



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

RISCOS AMBIENTAIS E MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA:
O CASO DA DEPLEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
EM BARREIRAS, BA

Tiago de Almeida Moreira

Orientadora: Prof^a Dr^a Waleska Valença Manyari

Brasília - DF: Abril / 2013

Tiago de Almeida Moreira

**RISCOS AMBIENTAIS E MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA:
O CASO DA DEPLEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
EM BARREIRAS, BA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília - Programa de Pós-Graduação em Geografia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Geografia com ênfase em Gestão Ambiental e Territorial.

Orientadora: Prof^a Dr^a Waleska Valença Manyari

Brasília - DF: Abril / 2013

End.: Rua Beira Rio, n° 85 A, Barreirinhas, Barreiras - BA, CEP: 47.809-999 - Brasil

Email: tiagoalmeidamoreira@gmail.com

TERMO DE APROVAÇÃO

TIAGO DE ALMEIDA MOREIRA

RISCOS AMBIENTAIS E MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA:

O CASO DA DEPLEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

EM BARREIRAS, BA

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia, Instituto de Ciências Humanas da Universidade de Brasília, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora:

Prof^a Dr^a Waleska Valença Maniary
Dept^o de Geografia, UnB.

Membro Externo:

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Latuf
Dept^o de Geografia, ICADS/UFBA

Membro Interno:

Prof^a Dr^a Nelba Azevedo Penna
Dept^o de Geografia, UnB.

Brasília, 02 de abril de 2013.

FICHA CATALOGRÁFICA

MOREIRA, Tiago de Almeida. **Riscos ambientais e modernização agrícola: o caso da depleção dos recursos hídricos em Barreiras, BA.** 103 p. (UnB - GEA, Mestrado em Geografia, Gestão Ambiental e Territorial, 2013).

Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Departamento de Geografia.

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. Gestão Ambiental. | 2. Recursos Hídricos. |
| 3. Modernização Agrícola. | 4. Oeste Baiano. |

I. GEA/IH/UNB

II. Título (Série).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MOREIRA, Tiago de Almeida. Riscos ambientais e modernização agrícola: o caso da depleção dos recursos hídricos em Barreiras, BA. (Dissertação de Mestrado), publicação GEA/IH Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2013. 103 p.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Tiago de Almeida Moreira

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: “Riscos ambientais e modernização agrícola: o caso da depleção dos recursos hídricos em Barreiras, BA”.

GRAU/ANO: Mestre - 2013.

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado, para emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos ou científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Tiago de Almeida Moreira

*A minha mãe Iêda Marques e minha irmã Ciana Sagrilo,
presentes em todos os momentos da minha caminhada.*

Por sempre acreditarem nos meus sonhos!

AGRADECIMENTOS

À cooperação de várias pessoas, coletivos de pessoas e instituições, que direta ou indiretamente foram de fundamental importância na realização deste trabalho, a todos (as) estes (as) eu devo o meu sincero agradecimento:

Devo agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pois sem o apoio financeiro da bolsa concedida por esta instituição esta pesquisa não teria sido possível.

Agradeço também à Universidade de Brasília, em particular aos membros da Pós-Graduação em Geografia, coordenação e funcionários por todo o apoio logístico.

Muito obrigado a minha orientadora, Profa. Dra. Waleska Manyari, pelo suporte teórico e metodológico essencial à boa condução da pesquisa, e à paciência com a minha ansiedade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia que muito contribuíram com minha formação e com os devidos ajustes na pesquisa, em especial aos professores Drs. Rafael Sanzio e Neio Campos, e às professoras Dr^{as} Lúcia Cony, Marília Steinberger e Marília Luiza Peluso.

Aos meus colegas de turma de mestrado, pelo companheirismo e profícua relação acadêmica, em especial a Priscila Gonçalves, pela amizade e pelas caronas, a Jaqueline Schlindwein, Nina Puglia e Guilherme Carvalho, pela união nas horas mais necessárias, e a todos os demais.

Agradeço também às minhas colegas de convívio na República do Apertado: Jana, Lila e Nina, pelos ótimos momentos que passamos juntos ...

O meu agradecimento mais especial vai para a minha família, a minha mãe Iêda Marques e a minha irmã Ciana Sagrilo, por tudo, sem o apoio de vocês nada disto teria sido possível, a meu tio Chicão, pelo suporte no trabalho de campo, a meu irmão Daniel Moreira, a sua mãe Selma Irene Antonio e a sua avó Dona Noete, pela acolhida sempre calorosa. E a todos e todas que não foram citados (as) aqui, mas que jamais serão esquecidos.

RESUMO

Esta dissertação analisou os processos da modernização agrícola e do crescimento populacional em Barreiras - BA sobre os recursos hídricos do rio Grande. Estes dois processos vem ocorrendo em Barreiras desde 1980, e têm gerado uma demanda crescente de recursos hídricos. Foi analisada a produção agrícola e pecuária no município, bem como o crescimento urbano, que se consolidaram nos últimos trinta anos. Ao mesmo tempo, foi feita uma análise das vazões do rio Grande entre 1934 e 2012, estabelecendo-se uma periodização com dois recortes de tempo, um primeiro período entre 1934 e 1979, que precede a modernização agrícola e o crescimento urbano, e um segundo período, entre 1980 e 2012. Foi constatado que a vazão do rio Grande vêm sendo reduzida desde 1980 até os dias atuais, e os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos em Barreiras, não vem tomando as devidas medidas para se evitar que se intensifique o risco ambiental quanto à disponibilidade hídrica do rio Grande a médio ou longo prazo.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Recursos Hídricos; Modernização Agrícola; Oeste Baiano.

ABSTRACT

This master thesis analysed the processes by the agricultural modernization and the populational growth in Barreiras - BA above the water resources by the rio Grande. These two processes have been occurring in Barreiras since 1980, and are engendering a crescent lawsuit by hydric resources. Was analysed the agricultural and cattle breeding production in Barreiras, also the urban growth, that was consolidated between the last thirty years. At the same time was analysed the flows by the rio Grande between 1934 and 2012, establishing two periods of time, the first between 1934 and 1979, that precedes the agricultural modernization, and the second period, between 1980 and 2012. Was verified that the flow of the rio Grande are being reduced since 1980 until now, and the agencies responsible by the management by the water resources in Barreiras, are not making actions to avoid the occurring of an environmental risk related to the hydric availability by the rio Grande in medium or long term.

Key-words: Enviromental Management; Water Resources; Agricultural Modernization; West of Bahia.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO

1.1 OBJETIVOS

1.2 MÉTODOS E MATERIAIS

1.3 O RISCO AMBIENTAL AOS RECURSOS HÍDRICOS E A MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA

2. AVANÇO DA FRONTEIRA ECONÔMICA NO BRASIL

3. O OESTE BAIANO E SEU RECENTE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

3.1 ÁREA DE ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO

3.2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

3.3 ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE BARREIRAS

3.3.1 A EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA

3.3.2 A EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA

3.4 CRESCIMENTO POPULACIONAL DE BARREIRAS E NOVA POSIÇÃO NA REDE URBANA

4. IMPLICAÇÕES DA MODERNIZAÇÃO REGIONAL SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS

4.1 ALTERAÇÕES NO COMPORTAMENTO DAS VAZÕES MÉDIAS DO RIO GRANDE

4.2 ALTERAÇÕES NO COMPORTAMENTO DAS VAZÕES MÁXIMAS DO RIO GRANDE

4.3 ALTERAÇÕES NO COMPORTAMENTO DAS VAZÕES MÍNIMAS DO RIO GRANDE

4.4 RISCOS QUANTO AO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM BARREIRAS

5. A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

6. CONCLUSÕES

REFERÊNCIAS

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 - Bacia do rio Grande no contexto estadual e regional.....	22
FIGURA 3.2 - Localização da cidade de Barreiras em relação município e ao Estado	23
FIGURA 3.3 - Geomorfologia do município de Barreiras	24
FIGURA 3.4 - Pedologia do município de Barreiras	25
FIGURA 3.5 - Pluviometria do município de Barreiras	26
FIGURA 3.6 - Localização do rio Grande na cidade de Barreiras	27
FIGURA 3.7 - Região Oeste (CAR)	28
FIGURA 3.8 - Região Oeste (IBGE)	28
FIGURA 3.9 - Estado do São Francisco	30
FIGURA 3.10 - T.I. do Oeste Baiano	30
FIGURA 3.11 - Desmembramento de Luis Eduardo Magalhães do município de Barreiras .	31
FIGURA 3.12 - Uso e cobertura das terras no Oeste da Bahia - 1985 e 2000	33
FIGURA 3.13 - Hidrografia e pivôs centrais no Oeste baiano em 1993	34
FIGURA 3.14 - Região de Planejamento e Gestão das Águas do Rio Grande - RPGA XXI	36
FIGURA 3.15 - Expansão do uso do solo em Barreiras - BA entre 1988 e 2008	37
FIGURA 3.16 - Histórico da produção de soja em Barreiras - BA entre 1990 e 2010	40
FIGURA 3.17 - Histórico da produção de algodão e milho em Barreiras e L.E.M. - BA de 1990 a 2010	41
FIGURA 3.18 - Histórico da produção de arroz, feijão e mandioca em Barreiras, 1990 a 2010	44
FIGURA 3.19 - Efetivo do rebanho bovino em Barreiras - 1974 a 2010	45
FIGURA 3.20 - Efetivos dos rebanhos em Barreiras - 1974 a 2010	46
FIGURA 3.21 - Crescimento da população total em Barreiras 1970 a 2010	49
FIGURA 3.22 - Crescimento da população urbana e rural de Barreiras - 1970 a 2010	50
FIGURA 3.23 - Estimativa da evolução da média diária de consumo urbano de água na cidade de Barreiras - BA entre 1970 e 2010	51
FIGURA 3.24 - Barreiras e sua rede de influências na região Oeste da Bahia	53
FIGURA 3.25 - PIB em Barreiras por setor produtivo (Mil reais)	54

FIGURA 4.1 - Alto e médio rio Grande, bacia do rio de Ondas e localização de Barreiras.....	60
FIGURA 4.2: Fluviograma das vazões médias anuais na Estação Barreiras - 46550000	62
FIGURA 4.3 - Vazões médias mensais médias na Estação Barreiras - 46550000	63
FIGURA 4.4 - Vazões médias mensais máximas na Estação Barreiras - 46550000	64
FIGURA 4.5 - Vazões médias mensais mínimas na Estação Barreiras - 46550000	66
FIGURA 4.6 - Lagoa de tratamento de esgoto no bairro Vila Brasil	70
FIGURA 5.1 - Distribuição das vazões de retirada e consumo para diferentes usos	81
FIGURA 5.2 - Expansão da irrigação no Brasil	81
FIGURA 5.3 - Área irrigada por Região Hidrográfica	83

LISTA DE TABELAS

TABELA 5.1 - Funções gerenciais na gestão das águas	75
TABELA 5.2 - Modelos de gestão das águas	77
TABELA 5.3 - Instrumentos, objetivos e órgãos de gestão das águas	79
TABELA 5.4 - Instrumentos de gestão da oferta e demanda das águas	80
TABELA 5.5 - Área irrigada por Regiões Geográficas - 2006	82

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1 - Estimativa do consumo de água pelos rebanhos em Barreiras - 2010	47
QUADRO 4.1- Demandas hídricas por uso consuntivo na bacia do rio Grande - 2000	55
QUADRO 4.2 - Prognóstico do crescimento da irrigação na bacia do rio Grande - 2000 a 2020	56
QUADRO 4.3 - Prognóstico dos saldos hídricos da irrigação na bacia do rio Grande - 2000 a 2020	56
QUADRO 4.4 - Indicadores de sustentabilidade hídrica para a bacia do rio Grande - 2000	57
QUADRO 4.5 - Valores brutos das vazões médias na Estação Barreiras - 46550000	64
QUADRO 4.6 - Valores brutos das vazões máximas na Estação Barreiras - 46550000	65
QUADRO 4.7 - Valores brutos das vazões mínimas na Estação Barreiras - 46550000	66
QUADRO 4.8 - Vazão igualada ou excedida no rio Grande em “x” por cento entre 1934 e 2012 (m ³ /s)	67
QUADRO 4.9 - Variabilidade na vazão do rio Grande em “x” por cento entre 1934 e 2012 (m ³ /s)	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos
AIBA	Associação de Irrigantes e Agricultores da Bahia
ANA	Agência Nacional das Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional
CEMIG	Centrais Elétricas de Minas Gerais
CERB	Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia
CERHs	Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CORESAB	Comissão de Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do Estado da Bahia
CPE	Centro de Pesquisas e Estudos
CRA	Centro de Recursos Ambientais
DERBA	Departamento de Estradas e Rodagens do Estado da Bahia
DDF	Diretoria de Desenvolvimento Florestal
DF	Distrito Federal
DNAE	Departamento Nacional de Águas e Energia
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
DNPM	Departamento Nacional da Produção Mineral
EBDA	Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMBASA	Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
Ha	Hectare
IAS	Índice de Ativação das Águas Subterrâneas
IAPc	Índice de Ativação das Potencialidades Corrigidas
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	Índice de Condições de Vida
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEA	Instituto de Economia Agrícola
INEMA	Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
INGÁ	Instituto de Gestão das Águas e Clima - BA
IUP	Índice de Utilização das Potencialidades
L	Litro
L.E.M.	Luis Eduardo Magalhães
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MW	Megawatt
Kg	Quilograma

km	Quilometro
PCH	Pequena Central Hidroelétrica
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
PDU	Plano Diretor Urbano
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIB	Produto Interno Bruto
POLOCENTRO	Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRH	Plano de Recursos Hídricos
PRODECER	Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
PUP	Princípio Usuário-Pagador
REGIC	Regiões de Influência das Cidades
RH	Região Hidrográfica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RPGA	Região de Planejamento e Gestão das Águas
SEAGRI	Secretaria de Agricultura do Estado da Bahia
SECPLAN-BA	Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia
SEI	Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEMMAS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Barreiras - BA
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIG-BA	Sistema de Informações Geográficas da Bahia
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos
SNRH	Sistema Nacional de Recursos Hídricos
SISCO	Sistema de Controle de Outorgas
SISGEO	Sistema de Informações Georreferenciadas de Outorgas
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SQAO	Sistema Quali-quantitativo de Outorgas
SRH	Superintendência de Recursos Hídricos
T	Tonelada
T.I.	Território de Identidade
UnB	Universidade de Brasília
UPH	Unidade de Planejamento Hidrográfico
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

1. INTRODUÇÃO

Os dois últimos séculos foram pautados por uma acelerada evolução tecnológica. O homem tem desenvolvido neste período técnicas e máquinas que potencializam sobremaneira a produção de bens e serviços, em escalas distintas e setores produtivos variados. Ao passo que se potencializa a produção, amplia-se a demanda por recursos naturais, e consequentemente, ampliam-se também os efeitos desestabilizantes sobre esses recursos, que a médio ou longo prazo tendem a comprometer a sua disponibilidade, tanto em qualidade como em quantidade, sobretudo no que se refere aos recursos hídricos.

Por outro lado, ao mesmo tempo em que se intensificam as demandas, os usos e seus possíveis efeitos, disseminam-se também estudos, pesquisas e discussões a respeito de modelos de uso e gestão dos recursos naturais baseados em parâmetros racionais. Tais questões mobilizam diversas dimensões de análise, já que o uso e gestão dos recursos envolvem fatores diversos: históricos, culturais, políticos, econômicos e outros. Neste contexto, sociedade e ambiente natural não estão dissociados, mas dialeticamente imbricados, uma vez que os possíveis desequilíbrios nos sistemas naturais terão rebatimentos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das pessoas.

O Estado da Bahia possui uma rede hidrográfica relativamente densa, sendo cortado pelo rio São Francisco e seus diversos afluentes, porém esta rede não é muito bem distribuída no território estadual. Todo o Semiárido baiano tem menor quantidade de rios e menos volume de recursos hídricos que o Oeste do estado, o qual por sua vez, possui uma densa e bem distribuída rede hidrográfica. Esta abundância de rios, associada a vastas áreas de relevo de planaltos, tem propiciado nos últimos trinta anos uma crescente produção agrícola para a região, e atrelado a este processo também tem ocorrido um expressivo crescimento urbano no Oeste Baiano.

A partir da década de 1980 iniciou-se a intensificação da expansão agrícola no Oeste da Bahia, cuja produção destina-se ao mercado externo, sobretudo com a chegada de imigrantes sulistas - gaúchos e paranaenses, bem como de alguns grupos estrangeiros, sobretudo japoneses e alemães. Os cultivos de soja, algodão e milho expandiram-se pelo cerrado baiano, com a difusão do uso de irrigação por pivô central e do sistema de plantio direto, dos insumos e maquinários agrícolas, das linhas de crédito para os médios e grandes produtores, além do

estabelecimento de empresas de comércio e serviços voltados ao setor agrícola nas cidades da região.

Os recursos hídricos têm sofrido uma expressiva demanda no Oeste da Bahia face ao desenvolvimento da região, uma vez que o uso múltiplo destes recursos está atrelado a setores distintos: uso agropecuário, urbano, industrial, hidrelétrico e outros. Estas necessidades e interesses distintos têm influenciado em diferentes formas de intervenção e mudanças nos rios da região sob diversos aspectos. Neste sentido, há que se buscar modelos de uso e gestão das águas embasados nos princípios de sustentabilidade, normatizados e gerenciados pelo poder público com ampla participação popular.

A expressiva expansão agrícola na região e o crescimento urbano acelerado da cidade de Barreiras têm tido consequências notáveis na dinâmica dos rios. Indicadores mostram que ações inadequadas em relação ao uso e gestão dos recursos hídricos em Barreiras, ao longo dos últimos 30 anos, têm tido efeitos negativos no rio Grande, principal afluente do São Francisco. Frente a este cenário, a presente pesquisa buscou analisar quais as consequências da expansão agrícola no Oeste baiano e do crescimento urbano em Barreiras sobre o rio Grande, buscando relacionar a demanda pelo uso e a gestão dos recursos hídricos.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa foi *analisar possíveis riscos ambientais a que o Rio Grande, em Barreiras, está sujeito frente ao modelo de desenvolvimento da agricultura levado a termo no Oeste da Bahia.*

A pesquisa possui ainda três objetivos específicos:

- 1. analisar o aumento da demanda de uso de água em Barreiras associado à expansão agrícola e ao crescimento populacional;*
- 2. avaliar o crescimento agrícola frente à capacidade do sistema hídrico;*
- 3. verificar se o atual sistema estadual de gestão de recursos hídricos no município de Barreiras atende aos critérios de sustentabilidade e conservação ambiental.*

1.2 MÉTODOS E MATERIAIS

O trabalho de pesquisa foi subdividido em cinco etapas:

- Revisão bibliográfica sobre os temas riscos ambientais e evolução da política de gestão de recursos hídricos.
- Obtenção de dados sobre a produção agrícola e o crescimento urbano de Barreiras, através de acesso às bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, bem como da obtenção de dados das vazões do rio Grande de 1934 a 2012, obtidos no sistema HydroWeb da Agência Nacional das Águas - ANA, para a Estação Barreiras (46550000). A partir deste conjunto de dados foi aplicado tratamento estatístico para a elaboração de gráficos sobre a evolução agrícola e o crescimento populacional em Barreiras, assim como da elaboração de cálculos de vazões e variabilidades dos dados hidrográficos do rio Grande em Barreiras. Foram feitos cálculos de vazões médias anuais, vazões médias mensais máximas, médias e mínimas, além de cálculos de médias para dois períodos, 1934 a 1979, anterior à expansão agrícola, e 1980 a 2012, período da expansão agrícola, comparando-se a dinâmica hídrica entre estes dois períodos.
- Visita às entidades ligadas à gestão de recursos hídricos em Barreiras, para a obtenção informações sobre a gestão dos recursos hídricos do rio Grande: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA; Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A. - EMBASA; Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Barreiras-BA - SEMMAS; Associação de Irrigantes e Agricultores da Bahia - AIBA e a Associação Socioambiental Agência 10 Envolvimento. Em cada uma destas entidades foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os quadros técnicos de cada instituição, a fim de se obter informações sobre a atuação de cada uma destas no sistema de gestão de recursos hídricos no Oeste da Bahia. Foram obtidos também alguns materiais produzidos por algumas destas entidades, trabalhos estes que serão discutidos ao longo da dissertação.
- Realização quatro saídas de campo, duas no período chuvoso e duas no período seco, ao longo do ano 2011, para coleta de dados sobre a gestão de recursos hídricos na cidade de Barreiras. Foram visitadas três das cinco lagoas de tratamento de esgoto no perímetro urbano, nos bairros Vila Brasil, Bela Vista e Antonio Geraldo, além de cinco bairros localizados às

margens do rio Grande, os três já citados e os bairros da Barreirinhas e Centro Histórico. Nestes locais foi feito registro fotográfico e relatório de campo, analisando a atual gestão do esgoto na cidade e as condições de vida em nestes bairros às margens do rio Grande, analisando os riscos de inundação nas cheias e disseminação de doenças pela via hídrica a que alguns destes locais estão sujeitos.

- A última etapa foi de elaboração de mapas e gráficos, a partir do Sistema de Informações Geográficas da Bahia, elaborado pela extinta Superintendência de Recursos Hídricos da Bahia - SIG-BA SRH (2007). Estes dados foram obtidos e organizados pela SRH a partir do sensor Landsat 5, em formato Shapefile, Datum Córrego Alegre em Projeção UTM, Escala original de 1:1.000.000. Nesta etapa foi feita a consolidação e análise dos dados e informações obtidos e produzidos ao longo da pesquisa para elaboração da redação final da dissertação.

Os materiais utilizados na pesquisa estão divididos em duas categorias: uma dos materiais textuais e gráficos utilizados na revisão bibliográfica (livros, artigos, mapas, imagens de satélites e fotografias), e a outra dos materiais e equipamentos utilizados no trabalho de campo (caderneta de campo e câmera fotográfica). Além destes, também foi utilizado o software ArcView GIS 3.0 para a elaboração de mapas e o software Excel 2007 para o tratamento estatístico dos dados da produção agrícola, do crescimento populacional em Barreiras, e dos dados das vazões do Rio Grande em Barreiras para a elaboração de gráficos.

1.3 O RISCO AMBIENTAL AOS RECURSOS HÍDRICOS E A MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA

O modo capitalista de produção envolve múltiplas demandas de uso de recursos naturais, e os diferentes tipos de usos desses recursos envolvem sistemas de gestão ambiental, que visam normatizar e fiscalizar diferentes tipos de uso frente aos possíveis riscos ambientais que esses usos possam acarretar. Os estudos atuais sobre os usos de recursos naturais e sobre gestão ambiental dão ênfase à identificação e análise de possíveis riscos ambientais a que um determinado recurso, ou um sistema de recursos naturais possam estar sujeitos. Como informam Marandola Jr. e Hogan (2004), os estudos de risco ambiental envolvem múltiplas tendências e diversos tipos de abordagens.

Antes de se discutir a questão da análise de risco ambiental é preciso, neste primeiro momento, definir o risco ambiental, a este respeito existe uma grande diversidade de trabalhos e abordagens sobre o conceito de risco, aqui será utilizada uma definição apresentada por Dagnino e Carpi Jr. (2007). Os autores afirmam que:

Admitindo a probabilidade como mecanismo de funcionamento do risco, partimos em direção a uma classificação. Poderíamos dizer que o risco se apresenta em situações ou áreas em que existe a probabilidade, susceptibilidade, vulnerabilidade, acaso ou azar de ocorrer algum tipo de ameaça, perigo, problema, impacto ou desastre. (...) O risco é sempre um objeto social. Seja quando uma comunidade ou um indivíduo específico são atingidos, vivenciam ou sofrem um risco natural ou telúrico (...) o homem é o centro do nosso interesse. (DAGNINO E CARPI, 2007, p. 57-61).

Dagnino e Carpi Jr. (2007, 70) destacam a vulnerabilidade como um dos aspectos fundamentais sobre o conceito de risco ambiental, e a este respeito os autores afirmam que: “A identificação de vulnerabilidades permite entender as carências que apresenta uma comunidade ou grupo de indivíduos, pois a abordagem de vulnerabilidade pode acontecer em diferentes escalas e ou a partir de diversos temas”. As escalas podem ser coletivas e ou individuais e os temas diversos, socioambientais, econômicos e outros. Além disto, os autores informam que a probabilidade diz respeito a o maior ou menor grau de possibilidade de um risco ocorrer e se intensificar, a frequência é a possibilidade de recorrência de um risco e seus possíveis efeitos, e a gravidade relaciona-se com a intensidade dos efeitos do risco.

