos preços dos grãos oleaginosos no período final de 2002 e início de 2003. Outras conseqüências que podem ser apontadas são a valorização das terras agricultáveis, o aumento dos preços de carnes alternativas e a conversão de áreas de pastagens em agricultura irrigada.

Para atingir a meta de redução da queima de combustíveis fósseis aos níveis praticados em 1990, conforme assumido no Protocolo de Quioto, caso a solução fique a cargo

somente dos biocombustíveis, será necessário aumentar em 70 a 80% a área agrícola do planeta, ou algo menor caso sejam utilizadas tecnologias de irrigação, biotecnologia, entre outras práticas.

No que diz respeito aos solos aptos para o desenvolvimento da agricultura irrigada, de forma sustentável, o potencial brasileiro está estimado em 29.564.000 hectares, dos quais, cerca de dois terços ocorrem nas regiões Norte e Centro-Oeste (**Quadro 12**).

Quadro 12 - Potencial para desenvolvimento sustentável da irrigação: Brasil

Região	Várzeas	Terras Altas	Total	(mil hectares)
				%
Norte	9.298	5.300	14.598	49, 4
Nordeste	104	1.200	1.304	4, 4
Sudeste	1.029	3.200	4.229	14, 3
Sul	2.207	2.300	4.507	15, 2
Centro-Oeste	2.326	2.600	4.926	16, 7
<b>Totais</b>	<b>14.964</b>	<b>14.600</b>	<b>29.564</b>	<b>100</b>

Fonte: Estudos desenvolvidos pelo MMA/SRH/DDH (1999), revisados por Christofidis (2002)

As possibilidades de desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada no Brasil, estudadas, pelo MMA – Ministério do Meio Ambiente / Secretaria de Recursos Hídricos / Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola no final da década passada, levaram em conta a existência de solos aptos (classes 1 a 4), a disponibilidade de recursos hídricos sem risco de conflitos com outros usos prioritários da água, o atendimento às exigências da legislação ambiental e Código Florestal, resultando no potencial para a irrigação, por Estado da federação (**Quadro 13**).

Quadro 13 - Potencial para o desenvolvimento da irrigação sustentável: Brasil

<b>BRASIL</b>	<b>29.564.000</b>			<b>(hectares)</b>
<b>REGIÕES / Estados</b>	Área Potencial		<b>REGIÕES / Estados</b>	Área Potencial
<b>NORTE</b>	<b>14.598.000</b>		<b>SUDESTE</b>	<b>4.229.000</b>
Rondônia	995.000		Minas Gerais	2.344.900
Acre	615.000		Espírito Santo	165.000
Amazonas	2.852.000		Rio de Janeiro	207.000
Roraima	2.110.000		São Paulo	1.512.100
Pará	2.453.000		<b>SUL</b>	<b>4.507.000</b>
Amapá	1.136.000		Paraná	1.348.200
Tocantins	4.437.000		Santa Catarina	993.800
<b>NORDESTE</b>	<b>1.304.000</b>		Rio Grande do Sul	2.165.000
Maranhão	243.500		<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>4.926.000</b>
Piauí	125.600		Mato Grosso do Sul	1.221.500
Ceará	136.300		Mato Grosso	2.390.000
Rio Grande do Norte	38.500		Goiás	1.297.000
Paraíba	36.400		Distrito Federal	17.500
Pernambuco	235.200			
Alagoas	20.100			
Sergipe	28.200			
Bahia	440.200			

Fonte: Estudos desenvolvidos pelo MMA/SRH/DDH (1999), revisados por Christofidis (2002)

Segundo Christofidis (2005) a área irrigada brasileira em 2004/05 situava-se em 3,44 milhões de hectares, constituindo-se em cerca de 12% do potencial estimado para o país. As áreas potenciais para irrigação na Região Sul, Sudeste e Centro-Oeste situam-se entre 4 e 5 milhões de hectares, em cada uma.

Na Região Nordeste brasileira ocorrem atualmente áreas irrigadas correspondentes, aproximadamente, a 733 mil

hectares, o equivalente a 56,2% do potencial estimado que é da ordem de 1,3 milhão de hectares.

Das informações apresentadas, pode-se observar que o maior potencial de expansão da irrigação encontra-se na região Norte, uma vez que a área irrigada em 2003/04 foi de 99.680 hectares e o potencial de irrigação chega a 14.598.000 hectares.

#### 4.2 Hierarquização de áreas para irrigação privada no Nordeste

Os estudos para a “Hierarquização de áreas para irrigação privada na Região Nordeste”, realizados em 1989, pelo PRONI, constituíram na avaliação de informações disponíveis sobre o potencial de recursos de água e solo, bem como, de outros fatores agro-sócio-econômicos, de forma a determinar níveis de prioridade para investimento em infra-estrutura básica, para facilitar a

execução de projetos privados de irrigação na região.

Foram estudados e hierarquizados 54 vales nos quais se identificou a disponibilidade de água, os solos aptos e os custos totais unitários. O termo “vale”, adotado no trabalho, designa as terras aptas à prática da agricultura irrigada, situadas ao longo dos cursos de água selecionados, a uma distância máxima de 20 km da fonte hídrica e a uma diferença de nível igual ou inferior a 60 metros, que totalizaram 362 mil hectares (**Quadro 14**).

Quadro 14 - Hierarquização de áreas para irrigação privada

VALE	ÁREA IRRIGÁVEL (hectares)	VALE	ÁREA IRRIGÁVEL (hectares)
Parnaíba (PI/MA)	113.070	Piranhas (PB)	2.180
Balsas (MA)	53.525	Monteiro (PB)	480
Mulato (PI)	787	Taperoá (PB)	350
Longá (PI)	4.500	Pardo (MG/BA)	3.100
Guaribas (PI)	1.600	Pacui (MG)	2.000
Piauí (PI)	5.050	Poti (CE/PI)	13.000
Itaueira (PI)	660	Gurgueia (PI)	2.500
Fundo (PI)	498	Alto São Francisco (MG)	14.025
Coreau (CE)	430	Paracatu (MG)	750
Açu (RN)	11.900	Grande (BA)	3.750
Malhada (BA)	19.575	Carinhanha (BA/MG)	1.050
Baixo São Francisco (AL/SE)	1.125	Alto-Médio São Francisco (MG)	33.862
Ipojuca (PE)	188	Preto (BA)	300
Sumé/Sucuru (PB)	143	Médio São Francisco (BA)	27.075
Baixo Piancó (PB)	1.513	Sub-Médio São Francisco (BA/PE)	9.900
Itaparica (PE)	60	Barreiras (BA)	13.846
Itapicuru (MA)	474	Iguatu (CE)	300
Mearim (MA)	17.948		
<b>TOTAL</b>			<b>361.494</b>

Fonte: Estudos de Hierarquização de áreas para irrigação privada no Nordeste (1989)

A região Nordeste conta com uma área irrigável potencial, estudada para implantação de projetos públicos de irrigação (federais e estaduais), da ordem de 173 mil hectares, que é complementar às áreas de interesse da irrigação privada.

Portanto, existem estudos de solos aptos e disponibilidade de água, na região Nordeste, que envolvem uma área adicional, a ser incorporada à irrigação, da ordem de 534 mil hectares (ou seja, 362 mil hectares do projeto de hierarquização para irrigação privada e 173 mil hectares de áreas públicas de irrigação).

A última estimativa (2003/04) de área irrigada no Nordeste indicou a existência de 732.840 hectares já irrigados. O conjunto, portanto, entre área atualmente irrigada, área estudada para atender aos propósitos de iniciativa privada e áreas estudadas pelo setor público envolvido com a agricultura irrigada, totaliza um valor da ordem de 1, 266 milhão de hectares, compatível com o potencial apresentado nos Quadros 13 e 14.

A irrigação pública federal e estadual é responsável no País por cerca de uma centena de projetos, sendo 32 da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF, 38 do Departamento Nacional de Obras Contrás as Secas – DNOCS, oito da Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, em parceria com a CODEVASF, 23 empreendimentos em cooperação com os governos estaduais, e alguns perímetros públicos exclusivamente estaduais.

Na bacia do rio São Francisco encontram-se 53 perímetros públicos (federais e estaduais) de irrigação. Além dos 32 que estão a cargo da CODEVASF e os oito da CHESF, existem quatro projetos do DNOCS e cinco projetos do Ministério da Integração Nacional em cooperação com os estados de Alagoas, Sergipe, Bahia, Distrito Federal e Goiás, e quatro perímetros estaduais. Há ainda no Nordeste outros 38 projetos em cooperação com os Estados, em diversos estágios de desenvolvimento. Na Região Norte existem sete empreendimentos públicos de irrigação, dois na Região Sul e outros cinco no Centro-Oeste.

A área total estudada, correspondente a estes 105 projetos públicos de irrigação (federais e estaduais), equivale a aproximadamente 481 mil hectares, dos quais, algo em torno de 311 mil hectares corresponde à primeira etapa de cada um desses projetos. Destes, uma área da ordem de 208 mil hectares já foi ocupada por irrigantes.

As áreas correspondentes aos projetos públicos de irrigação em 2003/04 eram:

Novas áreas sendo estudadas:	360.500 ha
Áreas ocupadas por irrigantes:	208.000 ha
Áreas em operação:	162.100 ha

Observa-se com base nas informações apresentadas que as áreas em operação nos projetos públicos de irrigação em 2003/04 correspondem a 4,7% da área total irrigada no país (3,44 milhões de hectares) e que, portanto, a irrigação privada participa com a maior parcela (95,3%) das áreas irrigadas no Brasil.

Por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD ou Rio 92, que originou o documento Agenda 21, foi proposto o programa “*água para produção de alimentos e desenvolvimento rural sustentáveis*”, o qual considera que:

*“A sustentabilidade da produção de alimentos depende cada vez mais de práticas saudáveis e eficazes de uso e conservação da água, entre as quais se destaca o desenvolvimento e manejo da irrigação, inclusive o manejo das águas em zonas de agricultura de sequeiro, o suprimento de água para a criação de animais, aproveitamentos pesqueiros de águas interiores e agrosilvicultura. Alcançar a segurança alimentar constitui uma alta prioridade em muitos países e a agricultura não deve apenas proporcionar alimentos para populações em crescimento, mas também economizar água para outras finalidades”.*

Estima-se que a irrigação será responsável, nas próximas quatro décadas, por 75% da produção mundial de alimentos, e que, provavelmente, encontrará obstáculos ao seu desenvolvimento, especialmente impostos pela dificuldade na obtenção da água para atender tanto às áreas existentes como aos novos projetos. Parte do dilema relativo ao crescente uso da água para a produção de alimentos consiste em:

- retirar água da agricultura irrigada para atender ao crescimento urbano, à produção industrial e às exigências ambientais que são cada vez maiores;
- melhorar a eficiência dos métodos/sistemas de irrigação, do manejo da agricultura irrigada e da drenagem agrícola, para manter a competitividade e a expansão das áreas produtoras de alimentos, com menor dotação de água por unidade de área.

Segundo estimativas de Shiklomanov (2003), no ano 2025 a água anualmente derivada para cada uso consuntivo será de 3.190 km<sup>3</sup> para a agricultura, 1.170 km<sup>3</sup> para a indústria e 607 km<sup>3</sup> para o abastecimento humano domiciliar, ou seja, a captação de água para produção de alimentos, segundo o referido especialista, será 68% do total.

Estima-se, ainda, que a ampliação da oferta média global de água para irrigação não venha a ser superior a 20% dos aportes atuais, portanto, as propostas emergentes de alternativas ao desenvolvimento sustentável da irrigação são de incentivo à melhoria do manejo e à reconversão de sistemas de irrigação de baixa eficiência para métodos de irrigação mais eficientes, adaptados aos cultivos de maior retorno financeiro, de maneira a contribuir para um uso mais racional de energia e água. Nesse contexto apresentam-se mais vantajosos os equipamentos com maior facilidade de controle, ou seja, aqueles que elevam a uniformidade de aplicação de água como, por exemplo, os métodos por aspersão e irrigação localizada (como gotejamento e micro-aspersão) além, obviamente, da promoção de um melhor manejo dos sistemas de irrigação por superfície.

#### 4.3 Conjuntura brasileira associada à pecuária

A conjuntura mundial e brasileira nos últimos anos não definiu contornos nítidos para o desenvolvimento sustentável da agropecuária no país. De maneira geral o setor, reagindo aos ditames da economia, seguiu avançando sobre novas fronteiras, colocando em risco as bases hídricas regionais.

No entanto, segundo Nehmi Filho (2005; p.14), o cenário para os próximos anos configura-se diferenciado quanto ao observado historicamente no setor agropecuário, indicando que ao invés de continuar a expansão sobre terras virgens e baratas, há a tendência de busca do aumento da produtividade na atividade.

O Brasil tem boas perspectivas para o segmento de proteínas animais, especialmente para as carnes bovina, suína e de aves. Também, em 2004 o país obteve superávit na balança comercial de lácteos, revertendo a histórica tradição de forte importador nesse segmento (CNA, 2004).

O consumo interno de carne bovina, que chegou ao patamar de 40 kg *per capita por ano* em meados da década de 1990, caiu

para 38 kg em 2004. O IFNP (2005; p.20) prevê que durante os próximos dez anos este consumo caia para 29 kg.

As previsões do IFNP são de que, entre 2006 e 2007, a lucratividade da média dos produtores do Brasil Central deva recuperar, saltando para o patamar de US\$ 80/cabeça/ano. Em 2014, essa lucratividade deverá estar aproximando-se de US\$ 100/cabeça/ano. Em 2005, com lotações médias de 1,2 cabeça/ha e lucro anual de US\$ 30/cabeça/ano, as terras com pastagens do Brasil Central deveriam estar com valores aproximados de US\$ 360/ha, no entanto, por influência da rentabilidade da agricultura e de seu potencial agrícola, o valor dessas terras variou de US\$ 500 a US\$ 1.000/ha.

Essa diferença de preço, segundo Nehmi Filho (2005; 22), propiciou a migração de terras de pastagens para atividades agrícolas e, conseqüentemente, contribuiu para acentuar a redução cíclica do rebanho entre 2003 e 2005 e, ao mesmo tempo, aliviar a pressão sobre novas terras. A expectativa de passar da lotação no Brasil central de 1,2 cabeça por hectare (em 2005) para 1,6 cabeça por hectare (em 2014) permite a elevação do rebanho em um terço de cabeças em uma mesma área de criação, o que representa uma menor demanda por terras, reduzindo o impacto sobre a base física (solos e vegetação) que repercute em disponibilidade hídrica.

Com a expectativa de recuperação da lucratividade da atividade pecuária, os preços das terras com pastagens deverão passar a ter, novamente, maior correlação com os resultados da atividade pecuária, desde que os problemas de sanidade estejam adequadamente solucionados.

Quanto às questões de manejo na atividade pecuária, há a tendência de popularização das adubações de manutenção das pastagens e da escolha adequada das espécies forrageiras, objetivando aumentar a capacidade de suporte e a qualidade da forragem produzida. Por exemplo, em regiões secas espera-se a ampliação da utilização de forrageiras mais resistentes à seca, combinadas com espécies de rápida recuperação no início das chuvas, objetivando reduzir o período de restrição alimentar do rebanho em regime aberto.

Quanto à nutrição, a necessidade de carcaças cada vez mais pesadas e bem acabadas, além da tendência de abate cada vez mais precoce, tornarão as exigências nutricionais dos rebanhos progressivamente maiores. Com isso, existe a tendência

de aumento do uso de suplementos alimentares para o gado alimentado no pasto, tanto no período de chuvas como nas estiagens. A atividade de pecuária confinada também deverá crescer aceleradamente, principalmente a partir de 2006, quando o preço do boi gordo deve se recuperar.

Em 2004, o Brasil não somente tornou-se o maior exportador mundial de carnes (aves, suínos e bovinos) como também abriu uma vantagem de mais de 1 milhão de toneladas sobre os Estados Unidos, historicamente o líder nesse comércio. Somando os três tipos de carnes mais vendidas, o Brasil exportou 4,7 milhões de toneladas em 2004, contra 3,6 milhões exportados pelos norte-americanos.

No início da década de 1990, o Brasil exportava pouco mais de 550 mil toneladas dos três tipos de carnes mencionados. Em quatorze anos as vendas externas cresceram mais de 750%. Enquanto em 1990 o Brasil detinha apenas 5,5% do comércio mundial de proteínas, atualmente figura com 27%.

O ano 2004 foi um marco para o setor agropecuário. O Brasil foi, praticamente, o único grande produtor e exportador mundial de proteína animal a sair ileso da crise sanitária, que atingiu grandes exportadores como o Canadá (ocorrência de vaca louca, em 2003), Estados Unidos (vaca louca, no final de 2003, e gripe aviária, no início de 2004), China (gripe aviária, no final de 2003) e Tailândia (gripe aviária, em 2004). Tal situação não persistiu no ano de 2005, ocasião em que se perdeu uma fatia do mercado por esse motivo e, também, em decorrência da febre aftosa que se originou no Centro-Oeste.

Em algumas regiões brasileiras, como trechos do Centro-Oeste e fronteiras do Nordeste-Norte, principalmente na região denominada como “arco do desmatamento”, a pecuária vem ocupando novas áreas. Esse avanço vem acontecendo em decorrência da ocupação desordenada da região, da exploração madeireira, da ausência do Estado nas áreas críticas, embora perceba-se avanços no combate às ilegalidades, e por questões fundiárias, que, conseqüentemente, resultam em consideráveis danos ambientais, como, por exemplo, o desmatamento acelerado e a perda da biodiversidade. Como essa ocupação não segue nenhum padrão tecnológico, observa-se a erosão dos solos e a queda de fertilidade e o abandono das pastagens degradadas, o que pode acabar

comprometendo os recursos hídricos com o assoreamento dos seus leitos e a contaminação por fertilizantes e agrotóxicos, inadequadamente utilizados.

Entre todas essas questões, uma das que mais preocupa atualmente é a destruição das florestas. Dentre os nove estados da Região Norte (Acre, Rondônia, Amazonas, Roraima, Amapá, Mato Grosso, Pará, Tocantins e parte do Maranhão), os mais atingidos pelo desmatamento são Mato Grosso, Rondônia e Pará.

No Pará, estado com a maior área desmatada da Região, a exploração da madeira foi a mais importante causa do desmatamento, especialmente ao longo da rodovia PA-150. É importante registrar que a grande maioria das áreas desmatadas na Amazônia acaba virando pastagem, existindo uma clara correlação entre os índices de desmatamento e o crescimento da pecuária na região.

Aproximadamente 75% da população da Região Norte vive ou depende das áreas alagadas. Essas áreas são, na sua grande maioria, compostas por várzeas, que correspondem a 15% de toda área brasileira da bacia hidrográfica Amazônica. A atividade pecuária é hoje uma das que mais impacta esses ecossistemas, exercendo crescente pressão sobre a floresta nativa. Regiões do médio e baixo Amazonas tendem a ser mais impactados. Um dos impactos observados com a extração da cobertura vegetal é o escasamento de alimentos para espécimes, inclusive aquáticas, dependentes das flores, frutos, sementes, insetos e detritos característicos da Região.

Cabe também salientar que a ocupação indevida dessas áreas de amortecimento natural das cheias, pode causar prejuízos à própria atividade pecuária. Por exemplo, os pulsos naturais de inundação podem provocar alterações de até 10 metros no nível das águas, comprometendo a atividade.

#### **4.4 Planos e intenções do setor agropecuário brasileiro**

A disponibilidade de água, a luminosidade adequada e solos são os três principais aspectos associados ao interesse da agropecuária na região.

A demanda por água para obtenção de alimentos de origem vegetal e animal é a mais representativa no Brasil e no mundo, frente aos demais usos consuntivos. Práticas agropecuárias inadequadas, que não obedecem critérios

técnicos e científicos, e equipamentos obsoletos de irrigação estão também associadas a esse elevado consumo. É especialmente nos países e regiões mais pobres que essas práticas apresentam-se mais comprometedoras ao meio ambiente, merecendo particular atenção por parte das políticas públicas e dos tomadores de decisão relacionados aos acordos de empréstimos e cooperação.