Marandola Jr e Hogan (2004) apontam que, nos estudos sobre risco ambiental, existem atualmente quatro grandes abordagens, são elas: 1. Avaliação e gestão do risco, que é a análise de risco propriamente dita; 2. Percepção do risco, que corresponde à abordagem cultural do risco; 3. Eventos e sistemas ambientais; 4. Sociedade de risco. Sobre o primeiro tipo de abordagem citada, os autores informam que a análise de risco é interdisciplinar, pois envolve saberes de distintas áreas de conhecimento, como a Geografia, a Geologia, a Biologia e outras, e é também uma abordagem multiescalar, pois pode envolver análises de risco em escala global, mas também em escalas regionais e locais.

O primeiro tipo de abordagem citado no parágrafo anterior foi o adotado na presente pesquisa, analisando a dinâmica fluvial do Rio Grande e seus possíveis riscos ambientais, bem como a própria atividade agrícola quanto à sua sustentabilidade. Foi feita ainda uma avaliação introdutória dos vários fatores envolvidos na questão (econômicos, históricos, geoambientais e da gestão dos recursos hídricos). Esta análise relacionou as influências da expansão agrícola e do crescimento urbano de Barreiras sobre o Rio Grande.

O gerenciamento do risco ambiental, de acordo com Diniz *et al.* (2006, p.5), é um dos aspectos essenciais do análise de risco ambiental, é um processo cujos passos básicos são: “1. Identificação dos perigos; 2. Análise dos riscos; 3. Implementação de um plano de controle/redução dos riscos; 4. Monitoração do plano; 5. Reavaliação periódica do plano”. Nota-se que, a partir do momento em que um risco ambiental é identificado, há um processo constante de avaliação e gerenciamento do risco, a fim de que o mesmo não se intensifique cada vez mais e venha a gerar uma degradação irreversível de determinado recurso natural.

Spadotto (2006, p. 7) informa que, a respeito do uso da probabilística na avaliação de risco: “Alguns autores apregoam que toda e qualquer avaliação de risco tem que ser probabilística em todas as suas etapas, no entanto, defende-se aqui a importância de se realizar a avaliação de risco mesmo que não seja probabilística na sua plenitude”. Nem sempre há a disponibilidade de um conjunto de dados precisos para se elaborar uma probabilidade da progressão do risco, o que não impede que um risco seja identificado e gerido, tendo em vista que a própria gestão do risco tem o intuito de minorar a probabilidade de intensificação do risco identificado e gerido.

Guivant (1998) informa que os estudos de risco ocupam um lugar de destaque no âmbito das ciências sociais, sobretudo com as contribuições de Ulrich Beck e Anthony Giddens, que vêm se dedicando a essa discussão desde a década de 1980. Os autores citados, de acordo com as palavras de Guivant (1998), buscam “dar nova luz a questões referentes aos conflitos sociais, às relações entre leigos e peritos, ao papel da ciência e formas de fazer e definir a política”. Os estudos de risco e de sua gestão envolvem, dentre outras questões, diversos atores, com interesses e racionalidades distintos, além de conflitos e negociações a cerca do risco.

A incorporação da análise de risco nas pesquisas e discussões geográficas é cada vez mais apropriada pelos geógrafos, como informam Castro *et al.* (2005). Os autores apontam que o risco pode ser tomado como uma categoria de análise, a ser relacionada às noções de “incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos”, sejam esses materiais, econômicos e ou humanos, podendo ser acarretados por processos naturais, por interferências humanas, ou por ambos concomitantemente. Citando Giddens (1991) os autores apontam as seis principais categorias utilizadas nas análises de risco:

- a) Globalização do risco [relativa à intensidade e amplitude do risco];
 - b) Risco derivado do meio ambiente criado [riscos ambientais derivados das transformações da natureza];
 - c) Riscos institucionalizados [podem afetar o âmbito econômico em grandes escalas, como as oscilações do mercado de investimento];
 - d) consciência do risco como um risco [relativo à desnaturalização e desmistificação do risco, que outrora poderia ser visto como algo divino - sobrenatural];
 - e) consciência ampla do risco [trata-se de riscos amplamente conhecidos e disseminados na sociedade];
 - f) consciência das limitações da perícia [sistemas de perícia e monitoramento podem possuir falhas no processo de análise de um determinado risco].
- (GIDDENS, 1991 *apud* CASTRO *et al.*, 2005: p.14).

As categorias apontadas por Castro *et al.* (2005), a partir do trabalho de Giddens, são de suma importância na análise de risco ambiental aplicada aos recursos hídricos, e das seis categorias de análise citadas foi mobilizada categoria *do risco derivado do meio ambiente criado*. Esta categoria diz respeito a externalidades e efeitos adversos oriundos do meio ambiente criado, como exemplo pode ser citado os impactos gerados pela atividade agrícola em larga escala ao solo e aos recursos hídricos, ou efeitos da poluição gerada pela produção industrial à atmosfera e muitos outros.

A justiça ambiental no Brasil tem se mostrado ineficaz, em muitos casos, no que tange à análise e gestão ambientais, como aponta Acsehrad (2002). O autor informa que isto deve estar relacionado às contrastantes possibilidades de acesso, apropriação e uso dos recursos naturais entre os diferentes atores produtores do espaço geográfico. O referido autor ressalta ainda que, em diversas situações, os danos ambientais gerados por determinados

empreendimentos podem ser externalizados a grande parcela da população, parcela esta que, quase sempre, não se beneficia dos lucros gerados pelos empreendimentos. A gestão ambiental dos recursos hídricos está respaldada na justiça ambiental e amparada por instrumentos legais de gestão, fiscalização e penalização de infratores da legislação ambiental. Entretanto, nem sempre a legislação é estritamente seguida e as devidas penalizações são aplicadas, o que acaba por comprometer parcialmente a eficácia da gestão.

Guivant e Jacobi (2003) apontam que, dentre os principais recursos naturais, os recursos hídricos são aqueles que provavelmente estejam mais sujeitos a riscos ambientais nos dias atuais. A complexidade e imbricação dos diferentes fatores de risco aos recursos hídricos demandam uma abordagem interdisciplinar e multiescalar, uma política de gestão integradora entre os órgãos e entidades envolvidos no processo, além de uma construção coletiva, democrática e participativa. Os autores apontam que há que ser construída uma ponte entre o conhecimento técnico dos órgãos gestores e o saber empírico com as demandas sociais das comunidades expostas ao risco.

Os autores supracitados chamam atenção para a necessidade de priorização das demandas sociais de uso dos recursos hídricos, bem como da importância da participação popular na definição de prioridades de uso e de ações a serem tomadas na gestão dos possíveis riscos ambientais. Contudo, nem sempre a participação popular se faz presente, seja por omissão de grande parte da população usuária dos recursos hídricos, ou por falta de fomento à participação popular por parte dos órgãos gestores, ou mesmo pelos dois fatores em conjunto.

A atividade agrícola, em sua escala agroindustrial, externaliza diversos fatores que podem influenciar na geração a médio e longo prazo de riscos ambientais, como informam Soares e Porto (2007). O uso indiscriminado de agrotóxicos pode gerar a contaminação dos solos e dos recursos hídricos, a disseminação descontrolada de poços tubulares profundos pode interferir na dinâmica de recarga dos aquíferos, e a construção de barramentos e a disseminação descontrolada de pontos de captação de água nos rios podem interferir na dinâmica dos mesmos. As interferências nos corpos d'água localizados a montante poderão interferir na quantidade disponível e na qualidade da água em áreas a jusante.

A respeito da análise de risco ambiental, para além do já foi destacado, Veyret (2007, p. 19) informa que o risco “... é também uma poderosa alavanca para a ação. Ele deve ser integrado às práticas de gestão e de organização em diversas escalas”. A autora chama atenção para a importância do monitoramento constante, por parte dos órgãos gestores, sobre o surgimento de um possível risco ambiental, e quando isto ocorre, da necessidade de efetivar a gestão deste risco, buscando sanar os fatores que o geraram e minorar os efeitos do risco. Veyret (2007, p. 55) afirma ainda a respeito da gestão do risco, que uma das suas premissas principais deve ser a “transparência da gestão e a participação efetiva do público”.

No contexto da análise de risco ambiental outros aspectos também devem ser contemplados: a participação dos diferentes setores e atores envolvidos na gestão, bem como a participação popular no processo; a importância da gestão transparente e participativa do risco ambiental; a análise do risco derivado do meio ambiente criado e a consciência da limitação da perícia frente ao risco; a legislação ambiental vigente e sua aplicação; as externalidades geradas pela agricultura extensiva e mecanizada.

Diante do quadro apresentado acerca de risco ambiental e gestão do risco, Silva (2006) aponta alguns dos possíveis impactos da atividade agrícola aos recursos hídricos: degradação das nascentes e dos pequenos cursos d'água, supressão de matas ciliares resultando em erosão das margens e assoreamento dos rios, redução das vazões e da disponibilidade hídrica por conta do aumento da demanda e dos barramentos indiscriminados, além da contaminação dos recursos hídricos pelo uso de agrotóxicos. Neste contexto, a atividade agrícola extensiva pode gerar desenvolvimento agrícola em várias regiões do país, mas podem também gerar impactos diversos, impactos estes que não têm sido geridos e mitigados na maioria dessas regiões.

2. AVANÇO DA FRONTEIRA ECONÔMICA NO BRASIL

Até a primeira metade do século passado os investimentos governamentais estavam concentrados no setor industrial das duas metrópoles brasileiras, São Paulo e Rio de Janeiro. A partir da década de 1960 esses investimentos passam a ser direcionados a outro vetor econômico, à expansão da fronteira econômica no país através da expansão agrícola no Planalto Central do Brasil. Silva (2000) informa que o estado teve papel decisivo no processo de ocupação nas áreas de Cerrado entre as décadas de 1960 e 1980. A ocupação do cerrado começou mesmo antes da década de 1960, na década de 1940, com o Projeto de Colonização do Cerrado, do governo Vargas. Contudo, com o Plano de Metas de Juscelino Kubistchek surgiu o Programa de Desenvolvimento do Cerrado - POLOCENTRO e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira de Desenvolvimento dos Cerrados - PRODECER, acelerando este processo que iria se intensificar nas décadas seguintes.

O processo de expansão da fronteira econômica no Brasil, uma vez iniciado, intensifica-se na década de 1980 e se expande para além de Goiás e Mato Grosso, chegando também a regiões como o Norte de Minas Gerais e o Oeste da Bahia. Este processo não envolveu estritamente o desbravamento de áreas até então inexploradas, como apontam Gasques e Verde (1990 p. 14), envolveu também, segundo os autores: a suplantação da lavoura de subsistência em função da grande produção, ou melhor, substituição dos cultivos alimentares e de algodão arbóreo pelos cultivos de soja e milho. Aliado ao crescimento extensivo objetivou-se o aumento da produtividade, com a mecanização agrícola e a utilização de insumos modernos.

Além dos diversos programas voltados à produção nos Cerrados, houve também outras formas de incentivo à expansão da produção agrícola, como aponta Pires (2000, p. 112): a política de preços mínimos; os subsídios creditícios; a implementação de obras de infraestrutura voltadas à dinamização do fluxo produtivo. Os gastos públicos com infraestrutura direcionados a esta expansão foram consideráveis, como apontam Gasques *et al.* (2010, p. 47): construção de rodovias, a exemplo das BRs 020, 135 e 242, expansão das redes de energia e comunicação, incentivos à produção através de linhas de crédito. Faz-se notar entretanto que, como informa Castillo (2007, p. 35), em função da crise fiscal ocorrida na segunda década de 1980, o Estado passou a reduzir o volume de investimentos através da

adoção de políticas neo-liberais: privatizações, concessões, diminuição dos subsídios e abertura de mercados.

Se a expansão econômica teve seu período de intensificação durante a década de 1980, nas duas décadas seguintes este processo se consolida, através, sobretudo, da predominância do cultivo de soja frente a outros cultivos. Brandão *et al.* (2005, p.5) destacam a expansão da área plantada com soja no Brasil, e ressaltam algumas características importantes desse processo: a dinâmica produtiva cada vez mais influenciada pela taxa de câmbio e pelos preços internacionais do produto; a conversão das pastagens em áreas cultivadas com soja; a supressão de vastas áreas do cerrado para o cultivo, a despeito da substituição das áreas de pastagens. Estas duas últimas características estiveram presentes no Oeste da Bahia, como em tantas outras regiões de fronteira agrícola.

A expansão econômica brasileira, baseada na expansão da fronteira agrícola no Centro-Oeste e no Norte-Nordeste, não se restringe apenas a intervenções no campo, pelo contrário, ela é, também, eminentemente urbana, como chama atenção Becker (1985, p. 357): “A circulação comanda os movimentos de organização da rede urbana que é fruto e condição da estruturação da fronteira ...”, “O núcleo urbano é a base logística da ordenação territorial da fronteira ...”. Este processo se deu não só no Centro-Oeste, mas também no Oeste da Bahia, como será visto mais adiante que, as principais cidades desta região tiveram um crescimento acelerado e atrelado à expansão agrícola. Becker (1990, p. 21) reitera suas colocações ao afirmar que: “A expansão da fronteira efetua-se num contexto urbano, condição de organização do mercado de trabalho regional e de ocupação do território”.

Santos (1997, p. 190-192) informa que na contemporaneidade a economia global se organiza sob a égide do “meio técnico-científico-informacional”, contexto no qual os avanços tecnológicos e científicos não estão presentes apenas nas grandes cidades, mas, desde a década de 1970, passam também a estar presentes no meio rural. Neste cenário, “graças aos avanços da biotecnologia, da química, da organização, é possível produzir muito mais, por unidade de tempo e de superfície”. A produção agrícola se moderniza e é inserida no mercado global, é expandida a automação, e o conhecimento técnico e científico torna-se um recurso imprescindível nos sistemas produtivos. Santos (1997) afirma ainda que:

A preparação das terras, a sementeira ou o plantio, a utilização de adubos ou de fungicidas podem ter mais ou menos eficácia segundo as condições de tempo em que são feitas. Tudo isso tende a favorecer os empresários, uma vez que tenham prévio conhecimento das condições meteorológicas em que cada fração do trabalho e cada fração de capital serão utilizadas. (SANTOS, 1997, p. 193).

As dinâmicas produtivas apontadas por Santos (1997, p. 202) envolvem um maior investimento público em “fixos”, ou seja em infraestruturas diversas que operacionalizam a produção, e a mobilização de “fluxos” diversos, fluxos de capital, de informação e de pessoas. Esses fluxos de mais-valia irão beneficiar algumas firmas e pessoas, mas não necessariamente uma comunidade local, sobretudo nas regiões agrícolas. Segundo o autor: “Essa contradição entre fluxo de investimentos públicos e fluxo de mais-valia consagra a possibilidade de ver acrescida a dotação regional de capital constante ao mesmo tempo em que a sociedade local se descapitaliza”. Ao mesmo tempo que pode ocorrer esta descapitalização das sociedades locais, “a vulnerabilidade ambiental pode aumentar”.

Nas novas dinâmicas de produção agrícola e organização regional no Brasil, algumas cidades que até a década de 1980 eram eminentemente agrícolas, em uma produção de pequena e média escala, ao serem inseridas no circuito do agronegócio passam a ter um crescimento urbano acelerado, como apontam Elias e Pequeno (2007, p. 25). Para os autores:

É possível identificar no Brasil agrícola moderno vários municípios cuja urbanização se deve diretamente à consecução e expansão do agronegócio, formando-se cidades cuja função principal claramente se associa às demandas produtivas dos setores associados à modernização da agricultura - sendo que nestas cidades se materializa as condições gerais de reprodução do capital do agronegócio. (ELIAS e PEQUENO, 2007, p. 25).

As “cidades do agronegócio” como definem Elias e Pequeno (2007), e Barreiras pode ser enquadrada nesta tipologia, por seu crescimento acelerado e, em muitos casos, desordenado, ao longo dos últimos trinta anos, e por sua distribuição desigual de renda, passam a enfrentar alguns problemas estruturais: déficit habitacional, especulação imobiliária,

aumento da informalidade e do desemprego, problemas ambientais dentre outros. Neste sentido, os autores apontam que o poder público deve tomar as devidas medidas para fomentar um crescimento urbano menos desigual para a população local, e não apenas implementar infraestruturas que atendam sobretudo ao capital do agronegócio.

A partir das análises empreendidas por Becker (1985 e 1990), pode-se perceber que a expansão citada não é apenas expansão da fronteira agrícola, mas sim uma expansão econômica mais ampla. Esta expansão econômica influencia no crescimento urbano e mobilização de capital, bens, informações, tecnologias e pessoas, não só no campo, mas também na rede urbana das regiões agrícolas, através de atividades ligadas direta ou indiretamente à produção agrícola.

O processo de expansão econômica no Brasil acaba por influenciar na configuração de um “novo rural brasileiro”, como afirma Silva (1997, p. 43):

... está cada vez mais difícil delimitar o que é rural e o que é urbano. Mas isso que poderia ser um tema relevante, não o é: a diferença entre o rural e o urbano é cada vez menos importante. Pode-se dizer que o rural hoje só pode ser entendido como um continuum do urbano do ponto de vista espacial; e do ponto de vista da organização da atividade econômica, as cidades não podem mais ser identificadas apenas com a atividade industrial, nem os campos com a agricultura e pecuária. (SILVA, 1997, p. 43).

O “novo rural brasileiro” apontado por Silva (1997) é uma realidade presente na maioria das redes urbanas das regiões agrícolas, como no caso do Oeste da Bahia. Como será visto mais adiante, a cidade de Barreiras, Capital Regional A no Oeste baiano, de acordo com as Regiões de Influências das Cidades - REGIC/IBGE (2007), e outras da região tiveram seu crescimento urbano atrelado à expansão agrícola ocorrida desde a década de 1980. Atualmente, a dinâmica das cidades da rede urbana regional continua fortemente ligada e influenciada pela dinâmica da produção agrícola.

O processo de expansão agrícola e, concomitantemente, de crescimento urbano em regiões agrícolas, traz implicações socioeconômicas e ambientais diversas. Alguns pesquisadores defendem que os dois processos têm gerado desenvolvimento social e produção

sustentável, outros, em contraponto, alertam que os dois processos geram crescimento econômico sem desenvolvimento social, além de diversos prejuízos ambientais. Bonelli (2001, p. 3) defende a idéia de que a expansão agrícola, nos locais onde ela ocorre, tem gerado um aumento no Índice de Condições de Vida - ICV e no Índice de Desenvolvimento Humano - IDH. Para tanto, apresenta dados do aumento desses dois índices entre 1970 e 1991. O autor afirma que:

A renda da agropecuária está estreitamente relacionada à dos demais setores econômicos, ao crescimento populacional e às melhorias da qualidade de vida (...) há uma ordem de precedência, em que a renda da agropecuária antecede e causa a renda urbana; tanto a renda da agropecuária quanto a dos demais setores têm uma influência importante sobre as receitas correntes dos municípios; há forte associação entre o nível da renda agropecuária e o Índice de Condições de Vida. (BONELLI, 2001, p. 3).

O tipo de relação direta e causal entre o aumento da renda agropecuária e a melhoria das condições de vida, supervaloriza os dados estatísticos em detrimento de análises mais aprofundadas sobre a real melhoria na qualidade de vida, e encobre o fato de que, o aumento médio do PIB per capita nos municípios nem sempre reflete na minoração dos contrastes socioeconômicos. O autor citado a pouco pega o exemplo de municípios inseridos em regiões agrícolas para sustentar sua argumentação, a exemplo de Barreiras, que em 1970 tinha um ICV de 0,39, chegando a um ICV de 0,604 em 1991. De fato este índice quase duplicou no recorte analisado, contudo, é notável que Barreiras ainda enfrenta diversos problemas que afetam as condições de vida de seus moradores: rede de drenagem pluvial precária, esgoto a céu aberto em grande parte da cidade, mais da metade das ruas da cidade sem calçamento.

Observando os dados mais recentes disponíveis para Barreiras do Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento - PNUD (2003), pode-se observar o aumento de alguns índices relativos ao desenvolvimento e à qualidade de vida entre 1991 e 2000: o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM aumentou de 0,628 em 1991 para 0,723 em 2000; o IDHM - Renda passou de 0,627 em 1991 para 0,680 em 2000; já o IDHM - Longevidade ampliou-se de 0,593 em 1991 para 0,645 em 2000; o IDHM - Educação foi o que teve um maior aumento, de 0,664 em 1991 para 0,845 em 2000. Cabe observar que o

índice o IDHM - Renda foi o que teve o menor crescimento entre os dois anos analisados, o que pode indicar que, a despeito do expressivo desenvolvimento econômico regional, aparentemente não tem se ampliado a distribuição da renda municipal. O atlas do IDHM para 2013, que irá incorporar o Censo de 2010 ainda não estão disponibilizados no site do PNUD.

Vale ressaltar que o investimento dos recursos arrecadados é papel da Administração Pública Municipal, o fato de não haver melhoria nas condições de vida não significa que não esteja havendo arrecadação. Analisando o PIB na Bahia, por municípios, para o mesmo ano citado a pouco, segundo a Superintendência de Estudos Sociais e Econômicos - SEI (2006), Barreiras apresentava a décima quarta posição dentre os municípios baianos. Analisando o PIB per capita, ainda de acordo com a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI (2006), Barreiras ocupava a vigésima terceira posição dentre os municípios da Bahia. Se for observado o indicador de IDH, segundo estimativa apresentada pelo governo estadual Barreiras apresentava neste ano um IDH de 0,723, estando em décima primeira posição entre os municípios baianos. (BAHIA, 2006).

Os dados apresentados no parágrafo anterior se contrapõem as afirmações de Bonelli (2006), ao evidenciar que, Barreiras que é a principal cidade do Oeste da Bahia, divulgada como a capital da agroindústria no Estado, apresentava até 2006 índices de IDH, PIB e PIB per capita bem aquém dos obtidos em diversos outros municípios baianos. Pode-se concluir a partir disto que, não necessariamente a renda agropecuária causa a renda urbana, ou então, mesmo que isto ocorra, não implica que haja necessariamente uma maior distribuição desta renda ampliada na cidade. Pelo contrário, uma ampliação da renda urbana pode influenciar no aumento do custo de vida e, assim, ampliar ainda mais os contrastes socioeconômicos.

Em contraponto às idéias defendidas por Bonelli (2006), recorre-se aqui as análises engendradas por Teixeira (2005, p. 41), que defende que, de fato a produção agrícola extensiva e mecanizada tem gerado divisas consideráveis ao país, e tem também integrado o Brasil no cenário internacional através do aumento das exportações agrícolas. Entretanto, o autor chama atenção para o contraditório processo socioeconômico e ambiental da expansão econômica focada na ampliação da fronteira agrícola. O autor afirma que:

... o capital industrial passou a comandar a economia do país em todos os setores, inclusive no campo, moldando-o segundo os seus

interesses. Porém, esse avanço nos meios técnicos produtivos não atingiu todos os produtores e propriedades, excluindo os menos favorecidos. Foram favorecidos os grandes proprietários e determinados segmentos da produção, ou seja, aqueles que eram de interesse da indústria e aqueles voltados para exportação. Além disso, aumentaram os impactos ambientais no campo intensificando os desmatamentos e uso de produtos agrotóxicos. (TEIXEIRA, 2005, P. 41)

Na conta dos custos do crescimento econômico gerado pela expansão agrícola quase sempre não é levado em conta os prejuízos ambientais, e as externalidades oriundas da atividade agrícola acabam por comprometer a dinâmica ecológica do Cerrado, podendo ter, a médio e longo prazo, efeitos no microclima e, também, no regime de chuvas de muitos locais. Klink e Machado (2005, p. 147) chamam atenção para alguns dos problemas ambientais a que o Cerrado tem sido exposto:

O cerrado é um dos ‘hotspots’ para a conservação da biodiversidade mundial. Nos últimos 35 anos mais da metade dos seus 2 milhões de km² originais foram cultivados com pastagens plantadas e culturas anuais. As principais ameaças à biodiversidade do cerrado são a erosão dos solos, a degradação de diversos tipos de vegetação presentes no bioma e a invasão biológica causada por gramíneas de origem africana. (KLINK e MACHADO, 2005, p. 147).

As ameaças à biodiversidade do cerrado são diversas, como pôde ser visto, mas não apenas à biodiversidade, pois, com a redução desta altera-se também toda a dinâmica do sistema, a fertilidade dos solos e outros aspectos do ambiente, como reiteram Klink e Machado (2005, p. 147): “Estudos experimentais na escala ecossistêmica e modelos de simulação ecológica demonstram que mudanças na cobertura vegetal alteram a hidrologia e afetam a dinâmica e os estoques de carbono no ecossistema”. Como foi citado pelos autores pouco acima, mais da metade da área do cerrado foi cultivada com pastagens e culturas temporárias nos últimos trinta e cinco anos, este recorte de tempo corresponde exatamente ao período da expansão agrícola sobre as áreas de cerrado.

Os impactos ao bioma cerrado incidem também, e sobretudo, sobre os recursos hídricos, Paz *et al.* (2000, p. 465) discutem os efeitos da agricultura irrigada sobre os recursos hídricos no cerrado, e destacam algumas questões importantes a respeito da problemática da gradativa redução da disponibilidade de águas neste bioma:

Reconhece-se cada vez mais a crescente falta de água para irrigação e outros usos. Também, está-se consciente de que, por sua irregular disponibilidade, a qual varia marcadamente ao longo do ano, de ano a ano e de região a região, e uso da água de forma contínua e indefinida torna-se impossível. Portanto, uma das metas estratégicas para a preservação da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos consiste em estabelecer critérios de uso adequado em todas as atividades produtivas. (PAZ *et al.*, 2000, p. 465).

Os referidos autores chamam atenção para a necessidade de utilizar técnicas e aparatos que busquem otimizar o uso da água e evitar os desperdícios nos sistemas de irrigação, e destaca ainda que “Os modelos tecnológicos propostos devem considerar um rigoroso equilíbrio entre produção agrícola e recursos naturais”. Paz *et al.* (2000, p. 465). Há três questões fundamentais nas colocações dos autores: o estabelecimento de critérios de uso, o que é papel dos órgãos gestores dos recursos hídricos, não só do estabelecimento de tais critérios, mas da fiscalização de sua aplicação; a otimização do uso por parte dos irrigantes; e o respeito à capacidade de retroalimentação dos sistemas hidrográficos frente à demanda de uso, também por parte dos irrigantes usuários.

O processo de expansão agrícola tem seus efeitos não só nas regiões onde ocorre, mas pode ter conseqüências bem mais amplas, como alerta Navarro (2001, p. 96), ao afirmar que:

A recente crise energética brasileira desnudou, talvez com clareza, que antes de ser decorrente de investimentos insuficientes e/ou mudanças no regime de chuvas, a redução do potencial energético deriva de uma profunda alteração nos sistemas agrícolas e sua expansão nas últimas três ou quatro décadas. Sua conformação seguiu uma lógica ambiental predatória que reduziu dramaticamente a capacidade de absorção hídrica dos solos brasileiros, eliminando nascentes e afetando as

malhas de cursos de água e, por extensão, a vazão dos rios principais das diferentes bacias hidrográficas (o caso da Bacia do São Francisco sendo pragmático). (NAVARRO, 2001, p. 96).

As colocações apresentadas por Navarro (2001) trazem uma importante contribuição à crítica do modelo de expansão agrícola vigente no país, que tem tido reflexos significativos na dinâmica dos rios do Cerrado.

A soja tem sido o principal cultivo e o carro chefe no processo de expansão agrícola brasileiro, como aponta o trabalho de Christoffoli (2006, p. 44), incluindo o Oeste da Bahia: “... há uma conexão entre o crescimento da cultura da soja e o do desmatamento, mas como uma relação indireta, já que a cultura da soja, mesmo tendo rentabilidade maior que a do gado, não pode ser plantada imediatamente após as operações de desmatamento”. Ocorre assim uma substituição da produção pecuária pelo cultivo de soja, e esta atividade pecuária necessita de novas áreas para se desenvolver, logo, novos desmatamentos são feitos, geralmente na mesma região onde já se localizava. Significa dizer que, direta ou indiretamente, a expansão do cultivo de soja influencia na ampliação das áreas desmatadas.

O Brasil assume atualmente posição de destaque internacional no que tange às exportações agropecuárias, e para se ter um parâmetro da extensão do cultivo de soja no país, e da importância estratégica que o Governo Federal tem direcionado a este cultivo, vejamos alguns dados apresentados por Ribeiro Filho (2012, p. 13), atual Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil:

Na safra 2011/12, o País plantou sua maior área de grãos da história, 51 milhões de hectares, com produção recorde de 166 milhões de toneladas. Nas exportações do agronegócio, o impressionante superávit de U\$ 78 bilhões em 2011 foi o principal sustentáculo das reservas cambiais do Brasil. (...) A área plantada de grãos atingiu seu recorde no ciclo 2011/12 com 25 milhões de hectares plantados, representando 50% de toda a área cultivada no Brasil. (RIBEIRO FILHO, 2012, p. 13).

Neste cenário a soja desponta como o principal produto agrícola brasileiro, ocupando cerca de 50% de toda a área cultivada no país. Toda a soja produzida no país, e voltada à

exportação tem três tipos principais de destinação: a produção de alimentos (proteína de soja, leite e outros derivados), para a nutrição animal, através de rações compostas e, principalmente, a produção de biodiesel. Os dois primeiros tipos de destinação citados não exigem investimentos vultosos e nem infra-estrutura de grande porte para serem elaborados, diferentemente das indústrias de produção de biodiesel.

3. O OESTE BAIANO E SEU RECENTE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A Bahia despontava em 2009 como o quarto estado brasileiro em potencial para produção de biodiesel, atrás apenas do Tocantins, Mato Grosso e Goiás, como informa Rocha (2009, p. 1). A autora aponta que “... dos 9,4 milhões de hectares de cerrado no Estado, 6,5 milhões de hectares têm potencial agrícola”. Para além do potencial de expansão da área cultivada de soja sobre as atuais áreas de pastagem, expressivos também têm sido os investimentos direcionados à Bahia, além disso, “... o Estado da Bahia se destaca pelo volume de investimentos em infra-estrutura logística anunciados pelo governo federal, R\$ 12,5 bilhões até 2010, o terceiro maior do País”. Todo este processo de consolidação da Bahia tendo o Oeste como grande pólo agrícola vem se consolidando ao longo dos últimos trinta anos.

A chegada dos primeiros imigrantes oriundos da Região Sul do Brasil no Oeste baiano remonta ao final da década de 1970, atraídos por terras com preços relativamente baixos, até aquele período, a topografia dos planaltos do Oeste da Bahia favorável á mecanização, além de uma vasta e bem distribuída rede hidrográfica, esses imigrantes passaram a investir na agricultura extensiva na região. Junto a isto, a implantação de órgãos diversos voltados ao incentivo da produção também foram importantes no desenvolvimento das atividades, entidades como a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola - EBDA, a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF e o Plano de Desenvolvimento do Cerrado - PRODECER. (PITTA, 2000).

Como foi dito anteriormente, a década de 1980 foi o período de início da expansão agrícola de forma mais efetiva no Oeste baiano, enquanto que na década de 1990 foi intensificada a mecanização agrícola, a difusão de técnicas modernas de cultivo e de otimização da produção, de acordo com a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia - AIBA (2012). Do ano 2000 até os dias atuais foi o período de entrada de sementes geneticamente modificadas, que aumentaram o rendimento médio da produção, além de ser o período de inserção mais intensiva desta produção no circuito mundial do comércio. A difusão da produção de biodiesel representa um fator de incremento no aumento da produção, em especial da soja.

Segundo dados do Instituto de Economia Agrícola - IEA (2012) em 2003 o município de São Desidério, no Oeste da Bahia era o décimo segundo município do Brasil em produção de grãos, e Barreiras, município vizinho, o vigésimo sétimo, estando atrás de municípios, sobretudo, do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Atualmente, segundo o Censo Agropecuário do IBGE (2012), São Desidério é o primeiro município no Brasil em produção de algodão, o vigésimo segundo em produção de milho, e o nono em produção de soja. Segundo os mesmos dados, entre os dez maiores municípios produtores de soja no Brasil, dois situam-se no Oeste Baiano, Formosa do Rio Preto e São Desidério. Em relação à produção de algodão, dos dez municípios maiores produtores de algodão no Brasil, cinco estão no Oeste da Bahia, além dos dois supracitados, Barreiras, Correntina e Riachão das Neves.

O volume de produção de grãos da Bahia, e a participação do Oeste do Estado nos dá idéia da dimensão do processo de expansão agrícola: dos dez maiores municípios produtores de grãos na Bahia, os seis maiores estão na Região Oeste; dos dez maiores municípios produtores de milho no Estado, seis localizam-se no Oeste; dos dez maiores produtores de soja, sete estão na região Oeste. Barreiras é o terceiro município produtor de algodão e de milho na Bahia, e o quarto em produção de soja. A expansão agrícola é uma realidade consolidada na região, e é também o principal vetor econômico.

3.1 ÁREA DE ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO

A área de estudo compreende o município de Barreiras, inserido em uma região de expressivo desenvolvimento agrícola, que extrapola os limites do Estado da Bahia e envolve também o Sul do Piauí, Sudeste do Goiás, Nordeste do Tocantins e o Norte de Minas. No contexto estadual, o município de Barreiras está inserido no Território de Identidade do Oeste Baiano, regionalização adotada atualmente pelo governo do estado. Esta região articula-se economicamente nos limites da bacia do rio Grande, principal afluente do rio São Francisco na Bahia, que corta a cidade de Barreiras. A Figura 3.1, na página seguinte, situa a bacia do rio Grande em relação ao estado da Bahia e aos estados com os quais faz limites. Vale destacar que toda a região está inserida no bioma Cerrado, cor amarela.

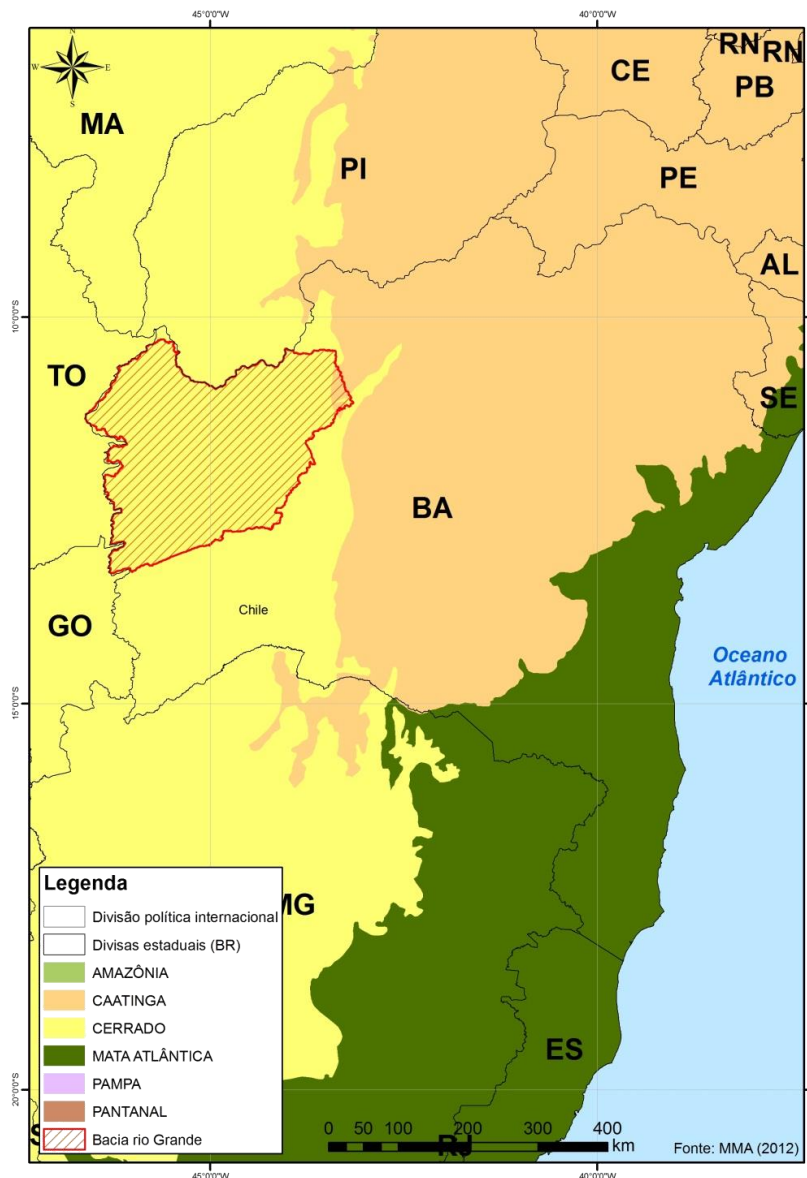


Figura 3.1: Bacia do rio Grande no contexto estadual e regional.

Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Barreiras (2012c).

O município de Barreiras faz limite com os de Luís Eduardo Magalhães a Oeste, São Desidério e Catolândia ao Sul, Cristópolis a Leste, Riachão das Neves e Angical ao Norte. A sede localiza-se na porção leste do território municipal, situada no vale do rio Grande, próximo ao encontro deste com o rio de Ondas. A Figura 3.2, a seguir, mostra a localização do Território de Identidade do Oeste Baiano em relação ao Estado, a localização do município de Barreiras no T.I. do Oeste Baiano, e no detalhe à esquerda a localização da sede municipal.

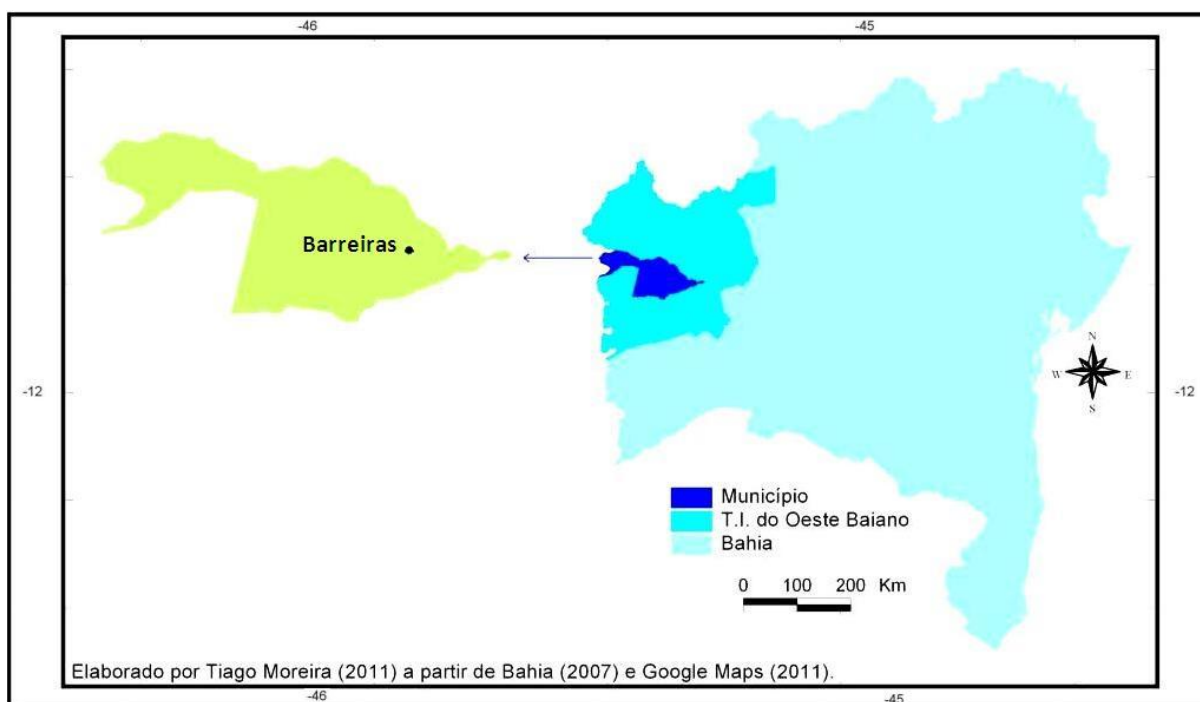


Figura 3.2: Localização da cidade de Barreiras em relação município e ao Estado.

Fonte: BAHIA (2007) e GOOGLE MAPS (2011).

Vale a pena ressaltarmos alguns aspectos relativos ao quadro físico do município, que trazem implicações nas atividades agrícolas e nas técnicas de cultivo empregadas. De acordo com o Sistema de Informações Geográficas da Bahia, elaborado pela extinta Superintendência de Recursos Hídricos – SIG-BA da SRH (2007), o relevo do município é formado por três sistemas principais: o planalto, que na Figura 3.3 aparece na cor cinza, corresponde às áreas propícias à agricultura mecanizada, em função de ser um relevo plano e localizado em maiores altitudes que os vales, tendo melhores médias de chuvas; os chapadões e os vales, que na região são chamados de veredas; além de pequena área do Pediplano Sertanejo a Nordeste da área municipal, na cor laranja.

Vale destacar que a tipologia apresentada pela SRH (2007) está desatualizada com as classificações geomorfológicas mais recentes, deste modo, o que pela SRH é classificado como planaltos são, em termos mais atuais, planaltos em patamares, o que é classificado como chapadas apenas, são as chapadas do rio São Francisco, e o que é classificado como pediplano sertanejo engloba a depressão sertaneja do São Francisco.

As três figuras a seguir foram elaboradas a partir de dados organizados pela SRH (2007), a partir do sensor Landsat 5, em formato Shapefile, Datum Córrego Alegre em Projeção UTM, Escala original de 1:1.000.000.

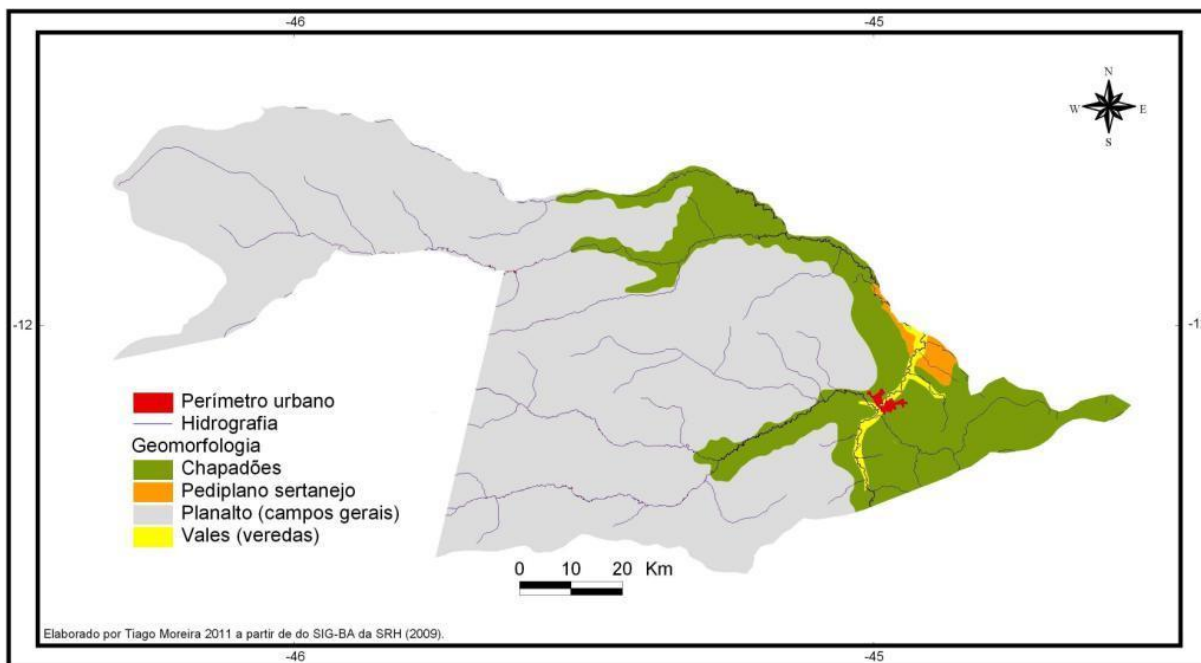


Figura 3.3: Geomorfologia do município de Barreiras.

Fonte: Elaborado a partir do SIG BA da SRH (2007).

A geologia do município de Barreiras é composta principalmente de rochas sedimentares, que irão originar os latossolos típicos da região, recobertos originalmente pela vegetação de Cerrado. Há predominância de arenitos nas áreas altas de planaltos e chapadões, nos vales, nas áreas marginais ao Rio Grande e Rio de Ondas há o predomínio de argila e areia, e este último material tem grande importância econômica por sua utilização na construção civil, sendo extraída tanto artesanalmente, como através de mineradoras mecanizadas. Há duas unidades geológicas expressivas na região: a Formação Urucuia, com ocorrência de arenitos silificados no topo e argilito e siltito na base; e também o Grupo Bambuí formado por rochas carbonáticas formadas no Proterozóico. (SRH, 2007).

O tipo de solo predominante no município é o Latossolo vermelho-amarelo distrófico - Figura 3.4, trata-se de um solo relativamente profundo e bem estruturado, porém com certo teor de acidez, que na atividade agrícola é corrigido através do processo de calagem. Nas

áreas de cristas de serras ocorrem os Neossolos Litólicos, solos rasos, que vão diretamente do horizonte A ao horizonte E, já nos vales, nas margens de rios e áreas de vazantes, predominam os Gleissolos, além das Areias Quartzosas, segundo a SRH (2007), que atualmente são classificadas como Neossolos Quartzarênicos.

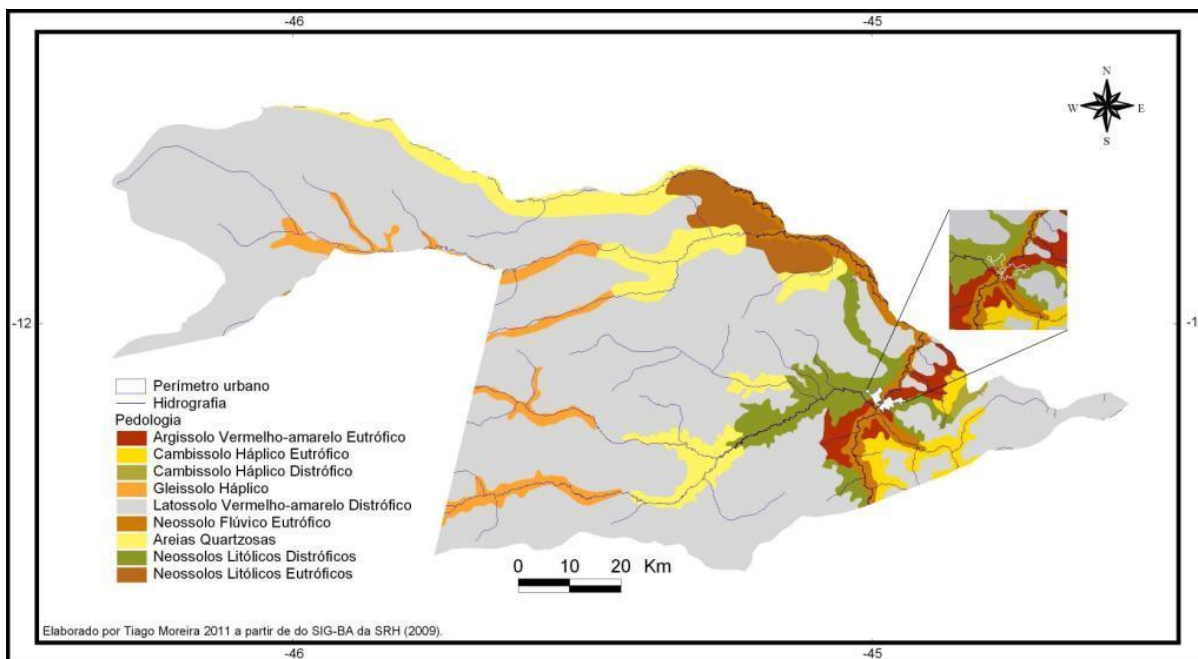


Figura 3.4: Pedologia do Município de Barreiras.

Fonte: Elaborado a partir do SIG BA da SRH (2007).

O clima no município é do tipo Sub-úmido, com duas estações bem marcadas, uma estação seca, de abril ao final de outubro e outra estação chuvosa, que vai de novembro ao final de março. As temperaturas médias anuais são de cerca de 22°C, e os índices pluviométricos médios no município variam de 900 mm/ano na porção Leste, a 1600 mm/ano na porção Oeste. (PITTA, 2000). A Figura 3.5, na página seguinte mostra a distribuição das isoietas no município.