Outro fator de elevada importância, associado à garantia de produção de alimentos que merece tratamento especial nas políticas voltadas à agricultura, pecuária e abastecimento, e nas políticas de água, refere-se ao fato de que, no mundo, cerca de um terço dos solos é utilizado para produção de alimentos vegetais que são consumidos *diretamente* pelo homem. Os outros dois terços dos solos cultivados resultam em produtos destinados a rações para animais e atividade pecuária que, *indiretamente*, produz alimentos para o consumo humano (CHRISTOFIDIS, 2005).

Algumas importantes e possíveis repercussões da atual conjuntura sobre o setor agropecuário são apresentadas a seguir.

- **Redução de pastagens do país** nos próximos quinze anos. É possível que haja uma alternância da área de pastagens em consequência da sua transformação parcial em áreas de lavoura, em consequência da disseminação de práticas de recuperação de solos degradados com o uso da integração lavoura-pecuária. A abertura de novas áreas para pecuária, no Norte e Nordeste, provavelmente não seja necessária, se forem adotadas políticas que viabilizem a ocupação das áreas já desmatadas. Por outro lado, existe a tendência de um aumento contínuo da capacidade de suporte das áreas de pastagens remanescentes do país, com a elevação da produtividade e consequente redução das áreas necessárias à atividade. Essa tendência é fortalecida pela adoção de algumas práticas como, por exemplo, de irrigação de pastagens, uso de variedades adaptadas, o emprego de práticas conservacionistas e melhoria nutricional dos rebanhos.

Nehmi Filho (2003; p.16) apresenta a informação de que haverá redução de 24 milhões de hectares na área total de pastagens, que passará a ser de 236,7 milhões de hectares em 2012. Do total de redução, 13 milhões de hectares se-

rão áreas da região do Cerrado e dos pampas e os demais 11 milhões serão de áreas de braquiárias e outros tipos de forrageiras.

Assim, a atual conjuntura tende a pressionar a migração das áreas de pastagens para as regiões Norte e Nordeste, em especial para os estados de Mato Grosso, Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí, e as “velhas” pastagens localizadas nas outras regiões do país tendem a ser substituídas por áreas de lavoura.

- **O crescimento do rebanho brasileiro.** Estima-se que permaneça a tendência atual do crescimento do rebanho nacional, considerando que sejam superadas as crises do ano 2005 com a febre aftosa e que as exportações brasileiras de carnes de aves voltem a crescer valorizando a pecuária brasileira. O rebanho bovino alcançará, segundo Nehmi Filho (2003; p.17), cerca de 182 milhões de cabeças em 2012, ocasião em que haverá uma produção, em equivalente carcaça, acima de 9 milhões de toneladas.
- **Ampliação das exportações brasileiras,** em especial de carne bovina que nos próximos dez anos crescerão em 170% em quantidade e 250% em valor, seja pelo crescimento da demanda internacional e mercado interno, seja pela melhoria de competitividade brasileira baseada em um conjunto tecnológico de melhoria de plantel, pastos irrigados, de espécies forrageiras e nutrição, de economias de escala, e reduzidos custos de mão de obra e insumos, elevando a confiança nas produções originadas no país.
- **Aumento das dificuldades dos concorrentes.** A conjuntura atual da pecuária brasileira é também afetada pelas crescentes dificuldades físicas, econômicas e sanitárias dos principais e tradicionais países exportadores de produtos da pecuária (Argentina, EUA, Austrália), que vêm diminuindo os volumes de suas exportações.
- **Os preços da carne bovina.** O consumo brasileiro de carne bovina tem oscilado entre 35 a 36 kg/ano per capita, o que levou, nos últimos anos, os produtores a adotarem sistemas de produção direcionados muito mais à redução de custos do que à melhoria da

qualidade. A crescente demanda externa tem acarretado mudanças no padrão de qualidade com opções por sistemas mais eficientes e rígidos do ponto de vista sanitário, prevendo-se que a participação brasileira no mercado internacional seja da ordem de 30% em 2012, ou seja, o dobro da observada em 2003. O cenário apontado para os preços do boi gordo tipo exportação (tipo A) indica que os preços subirão de 16 para algo em torno de 27 dólares por arroba.

- **Os preços das terras:** A tendência mundial nas regiões agrícolas no mundo é de estabilizarem-se os preços das terras em valor próximo ao do lucro correspondente a dez anos de utilização produtiva dos solos. Os preços das terras no Brasil passaram a alcançar, desde 2003, uma maior valorização, devido à crescente rentabilidade das lavouras de grãos, o que repercutiu na elevação dos preços de pastagens. Os produtores de grãos, quando obtêm safras rentáveis, tendem a reinvestir seus lucros na compra de terras e, em geral, consideram as áreas de pastagens como ideais para estas expansões. Recentemente, perceberam a opção pela tecnologia de irrigação, como meio de elevar a produtividade sem aumentar a área plantada.

Estima-se que em 2003/04 os agricultores adquiriram 4 milhões de hectares de pastagens e ampliaram as áreas irrigadas em cerca de 300 mil hectares, em terras que eram de agricultura de sequeiro.

Com a demanda internacional, a rentabilidade da pecuária brasileira aumentará, repercutindo em melhorias nos componentes dos sistemas de produção, prevendo-se que o rebanho e a produção de carne cresçam, embora ocupando áreas menores.

Esta melhor rentabilidade da pecuária bovina levará a uma aproximação com as práticas de produção de grãos, causando um equilíbrio entre as duas opções no avanço sobre as terras.

A previsão de Nehmi Filho (2003) é de que, por volta de 2012, os preços das melhores pastagens do Centro-Oeste alcancem 130 a 150 sacas de soja/ha, enquanto os preços de 2003 eram de 50 a 70 sacas/ha.

- **Sistema de produção:** A mudança de paradigmas na criação animal será induzida pela procura de carne,

couro e derivados da melhor qualidade, o que levará à evolução nos campos da genética, pastagens, integração lavoura pecuária, irrigação, nutrição, infraestrutura, sanidade e administração.

É importante destacar que devido à tendência de subdivisão de pastagens em piquetes de três a cinco hectares, e ao aumento de produtividade obtido por esse sistema, haverá, nas pequenas propriedades, o acréscimo do controle do uso da aplicação de água sob irrigação. Nas propriedades maiores a opção crescerá no sentido do uso da irrigação por aspersão com o pivô central.

Por fim, há que se destacar a sinalização de que nos próximos anos ocorrerão possíveis alterações no cenário mundial agropecuário, seja pela redução dos subsídios no âmbito da União Europeia – UE, seja pelo congelamento do total de subsídios pagos ao produtor. Na UE tais alterações serão, também, ocasionadas pela existência de um número maior de países e estima-se que a mudança ocorrerá tanto no modo como se faz a distribuição de tais recursos como será impactada pela disseminação de doenças, como a gripe aviária e a febre aftosa. Com isso, a pecuária europeia tenderá a se tornar menor e menos intensiva, o que resultará em menores exportações subsidiadas e maiores importações das regiões livres de problemas sanitários.



Foto: Wigold Schaffer

## 5 | Planos, Programas e Intenções do Setor Agropecuário

### 5.1 A Política Agrícola e Pecuária

A agricultura brasileira, pela sua forma ágil de responder e por estar demonstrando resultados positivos vem obtendo sinalizações de apoio governamental em uma série de programas que consideram melhorias tecnológicas providas de diversas origens, que apresentam a irrigação com base de sustentação e garantia de produção.

No PPA 2004-2007 o Governo Federal indica diversas ações de apoio direto e indireto, com tecnologias e melhoras do manejo associados à atividade de agricultura e com a sua interface com a gestão dos recursos hídricos e meio ambiente, destacando-se:

- **Eficiência da agricultura irrigada**, com predominância para a região Nordeste, onde a meta é de reduzir em 10% a água atualmente empregada na irrigação.
- **Desenvolvimento da agricultura irrigada**, tende a apoiar as áreas cujas condições climáticas não permitem a garantia de produção agrícola, tendo como meta, no quadriênio, incorporar 100 mil hectares de solos aptos à produção pública irrigada.
- **Conservação e uso racional de água**, por meio de financiamento de projetos, objetiva a recuperação e a ampliação das disponibilidades hídricas, o monitoramento ambiental da qualidade dos recursos hídricos e o apoio a projetos demonstrativos de uso racional de água.

No âmbito do **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** ocorrem também os programas relacionados com o meio ambiente para o período 2004-2007:

- **Manejo e conservação de solos na agricultura**, que promove a recuperação de áreas degradadas e objetiva garantir a disponibilidade de água, com cerca de R\$ 27,6 milhões.

No **Ministério do Meio Ambiente** existem previstos no PPA os seguintes programas:

- **Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas**, com dotação de R\$ 41,1 milhões para melhoria da eficiência no uso dos recursos hídricos e conservação da quantidade e qualidade das águas;
- **Fomento a Projetos Demonstrativos de uso racional da água**, com R\$ 5,9 milhões.
- **Revitalização de Bacias Hidrográficas**, com o objetivo de mitigar impactos ambientais e melhorar a oferta de água, no qual há previsão de alocação de R\$ 401,5 milhões.
- **Disseminação de Boas Práticas de Conservação e Manejo Sustentável da Água**, com destinação de R\$ 2,5 milhões.
- **Recuperação e Controle dos Processos Erosivos na Bacia do rio São Francisco**, com alocação de R\$ 70 milhões.

Há ações no âmbito do **Ministério do Desenvolvimento Agrário**, com alocação de R\$ 1.016,4 milhões para *fortalecer a agricultura familiar* associada a outro programa de **capacitação dos produtores familiares em perímetros públicos de irrigação**, que conta com R\$ 1,2 milhão.

No **Ministério da Ciência e Tecnologia** há programas como:

- **Climatologia, Meteorologia e Hidrologia**, com cerca de R\$ 168,3 milhões;
- **Capacitação de Recursos Humanos e Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos (CT-HIDRO)**, com R\$ 16,1 milhões e uma linha complementar em **Fomento à Pesquisa e Inovação Tecnológica para o Setor de Recursos Hídricos (CT-HIDRO)** com R\$ 63,45 milhões.

No PPA 2004-2007, existem outros diversos programas associados à agropecuária e aos recursos hídricos, destacando-se:

- O **PROBACIAS**; **Agenda 21**; **Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis**; **Gestão de Política de Meio Ambiente** e **Gestão de Política de Recursos Hídricos**, do **Ministério do Meio Ambiente**.

- Os programas PLANAP na bacia do rio Parnaíba, Zoneamento Ecológico-econômico, Proágua Infra-estrutura, Proágua Semi-Árido: obras prioritárias, Integração de Bacias Hidrográficas, de Desenvolvimento da Região Integrada do Distrito Federal e Entorno, do **Ministério da Integração Nacional**.

Uma importante possibilidade de aporte de recursos ao setor agropecuário que vem se consolidando, provém dos Recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), aprovados em junho de 2005 que destinaram R\$ 17, 5 bilhões

para financiar projetos que “gerem empregos”, além de linhas de crédito especiais. Em seu bojo foram criados novos programas, destacando-se o FAT – infra-estrutura que auxiliará na melhoria das bases e no escoamento da produção (rodovias, ferrovias, aeroportos, portos, hidroelétricas), em condições de dar suporte à irrigação privada.

Dentre os programas que o Governo Federal cita que serão supridos pelo FAT, num total de R\$ 9, 75 bilhões, e que tem interfaces diretas com o desenvolvimento da agricultura irrigada, enumera-se:

Quadro 15 - Programas governamentais com interfaces na agricultura

Programas	Recursos (R\$ milhões)
Infra-estrutura	5.900
Micro-crédito	50
Produtores rurais e agroindustriais	615
Agricultura familiar	1.135
Agricultores da Região Sul prejudicados pela seca	1.000
Projetos rurais e urbanos da Região Centro-Oeste	800
Projetos rurais e urbanos da Região Norte	250

Estima-se que, com os recursos do FAT, haja interesse maior dos agricultores na adoção da irrigação, o que elevará em cerca de duas a três vezes a incorporação de áreas irrigadas do atual índice de crescimento que é da ordem de 78 mil hectares por ano.

Dentre as diversas atividades de interesse ao setor agropecuário e de sua interface com os recursos hídricos, constam as da **Agência Nacional de Águas**, vinculada ao **MMA**, destacando-se:

- **Certificação da sustentabilidade** do uso da água na Agricultura Irrigada;
- **Produtor de água**;
- **Uso racional de água na agricultura irrigada**.

## 5.2 Os planos no sub-setor de irrigação e de desenvolvimento regional

A proposta de Projeto de Lei para a Política Nacional de Irrigação, atualmente no Congresso Nacional, caso aprovada conforme a versão atual, como Substitutiva ao PL n.º 229/1995, apresenta três instrumentos de apoio à sua implementação, dotando o país de um sistema integrado e sinérgico, e alcance do desenvolvimento sustentável de irrigação:

- os planos de irrigação;
- o sistema de informações de irrigação; e
- a política de financiamento e incentivos fiscais específicos para o setor.

No âmbito dos planos de irrigação, existem indicativos do Ministério da Integração Nacional, de elaboração do Plano Nacional, e prioridade para os Planos Diretores Regionais, com prioridade para as regiões Centro-Oeste e Nordeste.

No tocante aos Planos Diretores Estaduais de Irrigação, o do Estado de Goiás, cuja irrigação tem avançado com grande incorporação de áreas, está em fase de elaboração.

O Ministério da Integração Nacional avançou com a implementação do cadastro de irrigantes, integrante do sistema de informações de irrigação e, em conjunto com a ANA, realiza a etapa inicial de levantamentos na bacia do rio São Francisco.

Outros programas do **Ministério da Integração Nacional** de interface com as políticas Nacional e Estadual de recursos hídricos são:

- Plano Estratégico de Desenvolvimento do Semi-Árido – PDSA;
- Programa Nacional de Desenvolvimento Regional – PNDR, referente à uma ação transversal que destacou sua prioridade governamental com a instalação da Câmara de Política de Integração Nacional e Desenvolvimento Regional, coordenada pela Casa Civil da Presidência da República;
- Programa de Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais – PROMESO, no qual, dentre outros objetivos associados, destaca-se o “estímulo dos investimentos em segmentos econômicos e cadeias produtivas”;
- Programa de Promoção e Inserção Econômica das sub-regiões – PROMOVER, que dentre outros, busca estimular investimentos ou segmentos econômicos e cadeias produtivas prioritárias para o desenvolvimento sustentável das regiões menos dinâmicas;
- Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira que tem como objetivo estimular investimentos em arranjos e cadeias produtivas prioritárias para o desenvolvimento destas regiões;
- Programa Proágua Infra-estrutura Hídrica, que visa dotar as regiões com potencial de desenvolvimento de suporte em infra-estruturas hídricas de maneira a fomentar os governos estaduais e a iniciativa privada a desenvolverem suas aptidões produtivas.

- Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Vale do Parnaíba – PLANAP, em parceria com OEA, Banco Mundial e estados do Ceará, Piauí e Maranhão.

A proposta da nova Política Nacional de Irrigação, também enseja levar a uma maior evolução da irrigação privada, em especial por meio da implementação de parte dos instrumentos de apoio anteriormente indicados como: os programas de transferência de tecnologia, assistência técnica; política de incentivos fiscais e de crédito e de parcerias público-privadas.

A proposta da Política Nacional de Irrigação objetiva, ainda, agilizar o desenvolvimento de projetos, cuja construção de infra-estruturas estão atualmente paralisados, propondo-se parcerias público-privadas e contratos de gestão das infra-estruturas existentes, no sentido de obter melhorias na operação e manutenção dos sistemas.

Na avaliação dos projetos públicos, em diagnóstico empreendido pelo MI no período 2004/05, existem cerca de 250 mil hectares de solos dominados por infra-estruturas públicas de irrigação, muitos dos quais encontram-se em condições de operação e não apresentam produção. Estima-se que uma área da ordem de 105 mil hectares ainda permanece ociosa, algumas delas (cerca de 63.000 ha) com agricultores assentados e que podem responder rapidamente com efetiva produção. Existem, também, áreas a serem licitadas, para possibilitar sua ocupação (42.000 ha). Estas áreas estão em processo de levantamento e diagnóstico para apoio à tomada de decisão quanto à forma de colocá-las em produção.

Existe um empenho do governo, especialmente do MI, em diversas frentes, para obter a melhoria qualitativa dos projetos existentes, evitando iniciar novos projetos e priorizando estudos que permitam definir quais projetos têm condições de atender aos propósitos a seguir apresentados:

- Iniciar a produção efetiva em todas as áreas atendidas por infra-estruturas de irrigação no Nordeste e do São Francisco que estão ociosas, o que corresponde a colocar cerca de 60 mil hectares em plena produção nos próximos três anos, com a mesma quantidade de água outorgada atualmente.
- Concluir os projetos públicos que se encontram paralisados, agilizando-os por meio de concessão de ser-

viços públicos, em parcerias público-privada, o que levaria, nos próximos anos, à incorporação de uma área estimada em 280 mil hectares, correspondente aos seguintes projetos:

- Pontal;
  - Salitre;
  - Baixo de Irece;
  - Jaíba (3ª etapa) na bacia do rio São Francisco;
  - Tabuleiros Litorâneos do Parnaíba, de São Bernardo e Platôs de Guadalupe na bacia do rio Parnaíba;
  - Várzeas de Souza (PB);
  - São João (TO);
  - Jaguaribe-Apodí (2ª etapa), Baixo Acaraú e Tabuleiro de Russas (Ceará).
- Revisar a viabilidade de cerca de uma dúzia de projetos que não apresentam plena produção devido à não disponibilidade adequada de água. Estes projetos, que correspondem a cerca de 18 mil hectares, terão estudos de sua inserção regional, na bacia hidrográfica, efetivação de maior participação nos Comitês de Bacia, estudos internos para aumento da eficiência na infra-estrutura de condução, distribuição e aplicação de água e capacitação dos irrigantes para melhoria do manejo.

- Melhorar a capacidade produtiva em áreas de ordem de 42 mil hectares, elevando o índice de uso da terra e integrando calendários agrícolas de diversos cultivos, em projetos públicos que apresentam potencialidade, associando-os com as parcerias em contratos de gestão.

Ainda no âmbito do Ministério da Integração Nacional existe uma programação, com pretensão para o período 2004-2007, que considera as seguintes possibilidades:

- **Irrigação e Drenagem / Desenvolvimento da Agricultura Irrigada**, recursos da ordem de R\$ 716 milhões para dezenove empreendimentos, com o propósito de ampliar a área irrigada, a produção, a geração de renda e empregos.
- **Eficiência na Agricultura Irrigada dos projetos em produção**, com um montante da ordem de R\$ 10, 1 milhões.
- **Transferência de gestão de perímetros públicos de irrigação**, para melhoria da administração, operação, manutenção e manejo, que tem repercussão na melhoria de gestão da água e dos meios de produção, com recursos da ordem de R\$ 187 milhões, envolvendo 33 projetos públicos de irrigação, atualmente em fase de estudos quanto a exequibilidade de transferência (**Quadro 16**).

Quadro 16 - Transferência de gestão de perímetros públicos de irrigação

Perímetro de Irrigação / Estado	Hectares	Perímetro de Irrigação / Estado	Hectares
Boacica – AL	3.334	Curu-Pentecoste – CE	1.068
Itiúba – AL	894	Morada Nova – CE	3.737
Ceraíma – BA	408	Tabuleiros de São Bernardo – MA	542
Nupeba / Riacho Grande – BA	4.770	Várzea do Flores – MA	500
Formoso – BA	2.048	Gorutuba – MG	5.286
Mirorós – BA	2.145	Jaíba – MG	24.745
Curaçá – BA	4.350	São Gonçalo – PB	2.402
Barreiras do Norte – BA	2.093	Bebedouro – PE	2.091
Mandacaru – BA	419	Nilo Coelho – PE	18.857
Maniçoba – BA	4.293	Moxotó – PE	7.202
Estreito I e III – BA	–	Platôs de Guadalupe – PI	2.009
Formosinho – BA	448	Fidalgo – PI	311
Vaza Barris – BA	1.796	Gurguéia – PI	1.974
Iço Lima Campos – CE	2.712	Caldeirão – PI	398
Curu-Paraipaba – CE	3.357	Lagoas do Piauí – PI	4.354
Betume – SE	2.865	Própria – SE	1.177
Continguiba/ Pindoba – SE	2.237		

### 5.3 Os planos no sub-setor de aqüicultura

No tocante à aqüicultura, merecem destaque os seguintes programas, convênios e ações da Secretaria Especial de Aqüicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP.

- de Infra-estrutura de Apoio à Cadeia Produtiva da Aqüicultura;
- de Infra-estrutura de Apoio a Frota Pesqueira;
- PRONAF – Pesca;
- Especial de Financiamento para Piscicultura nos Assentamentos da Reforma Agrária, em parceria com o Ministério do Trabalho e Emprego e CODEFAT;
- de Desenvolvimento de Aqüicultura e Pesca no Norte e Nordeste, em parceria com o Banco da Amazônia e com o Banco do Nordeste;
- de Infra-estrutura de Apoio à Comercialização e Abastecimento – para o desenvolvimento da cadeia produtiva do setor. Nesse caso, a SEAP/PR implementa ações visando ao fortalecimento e à operacionalização dos terminais e entrepostos de aqüicultura e pesca sob responsabilidade de outros Órgãos Governamentais;
- o Convênio de Apoio ao desenvolvimento de Pesquisas em Aqüicultura e Pesca – SEAP/PR e MCT – apoio à realização de pesquisas na área de aqüicultura e pesca.

Gisler (2004; p.12) destaca entre as ações governamentais para apoio ao setor, medidas associadas à legislação para a disponibilização das águas de domínio da União para a exploração da aqüicultura, mediante o Decreto n.º 2.869, publicado em 1998, bem como o estabelecimento de uma linha de crédito específica para financiamento de empreendimentos aqüícolas em todo o país.

O Governo Federal, por meio da ANA, criou o Serviço Nacional de Cessão de Águas da União – SENCAU, que visa atender aos usuários dos espelhos d'água de jurisdição Federal, ao qual está associado o Sistema Nacional de Cessão de Áreas da União – SINCAU. O Serviço e o Sistema integram um conjunto de ferramentas que proporcionarão agilidade na análise dos Processos de Cessão, auxiliarão no ordenamento da atividade, no direcionamento da aplicação de recursos governamentais, na avaliação de potencialidades, no zoneamento (ecológico, econômico e social), e no monitoramento da qualidade da água.

Foto: WWF-Brasil/ Denise Oliveira



## 6 | Regionalização Hidrográfica das Informações sobre as Relações do Setor de Agropecuária com os Recursos Hídricos

Considera-se que as informações do setor agropecuário relacionadas com os recursos hídricos, apresentam grandes vantagens quando regionalizadas e analisadas no âmbito das doze regiões hidrográficas brasileiras, ampliando as possibilidades de tomadas de decisões coerentes, uma visão integrada, a análise visando a redução do risco de conflitos e de compatibilidade com a sustentabilidade.

O panorama que se apresenta no campo da agricultura irrigada nestas regiões foi apresentado por Itaborahy (2004), e pela equipe de elaboração do PNRH (MMA/SRH e ANA), podendo ser assim sintetizado:

### 6.1 Região Hidrográfica Amazônica

O comprometimento dos recursos hídricos pelo assoreamento, irrigação sem controle e contaminação por fertilizantes e defensivos, acelerou-se a partir de 1990, com os desmatamentos, a perda da biodiversidade, a erosão e a perda de fertilidade dos solos, em especial nas áreas com limite no estado de Mato Grosso. A soja apresentou, na região, uma expansão duas vezes maior que no restante do país.

Conforme Itaborahy (2004), a tecnologia da irrigação por aspersão tem dominado a expansão da agricultura em Mato Grosso e Rondônia. Comenta, ainda, que nas “várzeas de Roraima verifica-se a utilização da irrigação, embora por questões de topografia, se dê preferência aos sistemas de irrigação por gravidade (irrigação por superfície). Neste cenário, o arroz irrigado na região já alcança o rendimento de 7.500 kg/ha, contra 2.500 kg/ha de arroz de sequeiro”.

As informações mais consistentes são do estado de Roraima, onde a EMBRAPA Regional informa que a maior tendência em expansão é de arroz irrigado, com irrigação suplementar, possível por conta do clima quente durante todo o ano, possibilitando a produção contínua, e também pela existência de cursos de água caudalosos que possibili-

tam a prática de irrigação em grande parte da área. Segundo Christofidis (2005), o potencial do estado de Roraima é de 995.000 ha de solos aptos à irrigação.

As estimativas da ANA/MMA (CONEJO, 2005) indicam que a região detém uma área total irrigada, em 2000, da ordem de 92 mil hectares.

Os principais fatores favoráveis à expansão da agricultura irrigada nesta região são:

- Disponibilidade hídrica;
- Extensões consideráveis de solos de cerrado planos, já adaptados à agricultura;
- Terras de baixo custo;
- Condições favoráveis de clima e insolação.

Dentre os fatores limitantes à expansão da agricultura irrigada, convém destacar: os impactos negativos da agricultura irrigada sobre o meio ambiente; o uso indiscriminado de agrotóxicos para garantir a produção sob irrigação; a deficiência do atual sistema de transportes; e a estrutura de suporte elétrico atual que é insuficiente para as demandas regionais.

Com relação à aqüicultura, a bacia Amazônica tem sido analisada por diversos autores (BAILEY & PETRERE, 1989; MERONA, 1990; SANTOS & FERREIRA, 1999; ISAAC & RUFINO in IBAMA, 2000). Ela pode ser caracterizada como dotada de grande heterogeneidade espacial e temporal, elevada diversidade específica e alto rendimento. O acompanhamento da pesca comercial, que é realizada em um raio entre 100 e 1.000 km a partir de grandes centros urbanos, revela que esta incide sobre um grande número de espécies (Bailey & Petreire, 1989). A composição da captura apresenta uma significativa variação espacial e temporal, dominando, entretanto, a corvina, os grandes ciclídeos, especialmente os tucunarés, os roquilodontídeos, com destaque para os jaraquis, o curimatá, os anostomídeos e hemiodontídeos, e o tambaqui (PETRERE, 1978 /a, 1978 /b, 1982; BAILEY & PETRERE, 1989).

Ressalta-se que a única pescaria de água doce na Amazônia direcionada à indústria é a da piramutaba, que se restringe à foz do rio Amazonas. O pescado destina-se à exportação para o sul do País ou para o exterior. No caso específico da piramutaba, a maior produção aconteceu em 1977 (28.829 t), apresentando uma tendência de decréscimo com algumas flutuações até 1992, quando a produção foi de apenas 7.070 t (DIAS-NETO & DORNELLES, *op.cit.*). A produção de 1999 foi de 22.087 t e se considera que o recurso se encontra em fase de recuperação de um elevado grau de sobrepesca.

Há ainda a pescaria ornamental, exercida principalmente na bacia do rio Negro, cujos exemplares são destinados essencialmente à exportação (Estados Unidos, Alemanha e Japão), com marcante predomínio do cardinal-tetra. A pescaria em reservatórios é realizada essencialmente por pescadores profissionais e tem uma composição específica variável, especialmente no início da exploração, sendo, gradativamente, dominada pelo tucunaré. Avaliações do status dos recursos pesqueiros da Amazônia, tem considerado, como um todo, que os mesmos são sub-explotados (BAILEY, 1981; PETRERE, 1983; WELCOMME, 1990), porém com riscos localizados ou específicos. Bailey & Petrere (1989) relatam o declínio da captura de espécies de maior porte em áreas próximas aos maiores centros urbanos. A depleção dos estoques de algumas espécies desembarcadas em Manaus é mencionada por Bittencourt (1991), para quem a pesca nesta região já está sendo operada em pontos próximos ao nível de produção máxima sustentável. Bailey & Petrere (1989) acreditam que a extinção de espécies, mesmo em condições de sobrepesca, será improvável caso as condições ambientais sejam mantidas. A crescente ocupação antrópica na Amazônia vem, no entanto, colocando em risco os estoques e o rendimento pesqueiro nesta região. As perturbações ambientais decorrentes desta ocupação relacionam-se à construção de barragens, garimpagem e desmatamento.

As maiores demandas pelo uso da água na região ocorrem na unidade hidrográfica do Tapajós, e correspondem ao uso para irrigação (38% da demanda total). A demanda urbana representa 17% da demanda da região. A demanda para dessedentação de animais corresponde a 21% da demanda

total. Embora com expressão limitada no contexto nacional, a indústria é responsável por cerca de 5% da demanda regional, destacando-se a cidade de Manaus, na unidade hidrográfica do rio Negro.

## 6.2 Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia

A região formada pelas bacias dos rios Tocantins e Araguaia corresponde ao denominado Eixo Araguaia-Tocantins, que prevê a implantação de uma série de obras de infra-estrutura, dentre as quais a expansão da malha viária e implantação de hidrovias. Sua área de influência envolve algumas das principais regiões produtoras de grãos e pecuária, permitindo que os produtos da Região Centro-Oeste e Sudeste sejam transportados e escoados para o mercado interno e externo, com distâncias e custos menores.

É uma região de expansão da fronteira agrícola, incentivada pelas políticas adotadas nas décadas de 1960 e 1970.

Os solos da região são geralmente profundos e bem drenados, entretanto, requerem correções e adubações para otimização do uso agrícola. Apresentam facilidades para a prática da mecanização. A agricultura no sul do Maranhão ocorre com o apoio do suporte da logística de exportações. A prática da irrigação na região segue o potencial para cultivo de arroz pelo método por superfície, por inundação, e por aspersão com pivô central. Estima-se uma área irrigada na região, em 2000, da ordem de 134 mil hectares (CONEJO, 2005).

Há uma tendência de crescimento da agricultura irrigada na região, pelos seguintes fatores favoráveis: posicionamento e facilidade de escoamento da produção; solos planos (Cerrado) já adaptados à agricultura; preços baixos da terra; condições favoráveis de clima e insolação; facilidade de uso da irrigação por superfície em grandes áreas; e potencial hidrelétrico que pode auxiliar no uso de métodos de irrigação pressurizados.

O grande potencial hidrelétrico da região e sua localização frente aos consumidores da Região Nordeste, torna a Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia prioritária para a implantação de sistemas hidrelétricos. Com 28 centrais hidrelétricas instaladas, a região é uma importante geradora de energia, suprindo 96% da energia consumida no estado do Pará e 99% do Maranhão. Além da agricultura e geração de energia, a região apresenta expressiva reserva de miné-

rios, merecendo destaque o Complexo Mineral de Carajás, que atualmente representa o maior complexo de exploração mineral do país.

Vale comentar que a Agência Nacional de energia Elétrica – ANEEL – está elaborando regras para as concessionárias de sistemas hidrelétricos, relativas aos usos das terras próximas aos reservatórios (arredores), geralmente agricultadas, e que geram impactos aos mesmos, devido ao assoreamento e contaminação por agrotóxicos.

### 6.3 Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental

Esta região é rica em recursos hídricos, estando, mais recentemente, recebendo produtores irrigantes. Segundo CONEJO (2005), estima-se haver cerca de nove mil hectares irrigados na região (em 2000), com predominância para o método por superfície. Há também a prática da irrigação por aspersão convencional e por pivô central.

Existem alguns projetos públicos de irrigação na região, como o da Baixada Ocidental Maranhense, com previsão para 4.400 ha, dos quais 1.000 já implantados. Outro projeto é da Várzea do Flores, com 1.700 ha. Um empreendimento público de irrigação realizado com o estado é o do Salango I e II, com 3.216 ha.

As condições que favorecem a produção na Região são: a facilidade de escoamento da produção de certas regiões; o baixo preço das terras; as condições favoráveis de insolação e a facilidade (vocação) da prática de irrigação por superfície.

Os estudos de Hierarquização de Áreas para Irrigação Privada no Nordeste identificaram, em 1989, cerca de 17.500 hectares de áreas aptas para irrigação na região.

No que se refere à aquicultura e pesca, merecem destaque as pescarias artesanais nos lagos de várzea da baixada Maranhense, influenciados pelos rio Pindaré, Grajaú e Mearim. São cursos de água sazonais, que secam quase completamente no verão. Na época da vazante são capturadas: a Curimatá, a pescada e os pias, principalmente com tarrafas. A produtividade varia de 50 a 250 kg/homem/ano, o que representa números relativamente baixos (PAIVA, 1973, 1976).

Os impactos ambientais negativos mais significativos em função da ocupação antrópica são observados, atualmente, na zona de transição ocidental da floresta tropical. Dados

apontam para uma taxa média de desmatamento bruto, em 1998, de 1.012 Km<sup>3</sup>. Em grande parte da região observa-se o uso e manejo inadequado dos solos, principalmente em função de práticas agrícolas impactantes, acarretando processos erosivos, salinização e, em alguns casos, formação de áreas desertificadas, ainda que localizadas pontualmente. A demanda total de água é de 16,2 m<sup>2</sup>/s, sendo 35% para uso rural e 29% para uso urbano, concentrados nas unidades hidrográficas do Mearim e Itapecuru.

### 6.4 Região Hidrográfica do Parnaíba

A região apresenta áreas aptas privilegiadas para a agricultura com vocação para irrigação, destacando-se o sudoeste Piauiense e o Vale do Gurguéia. Uma prática comum é a rizicultura pelo método de irrigação por superfície em inundação, no baixo rio Parnaíba e área litorânea.

Estima-se que em 2000 a área irrigada da região era de cerca de 42 mil hectares (CONEJO, 2005). Convém destacar que existem diversos projetos públicos de irrigação planejados, alguns já implantados e parte em produção, citando-se:

- Projeto Platôs de Guadalupe no Piauí, que utiliza água do reservatório de Boa Esperança, cujo projeto básico prevê o desenvolvimento de 15 mil hectares, dos quais 2.000 encontram-se implantados;
- Projeto Tabuleiros Litorâneos de Parnaíba, no Piauí, cuja área projetada é da ordem de 8.000 ha, dos quais 2.500 ha encontram-se já implantados;
- Projeto Tabuleiros de São Bernardo, no Maranhão, cujos estudos apresentam a possibilidade de irrigar 5.600 ha;
- Projeto Gurguéia, atendido por águas subterrâneas e o rio Gurguéia, tendo implantado 2.000 ha dos 6.000 estudados;
- Diversos projetos públicos de irrigação de menor porte, como é o caso do Caldeirão (400 ha); Fidalgo (470 ha); Lagoas do Piauí (470 ha), de um total de 2.300 ha.

Os estudos de Hierarquização de Vales para Irrigação Privada no Nordeste, realizado em 1989, identificou áreas aptas para prática da irrigação nessa área, em cerca de 135 mil hectares.

Na bacia do Nordeste, o rio Parnaíba (área de 362.000 Km<sup>3</sup>) constitui-se em uma importante região de pesca, situando-se entre os estados do Maranhão e Piauí.

Em grande parte da região hidrográfica prevalece um ambiente econômico considerado estagnado e elevado índice de pobreza, associados a um quadro demográfico de baixa evolução. O setor terciário é o mais expressivo, sendo que pelo menos 60% da população economicamente ativa encontra-se no setor informal da economia. Em relação ao setor primário, a estrutura produtiva regional baseia-se na agricultura de subsistência e na rizicultura cultivada em áreas alagáveis. O modelo de produção agrícola de baixa produtividade tem passado por um longo período de depressão econômica, agravado, em grande medida, pelas condicionantes climáticas.

### 6.5 Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental

Os estudos recentes da EMBRAPA/CPTSA indicaram a existência de cerca de 170 unidades edafoclimáticas na região, que apresentam vantagens comparativas no processo produtivo do Semi-árido.

Observa-se, contudo, que houve degradação de parte dos solos agricultados, em especial nas áreas da caatinga. Estima-

se que existiam, em 2000, cerca de 443 mil hectares de solos onde se praticava a irrigação. A exemplo de outras regiões do Nordeste brasileiro, nesta também ocorrem inúmeros projetos públicos (estaduais e federais) de irrigação, como seguem:

- **No Ceará:** Tabuleiros de Russas (14.500 ha); Morada Nova (4.300 ha); Baixo Acaraú (8.000 ha); Araras Norte (3.200 ha); Jaguaribe Apodi (5.400 ha); Curu-Paraipaba (4.600 ha); Curu-Pentecoste (1.100 ha); Iço – Lima Campos (2.700 ha); Frecheirinha (3.800 ha); Chapada do Castanhão (10.000 ha) e São Brás (5.000 ha).
- **Na Paraíba:** São Gonçalo (3.000 ha) e Várzea do Souza ( 5.100 ha).
- **No Rio Grande do Norte:** Mendubim (8.000 ha); Santa Cruz do Apodi (9.000 ha); Umarí (3.000 ha) e Baixo Açu (5.200 ha).

Segundo o estudo (Brasil, 1998), que foi realizado para apoiar a fruticultura irrigada no Rio Grande do Norte, as áreas irrigadas, que alcançavam um total de 17.280 hectares, encontravam-se distribuídas da seguinte forma (**Quadro 17**):

Quadro 17 - Área irrigada por bacia hidrográfica – RN (1998)

Bacia hidrográfica	Área irrigada (ha)	Bacia hidrográfica	Área irrigada (ha)
Apodi-Mossoró	4.714	Pirangi	471
Piranhas-Açu	9.536 (*)	Trairi	261
Boqueirão	129	Jacu	77
Maxaranguape	726	Curimataú	509
Ceará-Mirim	269	Guajú	300
Doce	60	Litoral Norte	96
Potengi	132	<b>Total: 17.280 hectares</b>	

O estudo de Hierarquização de Áreas para Desenvolvimento de Irrigação Privada no Nordeste identificou, em 1989, cerca de 17.500 hectares de solos aptos para irrigação nesta região.

No tocante à aquíicultura, cita-se que nos açudes públicos do Nordeste os recursos pesqueiros mais importantes capturados no período de 1977 a 1986 foram a tilápia-do-Nilo, a pescada do Piauí, os camarões, o tucunaré-comum e a curimatã-comum (PAIVA *et al.*, 1994).

No litoral do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco encontram-se estuários, manguezais e lagoas costeiras dotados de grande biodiversidade e grande riqueza de espécies de interesse econômico, que vêm sofrendo forte pressão antrópica. No Ceará, essas áreas têm sido utilizadas para aquíicultura, sendo marcadas, também, pela pesca predatória, a sobrepesca, a expansão urbana, as indústrias e a falta de saneamento básico. No Rio Grande do Norte, os maiores impactos sobre esses ambientes são decorrentes das atividades de carcinicultura, indústria canavieira, esgotos domésticos e hospitalares, além do extrativismo predatório. Nos estados da Paraíba e Pernambuco, as ameaças mais importantes são o desmatamento, a especulação imobiliária, agroindústrias, canaviais, os efluentes urbanos e químicos.

O litoral de Alagoas inclui o delta do rio São Francisco, compartilhado com Sergipe, e o Complexo Estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, apresentando grande diversidade de peixes e crustáceos. O primeiro é uma região que necessita de estudos faunísticos e florísticos, por se tratar de uma área pouco comprometida e com baixo grau de ameaça potencial.