Associado a todos os elementos ambientais citados, o município e a região estão inseridos no bioma do Cerrado, com áreas de Cerradão típico nos planaltos, manchas de matas de altitude nos chapadões e áreas de veredas nos vales. Esta vegetação de Cerrado vem sendo degradada em função da atividade agrícola ao longo dos últimos trinta anos. Nos planaltos a supressão de extensas áreas contínuas de Cerradão reduz a biodiversidade e biomassa. As

áreas de chapadões encontram-se mais conservadas, pois que a topografia mais movimentada não possibilita a atividade agrícola, porém, nos períodos mais secos os incêndios são recorrentes, inclusive próximo ao perímetro urbano. As veredas também são ambientes que estão sujeitos à supressão de matas ciliares, derrubada de buritizais nativos, alagamento de áreas vegetadas, por conta dos barramentos, dentre outros problemas. (MOSS e MOSS, 2007).

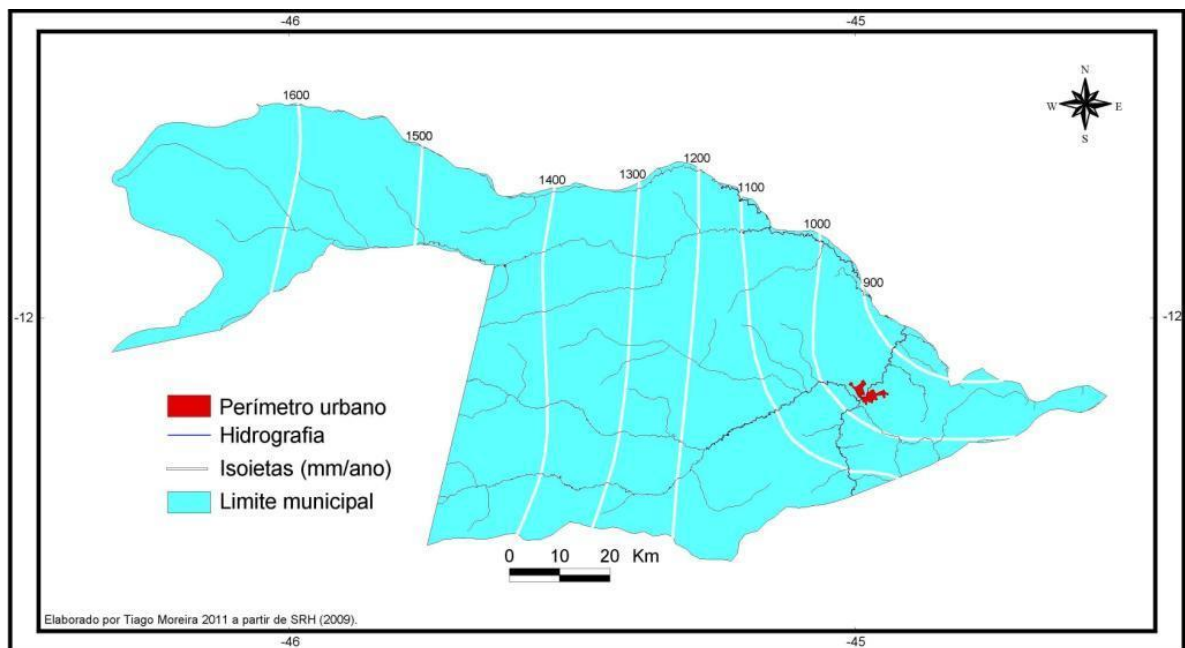


Figura 3.5: Pluviometria do Município de Barreiras.

Fonte: Elaborado a partir do SIG BA da SRH (2007).

A cidade de Barreiras é localizada a $12^{\circ} 08' 48''$ de latitude Sul e $44^{\circ} 50' 58''$ de longitude Oeste, dista a 904 km de Salvador e 622 km de Brasília. A área territorial municipal é de mais de 7 mil km^2 . (IBGE CIDADES, 2012). A Figura 3.6, na página seguinte, elaborada a partir do Plano Diretor Urbano de Barreiras (2003), mostra o rio Grande e a cidade de Barreiras, o rio aparece cruzando a imagem de Sul a Nordeste, passando por Barreiras (área alaranjada ao centro). Vindo do Leste e encontrando o Rio Grande ao centro da imagem vê-se o Rio de Ondas, um dos seus principais afluentes, e o manancial que abastece a cidade. A sede municipal desenvolveu-se ao longo do Vale do Rio Grande e as transformações urbanas têm influências diretas no rio: supressão das matas ciliares, com erosão das margens e assoreamento, sem falar no lançamento de lixo e de efluentes no rio.

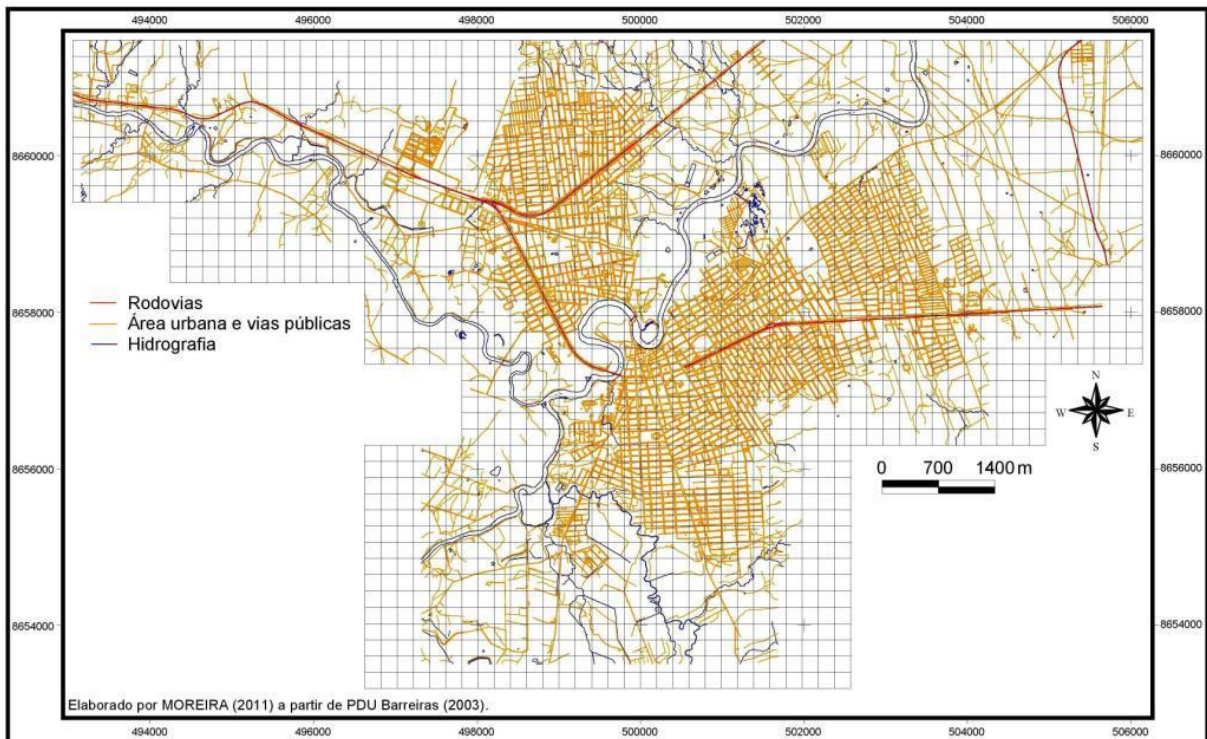


Figura 3.6: Localização do rio Grande na cidade de Barreiras.

Fonte: Plano Diretor Urbano de Barreiras (2003).

3.2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

Barreiras teve intenso desenvolvimento durante a segunda metade do século passado, atrelado à criação de Brasília, à ocupação do Centro-Oeste e sobretudo, à expansão da fronteira agrícola. Entretanto, o início do povoamento remonta à primeira metade do Século XVI, período no qual o sítio onde hoje se localiza a sede municipal pertencia à capitania hereditária que compreendia o hoje estado do Pernambuco. As expedições de Francisco Garcia D'ávila pela região já indicavam, desde aquela época, as potencialidades da região, sobretudo pela navegabilidade dos seus rios, que se tornaram importantes hidrovias comerciais até a primeira metade do Século XX. (PITTA, 2000).

O povoamento inicial do Oeste Baiano está totalmente atrelado à dinâmica social e econômica do rio São Francisco, que propiciou grande circulação de mercadorias, e fez das cidades de Barra e Barreiras os dois principais entrepostos comerciais da região até o final do

eminentemente político-administrativo, atreladas a um viés economicista de incentivo à produção agrícola, patrocinada por capitais estrangeiros, e voltada à exportação. Ao mesmo tempo em que coexistiram por um período, estas duas configurações territoriais implementadas pelo poder público, uma na esfera Federal e outra na esfera Estadual, a do IBGE e a da CAR, respectivamente.

Segundo Haesbaert (2005), surge no final da década de 1970, entre as elites políticas e econômicas regionais, sobretudo da cidade de Barreiras, a discussão a respeito do desmembramento do Oeste Baiano do restante do Estado e da criação de uma nova unidade federativa, o Estado do São Francisco. Esta discussão se arrasta ao longo dos últimos quarenta anos, com visibilidade maior ou menor de tempos em tempos, tendo maior destaque nos períodos de eleições eleitorais. A Figura 3.9, na página seguinte, mostra o mapa proposto para a criação do estado do São Francisco, adaptado a partir de Alfredo (2010).

A Figura 3.10, na próxima página à direita, adaptada de Bahia (2007), apresenta a última regionalização proposta para a região, o Território de Identidade do Oeste Baiano, uma proposta do Governo Federal, adotada e implementada pelo Governo Estadual em 2007. Esta proposta é baseada em aspectos históricos e socioculturais, sendo a regionalização adotada na presente pesquisa, por ser a regionalização oficial em vigência para a elaboração das políticas de incentivo à atividade da agricultura.

Assim, o desenvolvimento das atividades produtivas em Barreiras deve considerar o momento anterior e posterior a este desmembramento ocorrido em 2000, já que os dados dos Censos Agropecuários do IBGE, até o referido ano, englobam a área que atualmente compõe o município de Luis Eduardo Magalhães. Observando a Figura 3.11 pode-se visualizar as distintas configurações do território municipal de Barreiras antes e depois do desmembramento. O desmembramento de uma parte do território municipal com alta produção agrícola, acaba gerando a falsa impressão de que houve uma redução na área produtiva e nas quantidades produzidas.

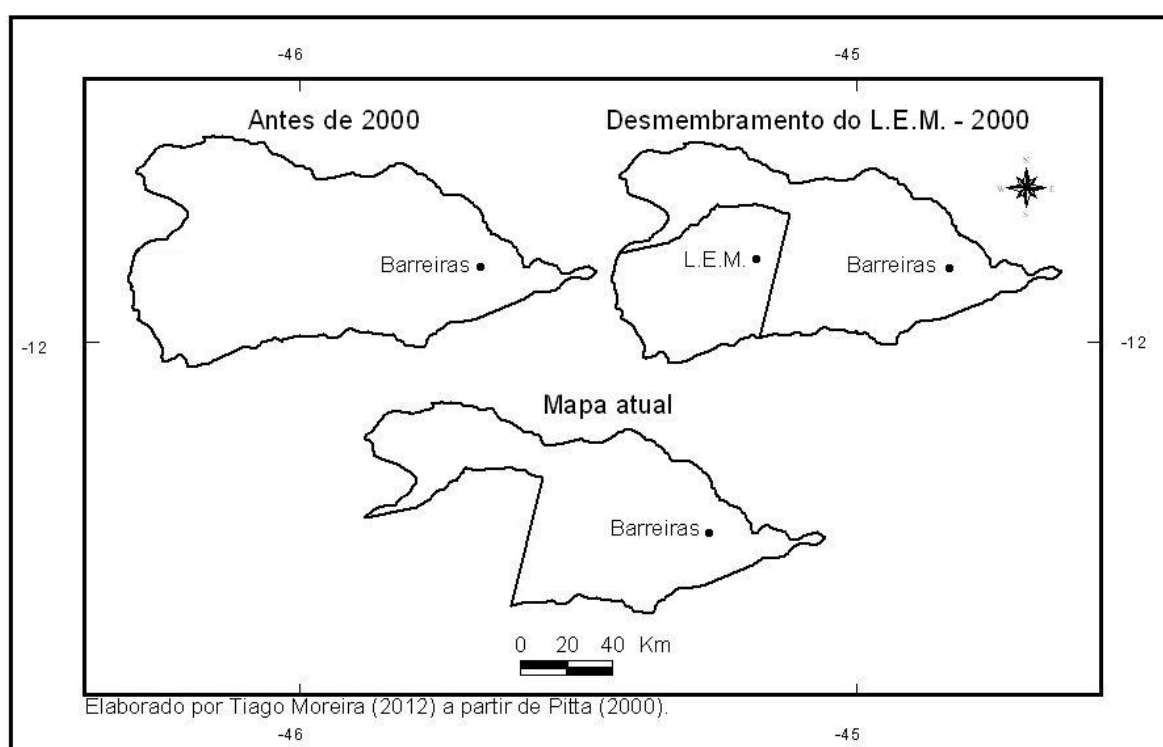


Figura 3.11: Desmembramento de Luis Eduardo Magalhães do município de Barreiras.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Pitta (2000).

3.3 ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE BARREIRAS

Reiterando, a modernização agrícola no Oeste Baiano remete ao final da década de 1970 e início da década de 1980, como informa Pitta (2000). Este processo é acompanhado do crescimento urbano na região, figurando atualmente a cidade de Barreiras como a principal cidade da região. A incorporação de maquinários, de sistemas de irrigação mecanizada, de

insumos diversos e sementes geneticamente modificadas potencializou a produção e possibilitou a expansão da área cultivada.

A Figura 3.12, na próxima página, mostra a expansão agrícola em parte do Oeste entre 1985 e 2000. Na figura vê-se o uso e cobertura das terras no Oeste da Bahia, em 1985 e 2000, o material foi elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2012), e evidencia a grande expansão da agricultura de sequeiro, em vermelho, cultivada em talhões de terras nas áreas de planalto, e os pivôs centrais, nas bordas dos Planaltos, próximos aos vales dos rios. Nota-se que a expansão do cultivo em talhões foi bem mais expressiva que a expansão do número de pivôs centrais nas bordas dos Planaltos. Pode haver consorciamento dos dois tipos de cultivo, ou também a alternância no uso de ambos.

Cabe observar também na Figura 3.12, que com a expansão agrícola ocorre a progressiva supressão da vegetação original do Cerrado nativo, que aparece em verde claro. Existem alguns núcleos de reflorestamento na região, cor verde escuro, entretanto, tais núcleos são replantados com eucalipto e não com árvores nativas, é provável que futuramente estes eucaliptos possam vir a ter um uso comercial, que não sejam exclusivamente para recompor uma vegetação original que foi suprimida.

O cultivo irrigado por pivô central pode influenciar em efeitos já citados: supressão da mata ciliar - erosão das margens - assoreamento dos rios, além da contaminação das águas pelo carreamento de agrotóxicos. Já os possíveis efeitos do cultivo de sequeiro, em vastas extensões contínuas de área cultivada nos planaltos, pode influenciar na sobreexploração dos solos. Com o solo exposto há o aumento do albedo e a elevação da evaporação da umidade nos horizontes mais superficiais, e o uso de defensivos pode comprometer a dinâmica natural da microbiota do solo.

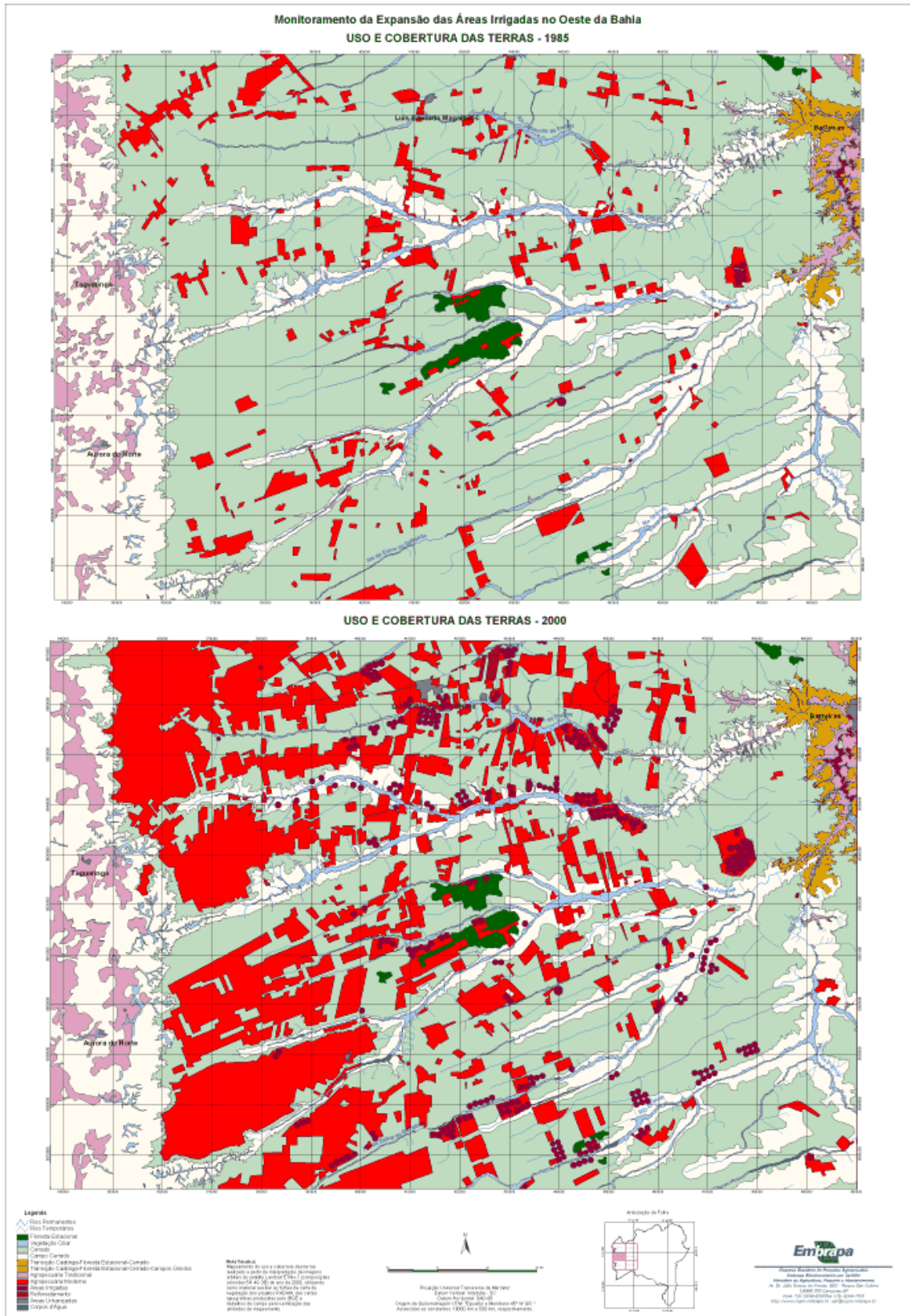


Figura 3.12: Uso e cobertura das terras no Oeste da Bahia - 1985 e 2000.

Fonte: Modificado pelo autor a partir de EMBRAPA Cerrados (2012).

Haesbaert (2005) apresenta uma figura com a hidrografia e os pivôs centrais em parte da Região Oeste, no ano de 1993, produzida pela Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional - CAR. A Figura 3.13 mostra três das principais bacias hidrográficas da região e a distribuição de pivôs centrais em cada uma delas: a bacia do rio Preto, mais ao Norte, a bacia do rio Grande, na porção central, e a bacia do rio Corrente, na parte Sul da região.

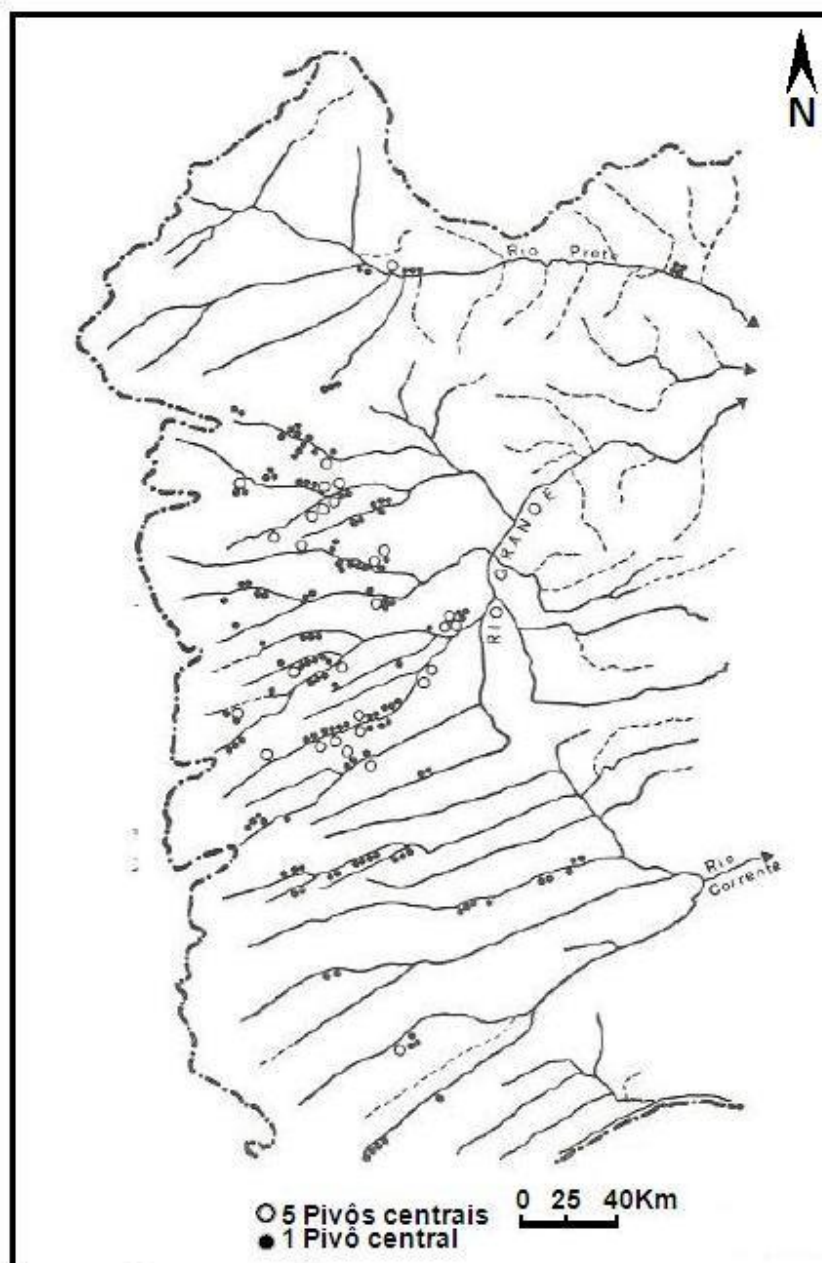


Figura 3.13: Hidrografia e pivôs centrais no Oeste baiano em 1993.

Fonte: CAR (1993) *apud*. Haesbaert (2005).

A bacia do rio Grande, na qual se insere a área de estudo desta pesquisa, é a mais extensa, mais densa hidrograficamente, e também a mais ocupada pela produção agrícola, como pode ser visualizado no mapa, sendo que na figura mostrada a pouco aparece apenas uma parte desta bacia. Enquanto a bacia do rio Preto, de acordo com a figura, possuía em 1993 dezessete pivôs mapeados, a bacia do rio Corrente possuía trinta e oito, já a Bacia do Rio Grande possuía duzentos e sessenta pivôs centrais mapeados.

Lanna (1995) aponta que a adoção da escala de bacia hidrográfica pode ser bastante eficaz para estudos mais restritos aos processos geoambientais, uma vez que este recorte permite melhor indicar as relações de causa-efeito nas dinâmicas hidrográficas e geomorfológicas. Porém, nos estudos geográficos mais voltados a aspectos socioeconômicos - uso de recursos hídricos e ou político-administrativos - gestão de recursos hídricos, nem sempre a delimitação de bacia hidrográfica é a mais apropriada, uma vez que, em muitos casos, a delimitação de uma dada bacia ultrapassa limites territoriais municipais e até estaduais.