Em grande parte das áreas, o uso e manejo dos solos são inadequados em função de práticas agrícolas inapropriadas, acarretando processos erosivos, salinização e, em alguns casos, formação de áreas desertificadas. Parte significativa das bacias costeiras apresenta vulnerabilidade moderada e acentuada dos solos, a qual constitui-se numa das características da região semi-árida.

## 6.6 Região Hidrográfica do São Francisco

O vale do São Francisco, pela sua vocação natural, vem a muitos anos sendo estudado para utilização da irrigação. CONEJO (2005) estimou que existia, em 2000, cerca de 371 mil hectares irrigados na região hidrográfica.

Os estudos iniciais na década de 1970 (CODEVASF/CHESF), definiram como limite irrigável uma área correspondente a 800 mil hectares, sem afetar a geração hidrelétrica.

Itaborahy (2004) cita que *“posteriormente, a CODEVASF, numa visão menos restritiva, estabeleceu um programa de irrigação de 1.336 mil hectares para a bacia, preocupando-se em avaliar se haveria vantagens ou desvantagens econômicas ao se ultrapassar a limitação da área irrigada em 800 mil. Verificou-se que na opção por 1.336 mil hectares, em comparação com a opção por 800 mil hectares, o valor adicionado pelo programa de irrigação superava, largamente, tanto os custos das perdas de geração, quanto os custos anuais de operação das soluções energéticas propostas. Em outras palavras, 1, 3 milhões de hectares é a estimativa mais recente de que se dispõe da área irrigável na bacia do rio São Francisco”*.

Estima-se que os projetos públicos de irrigação estudados nesta região, alcancem uma área da ordem de 270 mil hectares, já estando desapropriadas e implantadas áreas irrigadas da ordem de 126 mil hectares. As demais áreas aptas para a prática da irrigação estão em processo de cadastramento.

Os estudos de Hierarquização para o Desenvolvimento da Irrigação Privada identificaram nesta região, em 1989, uma superfície de terras aptas para irrigação de cerca de 101 mil hectares.

Os principais projetos públicos federais de irrigação nesta região são (**Quadro 18**):

Quadro 18 - Projetos Públicos de Irrigação na região Hidrográfica do São Francisco

Estados	Projetos	Área
<b>Alagoas</b>	Itiuba	894 ha
	Marituba	3.571 ha
	Boacica	3.334 ha
<b>Sergipe</b>	Projetos públicos federais:	
	Betume	2.865 ha
	Cotinguiba-Pindoba	2.237 ha
	Própria	1.177 ha
	Xingó	15.000 ha
	Dois Irmãos	55.000 ha
	Projetos públicos estaduais na Bacia do rio São Francisco:	
	Califórnia	1.360 ha
	Jacaré-Curituba	3.681 ha
	Platô de Neópolis	7.050 ha
<b>Pernambuco</b>	Apolônio Sales	808 ha
	Bebedouro	2.418 ha
	Brígida	1.435 ha
	Caraíbas	5.223 ha
	Ico-Mandantes	2.280 ha
	Manga de Baixo	93 ha
	Senador Nilo Coelho	20.053 ha
	Pontal-Sobradinho	27.930 ha
	Pontal Sul e Norte	7.885 ha
	Cruz das Almas	28.000 ha
	Arco Íris	12.000 ha
	Terra Nova	30.000 ha
	Moxotó	8.600 ha
	<b>Bahia</b>	Barreiras do Norte
Barreiras		330 ha
São Desidério/ Barreiras Sul		2.238 ha
Ceraíma		430 ha
Curaçá		4.350 ha
Estreito		2.099 ha
Formoso		9.099 ha
Formoso		4.429 ha
Glória		384 ha
Mandacaru		419 ha
Maniçoba		4.293 ha
Mirorós		2.166 ha
Nupeba		3.420 ha
Pedra Branca		2.442 ha
Piloto Formoso		405 ha
Riacho Grande		1.975 ha
Rodelas		1.664 ha
Tourão		10.688 ha
Baixio de Irece		58.559 ha
Salitre		31.305 ha
Iuiu	29.025 ha	
Brumado	4.300 ha	

Christofidis (2003b, p.379), apresenta o quadro a seguir, com as áreas irrigadas (em 1999), nas diversas “Regiões Administrativas de Águas” do estado da Bahia,

ocasião em que, na Região Administrativa de Águas do São Francisco, ocorriam indicações de áreas irrigadas (**Quadro 19**):

Quadro 19 - Irrigação na área baiana da Bacia do São Francisco

Região Administrativa de Águas		PPF	PPE	IP	TOTAL
Sub-médio São Francisco		19.752	608	18.447	38.807
Margem direita do Lago Sobradinho		1.502	1.634	5.842	8.978
Rios Paramirim, Stº Onofre e Carnaíba de Dentro		2.502	46	8.580	11.128
Margem esquerda do Lago Sobradinho		1.115	-	4.776	5.891
Rio Corrente		13.439	-	22.004	35.443
Rio Grande		10.170	-	40.899	51.069
PPF: Projeto Público Federal PPE: Projeto Público estadual IP: Irrigação Privada	Totais	48.480	2.228	100.548	151.316

O Plano Estadual de Irrigação da Bahia (1993; 26) indicou que para estas mesmas “Regiões Administrativas de Águas”, havia uma série de projetos públicos de irrigação “em andamento”, cujas áreas eram as seguintes: No sub-médio São Francisco (39.206 ha); na margem direita de Sobradinho (190.675 ha); nos rios Parnamirim, Santo Onofre e Carnaíba de Dentro (272.703 ha); na margem esquerda de Sobradinho (1.955 ha); no rio Corrente (212.602 ha) e no rio Grande (62.725 ha).

Em Minas Gerais apresentam-se os seguintes projetos: Gorutuba (5.286 ha); Jaíba (80.000 ha); Lagoa Grande (1.863 ha); Pirapora (1.261 ha); Brasilândia (888 ha) e Jequitai (18.593 ha).

Há dois cenários de área total irrigada para o ano de 2013 para a região hidrográfica como um todo:

- Ministério da Integração Nacional: 566 mil hectares
- Otimista para projetos públicos: 700 mil hectares

A pesca na bacia do São Francisco foi exercida no ano de 1985 por aproximadamente 26 mil pescadores (PLANVASE, 1989). A produção de pescado para este período foi estimada em 26.100 t (SATO & GODINHO, no prelo). Nos

trechos livres da bacia, as espécies dominantes nas pescarias são as migradoras de grande porte, como o pintado, curimatã, dourado (SATO & GODINHO, no prelo). Embora com certa importância no reservatório de Sobradinho, as espécies migradoras, com exceção do curimatã, são inexpressivas na pesca do reservatório de Três Marias, onde domina espécies sedentárias de porte médio e de menor valor comercial (AGOSTINHO, 1993).

A bacia do São Francisco conta com onze represamentos e tem uma área alagada que corresponde a cerca de 23,3% da área represada no País (PLANVASE, 1989; SATO & GODINHO, no prelo). Este quadro é relevante ao se considerar o preocupante estado de conservação da icitiofauna nesta bacia, particularmente em relação aos estoques das espécies reofílicas.

### 6.7 Região Hidrográfica Atlântico Leste

A região abrange, em sua maior parte, o estado da Bahia (69%), Minas Gerais (26%); Sergipe (4%) e Espírito Santo (1%), envolvendo as unidades hidrográficas do Itapicuru, Vaza Barris, Paraguaçu, Rio das Contas, Pardo, Jequitinhonha, Extremo Sul da Bahia, Mucuri e Itaúnas.

Em Sergipe há um projeto de irrigação nesta região hidrográfica, denominado Jacarecica, com 1.600 ha. Na Bahia, bacia do Itapicuru, há estudos desenvolvidos pela SRH da Bahia, que indicam as necessidades do plano de manejo e conservação dos solos, e complementação de barramento auxiliares à melhoria da oferta de água para abastecimento humano e irrigação.

Na região dos rios Itapecuru e Vaza Barris, segundo Christofidis (2003b; p.379), existia, em 1999, uma área irrigada de 9.136 hectares, sendo 6.681 hectares da iniciativa privada. O Governo da Bahia (1993; p.26), apresenta a existência de estudos em andamento na “Região de Águas” Itapicuru – Vaza Barris de 12.533 hectares irrigados.

No tocante ao Vaza Barris, há conflitos entre as necessidades da irrigação e a vazão ecológica. O perímetro irrigado, Vaza Barris, em Canudos, que foi projetado para 4.500 ha e encontra-se com 1.800 ha implantados, está com sua expansão comprometida.

A “Região Administrativa de Águas” da Bahia do rio Paraguaçu e Recôncavo Norte, apresentava, em 1999, uma área irrigada de 21.823 ha. Segundo o Governo da Bahia (1993; p.26), os projetos de irrigação em *“superfície agrícola útil a ser irrigada nesta Região de Águas, totalizam 41.200 ha”*.

Nas bacias do Recôncavo Sul há poluição das águas do rio Jiquiriçá, contribuindo para o conflito pela água entre o abastecimento humano e a pequena irrigação.

O Plano Estadual de Irrigação da Bahia (1993; p.26) apresenta uma área “a ser irrigada” na “Região Administrativa de Águas” no Extremo Sul Leste e Jequitinhonha de 80.700 ha. Conforme Christofidis (2003b; 379), havia nesta “Região Administrativa de Águas”, em 1999, uma área irrigada de 45.430 ha.

No Plano Estadual de Irrigação da Bahia (1993; 26), consta que na “Região Administrativa de Águas” Recôncavo Sul e Rio de Contas, havia uma área de projetos públicos em “andamento” da ordem de 76.065 ha. Christofidis (2003b; p.379), apresenta a área irrigada que existia, em 1999, na citada “Região Administrativa de Águas”, como sendo de 24.744 ha.

Na bacia do Rio de Contas (BA), há conflito pelas águas do rio Brumado, entre os irrigantes do perímetro público de Brumado e os de Dom Basílio, havendo solos aptos para irrigar 40 mil hectares. Nas bacias do Extremo Sul da Bahia, observa-se

o desmatamento para pastagem, ao longo do Buranhém, com solos erodidos e assoreados, acarretando elevação das lâminas de água dos diversos cursos. Há previsão de quatro projetos de irrigação nos municípios de Jucuruçu e Alcobaça.

No Espírito Santo, a bacia do Itaúnas foi diagnosticada – ocasião em que se observou que o uso da irrigação era representado e realizado pelo método por aspersão – em pivô central e autopropelidos. São observados localizadamente conflitos entre usuários, envolvendo o abastecimento humano, a irrigação, o lazer e as indústrias com lançamentos de resíduos.

Nesta Região Hidrográfica, a estimativa de área irrigada total, em 2000, é de cerca de 124 mil hectares (CONEJO, 2005).

A aqüicultura foi estudada na bacia do Leste, da foz do São Francisco até o extremo sul de Santa Catarina, ocasião em que foram listadas 285 espécies, das quais cerca de 95% são endêmicas (BIZERRIL, 1994). Nessa região hidrográfica ocorrem as maiores concentrações urbanas do país, com grande impacto sobre essa importante ictiofauna. Seus rios, como o Paraíba, Doce e Jequitinhonha, são relativamente curtos. Nesses rios, os principais atrativos para pesca são a traíra e vários bagres (PETRERE, 1989).

A Região Hidrográfica Atlântico Leste tem fragmentos dos Biomas Floresta Atlântica, Caatinga, pequena área de Cerrados e Zonas Costeiras e Insulares. Historicamente, essa região hidrográfica tem sofrido forte pressão da ação antrópica sobre a vegetação nativa – a Caatinga foi devastada pela pecuária que invadiu os sertões; o Recôncavo Baiano e a Zona da Mata foram desmatados para a implantação da cultura canavieira; e as matas úmidas do sul da Bahia foram substituídas pelas plantações de cacau. E, ainda hoje, o extrativismo vegetal, principalmente para exploração do potencial madeireiro, representa uma das atividades de maior impacto sobre o meio ambiente.

## 6.8 Região Hidrográfica Atlântico Sudeste

A região Atlântico Sudeste é a de maior densidade demográfica e representa o maior pólo econômico e industrial do País. Destaca-se o eixo Rio-São Paulo que, por sua localização na zona costeira, exerce influência direta nos ecossistemas aquáticos, desestabilizando os mesmos. Associados a isso destacam-se a urbanização descontrolada, os portos

(fontes reais e potenciais de poluição química), os terminais petrolíferos, as atividades de cultivo aquático (incluindo a introdução de espécies exóticas) e o aporte de águas fluviais contendo fertilizantes e agrotóxicos. Três compartimentos podem ser considerados como extremamente perturbados: a baía de Santos, a baía da Guanabara e a de Vitória. Outros se encontram em nível crescente de impacto.

Esta região compreende uma das mais desenvolvidas áreas do país, com uma das maiores demandas por água e com baixas disponibilidades *per capita*. Portanto, com deficiências quantitativas, que são agravadas pelas perdas qualitativas de água devidas aos lançamentos de efluentes urbanos, indústrias e à poluição difusa advinda das áreas rurais.

Itaborahy (2004) cita que ocorre a prática de irrigação nas bacias dos rios São Mateus e Doce em cultivos como: cacau, café, pimenta, mamão e feijão, enquanto nas várzeas do Paraíba do Sul ocorre a rizicultura (SP) e a cana-de-açúcar e frutíferas (RJ). Comenta que nas proximidades das grandes cidades há irrigação de hortas “*muitas vezes com águas poluídas, com prejuízos à saúde humana*”. Segundo informações da ANA/MMA (CONEJO, 2005), a área irrigada desta região, em 2000, alcançou 295.400 hectares.

### 6.9 Região Hidrográfica do Paraná

Originalmente, a Região Hidrográfica do Paraná apresentava os biomas de Mata Atlântica e Cerrado, e cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Estacional Decídua e Florestas Estacional Semidecídua. O uso do solo na região passou por grandes transformações ao longo dos ciclos econômicos do País, que ocasionaram grande desmatamento.

Nesta região habita 32% da população brasileira e o maior desenvolvimento econômico do país. Sendo composta pelas unidades hidrográficas do Parnaíba, Grande, Tietê, Parapanema, Iguaçu e Paraná apresenta, como grande destaque, as atividades agrícolas de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Triângulo Mineiro e Sul de Goiás.

A prática da irrigação é elevada, sendo que a região é detentora da maior parcela (24%) da área irrigada do país. A área total irrigada, em 2000, indicada pela ANA/MMA (CONEJO, 2005), era de 874 mil hectares.

Em São Paulo, predominam os cultivos de laranja, cana-de-açúcar, café e grãos (no Norte de São Paulo). Nos eixos Campinas-Ribeirão Preto-São Paulo, são expressivas a fruticultura e a floricultura. Em Mato Grosso do Sul, predominam cultivos de grãos, havendo também a rizicultura, por inundação.

A aquíicultura na bacia do rio Paraná, apresenta uma notável heterogeneidade espacial e temporal. Nos trechos mais livres da bacia, o pescado é composto principalmente por espécies migradoras de maior porte como o pintado, dourado, barbado, piaparas, mandi e, mais recentemente, o armado (PETRERE & AGOSTINHO, 1993), com amplo domínio dos dois primeiros. Nos reservatórios dos trechos superiores da Bacia, a pesca é dominada pela corvina, mandis, curimbas, pequenos caracídeos e traíra (TORLONI *et al*, 1991; CORREA *et al*; 1993; CARVALHO JR. *et al*; 1993a; b; MOREIRA *et al.*; 1993). No reservatório de Itaipu, os desembarques são compostos por cerca de 50 espécies, das quais cinco contribuem com 78% do rendimento anual (1.600 ton.). São elas a sardela (25%), corimba (19%), corvina (16%), armado (14%) e cascudo-preto, *Rhinelepis áspera* (4%) (Agostinho *et al.*; 1993b). Os dados de rendimento pesqueiro e composição do pescado permitem evidenciar alguns pontos: (a) as grandes espécies migradoras, tidas como nobres na pesca comercial, tem seus estoques depauperados nos segmentos superiores da bacia; (b) reservatórios dotados de trechos livres a montante, e/ou com grandes tributários laterais, mantêm um estoque explorável de espécies migradoras de médio porte; e (c) os trechos livres da bacia comportam ainda estoques consideráveis de grandes migradores (AGOSTINHO, 1993).

### 6.10 Região Hidrográfica do Paraguai

O rio Paraguai nasce na Chapada dos Parecis, em Mato Grosso, e ao longo de seu curso, rumo ao sul, recebe vários afluentes importantes pela margem esquerda, destacando-se os rios Cuiabá, São Lourenço, Taquari, Miranda e Negro. A Região Hidrográfica se divide em duas áreas principais: Planalto (215.963 Km<sup>3</sup>), que são terras acima de 200m de altitude e Pantanal (147.629 Km<sup>3</sup>), que são terras abaixo de 200m de altitude, que apresentam baixa capacidade de drenagem e estão sujeitas a grandes inundações. A vazão

média do rio Paraguai corresponde a 1% do total do país. Porém, há perdas no sistema devido à alta evapotranspiração potencial, concentrada principalmente no Pantanal, resultando em uma baixa vazão específica média, e em contribuições negativas nas unidades hidrográficas do Baixo Cuiabá, Taquari, Negro e Nabileque.

A pecuária extensiva é a principal atividade econômica da região, utilizando-se dos campos naturais das planícies do Pantanal. Grandes áreas de cerrado na região do Planalto foram desmatadas para o estabelecimento de atividades agroindustriais, com produtos para exportação. A mineração de ouro, diamante, calcário, ferro e manganês também é uma atividade importante, principalmente em áreas do Planalto.

Desde a década de 1970, a expansão da pecuária e da soja em áreas do Planalto tem ocasionado o desmatamento e a erosão. Pelo fato de vários rios da região, como Taquari e São Lourenço, apresentarem elevada capacidade de transporte de sedimentos, tem-se verificado o aumento da disposição de sedimentos no Pantanal e o conseqüente assoreamento dos rios localizados nas regiões de menor altitude.

As informações de Conejo (2005; p.80) indicam que a área total irrigada na Região, em 2000, era da ordem de 31.500 hectares.

Quanto à aqüicultura na bacia do alto rio Paraguai, as pescas profissionais e esportivas são tradicionais e incidem essencialmente sobre grandes migradores, como a cachara, o pintado, o pacu e a curimba, sendo metade da produção da pesca exportada para outras regiões, principalmente para o estado de São Paulo. Os desembarques foram estimados em 7.505 toneladas para o ano de 1983 (PETRERE & AGOSTINHO, 1993). Silva (1986) acredita, no entanto, que a pesca clandestina no Mato Grosso do Sul deva alcançar cerca de 50% dos desembarques oficiais. Ferraz de Lima (1993) acredita que a atividade pesqueira possa estar comprometendo os estoques desta bacia.

### 6.11 Região Hidrográfica do Uruguai

Em termos de vegetação, originalmente a região apresentava, nas nascentes do rio Uruguai, os Campos e a Mata com Araucária, e na direção sudoeste, a Mata do Alto Uruguai (Mata Atlântica). Atualmente, a região encontra-se intensamente desmatada e apenas áreas restritas conservam a ve-

getação original. As principais alterações são conseqüências da expansão agrícola, notadamente das lavouras de arroz irrigado na região da Campanha, soja e trigo no Planalto.

Os solos desta região sofreram alterações com a expansão agrícola, em especial, da rizicultura na região de Campanha e de soja e trigo no Planalto.

A maior demanda por água, ocorre pela irrigação do arroz, em método por superfície, do tipo inundação, que no oeste do Rio Grande do Sul envolve uma área superior a 400 mil hectares, criando conflitos localizados nas bacias dos rios Santa Maria, Ibicui e Quarai.

Nas áreas de minifúndios, localizados junto aos vales, desenvolveu-se intensamente a suinocultura e a avicultura. A criação intensiva de suínos tem resultado em degradação da qualidade das águas, como por exemplo, na região de Chapecó, em Santa Catarina.

A área total irrigada, em 2000, na região hidrográfica, segundo CONEJO (2005), é da ordem de 566 mil hectares.

### 6.12 Região Hidrográfica Atlântico Sul

A região possui como vegetação original predominante a Mata Atlântica, que tem sofrido intensa ação antrópica, desde São Paulo até o norte do Rio Grande do Sul. Estima-se atualmente que apenas 12% dela estejam preservadas. A Floresta de Araucária é encontrada em pequenas extensões em áreas altas, acima de 600/800 metros de altitude, encontrando-se intensamente antropizada, principalmente em função da atividade madeireira ocorrida no início do século passado. Na região litorânea destacam-se os manguezais e restingas. As formações naturais de campos, que ocorrem predominantemente nas áreas altas de Planalto do Rio Grande do Sul, foram fortemente alteradas pelo uso do fogo sobre pastoreio e instalação de lavouras. A área aproximada das unidades de conservação na região é de 2,5% do total.

As enseadas estuarinas localizadas no entorno das cidades do Rio Grande, Tramandaí e Torres, no Rio Grande do Sul, e de Itajaí, Laguna e parte dos manguezais em São Francisco do Sul, em Santa Catarina, encontram-se sob forte pressão antrópica. Outro problema que afeta os estuários, em especial as regiões estuarinas da lagoa dos Patos, Tramandaí e Laguna, é a sobrepesca a que estão submetidos esses ecossistemas.

A área total irrigada considerada pela ANA/MMA, (CO-NEJO, 2005), em 2000, era de 681,5 mil hectares (19% do total do país). A maior parte do consumo de água vem do cultivo do arroz (rizicultura) por inundação ou por superfície, que ocupa 84% da área irrigada na região. É importante ressaltar que o cultivo do arroz, concentra-se em um período de três meses do ano. As demandas urbana e rural correspondem respectivamente a 9% e 7,9% do total da região. A demanda animal representa cerca de 2% e a industrial cerca de 9% do total da região.

Em certas regiões, como no litoral de Santa Catarina e Norte do Rio Grande do Sul, há conflitos pontuais em certos meses do ano. Itaborahy (2004) resalta que:

*“na região Sul, as áreas com irrigação de arroz exigem grandes dotações unitárias de água em poucos meses do ano, diferentemente das áreas com irrigação de outras culturas, em que o fornecimento de água é distribuído ao longo do ano. Está, todavia, ocorrendo uma tendência de se reduzirem dotações de água para irrigação de arroz no Rio Grande do Sul e Santa Catarina pela adequação dos sistemas de cultivos, melhoria na sistematização dos terrenos, manejo da irrigação, etc, já existindo regiões onde se reduziu o uso da água de mais de 15.000 m<sup>3</sup>/ha.ano para menos de 8.000 m<sup>3</sup>/ha.ano”.*

Nos trechos mais montanhosos da Região, a fruticultura irrigada está tomando importância cada vez maior, principalmente no Rio Grande do Sul. O estado é o primeiro produtor nacional de uva, pêssego, figo, pêra, nectarina e kiwi. Tem, igualmente, expressiva participação no mercado de ameixa, maçã, morango, caqui, citros para mesa, banana e abacaxi.

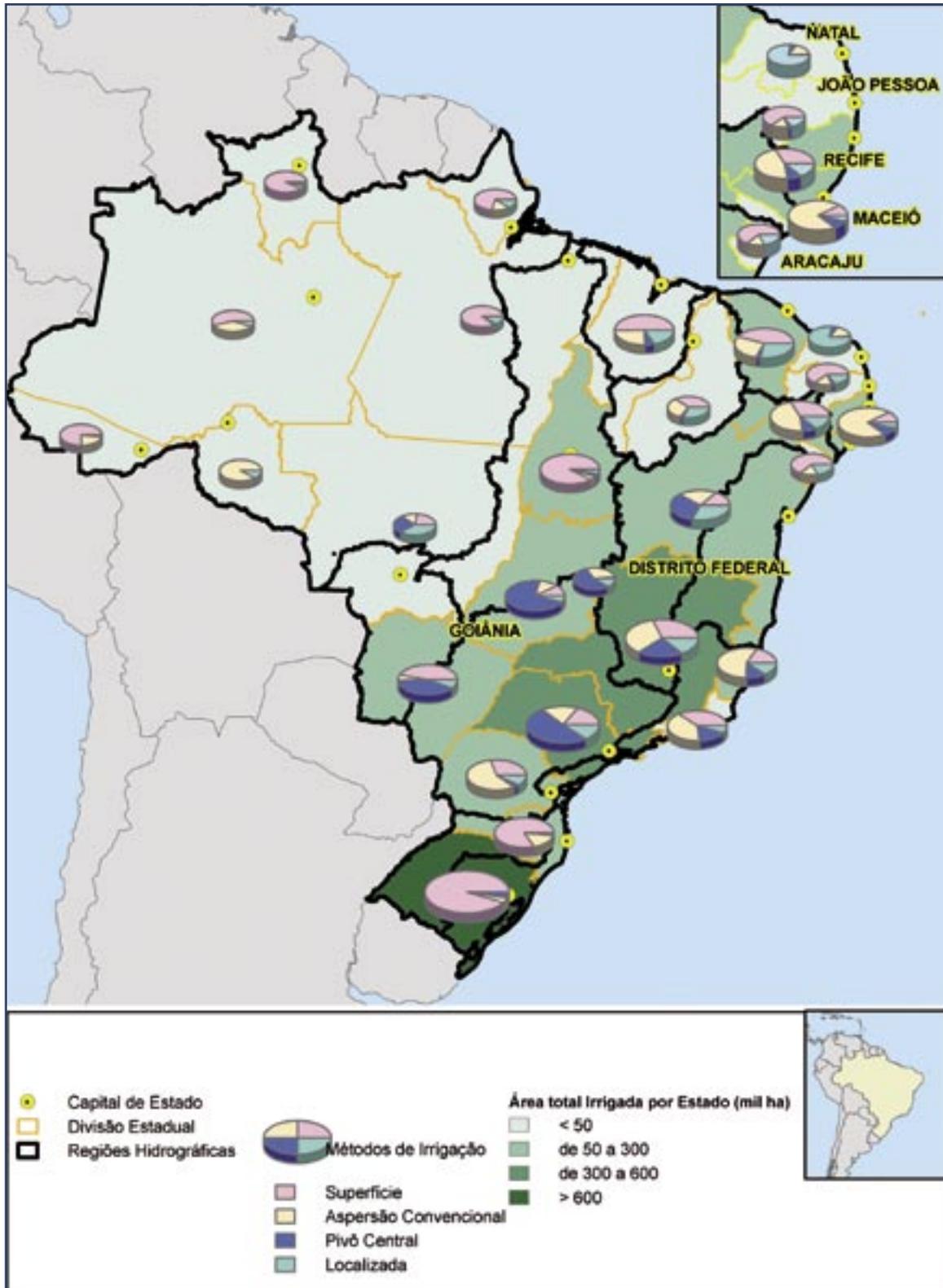
### **Figuras – Síntese**

A seguir são apresentadas informações na forma de figuras representando especialmente as atividades do setor agropecuário. A Figura 9 apresenta uma classificação dos estados por total de área plantada e a participação da irrigação nestas áreas. A Figura 10 apresenta a participação dos métodos de irrigação por estado da federação e a Figura 11 apresenta o potencial para o desenvolvimento da irrigação, por estado.



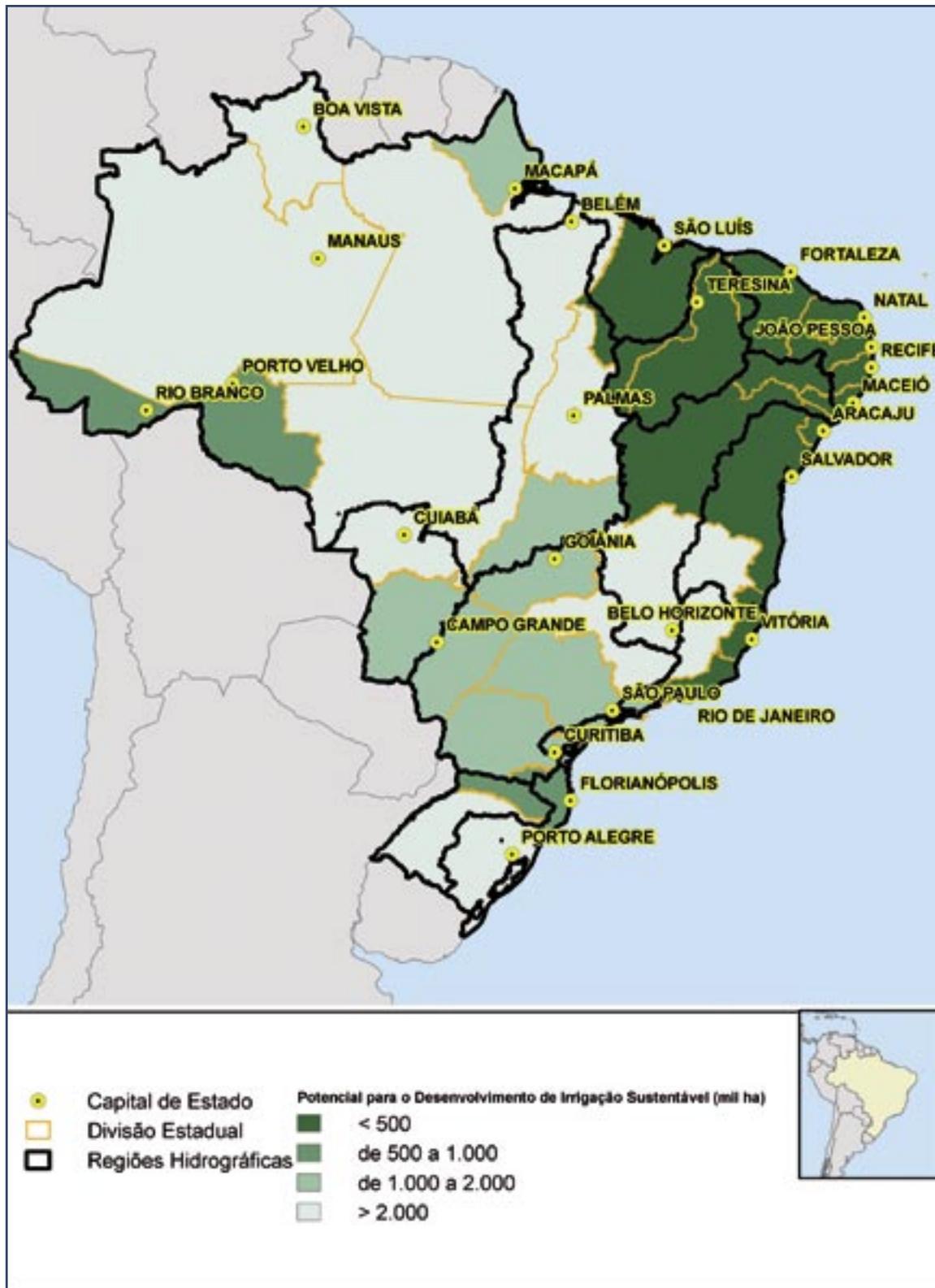
Fonte: SRH/MMA, 2005

Figura 9 - Mapa de Áreas Plantadas e o Percentual Irrigado



Fonte: SRH/MMA, 2005

Figura 10 - Áreas Irrigadas e Métodos Utilizados



Fonte: SRH/MMA, 2005

Figura 11 - Potencial para o desenvolvimento de Irrigação Sustentável

## 7 | Conclusões

### 7.1 Agricultura

De um modo geral, nos últimos anos, a agricultura brasileira tem elevado sua produção, muito mais em decorrência de uma maior produtividade por área plantada do que por uma elevada expansão da fronteira agrícola. Em 24 anos o rendimento médio dobrou, quando considerados os 13 principais cultivos.

Os principais analistas do setor têm afirmado que está ocorrendo a incorporação, pela agricultura de sequeiro, de certas áreas que estavam dedicadas à pecuária bovina.

Associado a este efeito, há também a tendência de expansão de áreas irrigadas, parte em novos solos aptos à irrigação, parte em superfícies anteriormente dedicadas à agricultura de sequeiro e parte em solos onde a drenagem agrícola possibilita a recuperação produtiva de áreas marginalizadas.

O comportamento da área plantada com as 30 principais lavouras no período 1990 a 2005 indica que houve crescimento da superfície com 18 cultivos **Quadro 20 e Figura 12.**

Quadro 20 - Lavouras que expandiram a área plantada (1990/2005)

Lavoura	1990	2005
Soja	53.152	61.870
Milho	12.024	12.344
Cana-de-Açúcar	4.322	5.634
Sorgo granífero	140	917
Castanha de Caju	594	684
Banana	494	515
Fumo	274	461
Aveia	202	326
Côco-da-baía	215	281
Cevada	105	140
Borracha (látex coagulado)	63	108
Erva Mate	8	107
Amendoim	84	100
Dendê	72	86
Melancia	69	85
Uva	59	68
Manga	45	68
Tangerina	45	65

Fonte: Estudos de Hierarquização de áreas para irrigação privada no Nordeste (1989)

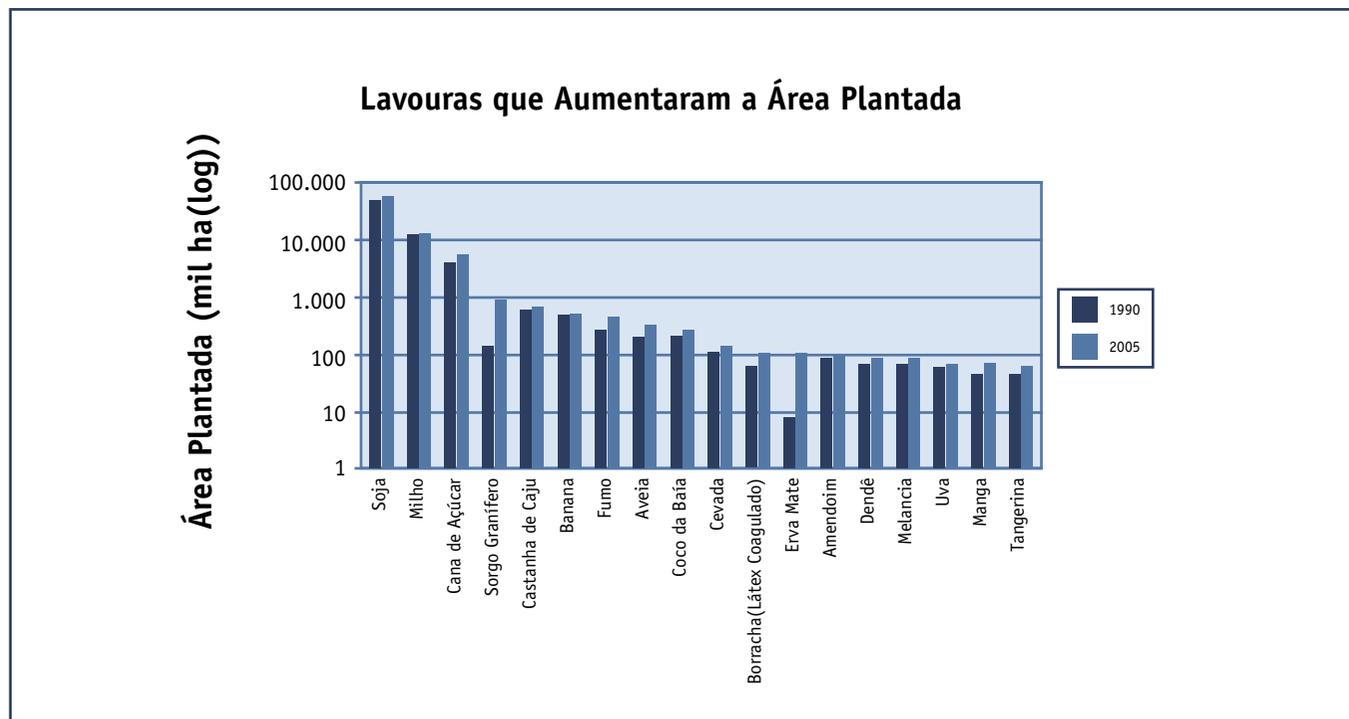


Figura 12 - Lavouras que expandiram a área plantada (1990/2005)

As principais reduções de área plantada no período de 1990-2005 (**Quadro 21**) envolveram lavouras vin-

culadas à dieta básica alimentar da população brasileira (**Figura 13**).

Quadro 21 - Lavouras com redução da área plantada (1990/2005)

Lavoura	1990	2005
Feijão	5.304	3.976
Arroz	4.159	3.733
Trigo	3.350	2.793
Café	2.938	2.408
Mandioca	1.976	1.751
Algodão Herbáceo	1.516	1.146
Laranja	914	837
Cacau	669	606
Sisal ou agave	267	226
Mamona	294	164
Batata inglesa	159	140
Tomate	62	59

Fonte: IBGE (2005)

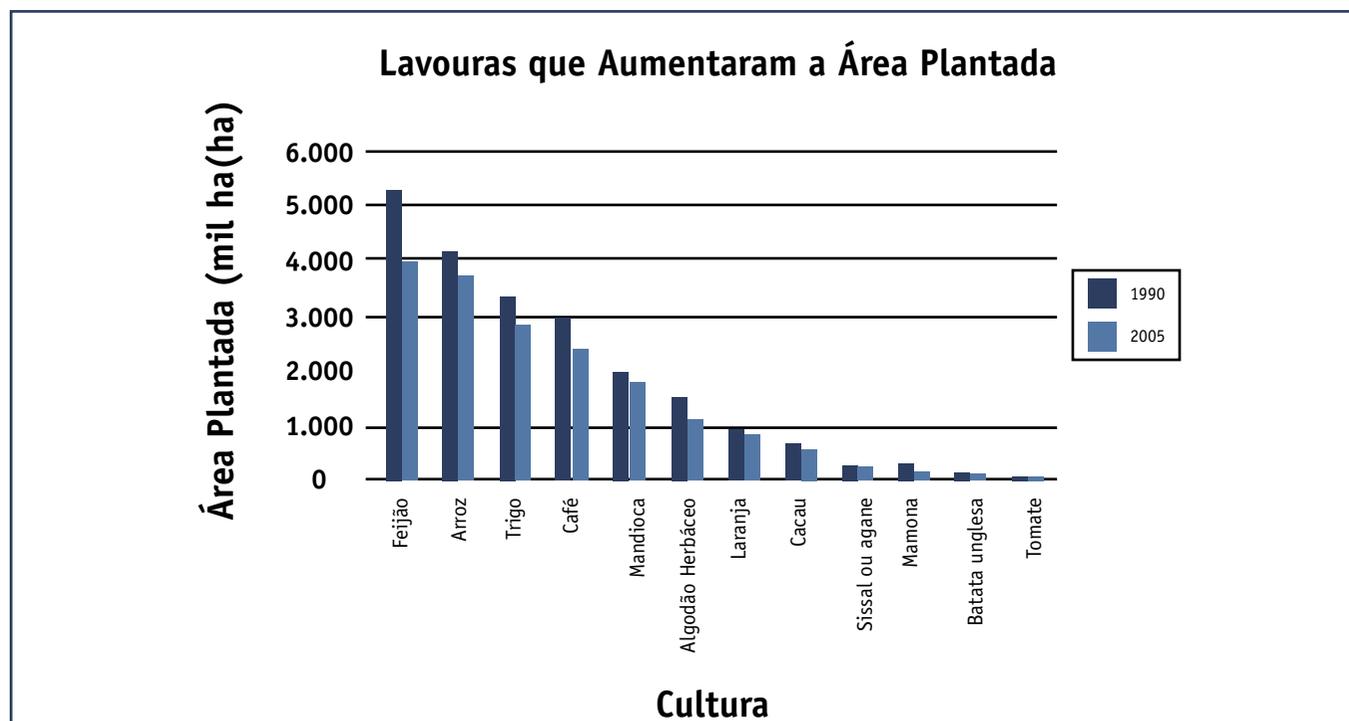


Figura 13 - Lavouras que reduziram a área plantada (1990/2005)

O aumento do *superávit* do agronegócio tem ligação direta com os ganhos de produtividade acumulados pela agropecuária brasileira nos últimos anos. Em 2003/04, a área plantada com os 13 principais cultivos foi de 47,3 milhões de hectares, com crescimento de 26% sobre 1999/2000; enquanto a produção de 119,3 milhões de toneladas representa aumento de 43,7% sobre a safra de 1999/2000. O referido aumento de produção permitiu abastecer melhor o mercado interno.