A Lei das Águas - nº 9.433/97, aponta que a bacia hidrográfica é a unidade básica de planejamento e gestão de recursos hídricos, porém, na prática nem sempre este princípio é adotado. Uma das dificuldades de se estabelecer e estruturar os Comitês de Bacias, uma das propostas da Política Nacional de Recursos Hídricos, é a dificuldade de fomentar a articulação entre os comitês de diferentes regiões, já que as bacias interconectam-se umas às outras. Optou-se aqui por não adotar o recorte de parte da bacia hidrográfica do rio Grande, a extensão da bacia que interfere nas vazões da Estação Barreiras - 46550000 da Agência Nacional das Águas. Também será discutido mais adiante sobre parte da bacia do rio de Ondas, que interfere na disponibilidade hídrica para o abastecimento urbano em Barreiras.

A Figura 3.14, na página seguinte, apresenta a delimitação e a hidrografia da Região de Planejamento e Gestão das Águas do Rio Grande - RPGA XXI, de acordo com o Instituto de Meio Ambiente e Águas - INEMA (2012), o órgão estadual responsável pela concessão e gestão de outorgas. Estão em destaque a localização da cidade de Barreiras, o alto curso do rio Grande, em azul mais escuro, que interfere nas vazões registradas na Estação Barreiras, e a bacia do rio de Ondas, em vermelho mais escuro. A bacia do rio de Ondas não interfere nas

vazões da Estação Barreiras, já que sua foz está a jusante da estação, contudo, toda atividade desenvolvida ao longo desta bacia pode interferir na disponibilidade hídrica para o abastecimento urbano de água na sede municipal, pois este é o manancial que abastece a cidade.

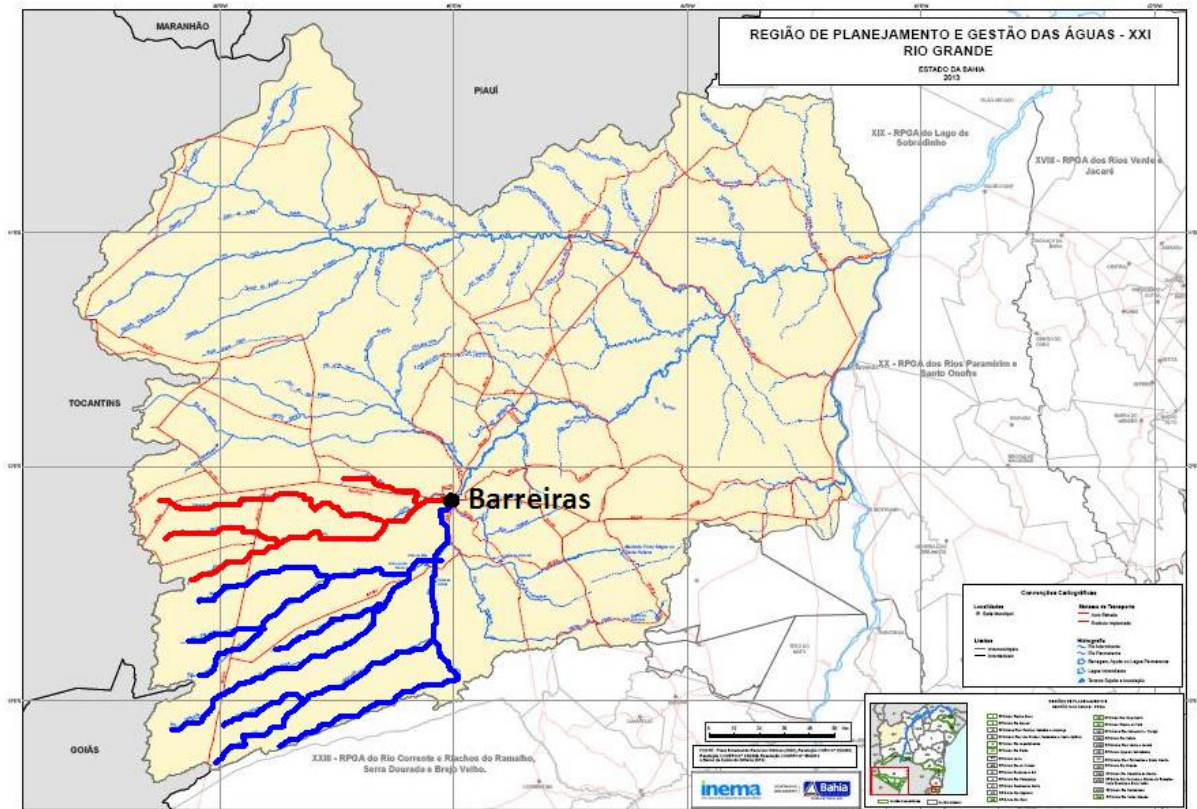


Figura 3.14: Região de Planejamento e Gestão das Águas do Rio Grande - RPGA XXI.

Fonte: Modificado pelo autor a partir do INEMA (2012).

Após discutir o uso e ocupação dos solos e das margens dos rios no Oeste, e de situar a cidade de Barreiras em relação ao rio Grande e ao rio de Ondas, vale discutir o uso e ocupação do solo no município de Barreiras. A Figura 3.15, na próxima página, foi elaborada a partir do trabalho de Flores (2011), que realizou uma análise multitemporal da ocupação e do uso agrícola do solo no município de Barreiras entre 1988 e 2008, lembrando que, antes de 2000 o recorte municipal era outro, como já foi dito anteriormente. As cores mais quentes,

variando entre tons de rosa e vermelho correspondem às áreas de expansão agrícola, já as cores frias - tons de verde, correspondem às áreas com vegetação conservada.

Até o ano de 1988 a área ocupada pela produção agrícola ainda não era tão expressiva, pois o processo de modernização agrícola ainda estava se implantando, já nos oito anos seguintes nota-se uma evolução expressiva. No ano 2000 o processo de modernização já era bastante seconsolidada, e deste ano até 2008 a expansão continua ocorrendo, porém em ritmo menos acelerado. Toda esta produção agrícola que se desenvolve no município de Barreiras se dá ao longo da bacia do rio de Ondas, que aparece em destaque vermelho, na Figura 3.14 na página anterior, reinterando o que foi dito anteriormente, esta produção não interfere nas vazões da Estação Barreiras, mas interfere na disponibilidade hídrica para uso urbano.

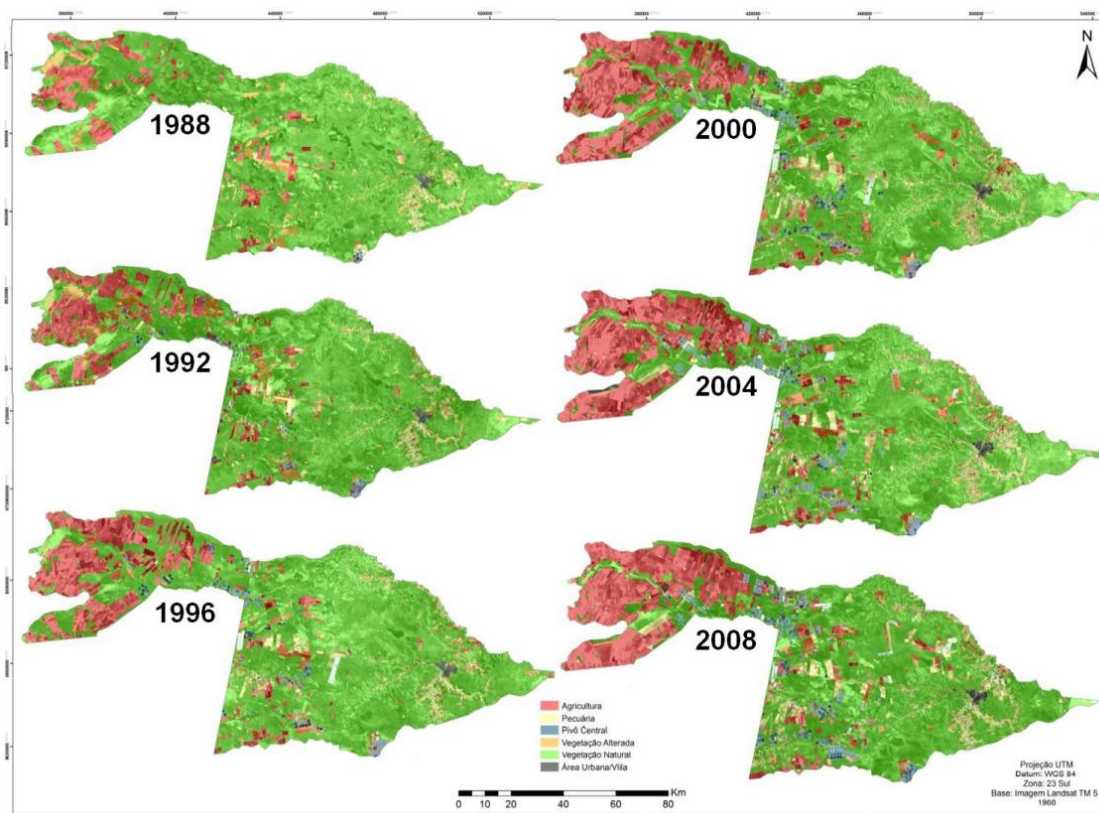


Figura 3.15: Expansão do uso do solo em Barreiras - BA entre 1988 e 2008.

Fonte: Modificado pelo autor a partir de Flores (2011).

Existem dois tipos principais de uso do solo e processo de irrigação: o cultivo extensivo, seja por irrigação por pivôs centrais, nas bordas dos planaltos, próximo aos vales, seja o cultivo de sequeiro, localizado no topo dos planaltos; e um segundo tipo de cultivo, intensivo em pequenas propriedades, às margens dos rios. O cultivo irrigado por pivôs, nas bordas de planaltos pode contribuir com três efeitos negativos aos rios: a supressão da Área de Preservação Permanente - APP, a erosão e o assoreamento; com os barramentos interfere-se nas vazões dos rios; com o cultivo tão próximo pode haver a contaminação das águas na época das chuvas.

Este tipo de método de cultivo citado a pouco apresenta certas desvantagens: os custos com a construção e manutenção dos barramentos, bem como dos sistemas de captação, canalização e irrigação são bem mais altos que o cultivo em sequeiro. Já o cultivo de sequeiro, em vastas extensões de terra nos planaltos, que depende principalmente da água das chuvas, podendo ser irrigado apenas nos períodos mais secos, tem custos menores, mas riscos econômicos maiores, quando da irregularidade das chuvas podem comprometer a lavoura, como ocorrido nos anos de 2012 e 2013.

No padrão utilizado no cultivo de sequeiro a molhação da lavoura se dá principalmente pela água das chuvas, no período chuvoso que vai de meados de outubro até o final de março. Já no período seco, que compreende o restante do ano, a irrigação se dá por aspersores, microaspersores e ou gotejamento, de acordo com informações da CAR (1997). Nos dois modelos de cultivo extensivo utilizados na região, é adotada a rotação de culturas, plantando-se a soja e o milho no período chuvoso, e o algodão entre duas lavouras consecutivas de soja e ou milho.

3.3.1 A EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA

Os fatores ambientais que favorecem e possibilitam a expansão agrícola no Oeste da Bahia e em Barreiras são quatro principais: 1. a bem distribuída rede hidrográfica regional; 2. os Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, encontrados nos planaltos, que possuem fertilidade natural média, mas que com correções de pH, através do uso de calcário, apresentam uma produtividade expressiva; 3. a geomorfologia dos Planaltos, que é extremamente propícia à agricultura mecanizada; 4. O clima sub-úmido e a boa média de

chuvas da porção ocidental do Oeste Baiano possibilitam que a região seja um dos maiores pólos produtores de grãos do país.

A soja é atualmente o principal produto agrícola em todo o Oeste Baiano e em Barreiras. Os percentuais agrícolas do último Censo Agropecuário do IBGE (2012a) em Barreiras mostram que, em 2010, a soja representava pouco mais de 60% de tudo o que foi produzido no município, vindo em segundo lugar o algodão, com cerca de 17%, seguido do milho, com pouco mais de 13%. Os outros cerca de 10% representam diversos cultivos que são produzidos pelos pequenos agricultores, tais como arroz, feijão, mandioca, café, lavouras permanentes de frutíferas etc. Estes dados mostram que Barreiras é atualmente um município essencialmente agrícola, e sua produção concentra-se na soja, no algodão e no milho.

O conjunto de três gráficos na página seguinte, Figura 3.16, apresenta a evolução do cultivo de soja em Barreiras, com dados de médias anuais sobre a área plantada, a quantidade produzida e o rendimento médio por hectare, IBGE (2012a). A primeira observação a ser feita é que entre 1990 e 2000 o crescimento da área plantada foi bastante expressivo, variando de cerca de 50 mil hectares em 1991, até aproximadamente 240 mil hectares em 2000. Neste ano, ocorre o desmembramento de Luis Eduardo Magalhães, dando a impressão de queda brusca na produção. Em 2001 chega-se à média de área cultivada, após o desmembramento, cerca de 105 mil hectares, e deste ano até o período mais recente, 2010, nota-se que a área plantada se estabiliza, e sofre um decréscimo nos últimos três anos, mas a produtividade aumenta, em função do uso de novas técnicas, sementes e insumos.

Foram incorporados nas figuras a seguir os dados do histórico de produção de soja, milho e algodão em Luis Eduardo Magalhães, que são quase equiparados aos valores de Barreiras, o que leva a concluir que, caso não tivesse havido o desmembramento ocorrido em 2000 a produção agrícola do município de Barreiras poderia ser o dobro dos valores atuais.

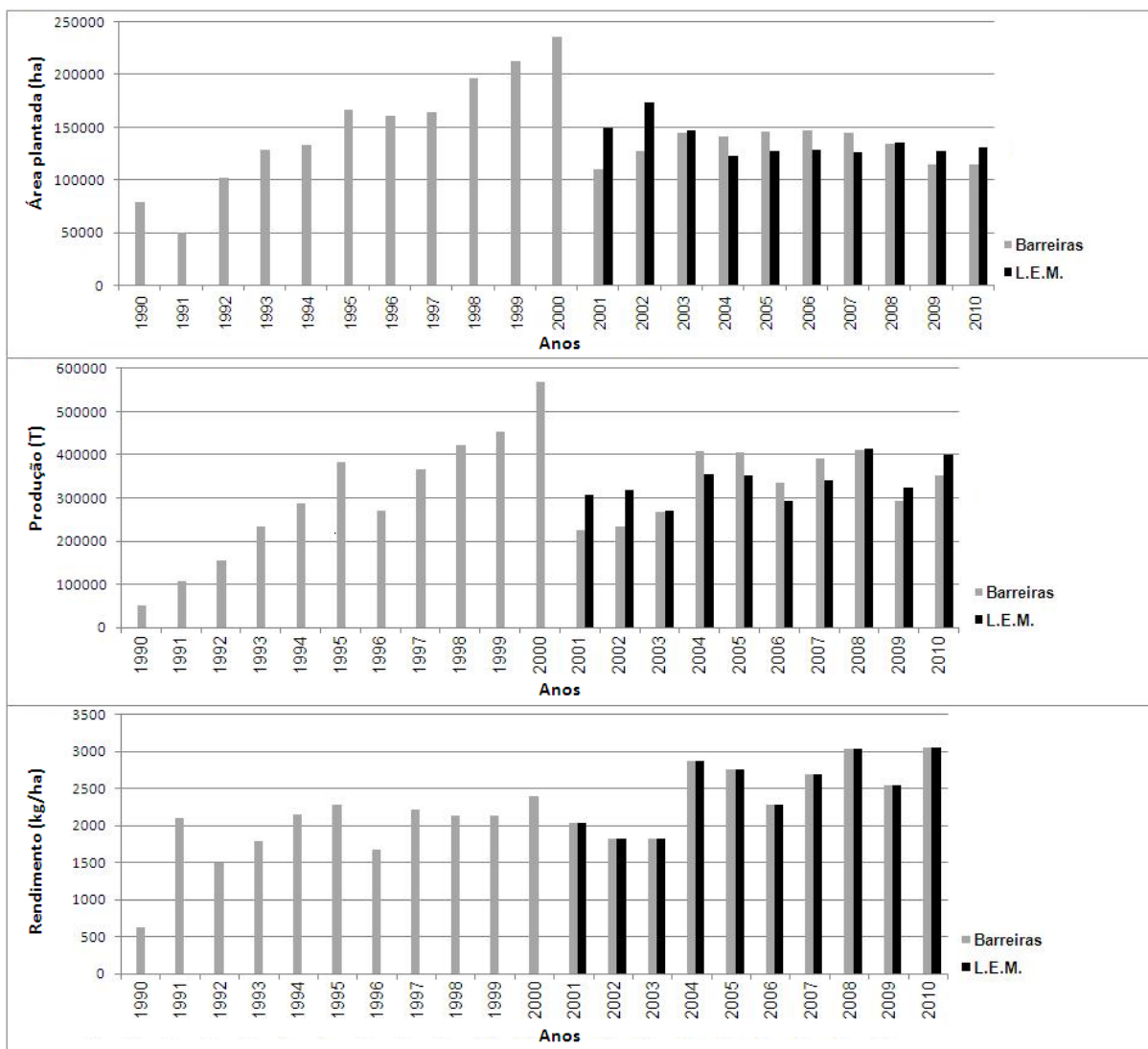


Figura 3.16: Histórico da produção de soja em Barreiras e L.E.M. - BA entre 1990 e 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do Censo Agropecuário do IBGE (2012a).

Quanto à quantidade produzida, observa-se um nítido crescimento, passando de menos de 100 mil toneladas/ano em 1990 a mais de 500 mil toneladas/ano em 2000. De 2001 a 2010 a média da produção varia de cerca de 200 mil toneladas/ano a pouco mais de 300 mil toneladas/ano, sofrendo oscilações neste período. Estas oscilações podem estar relacionadas ao fator chuvas, mas também às oscilações do preço da soja no mercado internacional. Já o rendimento médio por hectare, apesar de alguns decréscimos em certos anos, teve um notável crescimento no período mais recente, partindo-se de uma média de 500 kg/hectare em 1990 e chegando-se a cerca de 3 mil Kg/ hectare em 2010, um incremento de 500% no rendimento

médio, isto está ligado à incorporação de novas técnicas de produção, sementes geneticamente modificadas e novos insumos.

A Figura 3.17 mostra o histórico da produção de algodão e milho em Barreiras e em Luís Eduardo Magalhães, os dois outros cultivos mais importantes no município depois da soja. Nota-se que até 2001 o cultivo de algodão era inexpressivo em Barreiras, passando por um crescimento expressivo a partir do ano seguinte e um decréscimo de 2007 até os dias atuais.

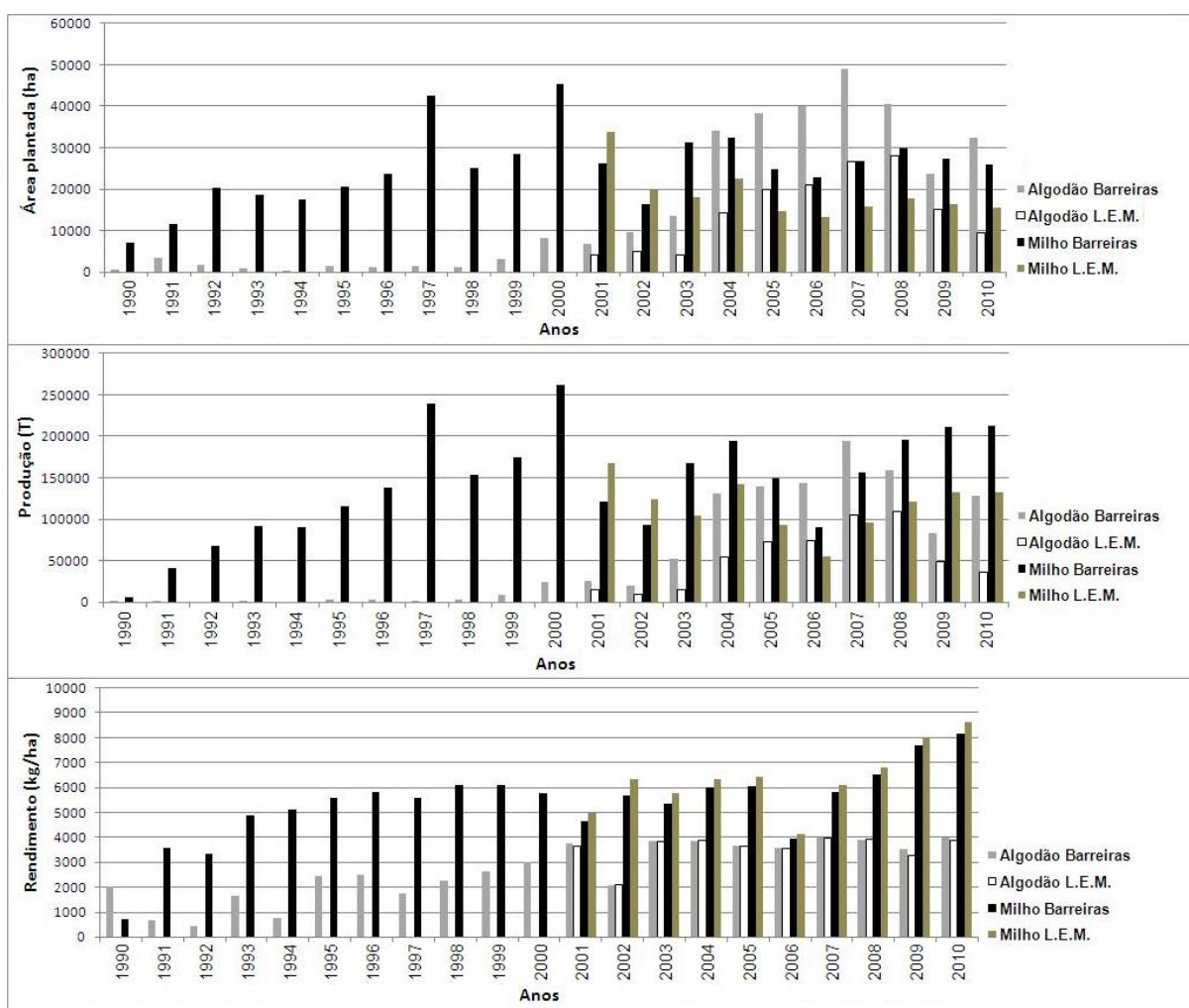


Figura 3.17: Histórico da produção de algodão e milho em Barreiras e L.E.M. - BA de 1990 a 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do Censo Agropecuário do IBGE (2012a).

Nas décadas de 1980 e 1990 o algodão cultivado na região era o algodão arbóreo, de ciclo longo e suscetível a pragas. A partir da segunda metade da década de 1990, os agricultores passaram a substituir esta variedade anterior pelo algodão herbáceo, de ciclo mais curto, e com sementes resistentes às pragas. Atualmente a área cultivada de algodão em Barreiras está em torno de 30 mil hectares, e a quantidade produzida em 2010 ficou em torno das 130 mil toneladas, o rendimento médio oscilou bastante no período analisado, podendo isto estar associado aos períodos de seca e a ocorrência de pragas, (AIBA, 2012).

Quanto ao milho produzido na área dos dois municípios, os gráficos evidenciam um comportamento similar ao do algodão. A área de cultivo foi expandida e a produção de milho em Barreiras atingiu o patamar de pouco mais de 200 mil toneladas em 2010. O rendimento médio das produções de milho e algodão é bastante equiparado entre os municípios, isto deve-se ao fato desses cultivos serem produzidos sob as mesmas condições climáticas, os mesmos tipos de solos, com uso das mesmas técnicas, insumos e sementes. Segundo a AIBA (2012), um dos focos desta instituição é fomentar a padronização do cultivo e da produção na região, visando atender as exigências do mercado externo.

O milho e o algodão são culturas de importância secundária se comparado com a soja, como já foi falado anteriormente, mas, estas culturas têm a função de ocupar a entressafra da soja ou de fazer a rotação de culturas entre uma safra e outra de soja. Os cultivos de soja, milho e algodão perfaziam cerca de 91% de toda a produção agrícola em Barreiras no ano de 2010: mais de 350 mil T de soja, cerca de 128 mil T de algodão e pouco mais de 212 mil T de milho. A área cultivada de soja neste mesmo ano foi de 115 mil hectares, correspondendo também à área mais úmida do município, com médias pluviométricas anuais que variam entre 1500 e 1600 mm/ano. A área de algodão e milho está englobada nestes 115 mil hectares, já que ambos são cultivados na entressafra da soja.