Em 2004, o Brasil expandiu o total de receitas de exportação do agronegócio e também diversificou a pauta de produtos vendidos ao exterior, ampliando ainda a quantidade de destinos. As exportações de algodão devem atingir US\$ 1,2 bilhões este ano, com remessas de 440 mil toneladas do produto em pluma, comprovando também a reversão da dependência externa. Cabe lembrar que na safra 1997/98, o País importou 334 mil toneladas de algodão em pluma, quantidade referente à metade do consumo nacional. Além do algodão, um outro produto que contribuiu significativamente para exportação foi a soja, que embora não seja irrigada, faz

uso intenso da água de precipitação na agricultura tradicional de sequeiro.

As vitórias obtidas pelo Brasil na Organização Mundial do Comércio (OMC) no que se refere à derrubada dos subsídios à produção norte-americana de algodão e europeia de açúcar, prometem garantir novos mercados. Para o açúcar, por exemplo, a decisão da OMC abre mercado adicional de 1,6 a 2 milhões de toneladas anuais. O **Quadro 2** apresenta uma descrição das principais lavouras por estado da federação.

Embora positivo, este cenário do comércio exterior, foi agravado no final de 2004, pela valorização do real frente ao dólar, que prejudicou as exportações do setor, favorecendo as importações.

Estima-se que a excelente performance das exportações do agronegócio brasileiro registrado em 2004 não se repita em 2005, pois o cenário é de queda dos preços internacionais das principais commodities, o que pode significar, em menor grau, uma tendência de decréscimo de área plantada, e em maior escala, uma alteração de cultivos, estimando-se, portanto, pouca alteração nos atuais impactos sobre os recursos hídricos.

Uma combinação de fatores negativos gerou um crescimento mais lento para o agronegócio em 2004. Além da quebra de safra, com perdas de 10 milhões de toneladas em relação às estimativas iniciais, foi registrada elevação dos preços dos insumos agropecuários, elevando os custos de produção no campo. Por fim, houve redução dos preços pagos ao produtor rural, como nos casos da batata inglesa, cacau, milho, feijão, laranja e carnes. A alimentação, entretanto, ficou mais barata para o consumidor final. De acordo com dados do Índice de Preços ao Consumidor da Fundação Instituto de Pesquisa Econômica (IPC-Fipe), o preço da alimentação no Brasil, em termo reais, caiu 1,78% em 2004.

Um dos principais problemas enfrentados no campo, em 2004, foi a alta dos preços dos insumos, cuja tendência foi movida, pelo menos em parte, pela alta dos preços do petróleo. Os fungicidas utilizados para combater a ferrugem asiática nas lavouras de soja, além da oferta insuficiente para atender à demanda, apresentaram altas de 50% a 90% em julho/2004, em comparação aos preços cobrados em janeiro.

Com 47,5 milhões de hectares plantados, o Brasil produziu, em 2004, 119,2 milhões de toneladas de grãos. Houve, portanto, um crescimento de 7,9% na área plantada, em comparação aos 43,9 milhões de hectares cultivados no ano agrícola 2002/03. Em produção, houve retração de 3,1%, na comparação com as 123,1 milhões de toneladas da colheita anterior. O setor de soja também sofreu com o embargo da China, sob a alegação de que havia contaminação do produto (CNA, 2005).

A precária infra-estrutura de escoamento do Brasil é outro fator que prejudica a remuneração dos produtores, pois reduz os preços pagos pelas *commodities*. Estradas esburacadas e portos com capacidade insuficiente para atender aos embarques são fatores que depreciam o valor da produção agrícola brasileira (CNA, 2005).

## 7.2 Irrigação

Um dos maiores desafios do setor de produção de alimentos vegetais é o de aperfeiçoar a eficiência do manejo da irrigação, da drenagem agrícola e das práticas conservacionistas na agricultura tradicional de sequeiro, fortalecer a capacidade do poder público e criar vínculos entre os pro-

dutores, a academia e o setor industrial, para em conjunto com a ciência e a tecnologia, ampliarem as alternativas de manejo, as ofertas de formações técnicas, melhorias de manejo, otimização dos equipamentos e dos tradicionais instrumentos de gestão da água.

Outro aspecto relacionado à segurança alimentar e aos setores produtores de alimento que deve ser observado pelos tomadores de decisão da Política de Águas, é a definição do grau de prioridade e de complementaridade na utilização da “*água para comer*”, associada à “*água para beber*”, e para manutenção dos ecossistemas, ou seja, como “*água para possibilidade de vida*”.

A definição do uso da água na agricultura e pecuária, a “*água para comer*” como segunda prioridade, na Política Nacional de Recursos Hídricos, envolve não só harmonia entre os demais usuários que vão partilhar a água com aqueles envolvidos com a produção de alimentos, mas outros atores envolvidos na cadeia do próprio agronegócio, como o comércio, a distribuição de alimentos, a política de preços, a segurança alimentar e os empregos que o setor possibilita, que são representativos.

*“A irrigação é uma forma de uso consumptivo da água, isto é, parte utilizada para este fim não retorna ao seu curso original, havendo redução da disponibilidade do manancial. Especificamente quando do uso agrícola da água, os métodos de irrigação podem ser aprimorados e, com o manejo adequado, a poluição decorrente do carreamento de sedimentos, defensivos agrícolas e fertilizantes, e focos significativos de degradação dos recursos hídricos, sejam minimizado”.* (PANORAMA RURAL, 2005; p.70).

Conforme Christofidis (2001), “a eficiência de uso da irrigação no Brasil mostra que cerca de um terço da água captada dos mananciais, corresponde a perdas que ocorrem ao longo dos sistemas de uso comum (*off-farm*). Outros, cerca de 20%, são perdas no âmbito interno das unidades agrícolas (*on-farm*); portanto, há necessidade de atuar nos aspectos de engenharia dos sistemas, mas também nos aspectos de gestão das bacias, no manejo a nível de propriedade e na gestão dos agronegócios, visando o uso eficiente, eficaz e efetivo da água”.

A CSEI afirma que “o Brasil irriga hoje (ou seja, em 2004) 3, 63 milhões de hectares” e apresenta um quadro de acréscimo de área irrigada a partir de 1999 até 2004 (**Quadro 22**).

Quadro 22 - Acréscimo de área irrigada: 2000/2004

TIPO DE SISTEMA	ÁREA ATÉ 1999	ACRÉSCIMO ÁREA IRRIGADA / ANO					ÁREA TOTAL
		2000	2001	2002	2003	2004	
<b>Superfície</b>	1.650.443	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	1.675.443
<b>Carretel + Convencional</b>	525.506	41.200	44.300	44.650	47.500	37.500	740.656
<b>Pivô Central</b>	561.843	47.320	50.540	57.820	59.500	47.600	824.623
<b>Localizada</b>	212.168	30.000	33.000	37.000	40.000	38.000	390.168
<b>Total de Hectares</b>	2.949.960	123.520	132.840	144.470	152.000	128.100	3.630.890

Fontes: Ofício CSEI; ABIMAQ (29.mar.2005) e Panorama Rural (jun./2005; p.74).

- Informações de unidades vendidas por ano de pivô, carretel, aspersores e localizada definidas e acordadas pelos associados da CSEI;

- Pivô Central médio com 70 hectares;

- Carretel médio com 50 hectares;

- Aspersão Convencional:

- considerada área de 144 m<sup>2</sup> por aspersor

- considerado 6 posições por aspersor

- Barras de PVC, considerado que 50% das vendas de barras de PVS são utilizadas em sistemas novos e 50% em reposição de sistemas existentes.

O cenário apresentado por Christofidis (2005) é de virem a existir 3, 6 milhões de hectares no ano de 2005, alcançando-

se, em 2020, cerca de 5,645 milhões de hectares irrigados no país (**Quadro 23**).

Quadro 23 - Indicadores de área plantada e irrigada por habitante (1990/2020)

	1990/91	1995/96	2000/01	2004/05	2010	2015	2020
ÁREA PLANTADA (ha)	37.893.700	36.970.900	37.847.300	48.520.000	51.000.000	52.120.000	52.600.000
ÁREA IRRIGADA (ha)	2.332.000	2.540.000	3.080.000	3.601.000	4.212.000	4.888.000	5.645.000
HABITANTES	146.592.579	158.874.963	171.279.882	184.184.264	196.834.086	208.468.035	219.077.729
ÁREA PLANTADA/HAB (m <sup>2</sup> /hab)	2.585	2.327	2.210	2.634	2.591	2.500	2.401
ÁREA IRRIGADA/HAB (m <sup>2</sup> /hab)	159	160	180	196	214	234	258

Nota: Valores aproximados

Fontes: IBGE (2005)

Estimativas: Christofidis (2005) / valores aproximados

A área irrigada por habitante tem crescido no país a uma taxa anual da ordem de 30 m<sup>2</sup>/ hab, enquanto a área total plantada com os 13 principais cultivos, quando relacionado com os habitantes, tem sofrido quedas sucessivas. Esta tendência de crescimento da área irrigada em taxas superiores ao da área de sequeiro é mundial.

No período de 43 anos, 1961 a 2003, a área irrigada no mundo expandiu de 139 para 277 milhões de hectares, tendo praticamente dobrado a superfície irrigada no período. Entretanto, a área cultivada sob sequeiro apresentou um acréscimo de apenas 3% no período, passando de 1,227 para 1,264 bilhões de hectares.

O desenvolvimento da irrigação no Brasil, nos últimos anos tem sido mais representativo com a adoção dos métodos pressurizados do tipo “aspersão e irrigação localizada”, cujo percentual elevou-se no período de 1976 a 2003 de 41% a 50% das áreas irrigadas.

As áreas dominadas pela irrigação de superfície têm mantido baixo crescimento, estimando-se que no próximo levantamento estatístico (2005/06) sejam superados pelos métodos pressurizados.

Esta realidade leva a concluir que existe no País uma maior possibilidade de responder de forma ágil aos incentivos para o uso eficiente de água uma vez que os métodos pressurizados são de resposta imediata e duradoura às melhorias de manejo e de incorporação de novas tecnologias poupadoras de água.

### 7.3 Pecuária

A dieta alimentar básica de alguns países indica a existência de alta discrepância no consumo *per capita* de grãos consumidos *direta e indiretamente* pelos produtos de origem animal, o que resulta no consumo de água necessária para alcançar a produção dos correspondentes cultivos.

O consumo direto de grão ou indireto, via alimentos de origem animal, representam um elevado consumo de água. Tanto a produção de alimentos de origem vegetal como a produção de rações para animais requer grandes volumes deste insumo.

O desafio que hoje se apresenta é o de superar as deficiências alimentares atuando em diversas frentes: produzindo

mais alimentos, efetuando uma distribuição solidária e eficaz, reduzindo a pressão sobre os recursos solo, água e energia, pesquisando e induzindo em regiões com “escassez de água” novas variedades e modelos alimentares, menos exigentes em água, e que reduzam os avanços sobre as bases de sustentabilidade da vida, representadas pelos ecossistemas, o que envolve melhoria nas políticas e na gestão dos recursos hídricos.

Além das demandas quantitativas de água pelo setor agropecuário, existem os “consumos qualitativos”, pelos diversos usos da água na produção de alimentos.

*“O país já vive uma série de conflitos envolvendo a água, mesmo nas regiões onde a densidade demográfica é pequena e há uma grande disponibilidade hídrica, como o Norte e o Centro-Oeste. Nessas regiões, o maior exemplo desse conflito é a devastação provocada pelos produtores rurais (de soja e criadores de boi/búfalo). Através de um processo de expansão de fronteira agrícola sem qualquer tipo de controle, a atividade vem colocando em risco os recursos hídricos destas regiões, ameaçados pelo fim da cobertura vegetal e também pela utilização de agrotóxicos e fertilizantes”* (REVISTA BIO, abr:jun/2005).

Segundo depoimento de gestores públicos da área agrícola do estado do Mato Grosso, é notória a produção de sedimentos em bacias hidrográficas onde há a presença dos pecuaristas mais tradicionais do estado, com o conseqüente assoreamento dos rios naquela porção do estado. O plantio direto, prática que vem crescendo muito nessas regiões e, pelo senso comum, é um manejo correto do ponto de vista ambiental. Existe a informação de que os atores mais retrógrados são aqueles associados às práticas antigas, com baixo nível de conhecimento ou de baixa adoção a práticas conservacionistas.

No Brasil, há uma tendência de expandir a utilização de pastagens com uso de técnicas e adubação e animais mais eficientes que façam melhor conversão da ração consumida.

O caminho tradicionalmente seguido pelo pecuarista é de, inicialmente fazer uso da pastagem adubada sem irrigação, ao observar que o que está limitando o crescimento da pastagem é a água, ele dedica-se a obter a outorga de uso das fontes de água.

Dentre os dados disponíveis para produção de pastagem em diferentes níveis tecnológicos, fica claro, pelos dados

apresentados por Aguiar e Drumond (2005; 52), que “o nível tecnológico mais intensivo para exploração de uma pastagem é a irrigação”. Infere-se das informações que com a irrigação da pastagem é possível alcançar os melhores indicadores de ganho de peso anual (55 a 71 arrobas/ha.ano), suficientes para induzir a adesão dos bovinocultores.

Por sua vez, as pastagens, mediante o uso de técnicas de manejo e adubação, deverão também ser utilizadas por animais mais eficientes, que convertam melhor o alimento consumido. Em outras palavras, todas as técnicas já disponíveis de aumento da produção e da qualidade da carne bovina no Brasil, incluindo o cruzamento industrial, agora mais simplificado com a chegada das raças taurinas adaptadas, como a bonsmara e a senepol, viabilizam esse tipo de cruzamento a campo.

As áreas brasileiras de maior potencial de lucro em investimento na pecuária de corte foram selecionadas (PUSCH, 2005; p.272), constituindo-se de oito regiões:

1. **Gurupi**; ao sul do estado do Tocantins, onde as terras apresentam potencial para desenvolvimento de pecuária a nível técnico de médio a bom e as terras são baratas.
2. **Montes Claros**; ao Norte de Minas Gerais, solos férteis, cerrados pesados, onde as terras são facilmente adaptadas à pecuária a preços relativamente baixos, e estão relativamente próximo às regiões sul e sudeste.
3. **Oeste Baiano**; onde nas chapadas de altitude com cerrados leves a Campinas o relevo é de plano a suave ondulada, estão surgindo projetos de pecuária de corte aliados às novas tecnologias de correção de solo e manejo. Nesta região os solos têm dupla aptidão (agricultura e pecuária).
4. **Palmas**; no centro do estado de Tocantins, onde existe vocação e a principal atividade é a pecuária de corte.
5. **Paragominas**; no Nordeste do Pará, onde há solos férteis, boa quantidade e distribuição das chuvas. A região é tradicional na pecuária de corte, possuindo grandes fazendas de criação intensiva. O estoque de terras ali disponíveis para a pecuária ainda é grande e os custos são baixos.
6. **Pontes e Lacerda**; situada a sudoeste de Mato grosso, no vale do Guaporé, onde existe tradição em pecuária de corte, com potencial exclusivamente agropecuário, tem boa fertilidade para pastagens com terras de baixo custo.
7. **Rio Branco**; no sudeste do estado do Acre, com temperatura e regime de chuvas favoráveis, dando condições à que a pecuária de corte seja a única atividade em larga escala da região. O principal atrativo são os preços das terras, mais baratos e perspectivas de valorização.
8. **Uruçuí**; ao leste do estado do Piauí, faz parte da mesma chapada da altitude do Oeste Baiano e Sul do Maranhão. Nesta região os solos são planos com baixa fertilidade natural, chove cerca de 1.100 mm por ano. As terras são baratas e tem potencial de valorização por terem dupla aptidão (agricultura e pecuária).

No que concerne à produção de leite, o Brasil apresentou exportações inéditas que ocorreram em 2004 (leite em pó para o Iraque, leite condensado para os EUA e queijo para Coréia do Sul) passando o Brasil de segundo maior importador de lácteos para exportador com um *superávit*, em 2004, de US\$ 11,4 milhões (MÔNACO, 2005; p.172), exportando cerca de 633 milhões de litros (um aumento de 1,576% em relação a 1999).

No ano de 2004 o consumo *per capita* de leite no Brasil foi de 125 litros. Ponchio e Gomes (2005; p.174), apresentam estimativas que indicam a possibilidade de expansão para alcançar em 2015 a taxa de consumo de 140 litros/hab.ano.

O Brasil tornou-se o principal beneficiário da situação sanitária (gripe do frango ou influenza aviária) na Ásia, ante a queda do fornecimento mundial e a forte demanda dos países importadores, passando a ser o maior exportador mundial de carne de aves, com mais de 2,5 milhões de toneladas em peso equivalentes carcaça em 2004.

#### 7.4 Aqüicultura

Segundo Gisler (2004; p.9), “O potencial do Brasil para o desenvolvimento da aqüicultura continental é imenso, considerando seus 5,5 milhões de hectares de reservatórios de águas doces, clima extremamente favorável para o crescimento dos organismos cultivados, terras disponíveis e ainda relativamente baratas na maior parte do país, mão-de-obra abundante e crescente demanda por pescado no mercado interno”.

Os empreendimentos aquícolas requerem água de boa qualidade para poder dar suporte aos milhares de peixes em tanques-rede, sendo bastante susceptíveis a efeitos nocivos como a eutrofização dos reservatórios (crescimento excessivo de plantas aquáticas e algas) e a redução drástica dos níveis de oxigênio dissolvidos na coluna d'água. Esses fenômenos, resultantes de ações antrópicas associadas ao aumento dos níveis de fósforo nos ecossistemas aquáticos, pode vir a inviabilizar os empreendimentos já estabelecidos, causando, inclusive, extensiva mortandade de peixe. A degradação ambiental indiscriminada é prejudicada não apenas a empreendimentos aquícolas, mas também a atividades de pesca, reduzindo a produção de alimentos, geração de empregos e de divisas.

Segundo Gisler (2004; p.13), o potencial do Brasil para o desenvolvimento da aquíicultura continental é imenso, graças à disponibilidade de espelhos de águas doces em reservatórios, que favorece o crescimento dos organismos cultivados, às terras disponíveis e, ainda, relativamente baratas na maior parte do país, à mão-de-obra abundante e à crescente demanda por pescado no mercado interno.

Analisando-se a situação atual, é possível observar algumas tendências para a aquíicultura de água doce no Brasil em curto prazo. Estas tendências incluem:

- Aumento significativo na produção de peixes de água doce, especialmente das tilápias e de algumas espécies nativas;
- Acelerado desenvolvimento do cultivo em gaiolas ou tanques-redes nos reservatórios;
- Aumento do uso de rações comerciais e diminuição dos cultivos realizados à base de esterco de animais terrestres;
- Priorização de espécies autóctones nas bacias hidrográficas mais preservadas, tais como a Amazônica e a do Paraguai;
- Maior atenção ao controle sanitário dos organismos aquáticos;
- Maiores restrições relativas ao uso e contaminação das águas doces;
- Maior uso de equipamentos utilizados em sistemas intensivos;

- Maior dificuldade de introdução de novas espécies exóticas no país;
- Mais atenção aos mercados externos e à exportação; e
- Aumento no número de produtos aquícolas processados e com valor agregado.

Por outro lado, Gisler (2004; p.12) aponta alguns problemas estruturais associados ao setor. A aquíicultura é um setor intensivo em mão-de-obra, que cresceu em média 25,2% nos últimos cinco anos. Envolve atualmente mais de 150 mil produtores, constituindo uma importante fonte de geração de empregos. Uma série de limitações dificulta o desenvolvimento pleno de sua cadeia produtiva, destacando-se:

- a inexistência de políticas com visão dos diversos elos das cadeias produtivas das espécies cultivadas;
- a desorganização dos produtores, relativamente à produção e à comercialização de seus produtos;
- os conflitos de interesses na gestão das águas, com dispersão de esforços e carência de pessoal capacitado;
- a pouca difusão de modernas técnicas de manejo alimentar;
- a falta de definição de procedimentos sanitários e ambientais;
- a ausência de programas de investimento e financiamento para custeio da produção;
- a insuficiência de alternativas alimentares necessárias para a engorda.

As mudanças nas preferências e hábitos de consumo da população brasileira ocorridas nos últimos anos acarretam uma valorização dos produtos pesqueiros, por suas qualidades nutricionais. Isso contribui para um aumento na demanda do mercado interno. O consumo médio anual de pescado *per capita* ainda é pequeno (6,8 kg/habitante) apresentando, portanto, um elevado potencial de elasticidade. A recomendação nutricional referente ao consumo de pescado é da ordem de 12 kg/hab.ano.

Segundo o Conselho de Segurança Alimentar “todo mundo tem direito a uma alimentação saudável, acessível, de qualidade, em quantidade suficiente e de modo permanente”, condição que é denominada de Segurança Alimentar e Nutricional. Ela deve ser totalmente baseada em práticas alimentares promotoras da saúde, sem nunca comprometer o acesso a outras necessidades essenciais.

Uma nova conceituação do CONSEA (2004; p.4) indica que Segurança Alimentar e Nutricional é a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficientes, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas ambientais promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis. Entende-se que a água é um dos elementos essenciais para se garantir essa segurança alimentar e nutricional.

Portanto, é recomendável que no âmbito das diversas políticas públicas, considerem-se aspectos a serem priorizados e a vocação nas diversas regiões hidrográficas, associados à “*água para alimentação*”, promotores da redução das desigualdades sócio-econômicas, da sustentabilidade das atividades agropecuárias e da proteção dos ecossistemas, que tem um rebatimento direto sobre o principal elemento de segurança alimentar, que é a água. Ainda, cabe salientar a importância para a sociedade, com rebatimento no setor agropecuário, de se definir e disseminar dietas alimentares locais, inteligentes e sustentáveis que, sendo assimiladas e praticadas pelas populações, sobrepujem as atuais deficiências nutritivas, e utilizem as potencialidades da dinâmica de oferta de água regionais.



Foto: WWF-Brasil/ Augusto Coelho

## 8 | Recomendações

Considerando o exposto nos capítulos anteriores, são apresentadas as recomendações a seguir, por sub-setor:

### 8.1 Agricultura

A agricultura de sequeiro tem adotado práticas e decisões de cultivos incoerentes com o conceito de desenvolvimento sustentável. **O avanço sobre as bases hídricas e a tendência a monoculturas devem ser revertidos**, sob pena de se alcançarem situações onde a recuperação dos danos ambientais seja a custos de difícil atendimento.

A agricultura tradicional deve ser acompanhada de modo orientativo e preventivo pelo governo, por meio de:

- assistência técnica especializada que conduza o agricultor à adoção de padrões sustentáveis de produção e de práticas conservacionistas;
- programas de educação ambiental que conscientizem a importância do manejo sustentável e do respeito ao meio ambiente.

As políticas agrícolas devem permitir a manutenção da perenidade de produção, o acréscimo de produtividade, mantendo a interface com as políticas de recursos hídricos e de meio ambiente.

As políticas federais e estaduais relacionadas com a agricultura devem basear-se e internalizar aspectos de sinergia, aptidão/vocação – mercado – sustentabilidade ambiental, evitando-se a degradação das condições sociais e ambientais impostas pelo mercado internacional, que exerce forte influência sobre a base hídrica, ambiental e social dos países produtores/exportadores.

Associado ao aspecto de produção de alimentos vegetais, há a pecuária, que para garantir os alimentos de origem animal, **apresentam a necessidade de aprofundar a orientação** sobre as práticas de conservação de vegetação, solos e água, seja na fase de criação, seja nas atividades de abate e de

preparo agropecuário-industrial. Deve-se, ainda, incentivar a maior utilização e recuperação das áreas já ocupadas por pastagens, como forma de coibir o avanço por novas áreas.

### 8.2 Irrigação

As expansões das áreas irrigadas ocorrerão com maiores chances de sucesso se os equipamentos, máquinas e implementos responderem às necessidades de melhorias de eficiência no uso de águas e considerem as reais capacidades de aquisição dos agricultores a partir, por exemplo, dos incentivos à adoção dos novos equipamentos mais eficazes no uso dos recursos naturais.

No caso brasileiro, as atividades imediatas, associadas à otimização da irrigação, com maior possibilidade de sucesso, são:

- a reconversão de áreas atualmente irrigadas, a métodos e sistemas mais apropriados. Como exemplo menciona-se a fruticultura irrigada, em especial na região Nordeste, onde se estima alcançar uma área total irrigada de 1.300 mil hectares em solos que apresentam potencialidade para irrigação, utilizando um manejo eficaz da mesma água que atualmente é utilizada para irrigar 730 mil hectares; e
- a expansão da produção agrícola sob irrigação, sob domínio de sistemas existentes. É possível o aumento da área atual irrigada no Brasil em cerca de 25%, ou seja, em cerca de 850 mil hectares, apenas com a melhoria no manejo e de eficiência de condução, distribuição e aplicação de água aos cultivos.

No Quadro 24 apresentam-se as principais medidas para a melhoria da eficiência no uso da água nos projetos envolvidos com agricultura irrigada. Há medidas estruturais, do ponto de vista de solos, clima e cultivos, aspectos físico-técnicos e tecnológicos. Existem fatores humanos, psicológicos, institucionais, organizacionais e legais que são os que apre-

sentam grandes resultados, pois envolvem o agente essencial, o ser humano. Tais aspectos devem passar a compor a agenda dos empreendimentos de irrigação que pretendam alcançar elevado padrão de sustentabilidade ambiental. Tais medidas

seguem a experiência mundial decorrente das avaliações de projetos de irrigação e dos programas de melhoria de eficiência, eficácia e efetividade. Tendo sido ajustadas para as situações das características dos projetos de irrigação do Brasil.

Quadro 24 - Medidas para melhoria da produtividade da água na agricultura irrigada

- 01 Seleção e reprodução de variedades de cultivos com alta produtividade por litro de água evapotranspirada, mais eficientes no uso da água.
- 02 Consórcio de cultivos e plantio nos intervalos entre fileiras para melhor aproveitamento da umidade do solo.
- 03 Melhoria na adequação dos cultivos às condições climáticas e à qualidade da água disponível.
- 04 Seqüenciamento de plantio para maximizar a produção em condições de solos e água salinas (semi-árido).
- 05 Adoção de cultivos tolerantes sob condições de escassez ou não garantia de disponibilidade de água.
- 06 Sistematização dos solos para melhoria de uniformidade de aplicação e redução de vazões na irrigação por superfície.
- 07 Melhorias de distribuição de água nos canais de maneira a atender a calendários pré determinados por setor.
- 08 Defasagem dos plantios e variação nos cultivos para reduzir a exigência simultânea de água que ocorre ao longo dos distintos desenvolvimentos dos cultivos.
- 09 Criação de bacias de indução à infiltração da água no solo e redução do escoamento superficial.
- 10 Uso de aspersores mais eficientes e melhor uniformidade de aplicação, com aplicações mais precisas e menores pressões, reduzindo tanto as perdas por evaporação como as decorrentes de velocidades de ventos elevadas.
- 11 Adoção da irrigação localizada (gotejamento e micro-aspersão), para redução de perdas de evaporação e melhoria da produtividade.
- 12 Melhorias nos calendários agrícolas, associando-os com a disponibilidade sazonal de água e melhores condições de mercado.
- 13 Aperfeiçoamento das operações no sistema de irrigação para programação no fornecimento de água.
- 14 Aplicação da água conforme a fase de desenvolvimento de cada cultivo e observando a chuva efetiva.
- 15 Adoção do plantio direto e de métodos de conservação de água.
- 16 Melhoria na manutenção dos canais, tubulações, reservatórios e equipamentos.
- 17 Reciclagem de água dos drenos e dos trechos finais, com adequado manejo e controle de salinidade.
- 18 Uso conjuntivo de água (água de superfície e água subterrânea).
- 19 Formação de organizações de usuários de águas para melhoria do envolvimento dos irrigantes e aplicação de instrumentos econômicos.
- 20 Redução dos subsídios nos preços da água para irrigação e adoção de preços para a água que induzam a conservação, valorização.
- 21 Incentivo à disseminação de tecnologias eficientes de otimização e intercâmbio tecnológico entre o setor público e privado entre os empresários e agricultores de menor porte.
- 22 Melhoria na capacitação, treinamento em serviço e dos métodos de disseminação de tecnologia.
- 23 Resgate do valor intrínseco da água.

Fonte: Ampliado e adaptado à situação brasileira por Christofidis, Demetrios (2002), a partir de Sandra Postel em State of the World 2000: Redesigning Irrigated Agriculture)

Segundo Christofidis (2005) estas medidas serão cada vez mais adotadas, reduzindo as perdas de água, tornando a produção de alimentos pela irrigação, uma atividade cada vez mais bem manejada, levando à redução do indicador de necessidade anual de água por hectare, para um patamar próximo a 7.000 m<sup>3</sup> nos próximos 25 anos.

As principais recomendações no campo legal, institucional e tecnológico para a agricultura irrigada, nas diversas regiões hidrográficas são:

- Aprovação da Lei de nova Política Nacional de Irrigação e Drenagem;
- Elaboração do Plano Nacional e Regional de Irrigação;

- Implementação de um Sistema de Informações / cadastro sobre irrigação;
- Implementação de um Programa Nacional de Conservação e Racionalização do Uso da Água na agricultura irrigada, prevendo a capacitação de irrigantes e assistência técnica para melhoria do manejo;
- Implementação de um Programa Nacional de Apoio à Reconversão e/ou Modernização da Agricultura irrigada em empreendimentos Particulares;
- Adoção de um Plano de Gestão de Projetos Públicos;
- Implementação de um Programa de Reabilitação e Reconversão de métodos de irrigação em Perímetros Públicos de Irrigação;
- Estabelecimento de estratégias de divulgação de novas práticas de manejo de irrigação, contando com Centros Nacionais ou Regionais e Núcleos de Irradiação de Tecnologias;
- Apoio a pesquisas em equipamentos e manejo, sistemas de produção, reuso de água e impactos ambientais na agricultura irrigada, com destinação de recursos do CT-HIDRO;
- Promoção da adoção e valorização da Certificação do Uso Racional da Água em irrigação;
- Normatização de práticas, projetos, tubulações e equipamentos de irrigação;
- Promoção de melhoria do conhecimento sobre as disponibilidades de águas superficiais e subterrâneas em regiões com aquíferos de maior porte;
- Aperfeiçoamento de metodologia de alocação negociada de água para as condições de regiões do semi-árido brasileiro onde seja maior o atendimento hídrico aos irrigantes por meio de reservatórios;
- Implementação de programas de Conservação de vegetação, solo e das bases hídricas;
- Fortalecimento da participação do sub-setor de irrigação no sistema de gestão integrada de recursos hídricos;
- Apoio à elaboração e consolidação de resoluções, orientativos e legislação sobre irrigação e drenagem e sobre reuso de água na irrigação;
- Definição de mecanismos de incentivo à agricultura

irrigada por intermédio de dispositivos de crédito e do estabelecimento de Parcerias Público-Privadas/ PPPs;

- Consideração da prática de agricultura irrigada sob os olhares da eficiência, eficácia e efetividade na sua relação com a água e energia; e
- Programas de incentivo, capacitação em melhorias de manejo da agricultura irrigada e de inscrição no agro-negócio.

A Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação – CSEI da ABIMAQ, reconhece “*ser preciso incentivar o agricultor a substituir sistemas com baixa eficiência, para outros com melhor aproveitamento da água. A tendência é incrementar o uso da irrigação para otimizar os custos elevados de produção. Para isso, é preciso haver melhores condições de financiamento e maior estabilidade no preço agrícola*” (PANORAMA RURAL, jun./2005; p.74).

### 8.3 Pecuária

As exportações mundiais de carne, segundo dados da FAO (2005) poderão atingir em 2005 a cifra de 20, 5 milhões de toneladas em equivalente – carcaça, com crescimento de 4% sobre 2004.

Do total comercializado, 24% terão suas origens em terras (águas e alimentos) do Brasil, quase 1% a mais que em 2004, quando o país passa a ocupar a liderança deste setor.

Os resultados das exportações nacionais de carnes, que até abril mostravam que os negócios estavam em franca ascensão, deveriam vir acompanhadas da evolução nos campos da eficiência-eficácia-efetividade na conservação dos recursos ambientais e no uso sustentável da vegetação-solos-água, tanto como das externalidades geradas, por exemplo, com os lançamentos de resíduos de abatedouros e de agroindústrias de processamento alimentar no ambiente.

Os atuais faturamentos do setor, da ordem de US\$ 2,2 bilhões nos primeiros meses do ano de 2005, situam-se 32% acima de igual período de 2004, e constituem-se em lucros privados que podem configurar-se em uma ilusão em um cenário onde os custos ambientais associados sejam internalizados. Esses custos deverão passar a subsidiar as necessárias intervenções públicas no futuro, fomentando o atendimento às necessidades coletivas e do meio ambiente.

A expectativa dos produtores brasileiros, confirmada pela FAO (2005), foi apresentada pelo panorama Rural (jun./2005), indicando para os diversos setores pecuaristas que:

- A carne bovina terá o maior incremento nos embarques mundiais em 2005 e o Brasil o maior exportador, em números preliminares, participará com cerca de 1.550 mil toneladas equivalente carcaça (m.t.e.c), ou seja, 24, 4% do total de 6.345 m.t.e.c., estimados pela FAO;
- A carne avícola é o segundo maior incremento das vendas internacionais, estimada em 8.192 mil toneladas de equivalente carcaça, da qual o Brasil é o 2º maior exportador, com 2.700 m.t.e.c. (um terço do total exportado);
- A carne suína brasileira tem aceitação recente no mercado internacional, onde as vendas ficaram praticamente estáveis em 2005. O produto nacional deve responder por 13% do mercado de 4, 52 milhões de toneladas deste ano, ou seja, por 0, 6 milhões de toneladas de equivalente carcaça.

A recomendação que se apresenta é a realização do exercício de vinculação desta produção aos custos ambientais, em especial, vegetação-solos-água, representada pela correlação quilograma de carnes exportadas, com quilogramas de rações equivalentes às conversões dos rebanhos de diversos tipos e porte, e equivalentes em água, observando-se a captação e os lançamentos de resíduos no ciclo criação-abate-produção. Sem desconsiderar os aspectos econômicos e sociais que são decorrentes destes setores. Deve-se, portanto, realizar estudos com esse propósito, como instrumento de apoio à atuação do Sistema nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH.

#### 8.4 Aqüicultura

Segundo Gisler (2004; p.9), “*nos reservatórios, a aqüicultura pode causar impactos à preservação da vida aquática (ambiente aquático e biodiversidade); à socioeconomia; e aos usos múltiplos: pesca, navegação, turismo e abastecimento público*”. Recomenda que “*os reservatórios sejam protegidos através de ações de gestões integradas com o restante da bacia hidrográfica. Programas de gestão devem visar à utilização sustentável dos recursos da bacia, levando em conta a preservação da vida aquática e das atividades de pesca e aqüicultura*”.

Comenta ainda que, “*deve-se ampliar a difusão dos trabalhos de experimentação, embora existam diversas instituições de pesquisa para o estudo da reprodução de espécies de águas doces e marinhas no Brasil, seus resultados são pouco difundidos*” (GISLER, 20004; p.12).

Quando do uso em aqüicultura, os reservatórios devem ser protegidos através de ações de gestão integradas com o restante da bacia hidrográfica. Uma clara conclusão neste propósito é de que os programas de gestão serão mais eficientes caso visem à utilização sustentável dos recursos hídricos da bacia, levando em conta a preservação da vida aquática, das atividades de pesca e aqüicultura e demais atividades associadas ao uso do solo e preservação de vegetação.

Segundo Gisler (2004; p.22), “*os planos de gestão integrados devem contemplar as atividades turísticas e de lazer, de navegação, agrícola em áreas de montante e no entorno dos reservatórios de aqüicultura e de geração de energia e controle de enchentes. Os planos de gestão devem também incluir a gestão dos resíduos sólidos e líquidos*”. Salienta, ainda, que “*a prevenção de impactos potenciais da aqüicultura sobre outros usos se dá principalmente por intermédio da criação de parques aqüícolas*”.

Uma das principais diretrizes da Agência Nacional de Águas – ANA para o desenvolvimento da aqüicultura e pesca, foi descrita por Gisler (2004; p.44): “*a aqüicultura deve estar compatibilizada com outros usos do corpo hídrico e, por essa razão, a delimitação dos parques e áreas aqüícolas, assim como a análise dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos devem pautar-se no diagnóstico da qualidade da água do corpo hídrico, no conhecimento do tempo de resistência da água no reservatório e de sua profundidade; no reconhecimento dos pontos de captação e de recreação e daqueles que possam constituir um outro uso do recurso hídrico*”.

À partir das considerações de política e dos gestores de recursos hídricos, entende-se que, deve-se, então, levar em conta a integração de diversas políticas setoriais e seus programas correlatos ao objetivo do PNRH, de forma a induzir práticas e adoção de incentivos, que desviem a trajetória de alguns setores da via da insustentabilidade, para um futuro de desenvolvimento perene da agropecuária, respeitando o meio ambiente e os corpos hídricos.

## 9 | Análise de Conflitos e Alianças

São destacados, a seguir, os principais atores, as expectativas, alianças e riscos de conflitos existentes entre o setor agropecuário e as instituições responsáveis pela implementação das políticas públicas de meio ambiente e, sobretudo de recursos hídricos.

As principais alianças da União para execução do que prevê a Constituição Federal sobre recursos hídricos estão localizadas nos Ministérios Setoriais, situando-se em primeiro plano o MMA, responsável pela Política Nacional de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

No que tange à Política Nacional de Recursos Hídricos e ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, as principais alianças do MMA, no âmbito externo, ocorreram com as entidades de cooperação internacionais: UNESCO, OEA, BID, IICA, PNUD, Banco Mundial, GEF, PNUMA.

Relativamente ao entendimento com outros setores, as principais alianças que surgem são com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Ministério da Integração Nacional e representantes dos entes Federados e dos setores públicos e privados que integram o setor agropecuário.

Um grande desafio do MMA (SRH e ANA) é vencer a superada forma de certos setores trabalharem sob forte caráter desenvolvimentista, privilegiando a lógica do *aproveitamento*. As políticas econômicas, de energia, de transporte, agrícola, de irrigação, de saneamento, industrial/agroindustrial, na lógica diferenciada do *desenvolvimento sustentável*, devem buscar uma nova postura voltada à utilização racional e à conservação, inclusive visando à continuidade de suas atividades.