Observando a dimensão da área cultivada de soja e dos cultivos complementares de milho e algodão, infere-se que a demanda de uso de água para a irrigação destas três culturas é expressivo. Contudo, a possível mensuração das quantidades de água utilizadas nos três cultivos ao longo do ano é algo complexo, pois envolve diversos fatores e várias variáveis: o tipo de solo em cada área, que irá influenciar no ritmo do crescimento dos cultivos; o tipo de sementes, que podem ter ciclos mais ou menos rápidos, demandando maior ou menor

quantidade de água; a média de chuvas a cada ano, já que nos anos com chuvas mais regulares a demanda de água captada nos rios ou nos poços tende a ser menor, para redução de custos.

O Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA é o órgão estadual responsável pela concessão de outorgas e controle sobre o uso das águas na Bahia. Em visita técnica à sede do INEMA em Barreiras, pôde-se obter a informação de que não há cobrança pelo uso agrícola da água na região Oeste, as outorgas são concedidas mediante avaliação da relação entre a capacidade de suporte de captação em dado local em função do volume a ser utilizado. Estas outorgas têm a duração de dois anos, quando deve ser reavaliada a capacidade de suporte do local de captação. Entretanto, como foi informado pelo corpo técnico do INEMA em Barreiras, ao longo dos dois anos de concessão da outorga não há uma fiscalização dos volumes que são utilizados, o que possibilita que sejam captados volumes bem maiores que os concedidos pela outorga.

De acordo com Freitas (2009, p. 99) a outorga é “o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante faculta ao outorgado o uso de recurso hídrico ...”, e este direito de uso está condicionado “... à disponibilidade hídrica e ao regime de racionamento”. Levando-se em consideração que, como foi informado no parágrafo anterior, nos municípios do Oeste da Bahia não há uma fiscalização extensiva do uso da água pelos outorgados, nem há um regime de racionamento nos períodos mais secos, nos quais a oferta de água diminui e a demanda aumenta. Pode-se inferir que os recursos hídricos estejam sujeitos a uma sobrexploração frente à sua capacidade de retroalimentação.

Freitas (2009, p. 101) informa ainda que a cobrança do uso de recursos hídricos é importante para que os usuários possam “... reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação real de seu valor”. Como já foi dito anteriormente, no Oeste não há cobrança do uso dos recursos hídricos, e deste modo, há uma aparente cultura que é calcada na inegotabilidade do recurso. Em tempo, Freitas (2009) ressalta também a importância da elaboração e manutenção de um sistema de informações sobre recursos hídricos, a fim de se ter o controle sobre o aumento da demanda de uso e a oferta passível de ser utilizada. O INEMA, responsável pelas concessões de outorga no Oeste baiano, não possui nenhum sistema que dê conta de monitorar todas as captações realizadas.

As pequenas e médias propriedades baseiam-se na policultura, ou seja, na produção de alguns gêneros alimentícios básicos da dieta regional e local, principalmente o arroz, o feijão e a mandioca. Além destas culturas, também há produção de frutas e a criação de gado de corte e de leite, de suínos, de ovinos e de aves. Estas áreas de cultivo localizam-se nos vales, em áreas próximas ao perímetro urbano no entorno da sede municipal. Nota-se pelos dados da Figura 3.18, que o rendimento médio da produção varia muito pouco, pois se trata de um manejo tradicional, sem utilização de grandes inovações tecnológicas. Esta pequena e média produção tem tido apoio técnico da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF.

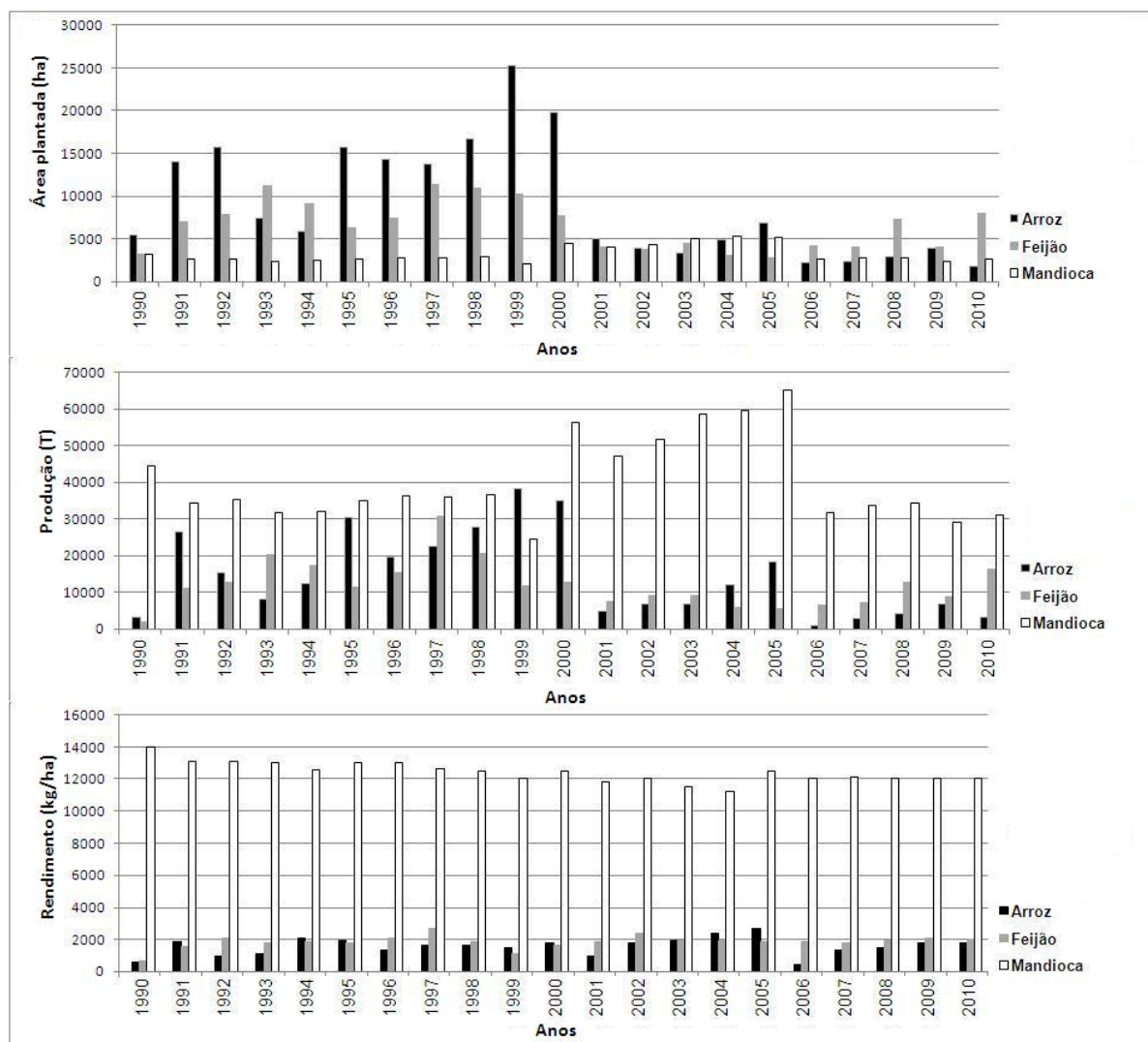


Figura 3.18: Histórico da produção de arroz, feijão e mandioca em Barreiras, 1990 a 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do Censo Agropecuário do IBGE (2012a).

Além das lavouras temporárias citadas a pouco, na média e pequena agricultura existe também o cultivo de lavouras permanentes, direcionado principalmente à produção de frutas para o abastecimento local e regional. As principais lavouras permanentes no município são: mamão, coco-da-baía, banana, limão, laranja, manga, tangerina e maracujá. A soma da área cultivada para estas lavouras permanentes, no ano de 2010, totalizou pouco mais de 1.300 hectares, isto equivale a cerca de 1% do total da área cultivada de soja neste mesmo ano. No caso destes cultivos a irrigação se dá por captação nos rios, bombeamento, elevação e distribuição da água através da gravidade, já que maior parte destas propriedades encontra-se nas áreas de vales, e a demanda hídrica é muito menor se comparado à da grande produção.

3.3.2 A EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA

Além das lavouras é necessário fazer uma referência aos rebanhos, pois as criações demandam também uma quantidade expressiva de água. O maior rebanho em Barreiras é o bovino, que no ano de 2010 era de cerca de 100 mil cabeças de gado. (IBGE, 2012a). A Figura 3.19 mostra esta evolução do crescimento expressivo do rebanho de bovinos, por quantidade de cabeças, entre 1974 e 2010.

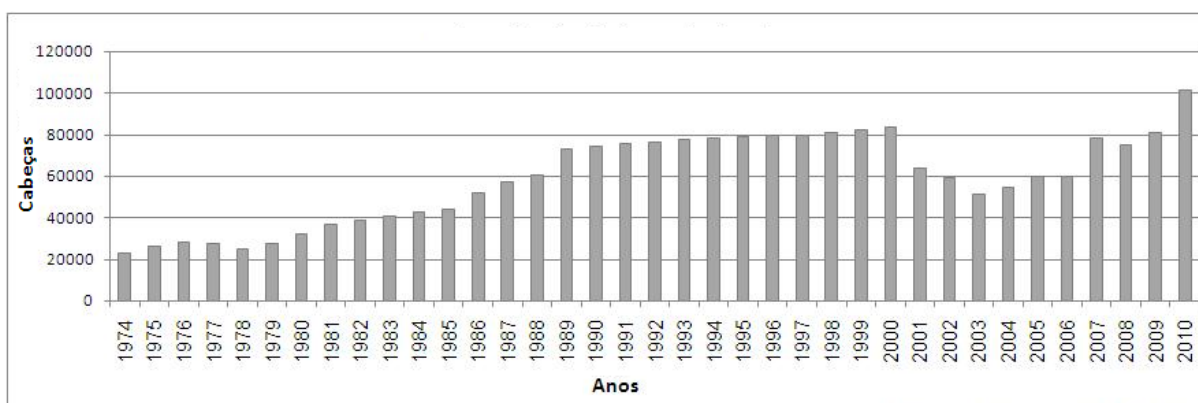


Figura 3.19: Efetivo do rebanho bovino em Barreiras - 1974 a 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do Censo Agropecuário do IBGE (2012a).

A média de consumo de água de um rebanho bovino é muito variável, como informa Melo (2012), pois depende de diversos fatores: se o rebanho é de leite ou de corte, a idade dos rebanhos, se as fêmeas estão ou não em gestação entre outros. Mesmo sendo complexo estabelecer uma taxa média de consumo para os rebanhos, Melo (2012) informa que, é possível estabelecer uma média mínima de consumo diário de 45L para um bovino com dois anos de idade. Levando-se em consideração a média citada acima, e o tamanho do rebanho bovino em 2010, cerca de 100 mil cabeças, pode-se inferir que o consumo médio diário de água por estes rebanhos chega aos 4,5 milhões de litros. Esta é uma demanda significativa de consumo de água, levando-se em consideração que, nos períodos mais secos pode haver um aumento na demanda.

Além do rebanho bovino, o município de Barreiras possui seis outros tipos principais de rebanhos, que em 2010 contavam com os seguintes plantéis, por cabeças: cerca de 9 mil ovinos, 6 mil suínos, 3 mil caprinos, 2,5 mil equinos, e menos de quinhentas cabeças de asininos e muares, (IBGE, 2012a). A Figura 3.20 mostra esta evolução dos rebanhos:

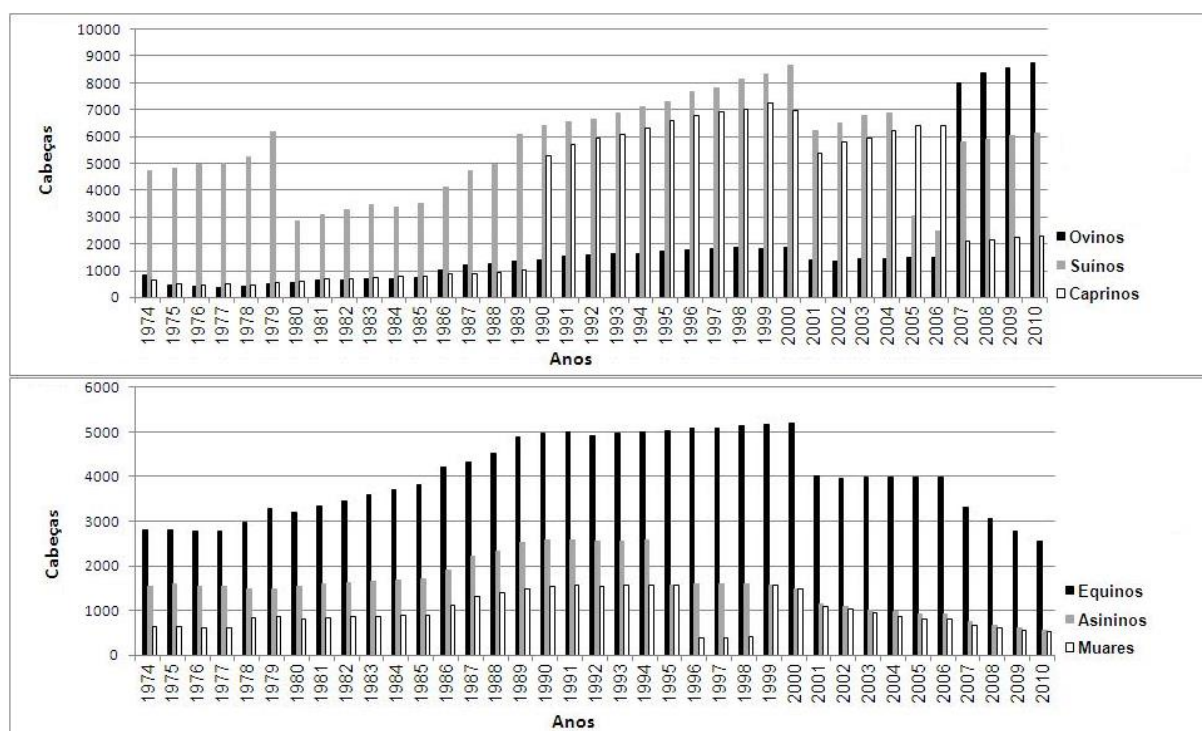


Figura 3.20: Efetivos dos rebanhos em Barreiras - 1974 a 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do Censo Agropecuário do IBGE (2012a).

O decréscimo dos rebanhos de animais de montaria e carga deve estar associado à substituição desses animais pelo uso de motos, tanto na cidade quanto no campo, já o crescimento acentuado de suínos e ovinos deve estar associado ao surgimento de alguns frigoríficos na cidade e região. Vale ressaltar que os ovinos se adaptam melhor ao clima do Oeste que os caprinos, são poucas as criações desses últimos, e não são voltadas ao abate comercial.

De acordo com Melo (2012), é possível estabelecer uma média geral de consumo diário de água para cada um dos tipos de rebanhos citados a pouco. O Quadro 3.1 traz todos os tipos de rebanhos criados em Barreiras em 2010, média diária de consumo por tipo de rebanho, o tamanho do rebanho - por cabeças, e a média diária de consumo de água por cada rebanho. As maiores demandas são para os rebanhos bovinos e equinos, e a média total de demanda de consumo de água pelos rebanhos em Barreiras no ano de 2010 passa dos 4 milhões e 700 mil litros diários, atualmente esta demanda deve ser ainda maior.

Quadro 3.1: Estimativa do consumo de água pelos rebanhos em Barreiras - 2010.

Tipo de rebanho	Consumo diário médio (L)	Tamanho em 2010 (cabeças)	Média diária de consumo (L)	%
Ovinos	5	8.750	43.750	0,9
Suínos	10	6.129	61.290	1,2
Caprinos	2	2.310	4.620	0,01
Equinos	35	2.550	89.250	1,8
Asininos	25	565	14.125	0,2
Muares	20	520	10.400	0,2
Bovinos	45	101.402	4.563.090	95,3
Total:			4.786.525 L	100,0

Fonte: Censo Agropecuário do IBGE (2012a) e Melo (2012).

Como pôde ser visto, tem havido um significativo aumento da demanda de uso de água no espaço rural da região Oeste da Bahia, para irrigação e para dessedentação animal. Contudo, não há a cobrança pelo uso da água, não há um controle dos volumes utilizados pelos outorgados, nem há um monitoramento das variações hidrográficas frente ao aumento da demanda de uso. Em vista do que foi informado, a gestão de recursos hídricos no espaço rural do Oeste Baiano tem sido feita, sem levar em conta, um controle sistemático da relação entre disponibilidade e a demanda, e das possíveis consequências da sobreexploração.

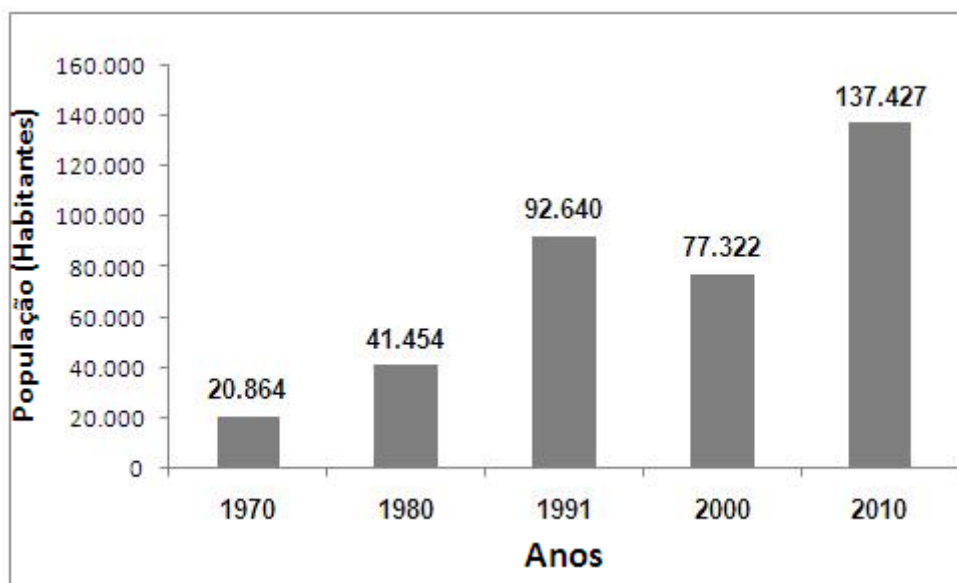
3.4 CRESCIMENTO POPULACIONAL DE BARREIRAS E NOVA POSIÇÃO NA REDE URBANA

O crescimento urbano no Oeste Baiano está atrelado ao processo de modernização agrícola no campo, como já foi informado por Pitta (2000). O surgimento e a expansão das fazendas de grãos na região demandou, sobretudo em Barreiras e Luis Eduardo Magalhães, o surgimento de empresas diversas (escritórios de agrimensura, agronomia, implementos, maquinários, transportadoras dentre outros), este processo influenciou no crescimento urbano das referidas cidades.

A Figura 3.21, na próxima página, mostra a evolução da população total de Barreiras entre 1970 e 2010 - IBGE (2012b). Vale ressaltar de início que a população total do município cresceu expressivamente desde o ano 1980 até os dias atuais, período correspondente à modernização agrícola na região. A aparente regressão no crescimento populacional entre 1991 e 2000 se dá por conta do desmembramento do até então distrito de Mimoso do Oeste, que naquele ano se emancipou originando o atual município de Luis Eduardo Magalhães. A população residente neste novo município para o ano 2000 era de pouco mais de 60 mil habitantes.

As taxas de crescimento populacional entre uma década e outra dão uma dimensão mais clara deste processo. Entre 1970 e 1980 a taxa de crescimento foi de pouco mais de 98%, entre 1980 e 1991 a taxa de crescimento foi de aproximadamente 123%. Já entre 1991 e 2000, com o desmembramento de Luis Eduardo Magalhães neste último ano, a população de Barreiras ficou cerca de 16% menor. Entre 2000 e 2010 a taxa de crescimento foi de pouco mais de 77%. Comparando-se a população total entre 1980, início da modernização agrícola,

e 2010, nota-se uma taxa de crescimento de cerca de 231%, isto significa que a população triplicou neste período.



Figuras 3.21: Crescimento da população total em Barreiras 1970 a 2010.

Fonte: IBGE (2012b).

A Figura 3.22, na página a seguir, mostra a relação entre o crescimento das populações urbanas e rurais de Barreiras entre 1970 e 2012 - IBGE (2012b). Observa-se que a população urbana teve um crescimento bastante expressivo no período analisado, já a população rural teve um crescimento mais nítido apenas durante a década de 1980, fase inicial da modernização agrícola, seguido de uma relativa estabilização. Observando as taxas de crescimento urbano nota-se que, se em 1970 Barreiras ainda era um município de maioria rural, na década seguinte a população urbana triplicou, ultrapassando a população rural, a taxa de crescimento entre 1980 e 1991 foi de cerca de 135%. Entre 1991 e 2000 a população urbana ficou com cerca de 10 mil habitantes a menos por conta do desmembramento. Entre 2000 e 2010 a taxa de crescimento foi de aproximadamente 103%.

O crescimento expressivo da população urbana e o crescimento modesto da população rural corrobora uma constatação de Becker (1990, p. 21) sobre regiões de expansão de fronteira agrícola, segundo a autora: “A expansão da fronteira efetua-se num contexto urbano, condição de organização do mercado de trabalho regional e ocupação do território”. Este é o

processo observado em Barreiras e no Oeste da Bahia, ou seja, trata-se de uma região eminentemente agrícola, contudo, a população rural cresceu inexpressivamente em relação à população urbana.

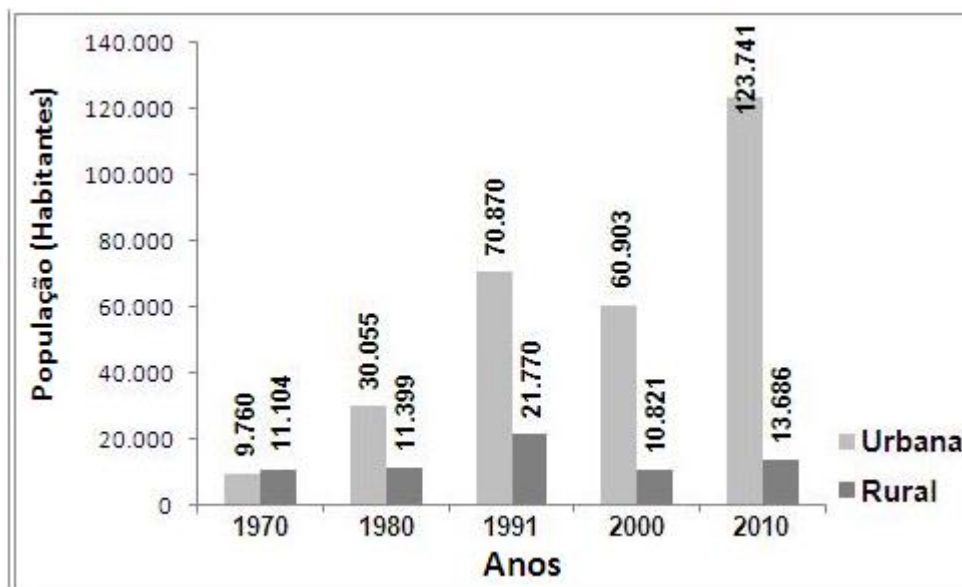


Figura 3.22: Crescimento da população urbana e rural de Barreiras - 1970 a 2010.

Fonte: IBGE (2012b).

Duas observações relevantes devem ser feitas em relação à variação entre a população urbana e rural. Se em 1970 Barreiras ainda era um município com a maioria da população classificada como rural, na década seguinte a situação se inverte. O início da expansão agrícola na região e seu desenvolvimento nos últimos trinta anos, consolida o município como eminentemente urbano e Barreiras como a principal cidade da região. A outra observação é que a partir de 1991 a população rural decresce, esta fase corresponde à intensificação da mecanização agrícola, e da consequente redução dos postos de trabalho no campo.

A partir do histórico do crescimento da população em Barreiras, sobretudo na cidade, pode-se elaborar uma estimativa do consumo de água na cidade no momento atual. Segundo Falkenberg (2005), a média mínima de consumo diário de água per capita no espaço urbano é de 110L. Já de acordo com a Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - ANA (2012), o consumo médio diário de água de um cidadão urbano no Brasil é de cerca de 200L. A partir

desta média nacional, relacionando-se com a evolução da população urbana, pode-se estimar a evolução do consumo diário de água a cada década em Barreiras, como é visto na Figura 3.23. O consumo médio diário de água em Barreiras em 1970 era de quase 2 milhões L/dia, este consumo vai aumentando nas décadas seguintes em função do crescimento urbano já detalhado anteriormente. No ano de 2010, considerando-se uma população urbana com mais de 123 mil habitantes, o uso urbano médio era de mais de 24 milhões e 740 mil L/dia, um aumento de mais de 788% de consumo urbano no intervalo de quarenta anos. Vale lembrar que, com o aumento da população urbana, ocorre também o aumento da produção de dejetos a serem tratados.

Toda esta demanda de consumo urbano de água interfere nas vazões do rio de Ondas, que é o manancial que abastece Barreiras. Atualmente a Estação de Tratamento de Água em Barreiras, de acordo com o site da EMBASA (2013), produz 325 L s^{-1} , o que em 24 horas equivale a 140 mil L. Levando em conta que esta estimativa feita abaixo não engloba os usos comerciais, industriais e de diversas instituições públicas, como escolas, hospitais e outros, a demanda urbana deve ser expressivamente maior do que a aqui estimada. Levando em conta ainda que no período das secas há recorrentes falta de água e racionamento, a estação de tratamento pode estar trabalhando no seu limite de atendimento da demanda em certos períodos.

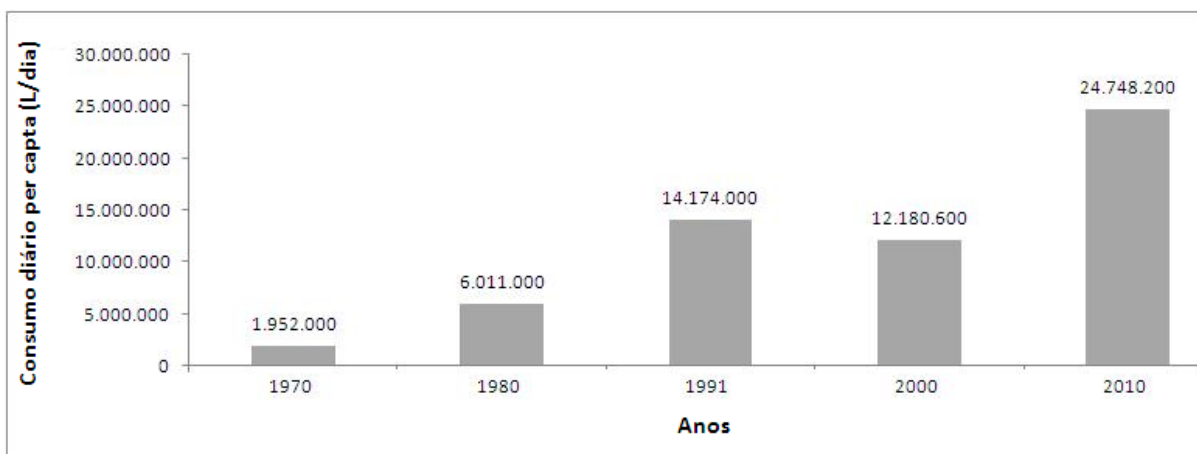


Figura 3.23: Estimativa da evolução da média diária de consumo urbano de água na cidade de Barreiras - BA entre 1970 e 2010.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da ANA (2012) e do IBGE (2012b).

Somando-se apenas o uso pelos rebanhos animais e pela população urbana, o consumo médio diário de água em Barreiras, no campo e na cidade chega a mais de 29 milhões e 534 mil litros por dia, não englobando o uso na agricultura irrigada, nem os outros tipos de uso urbano (comércio, indústria, instituições públicas). A estimativa precisou ser feita pela dificuldade de acesso aos dados junto aos órgãos responsáveis.

Barreiras é atualmente a principal cidade da região, contando com a maior população dentre os catorze municípios que compõem o Território de Identidade do Oeste Baiano. A cidade abriga o maior hospital público da região, o Hospital do Oeste, que atende pessoas outros municípios vizinhos, conta também com duas universidades públicas, além de universidades e faculdades privadas, cursos técnicos, centros profissionalizantes dentre outros. A cidade sedia um aeroporto que está na rota entre Brasília e Salvador, um setor de bancos e comércio bem estruturado, e um setor de serviços voltado a atender à dinâmica de circulação da produção na região. Abriga também diversos órgãos públicos de abrangência regional, escritórios de agrimensura e agronomia, lojas de implementos e maquinários, a sede da Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia. A cidade de Barreiras é classificada como um Centro Regional na Bahia no que refere ao fluxo do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros, polarizando 27 cidades, com ligações que abrangem mais de 5 mil viagens mensais de ônibus intermunicipais, (SOUZA F^o E SILVA, 2009).

As Regiões de Influência das Cidades - REGIC 2007 é uma publicação do IBGE destinada a caracterizar a rede urbana brasileira, e de acordo com este trabalho, Barreiras é classificada como uma Capital Regional C, inserida na Zona de Influência de Brasília. A principal cidade do Oeste Baiano aparece como grande polarizadora na região, atraindo investimentos para o setor de serviços e a produção agroindustrial, e por consequência, atraindo um número crescente de imigrantes em busca de trabalho, (CALDAS e SOUZA, 2009).

De acordo com o IBGE (2007), nas Regiões de Influências das Cidades - REGIC, Barreiras figura como uma Capital Regional C, como pode ser visto na Figura 3.24 - na página seguinte. Este recorte do mapa nacional das Regiões de Influências das Cidades, trás Barreiras em primeiro plano, ao centro da figura, os traços que se direcionam à sede da cidade demonstram exatamente a polarização que Barreiras exerce sobre os municípios vizinhos.

Outra questão importante a ser observada, é que, pelo fato de estar mais próxima de Brasília, do que de Salvador, a cidade de Barreiras possui ligação mais forte com a Capital Federal.

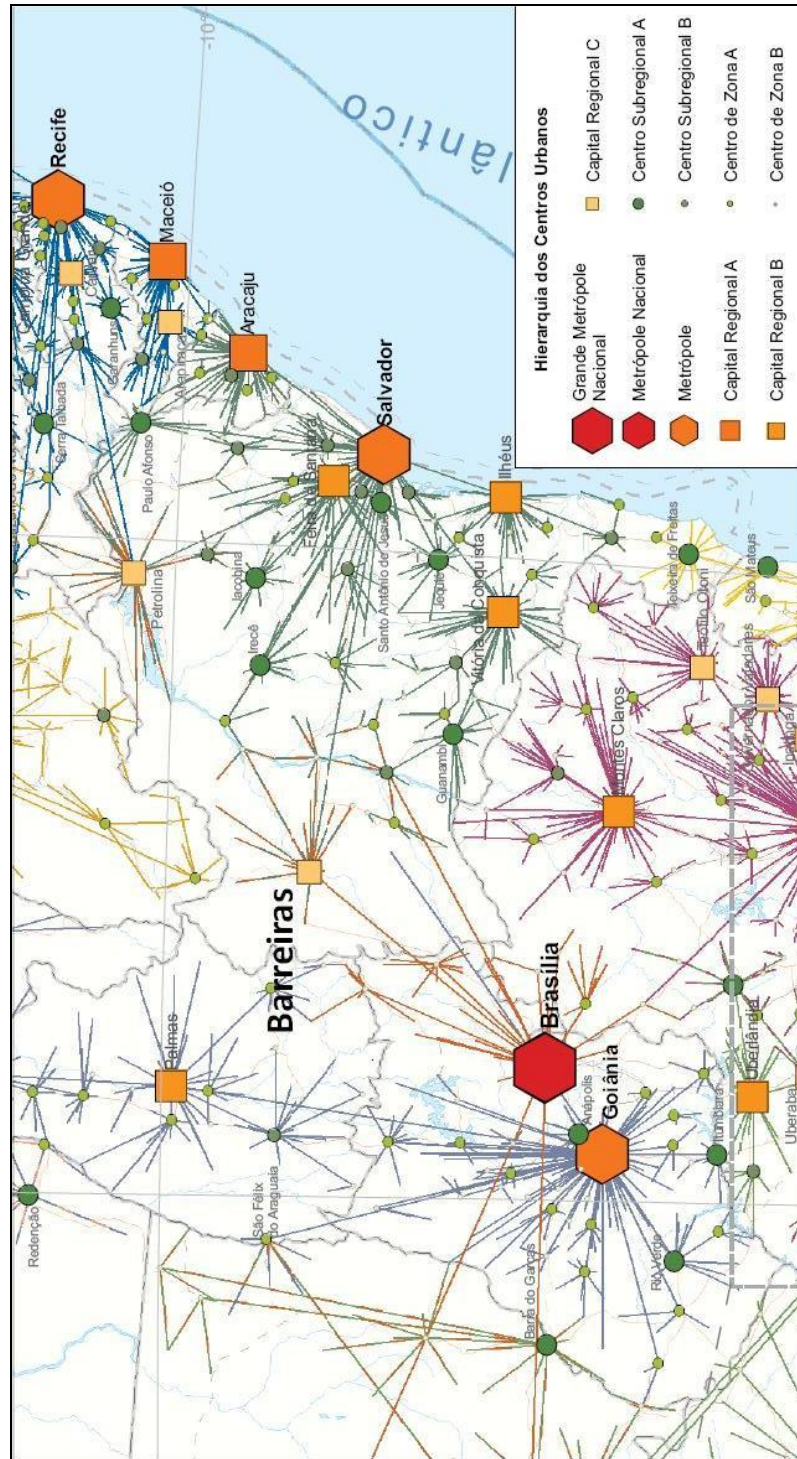


Figura 3.24: Barreiras e sua rede de influências na região Oeste da Bahia.

Fonte: Modificado pelo autor a partir de IBGE (2007).

A economia do município de Barreiras é movida basicamente por três setores produtivos: a atividade agropecuária, a indústria e o setor de comércio e serviços, como pode ser visto na Figura 3.25. A cidade contava até 2009 com pouco mais de 3200 empresas em atuação, a média salarial no município era de cerca de 2,1 salários mínimos. Naquele ano haviam pouco mais de 20 mil trabalhadores com ocupação na cidade, pouco mais de 16 mil com trabalho assalariado, um contingente de trabalhadores temporários, seja nas fazendas ou no comércio, além de grande parcela da população atuando na informalidade, (IBGE CIDADES, 2011).

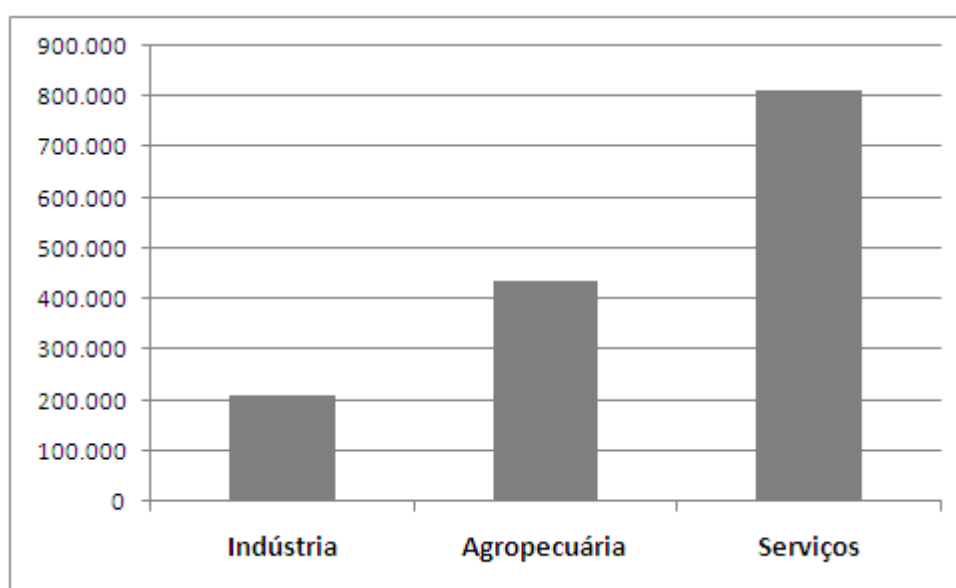


Figura 3.25: PIB em Barreiras por setor produtivo (Mil reais).

Fonte: IBGE CIDADES (2011).

A partir do que foi discutido neste capítulo pôde-se constatar que a modernização agrícola e o crescimento de Barreiras têm gerado uma demanda crescente por recursos hídricos, no campo a demanda é voltada à agricultura mecanizada e à dessedentação dos rebanhos, e na cidade para o abastecimento urbano. Estes dois processos geram externalidades ao rio Grande e ao rio de Ondas, e pode implicar a médio ou longo prazo em riscos ambientais.

4. IMPLICAÇÕES DA MODERNIZAÇÃO REGIONAL SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS NO MUNICÍPIO DE BARREIRAS

A expansão agrícola no Oeste da Bahia implicou na supressão de extensas áreas contínuas da vegetação do Cerrado, na exploração extensiva e intensa dos solos e no aumento da demanda de água. É de se presumir que a criação deste novo espaço agrícola e urbano venha interferir na disponibilidade dos recursos hídricos da região. Os próximos itens discutem algumas das alterações que vêm ocorrendo na bacia do rio Grande.

A gestão de recursos hídricos, de acordo com os trabalhos de Marandola Jr e Hogan (2004) e Veyret (2007), deve ser fundamentada na constante avaliação de risco ambiental a que os recursos hídricos possam estar sujeitos. Esta avaliação de risco não vem sendo desenvolvida, pelo órgão gestor dos recursos hídricos na Bahia, a respeito de alterações na dinâmica fluvial nas bacias do rio Grande e rio de Ondas.

O principal órgão gestor de recursos hídricos no Estado da Bahia, a antiga Superintendência de Recursos Hídricos - SRH, que atualmente foi convertida em Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA, elaborou alguns documentos que serão analisados a seguir. O Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia, da Superintendência de Recursos Hídricos da Bahia - SRH (2004) apresenta os dados mais recentes disponíveis sobre demandas hídricas na bacia do rio Grande, por tipo de uso da água para o ano 2000, como pode ser observado no Quadro 4.1:

Quadro 4.1: Demandas hídricas por uso consuntivo na bacia do rio Grande - 2000.

Tipo de uso consuntivo	Demanda
População rural	0,126 m ³ /s
Dessedentação de rebanhos	0,391 m ³ /s
População urbana	0,498 m ³ /s
Indústrias	0,656 m ³ /s
Irrigação	26,800 m ³ /s
Total	28,472 m³/s

Fonte: SRH (2004).

O quadro anterior evidencia que as demandas hídricas das populações urbana e rural, bem como para a dessedentação animal na bacia do rio Grande são bem menores que a demanda hídrica para as atividades industriais. Vale destacar que todos os quatro primeiros segmentos juntos não chegam a dez por cento da demanda para a irrigação. É bom lembrar que a Política Nacional de Recursos Hídricos preconiza que as demandas para uso humano e para dessedentação dos rebanhos são prioridade em relação às outras. De fato, a disponibilidade de água para o consumo humano, tanto no espaço urbano como no rural, têm sido afetada nos períodos mais secos.

O mesmo Plano Estadual de Recursos Hídricos - SRH (2004, p. 52) compõe dois cenários prognósticos para a irrigação na bacia do rio Grande, entre 2000 e 2020, mostrando a previsão do crescimento da área irrigada e do aumento da demanda para irrigação:

Quadro 4.2: Prognóstico do crescimento da irrigação na Bacia do Rio Grande - 2000 a 2020.

CRESCIMENTO DA IRRIGAÇÃO	2000	2005	2010	2015	2020
Área irrigada (ha)	62.245	74.860	90.033	108.281	130.227
Demanda hídrica (m³/s)	26,8	30,8	35,4	40,9	47,5

Fonte: SRH (2004).

Como foi citado há pouco, a demanda hídrica para a irrigação é a maior demanda na região, e pelo prognóstico estabelecido pela SRH (2004) deve crescer cerca de 77,2% até o ano de 2020, o que deve interferir ainda mais nas vazões do rio Grande e na disponibilidade hídrica para outros usos. O mesmo trabalho da SRH (2004) constrói também um prognóstico dos saldos hídricos na bacia do rio Grande entre 2000 e 2020:

Quadro 4.3: Prognóstico dos saldos hídricos da irrigação na Bacia do Rio Grande - 2000 a 2020.

Ano	2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
Saldos hídricos (m³/s)	313,157	302,717	290,427	275,791	258,111

Fonte: SRH (2004).

O quadro anterior evidencia que os saldos hídricos (relação entre a disponibilidade e a demanda) da irrigação na bacia do rio Grande tendem a ir decrescendo ao longo do tempo, ou seja, ao mesmo tempo em que a área irrigada e a demanda hídrica crescem a disponibilidade hídrica deverá ir diminuindo paulatinamente. Isto poderá ocorrer com maior ou menor velocidade a depender justamente do ritmo da expansão da área irrigada e da demanda que isto implica. É de se presumir que, diante deste cenário possa ocorrer riscos quanto à disponibilidade hídrica na bacia do rio Grande, como aliás também sinaliza o trabalho da SRH (2004) através de alguns indicadores de sustentabilidade no Quadro 4.4, abaixo:

Quadro 4.4: Indicadores de sustentabilidade hídrica para a bacia do rio Grande - 2000.

Indicadores de Sustentabilidade	Classe de risco
Índice de Ativação das Potencialidades Corrigidas - IAPc	Médio
Índice de Utilização das Potencialidades - IUP	Médio
Índice de Ativação das Águas Subterrâneas - IAS	Médio

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SRH (2004).

Em relação aos indicadores constantes da tabela, temos que:

IAPc - relação entre as disponibilidades hídricas e as potencialidades de uso;

IUP - relação entre a soma das demandas hídricas consuntivas e ecológicas e a vazão média;

IAS - indica o nível de exploração dos aquíferos, representado pelo quociente entre a disponibilidade efetiva instalada e a potencialidade de água subterrânea.

Há três aspectos muito importantes da dinâmica hídrica da bacia do rio Grande: *a relação entre disponibilidade e potencialidade de uso, a relação entre as demandas e a vazão média, bem como a relação entre a exploração dos aquíferos e a potencialidade dos mesmos.* A depender do ritmo de crescimento da demanda de uso, e do tipo de gestão que será feita frente a isto, estes graus de risco ambiental podem passar de médios a altos. Lembra-se, igualmente, que tal estudo da SRH (2004) foi realizado faz nove anos.

O trabalho que trata dos *Recursos Hídricos do Oeste da Bahia - Relatório de diagnóstico das condições atuais, destaque: Bacia do Rio Grande e Sub-Bacia do Rio do Cachorro*, realizado pela SRH informa que: a vazão de referência do rio Grande - 80% da Q_{90} , para o ano de 2002 era de 154,50 m³/s, e o volume total outorgado era de pouco mais de 3 milhões e 500 mil m³/dia, o que correspondia à esta época a cerca de 32,8% da vazão de referência. O documento afirma que “Pela lei pode-se outorgar até 80% desta vazão, isto é 10.679.040 m³/dia, correspondendo a 123,60 m³/s, sem que haja riscos para a vazão natural do rio”. (SRH, 2002, p. 16). Como será visto no próximo item, as vazões do rio Grande vêm se reduzindo nos últimos trinta anos.

O documento citado acima - SRH (2002, p. 32), destaca ainda os principais problemas ambientais ocorrentes na bacia do rio Grande e os “responsáveis legais” por sua resolução:

- a) Inexistência da reserva legal: assunto da alçada do Ministério Público e IBAMA;
- b) Licenciamento ambiental: é uma das responsabilidades do CRA [Centro de Recursos Ambientais];
- c) Inobservância do respeito às áreas de preservação permanente: responsabilidade do DDF [Diretoria de Desenvolvimento Florestal]/IBAMA;
- d) Uso das veredas: impacto ambiental a ser controlado pelos órgãos competentes - CRA/DDF;
- e) Construção de barramentos irregulares e hidroelétricos: para serem outorgados exigem-se EIA/RIMA [Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental] e licenciamento ambiental antecipados. O IBAMA/CRA devem atuar para reverter o quadro;
- f) Desmatamento irregular e queimadas: responsabilidade do DDF/IBAMA;

g) Disposição inadequada de defensivos agrícolas: fiscalização do meio ambiente e do setor competente, a SEAGRI [Secretaria de Agricultura do Estado da Bahia]. (SRH, 2002, p. 32).

Marandola Jr e Hogan (2004) apontam que a gestão de recursos hídricos deve ser interdisciplinar, multiescalar e interestitucional. Este último aspecto não tem se efetivado na região Oeste da Bahia, ou seja, os órgãos gestores dos recursos hídricos não têm trabalhado em parceria. Pelo contrário, como pôde ser observado pelo texto citado a pouco, o trabalho da SRH (2002) apontou diversos problemas ambientais na Bacia do Rio Grande, os prováveis responsáveis pela convivência quanto à ocorrência e agravamento destes problemas. Entretanto, a SRH não aponta possíveis soluções nem de que maneiras a sua atuação poderia contribuir para minorar tais problemas, através, sobretudo, do Plano de Bacia.

Vale destacar um dos problemas apresentados, e que ocorre nas bacias do Rio Grande e rio de Ondas, a questão dos barramentos irregulares. Na construção destes barramentos irregulares, o EIA/RIMA e o licenciamento ambiental são ignorados pelos produtores infratores, já que um produtor que constrói um barramento irregular e não apresenta EIA/RIMA, não irá também solicitar outorga, pois esta prescinde dos outros dois. Assim, em relação aos dados apresentados há pouco nos quadros 4.3 e 4.4, é possível inferir que a crescente demanda, e as alterações na vazão e no regime fluvial estejam subavaliadas. Nestes empreendimentos irregulares, que em muitos casos e que por algum tempo conseguem driblar a fiscalização, corre-se o risco também, com o uso inadequado dos defensivos, de haver contaminação do solo e das águas.

Outro estudo a ser citado é o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande - SRH (2006) que identifica uma série de impactos ambientais relevantes, que influenciam direta ou indiretamente nos recursos hídricos, relacionando-os com a atividade agrícola e com o crescimento urbano: agricultura (cultivo de grãos), promovendo alterações no relevo, processos erosivos, denudação prolongada dos solos, compactação dos solos, alteração da qualidade da água (uso de corretivos e fertilizantes), risco de contaminação das águas superficiais e subterrâneas (uso de agrotóxicos); crescimento urbano, alterando a qualidade das águas superficiais (despejos domésticos e industriais), disseminação de doenças de veiculação hídrica (tratamento sanitário ineficiente).

Uma análise introdutória com respeito às alterações nas vazões do rio Grande pode ser feita através de procedimentos estatísticos básicos (cálculos de médias, mínimas e máximas, comparação entre as mínimas e máximas, variação entre o período seco e o chuvoso). A Estação Barreiras - 46550000, localiza-se na sede municipal, e reúne dados da vazão do rio Grande entre 1934 e 2012, o que possibilita um levantamento sobre a dinâmica natural do rio.

A estação localiza-se a jusante de grande parte da Bacia do Rio Grande - em vermelho na Figura 4.1, a jusante da área destinada à agricultura nos municípios de São Desidério, a Sul de Barreiras, e Luis Eduardo Magalhães a Oeste do município. Em destaque azul escuro na imagem está evidenciada a bacia do rio de Ondas, o manancial que abastece a sede municipal, toda a atividade agrícola realizada em Barreiras tem influencias sobre esta bacia.