A interface dos empreendedores do setor agropecuário com a Agência Nacional de Águas – ANA, ocorre nos campos dedicados a:

- supervisionar, controlar e avaliar as ações e atividades decorrentes do cumprimento da legislação federal pertinente aos recursos hídricos;
- disciplinar, em caráter normativo, a implementação, a operacionalização, o controle e a avaliação dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, entre eles o Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União;
- fiscalizar os usos de recursos hídricos nos corpos de água de domínio da União;
- elaborar estudos técnicos para subsidiar a definição, pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, dos valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos de domínio da União, com base nos mecanismos e quantitativos sugeridos pelos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- implementar, em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica, a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União;
- arrecadar, distribuir e aplicar receitas auferidas por intermédio da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio da União;
- planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- promover a elaboração de estudos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de regularização de cursos de água, de alocação e distribuição de água, e de controle da poluição hídrica; e
- definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios para agentes públicos e privados, visando garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos.

Dentre suas funções de articulação com entidades públicas e privadas integrantes do SINGREH, nas ações de: supervisão, controle e avaliação; disciplinamento (em caráter normativo) dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, da Outorga, da Fiscalização do uso de água, do estímulo e apoio à criação de Comitês de Bacia; implementar a cobrança, arrecadar, distribuir e aplicar as receitas da cobrança, definir e fiscalizar as condições de operação dos reservatórios dentre outros, a ANA apresenta interfaces para criar condições para ocorrerem as alianças com o setor agropecuário.

No *âmbito nacional*, os conflitos potenciais, em primeira instância, envolvem os interesses específicos dos diferentes setores – energia, transporte aquaviário, saúde, com agricultura irrigada, industrial, saneamento – e com as entidades sem fins lucrativos, os Comitês de bacias, e a população, em especial os consumidores domésticos, as indústrias e os irrigantes pecuaristas e aqüicultores.

No âmbito do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, observa-se que o Instituto tenta realizar o gerenciamento das questões ambientais integrado com gerenciamento dos recursos hídricos, em especial nas questões de manutenção e melhoria de qualidade das águas pelo domínio da responsabilidade sobre o instrumento *enquadramento dos corpos de água, em classes de uso* componente da Política Nacional de Águas. Procura, ainda, a definição de diretrizes e normas, em especial por meio das resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, que orientem os Estudos de Impacto Ambiental – EIA e os Relatórios de Impacto Sobre o Meio Ambiente – Rima, acompanhem e orientem a implementação das recomendações e programas de proteção inerentes, bem como dos processos de licenciamento ambiental que possibilitem obter a *qualidade do ambiente* em consequência do desenvolvimento hídrico sustentável.

As principais alianças do Ibama ocorrem com as entidades afins estaduais, os Conselhos Estaduais de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos, e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. O apoio da população e das ONGs, voluntariamente, constitui-se na mais efetiva, bem distribuída e eficiente aliança potencial para atingir as expectativas do Instituto.

Um potencial de conflitos com os Estados, na dominialidade das águas, ocorre com a atividade de definição dos Enquadramentos dos Corpos de Água, uma vez que as águas de domínio da União, em geral receptoras de águas de responsabilidade dos Estados, exigem tratamento articulado e coerente, o que nem sempre é possível pelas diferentes situações institucionais de evolução dos Sistemas de Recursos Hídricos, técnico-tecnológicas, políticas, culturais e de motivações existentes entre as partes.

Outro conflito refere-se ao erro atual de não associar a qualidade e a quantidade da água, uma vez que, na dinâmica de oferta e uso, a quantidade interfere na qualidade e esta na disponibilidade para cada uso específico. A falta de consenso e equilíbrio, devido ao comportamento fechado e estanque dos setores sobre assuntos que exigem flexibilidade, coloca em risco os usuários e a visão desenvolvimentista, de um lado. Do outro, as demais entidades em suas funções de planejar, outorgar, cobrar e implementar em conflito com comando e controle específicos de política ambiental e o Ibama.

Os principais campos de entendimento e risco de conflitos das diversas regiões hidrográficas envolvem:

**Ministério das Minas e Energia:** responsável pelo aproveitamento da energia hidráulica e em conjunto com as companhias concessionárias, pelas políticas e normas vinculadas à mineração e à metalurgia. As principais alianças do setor elétrico ocorrem com os industriais que necessitam de energia para as atividades produtivas. Outro ponto de união e parceria, que ocorre em circunstâncias específicas, refere-se ao setor hidroviário, na utilização de água em parceria com eclusas e com operações inteligentes que levam ao uso harmônico das vazões, que podem propiciar, em comum, a vazão ecológica – e outros – nos usos não consuntivos da água.

O suporte elétrico é tanto parceiro como rival. Ao fornecer energia de origem hídrica às estações de bombeamento dos sistemas destinados a outras finalidades (abastecimento de água domiciliar, irrigação, indústrias e agroindústrias), o setor energético viabiliza os sistemas sendo neste caso fator determinante dos seus sucessos e vendedor da energia produzida. Ao partilhar, entretanto, o mesmo manancial hídrico com os demais setores usuários, reduz as parcelas e oportu-

nidades de uso das suas águas passando a acarretar possibilidades de discórdia (CHRISTOFIDIS, 2001; p.295).

**Produtores Irrigantes e Ministério da Integração Nacional:** responsáveis pelas atividades de irrigação e também pela implementação de infra-estruturas hídricas de uso coletivo voltadas para a geração de alimentos. O Ministério tem, além das funções associadas à Política Nacional de Irrigação, funções de combate às secas e apoio a atividades produtivas e proteção contra as cheias e defesa civil.

No tocante à Política Nacional de Irrigação e Drenagem, há destaque para o Ministério da Integração Nacional que tem interesse em alcançar o sucesso na formulação das políticas de desenvolvimento nacional integrado e de irrigação e drenagem; na formulação de planos regionais de desenvolvimento; em obras contra as secas e de infra-estrutura hídrica; na execução direta e indireta de política de irrigação e drenagem, e nas atividades de defesa civil.

A principal ação referente à Política Nacional de Recursos Hídricos relaciona-se às responsabilidades do Ministério da Integração Nacional em obter êxito nas suas competências de:

- planejar, orientar, coordenar e supervisionar a formulação e condução de uma política nacional de aproveitamento de recursos hídricos, com vistas a reduzir a vulnerabilidade frente a sua escassez;
- planejar, orientar, coordenar e supervisionar a formulação e condução da política nacional de irrigação e drenagem; e
- elaborar planos e programas para apoiar a execução de obras de infra-estrutura hídrica.

As principais alianças do Ministério da Integração Nacional ocorrem no âmbito das entidades de sua estrutura, ou seja, com as Agências de Desenvolvimento do Nordeste e da Amazônia, a Codevasf e o DNOCS. Outros parceiros de elevada importância são as entidades dos Estados que executam a política de irrigação e drenagem por meio de convênios, e os organismos de cooperação técnica internacional.

Outros aliados de importância são as associações, as cooperativas vinculadas aos perímetros, os distritos de irrigação e os empresários dos projetos de irrigação e atividades vinculadas e possíveis parceiros dos Programas Público-Privados, e no geral, os agentes responsáveis pela irrigação pri-

vada no país que detém cerca de 95% da área irrigada.

**Ministério da Agricultura, da Pecuária e Abastecimento** que, pelas suas funções é “responsável pela proteção, conservação e manejo do solo e água voltados ao setor produtivo agrícola e pecuário” e que tem de administrar, ao mesmo tempo, o seu papel indutor de aumento de produção, o que se constitui em potencial de perda de solos e financeiros de recursos hídricos, em especial pela agricultura de sequeiro e criação animal.

Os demais potenciais conflitos referem-se à agricultura de sequeiro, às municipalidades que não aplicam as normas de uso do solo, aos industriais e mineradoras que, com suas atividades, acarretam o assoreamento dos reservatórios.

No Setor Agropecuário, o destaque é do **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, que tem a incumbência de possibilitar a segurança alimentar com a oferta oportuna e suficiente de produtos vegetais e de origem animal.

Uma aliança considerada representativa ocorre com o MMA e unidades de sua estrutura (SMA, SRH, ANA, Ibama), pela responsabilidade comum na proteção e conservação do solo, água e dos recursos florestais, assim como pelo manejo otimizado dos recursos naturais. Acrescem o rol de parceiros o Ministério da Integração Nacional, com as atividades da Política de Irrigação e Drenagem, as entidades de pesquisa e experimentação agrícola e pecuária (Embrapa, Centros, Fundações, Institutos e Universidades), entidades estaduais afins, Conselho Nacional de Agricultura, Cooperativas, Associações de Produtores e Empresários Agrícolas, de Irrigação, de Pecuária e Agroindustriais.

As principais dificuldades encontram-se na iniciativa privada e têm como origem a expansão da fronteira agrícola e pecuária que se caracteriza pelo caráter de transitoriedade das atividades e não existência de planejamento (projetos dos empreendimentos), dificultando as orientações, o acompanhamento, o controle e a proteção, o que acarreta alto grau de intervenção na gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos e degradação ambiental.

A segunda prioridade da água ocorre na produção de alimentos, que inclui a dessedentação de animais, agricultura de sequeiro e, especialmente, a irrigação. Estas três atividades que correspondem ao que se denominou água para co-

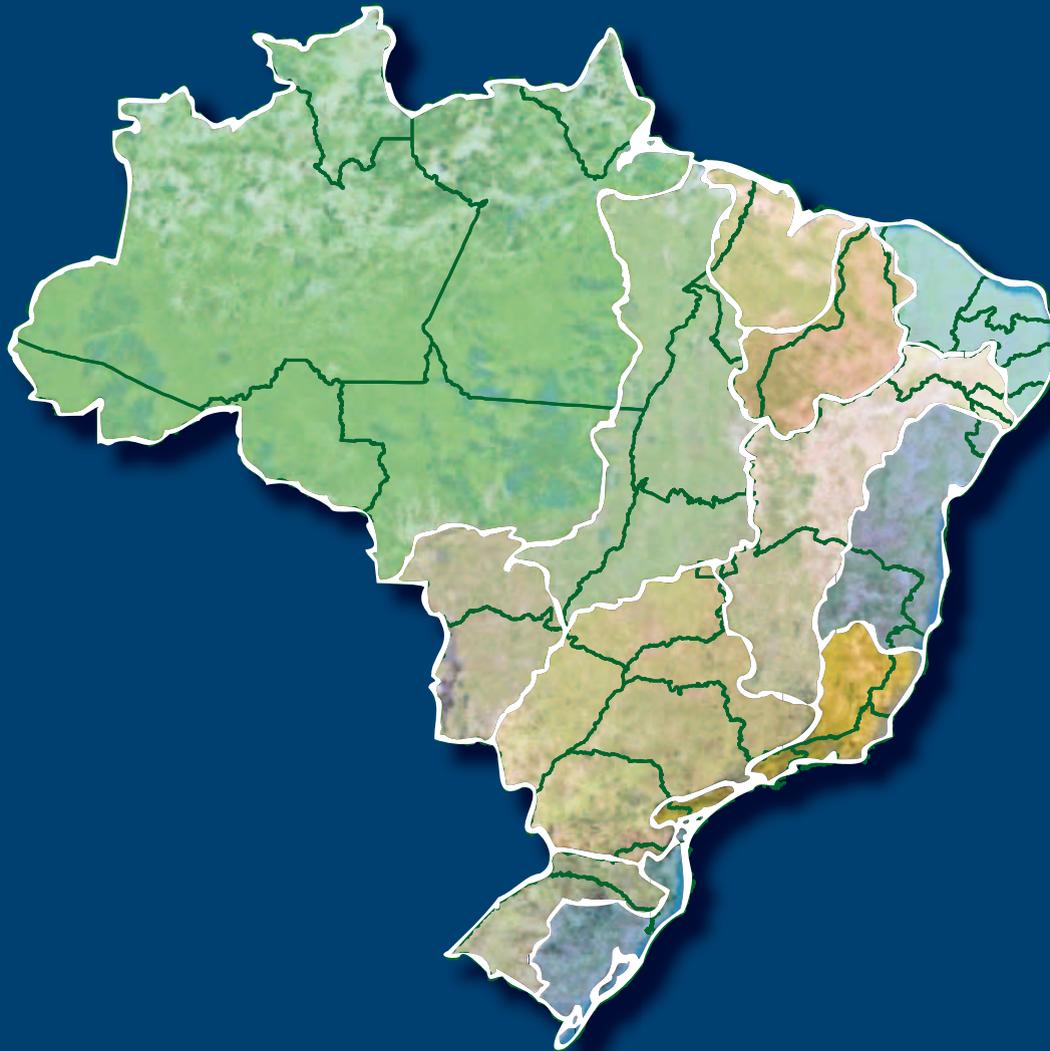
mer, os conflitos potenciais podem se manifestar tanto com os demais setores, como no âmbito dos próprios irrigantes, com os produtores de maior poder afetando os agricultores de menor capacidade. Merece destaque a elevada erosão e conseqüente assoreamento acarretados pela agricultura de sequeiro que eleva a possibilidade de conflitos com os usos *domésticos e da irrigação*.

**Governos Estaduais** que, sendo responsáveis pela utilização das águas em saneamento, atividades produtivas agrícolas, pecuárias e agropecuárias, têm interfaces importantes na definição das agendas do setor agropecuário dentre suas unidades de comando e gestão.

# Referências

- ABBAL, Stéphanie. **Mercado de carne de aves favorece o Brasil**. ANUALPEC 2005, FNP, São Paulo, 2005.
- AGUIAR, Adilson de P.A e DRUMOND, Luís C.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagens**. ANUALPEC 2005, FNP, São Paulo – 2005.
- BRASIL, Conselho de Segurança Alimentar – CONSEA. **Princípios e Diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, julho de 2004.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. **Projeto de Apoio ao Planejamento do desenvolvimento da Fruticultura Irrigada no Rio Grande do Norte**. Brasília: maio/1998;
- BROWN, L e YOUNG, J.E, **Alimentando o Mundo nos anos 90 em, Salve o Planeta – Qualidade de Vida**. São Paulo: 1990.
- EMBRAPA. **Cenários 2002-2012. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro**. Set.2003 – Brasília/DF – Brasil.
- CHRISTOFIDIS, D. A cobrança pelo uso de água na agricultura: subsídios para definição *in* **A cobrança pelo uso da água na agricultura** (org. Antonio Carlos Mendes Thame), IQUAL Editora, São Paulo, 2004, ISBN 85.87854.  
\_\_\_\_\_. “Água na produção de alimentos”, **O papel da Academia e da indústria no alcance do desenvolvimento sustentável**, 1º Congresso Internacional de Cooperação Universidade – Empresa – UNINDU, Ubatuba – São Paulo – Brasil, jul./2005.  
\_\_\_\_\_. **Água, ética, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental**, em Bahia Análise e Dados, edição especial, p.371 a 382, Salvador, 2003 (b). ISSN 01038117.  
\_\_\_\_\_. **Irrigação: A Fronteira Hídrica na Produção de Alimentos**, Revista Item N. 54, 2º Trim. 2002, Brasília, ISSN 0101-115X.  
\_\_\_\_\_. **Olhares sobre a Política de Recursos Hídricos no Brasil: O caso da bacia do rio São Francisco**, CDS/UnB, Brasília, dezembro, 2001, 430 p.  
\_\_\_\_\_. Recursos Hídricos, Irrigação e Segurança Alimentar em: **O Estado das Águas no Brasil, 2001-2002**, ANA/MMA, 2003 (a). p. 111 a 134, Brasília, ISBN 85.89629.01.5.  
\_\_\_\_\_. “Water, irrigation and the Food Crisis”, in **Water Resources Development**, CARFAX Ed., vol. 14, Nº 3, 405-415, 1998, Londres – UK.  
\_\_\_\_\_. Seção Brasil da Publicação da FAO: **Irrigation in Latin America and the Caribbean in Figures**. FAO, 2000, Roma, Itália.
- CONEJO, J. Gilberto Lotufo (Coord), **Disponibilidade e demandas de Recursos Hídricos no Brasil**, ANA/MMA, Brasília, maio 2005.
- EUA, National Research Council. **A new era for irrigation**. National Academy Press – Washington, DC. 1996.
- FALKENMARK, M. e WIDSTRAND, C., 1992, Population and water resources: a delicate balance. Population Bulletin (Anais Congresso. ABRH – Recife). “Aspectos de Sustentabilidade e Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos – stress hídrico”.
- FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations, **The state of food and agriculture: 2000, Lessons from the past 50 years**. Roma, 2000, p. 329 (ISB 92-5-104400-7 ISSN 0081-4539).
- FAO – Food and Agricultural Organization of the United Nations, **The Production Yearbook. Rome**, (dados colhidos do site da FAO, de 2001).
- FAO/AQUASTAT, El Riego em América Latina Y el Caribe, en Cifras, Informes n.º 20, Roma, 2000, ISBN 92.5.004459.3;
- FAOSTAT (2005) Disponível em: <http://www.fao.org.br>. Acesso em 09.jun.2005;
- FIRETTI, R e SALES, Dalton S., **Pesca esportiva, principal canal de vendas da piscicultura**. fnp/ANUALPEC-2003, São Paulo, p.236-327
- FIRETTI, Ricardo et alli. **Futuro promissor da produção de surubins**, em ANUALPEC-2005, Instituto FNP, São Paulo 2005, ISSN 1807158-9;
- FIRETTI, rR. E e SALES, Dalton S., **É promissora a exportação de filés de tilápia**. FNP/ANUALPEC-2003, São Paulo, p.32-322
- IBAMA. **Estatística da Pesca 2002 – Brasil – Grandes Regiões e Unidades da Federação – Tamandaré**, 2004, 97p;
- ITABORAHY, Cláudio R. *et ali*, **Agricultura irrigada, Estudo técnico preliminar**, Agencia Nacional de Águas/ MMA, Brasília, DF, 2004, 107 p.
- MÔNACO, Gustavo M. **Meta é tornar-se também grande exportador de leite**. ANUALPEC 2005, FNP, São Paulo, 2005.

- NEHMI FILHO, Victor Max. **Uma visão de Futuro: A pecuária Brasileira daqui a dez anos.** NP/ANUALPEC-2003, p.14 a 30
- OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **Estimativa de Vazões para atividades de uso consuntivos da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional** – SIN, NOS, FAHMA – DREER, ANA, ANEEL, MMA, Brasília 2003.
- PANORAMA RURAL; A revista do agronegócio, Ano VII/n.º 77/ Jun 2005 – São Paulo, ISSN 1516-3938.
- PLANO DIRETOR DE IRRIGAÇÃO do Estado de Goiás; versão Preliminar, Secretaria de Planejamento e Produção Coordenadoria de Irrigação, Goiânia, 2004;
- PLANVASF. **Programa para o Desenvolvimento da Pesca e Aqüicultura / Plano Diretor para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco.** Brasília: PLANVASF, 1989, 192p. il;
- PONCHIO, Leandro A. e GOMES, Alexandre L. **Perspectivas do Consumo de leite no Brasil**, ANUALPEC 2005, FNP São Paulo, 2005.
- PORTO, Cláudio et alli, **Quatro cenários para o Brasil – 2005/2007** – Garamond Universitária. REVISTA DE ECONOMIA AGRÍCOLA DA FGV – Agroanalysis. Instituto Brasileiro de Economia – Vol. 18, nº 3 – março/98.
- REVISTA BIO, abr/jun 2005 – pgs. 46 a 48.
- SALES, Dalton Skajko et alli. **O desenvolvimento recente de aqüicultura brasileira**, em AGROPEC-2005, Instituto FNP, São Paulo, 2005, ISSN 18.07.158-9;
- SOUSA ROSA, **Codevasf investe na expansão da aqüicultura no Vale do São Francisco.** Panorama da Aqüicultura, Rio de Janeiro, 2001, v. 11, n.68, p.19-23;
- WWV: World Water Vision: 2000 **A Water Secure World, – Vision for water, life and environment.** World Water Comission Report, Inglaterra, Thames Press, 2000, 70 p.



DÉCADA BRASILEIRA  
DA ÁGUA  
2005-2015

Apoio:



Patrocínio:



Realização:

Ministério do  
Meio Ambiente