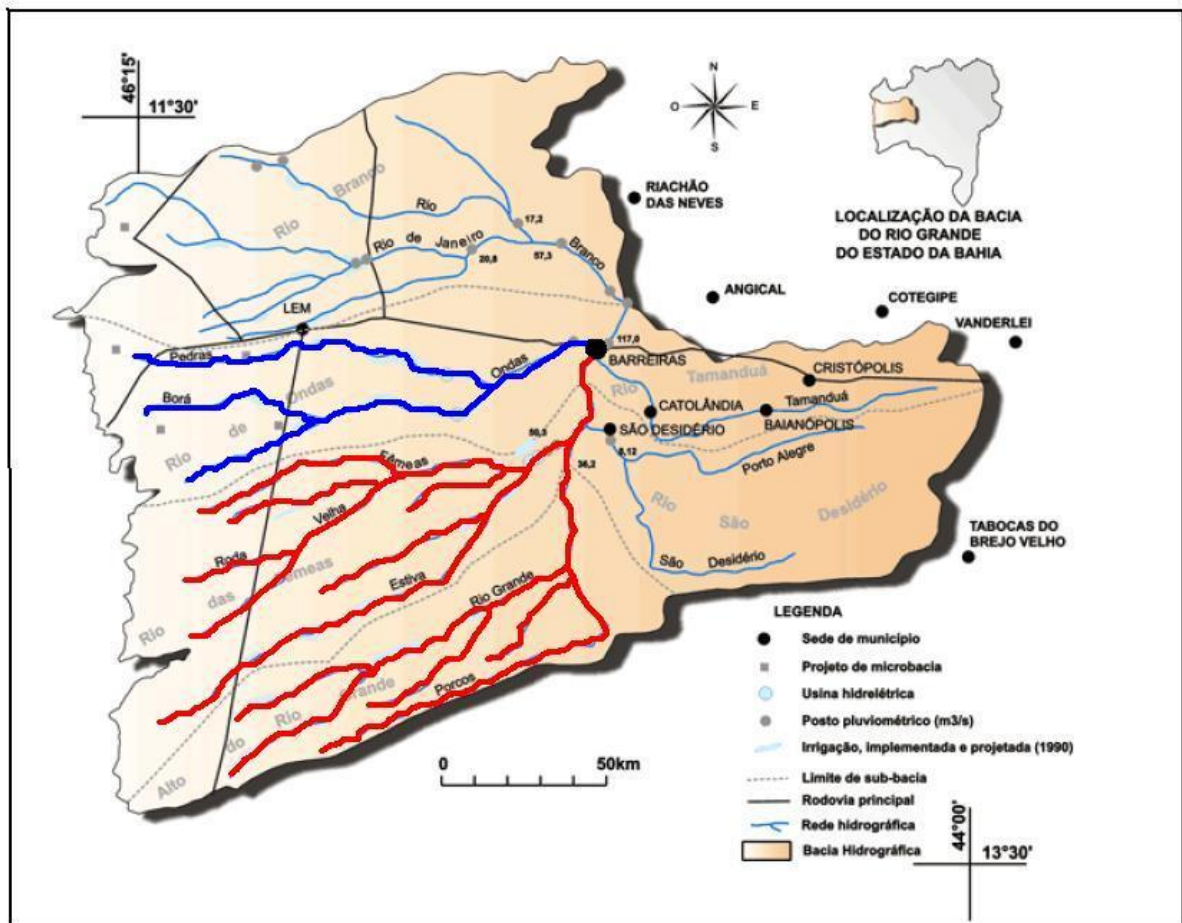


Figura 4.1: Alto e médio rio Grande, bacia do rio de Ondas e localização de Barreiras.

Fonte: Modificado pelo autor a partir de Moss e Moss (2007).

Há que se fazer algumas observações a cerca da imagem da página anterior, a atividade da agricultura extensiva está localizada na porção Oeste da região, próximo às bordas de planalto que servem de divisores de água entre a Bahia, Goiás e Tocantins. Nestas áreas de cultivo se localizam as nascentes dos principais rios da região, e, segundo informações diretas do corpo técnico do INEMA em Barreiras, muitas destas nascentes encontram-se em estado precário de conservação. Vale destacar ainda que, o Rio de Janeiro, um dos grandes afluentes do rio Grande, deságua a jusante da Estação Barreiras, deste modo, o volume de água oriundo deste afluente não foi incorporado a esta análise.

As vazões médias anuais na Estação Barreiras entre 1934 e 2009 são apresentadas na Figura 4.2, na página seguinte. O fluviograma demonstra claramente a diminuição das vazões do rio Grande. Ao longo do período analisado ocorrem picos de vazões, associados aos anos mais chuvosos, e decréscimo nos períodos mais secos, além de algumas lacunas, quando houve indisponibilidade de dados. Constatou-se que houve uma nítida redução das vazões do rio Grande desde o início da década de 1980 até os dias atuais, período que corresponde à modernização agrícola na região, ratificando o impacto decorrente desta atividade no sistema fluvial.

A partir do reconhecimento de uma mudança no padrão de vazões do rio Grande a partir de 1980, é possível estabelecer uma periodização em relação às mudanças de vazões na bacia. Temos um período que se inicia em 1934 indo até 1979, caracterizado pela prevalência das condições naturais, visto que as atividades desenvolvidas na área da bacia do rio Grande causavam interferências menos expressivas no sistema fluvial regional. O segundo período se estabelece a partir de 1980, quando acontecem as maiores transformações no uso do solo, e passa a ocorrer um aumento crescente da demanda de água para a irrigação. Esta periodização será aplicada aos dados de vazões médias, máximas e mínimas, logo a seguir, fazendo-se um comparativo entre os dois períodos citados.

Uma última observação a respeito das vazões há que ser feita, o trabalho da SRH (2002) informa que a vazão de referência para o rio Grande naquele ano era de $154,50 \text{ m}^3/\text{s}$, uma vazão maior do que as registradas nos gráficos a seguir. Isto se dá porque esta vazão não foi estabelecida na Estação Barreiras, mas a jusante dela, no baixo curso do rio Grande, onde o rio é mais caudaloso e as vazões são maiores que na estação aqui utilizada como referência.

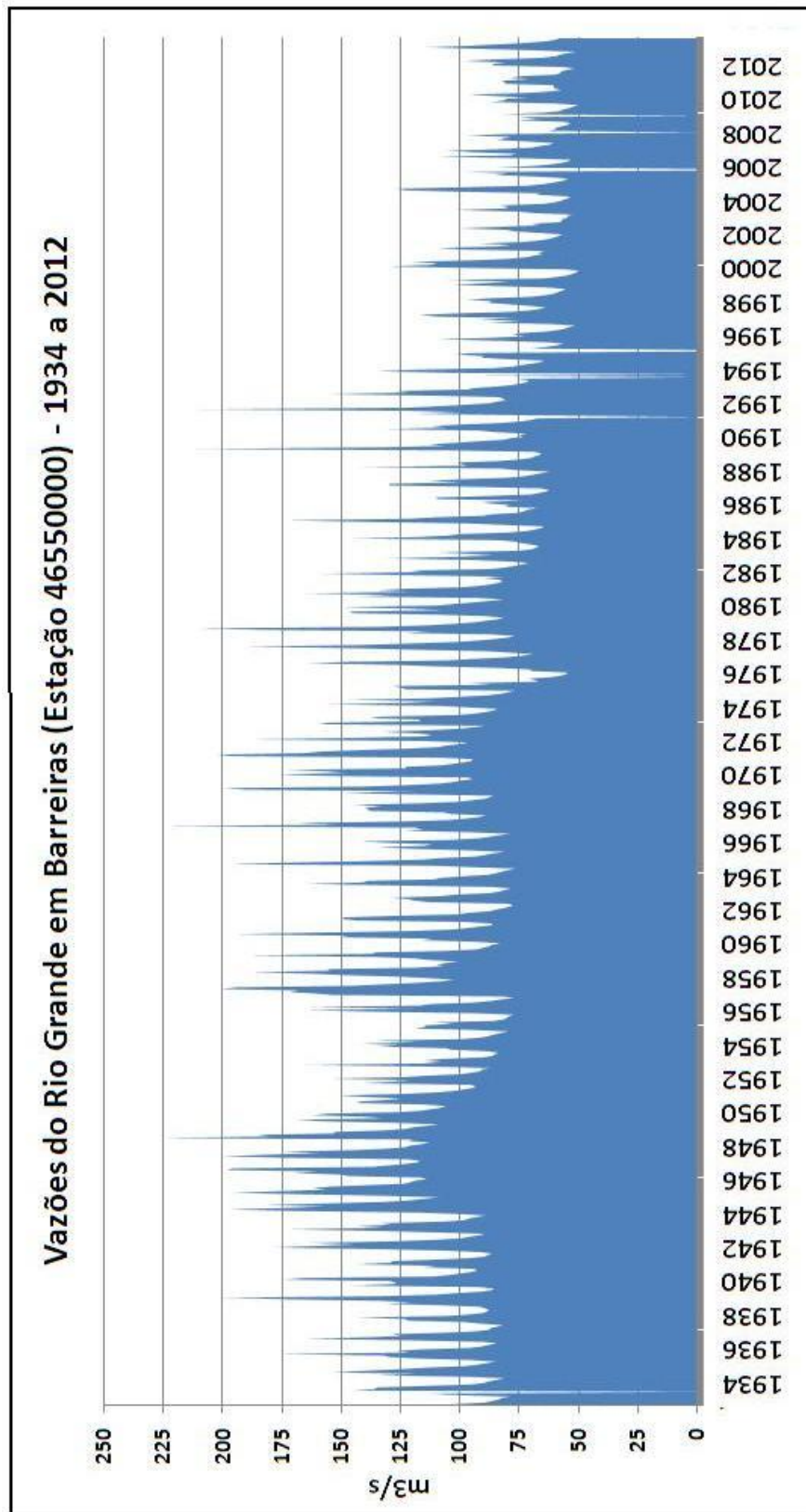


Figura 4.2: Fluviograma das vazões médias anuais na Estação Barreiras - 46550000.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

4.1 ALTERAÇÕES NO COMPORTAMENTO DAS VAZÕES MÉDIAS DO RIO GRANDE

A Figura 4.3 mostra a variação das vazões médias mensais entre dois períodos, o primeiro entre 1934 e 1979 e o segundo entre 1980 e 2012. A principal constatação feita é que a diminuição das vazões médias foi bem maior para o período chuvoso, entre novembro e abril, que as vazões médias no período seco, entre maio e outubro. Esta observação implica que tem havido uma redução das vazões médias justamente no período chuvoso, momento no qual os rios e lençóis freáticos deveriam receber a recarga hídrica para recuperar a baixa no período seco, com esta redução no período chuvoso a recuperação nas vazões tende a ser cada vez mais comprometida.

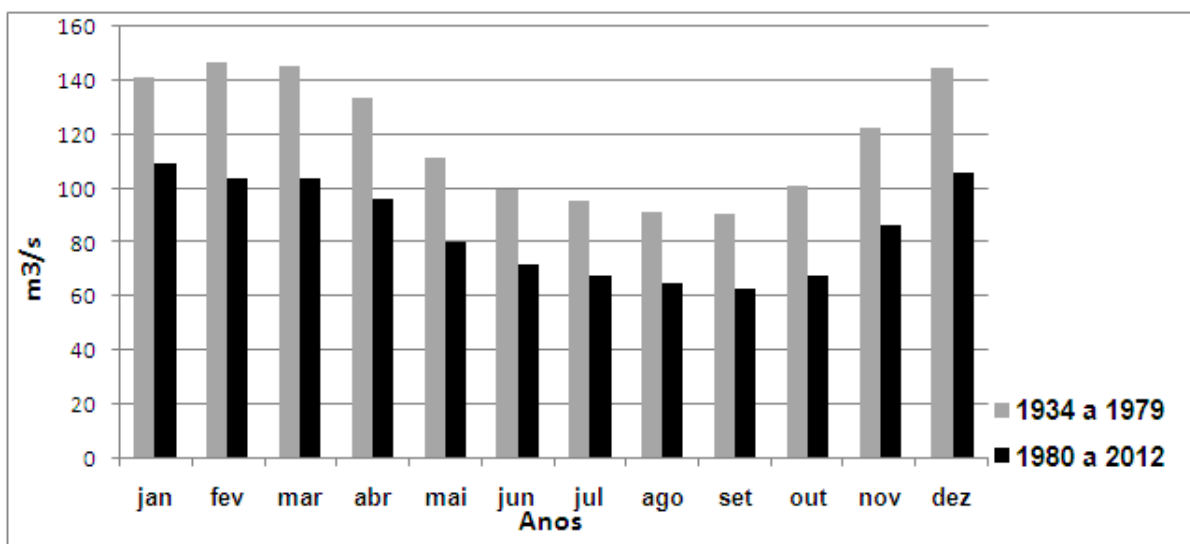


Figura 4.3: Vazões médias mensais médias na Estação Barreiras - 46550000.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

O Quadro 4.5, no início da página seguinte, apresenta os valores brutos para as vazões mensais médias na Estação Barreiras relacionado ao gráfico acima. Comparando-se os dois períodos em destaque, 1934 a 1979 e 1980 a 2012, nota-se uma redução entre o primeiro e o segundo recorte de tempo, sobretudo entre as médias dos meses de setembro e outubro, época entre o final da estação seca e o início da estação chuvosa. Já as médias da estação chuvosa, entre novembro e fevereiro não sofreram uma redução tão expressiva.

Quadro 4.5: Valores brutos das vazões médias na Estação Barreiras - 46550000.

Período	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1934-1979	141,1	147,1	145,1	133,8	111,3	99,9	95,3	91,5	90,7	101,0	122,2	144,8
1980-2012	109,1	104,1	104,1	95,9	80,0	72,0	67,7	64,8	63,3	68,0	86,8	105,7

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

4.2 ALTERAÇÕES NO COMPORTAMENTO DAS VAZÕES MÁXIMAS DO RIO GRANDE

As vazões médias mensais máximas levam em consideração as maiores vazões obtidas a cada mês, entre 1934 e 2012, ficando evidenciado principalmente no período chuvoso, de novembro a março, no qual são registradas as maiores vazões - Figura 4.4. Durante este período chuvoso a demanda de água captada nos rios ou em poços é bem menor que no período seco, já que a rega das lavouras é feita através do uso da águas das chuvas.

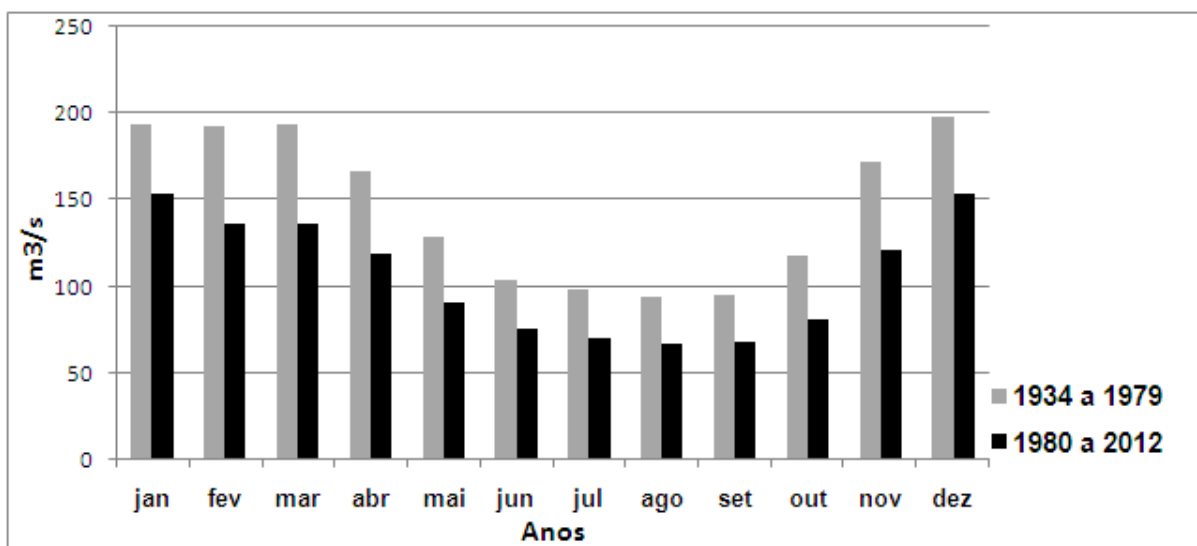


Figura 4.4: Vazões médias mensais máximas na Estação Barreiras - 46550000.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

Em relação às vazões máximas observou-se uma nítida diminuição nas vazões médias máximas do Rio Grande entre o primeiro e o segundo período em destaque. Enquanto as vazões máximas entre 1934 e 1989, durante o período chuvoso eram próximas a 200 m³/s, entre 1980 e 2012 estão próximas de 150 m³/s, ou seja, uma diminuição de cerca de 50 m³/s desde 1980 até os dias atuais, como pode ser observado no Quadro 4.6. Um destaque importante deve ser feito em relação a estes dados, no primeiro período analisado as médias de vazão máxima para os meses de janeiro, fevereiro e março (período chuvoso) apresentam menor variabilidade que no período de 1980 a 2012.

Quadro 4.6: Valores brutos das vazões máximas na Estação Barreiras - 46550000.

Período	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1934-1979	193,6	192,6	194,2	166,6	128,5	104,2	98,0	94,1	95,2	117,8	172,4	198,5
1980-2012	153,8	136,5	136,2	118,6	90,9	75,5	70,3	67,3	68,5	81,6	121,5	154,1

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

4.3 ALTERAÇÕES NO COMPORTAMENTO DAS VAZÕES MÍNIMAS DO RIO GRANDE

As vazões médias mínimas destacam principalmente as vazões mínimas registradas no período seco, entre abril e outubro. Assim como foi observado na figura anterior, a redução das vazões mínimas no período seco foram bem menos expressivas que no período chuvoso, comparando-se os dois recortes de tempo em análise. Vale ressaltar que a redução das vazões médias mínimas desde 1980 até os dias atuais foi expressiva levando em consideração a sazonalidade do rio Grande.

A Figura 4.5 na página seguinte evidencia que as duas curvas de vazões mínimas apresentam um delineamento semelhante, o que pode indicar que não houve uma redução no espectro hidrográfico, ou seja, não há uma variação muito expressiva entre as menores e as

maiores mínimas entre os dois períodos. Evidencia-se sim é que houve um rebaixamento nas vazões médias mínimas no rio Grande.

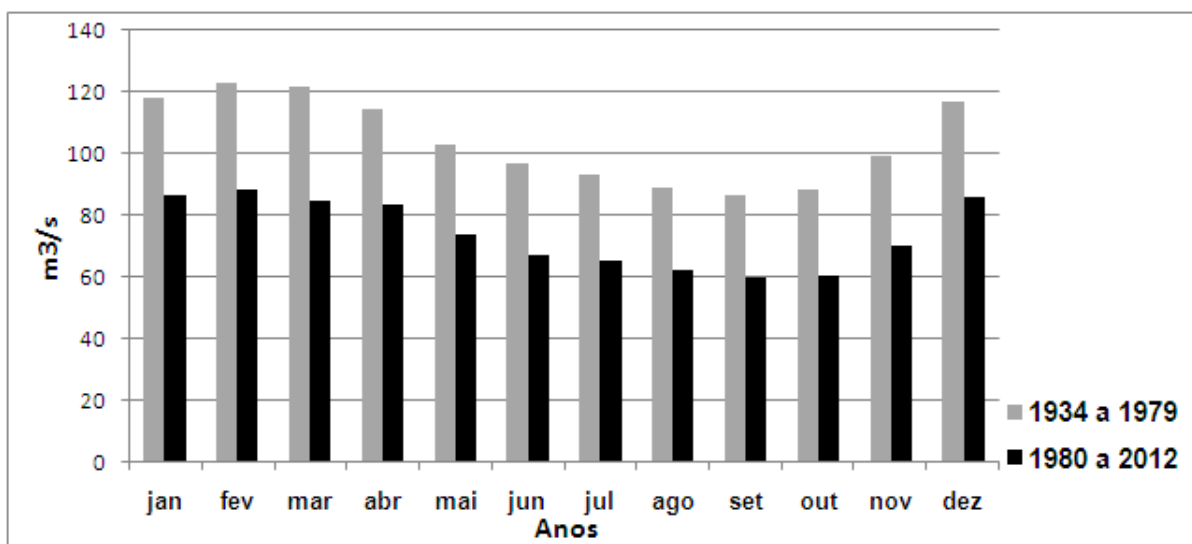


Figura 4.5: Vazões médias mensais mínimas na Estação Barreiras - 46550000.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

O Quadro 4.7 apresenta os dados brutos das vazões médias mínimas entre 1934 a 1979 e 1980 a 2012, corroborando o que foi informado a pouco, a redução nas médias mínimas foi relativamente proporcional do primeiro para o segundo período. A redução mais nítida entre os dois períodos foi nos meses de fevereiro e março, período do final das chuvas.

Quadro 4.7: Valores brutos das vazões mínimas na Estação Barreiras - 46550000.

Período	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1934-1979	118,0	122,8	121,6	114,5	103,0	97,2	93,3	89,2	86,9	88,5	99,3	116,6
1980-2012	86,7	88,4	84,6	83,6	74,0	67,2	65,7	62,5	60,0	60,8	70,0	86,0

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

O Quadro 4.8 compara a vazão igualada ou excedida no rio Grande em “x” por cento nos dois períodos citados. No período entre 1934 e 1979, foram realizadas 15.810 medições de vazão na Estação Barreiras, de todas essas medições a faixa dos 5% encontra-se próxima aos valores de 79,4 m³/s, a faixa dos 50% com valores na faixa dos 112 m³/s de vazão, e a faixa de 95%, que corresponde às maiores vazões, por volta dos 199 m³/s. Já para o período que cobre a expansão agrícola até os dias atuais, 1979 a 2012, houve 12.512 medições, sendo que a faixa dos 5% foi próxima a 57,1 m³/s, a dos 50% com valores próximos a 81,2 m³/s, e a faixa dos 95% com valores de vazão com valores de 127 m³/s.

Comparando os dois períodos pode-se constatar uma variação de vazão para as três faixas de valores analisadas, na faixa dos 5% houve uma redução nos valores de vazão de cerca de 28% entre o primeiro e o segundo período, na faixa dos 50% a redução foi de 27,5%, e na faixa de 95%, que corresponde às maiores vazões a redução foi de pouco mais de 36%. Nota-se, sobretudo pela faixa de valores de 95% das medições realizadas, que vem ocorrendo uma nítida diminuição das vazões do rio Grande.

Quadro 4.8: Vazão igualada ou excedida no rio Grande em “x” por cento entre 1934 e 2012 (m³/s).

X = 5%		X = 50%		X = 95%	
1934-1979	1980-2012	1934-1979	1980-2012	1934-1979	1980-2012
79,4	57,1	112	81,2	199	127

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

O quadro acima mostra a variação dos valores absolutos das vazões do rio Grande por diferentes faixas de valores frente ao total de medições realizadas, já no Quadro 4.6, na página seguinte, é feita uma comparação entre as médias diárias das vazões mínimas e máximas e da média dos dois períodos. A média diária mínima entre 1934 e 1979 foi de 53 m³/s, entre 1980 e 2012 foi de 42,7 m³/s, houve uma redução de 19% entre o primeiro e o segundo recorte de

tempo. A média diária máxima foi de 436 m³/s no primeiro período e de 348 m³/s no segundo, com uma variação percentual de 20,1% a menos.

Quadro 4.6: Variação percentual na vazão do rio Grande em “x” por cento entre 1934 e 2012 (m³/s).

Vazões médias diárias	Períodos		Variação percentual
	1934-1979	1980-2012	
Mínimas (m ³ /s)	53	42,7	-19%
Máximas (m ³ /s)	436	348	-20,1%
Média do período (m ³ /s)	118,2	84,5	-28,5%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da ANA (2012).

O quadro acima evidencia que houve uma redução nas vazões médias diárias máximas e mínimas, bem como na média dos dois períodos analisados. Neste último aspecto analisado a variação percentual foi de 28,5% a menos nas vazões, ou seja, as vazões do rio Grande vêm passando uma redução desde 1980 até os dias atuais, processo que está associado à modernização agrícola na região, com o aumento gradativo de demanda e consequente redução na disponibilidade.

4.4 RISCOS QUANTO AO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM BARREIRAS

Os principais riscos ambientais a que os recursos hídricos estão sujeitos no espaço urbano são o da contaminação das águas, por conta de uma gestão ineficiente do esgoto gerado, e o risco da disseminação de doenças transmissíveis pela água em função desta contaminação. Na cidade de Barreiras o esgoto não tem tido o devido tratamento, como será visto logo a seguir. Vale destacar que, além do risco de contaminação da água e da disseminação de doenças, um outro risco que pode ocorrer é o da redução na disponibilidade

de água, a médio e longo prazo, em função da demanda crescente em contraste com a redução das vazões.

A cidade de Barreiras possui uma rede de esgotamento inicial realizada entre 1992 e 1996, que engloba sete bairros da cidade. Entre 1996 e 2010 não houve trabalho de expansão desta rede pré-existente. Em dezembro de 2010 foi lançado pela Prefeitura Municipal o Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Barreiras (2010b), sendo iniciadas no ano seguinte as obras de expansão do esgotamento sanitário. Esta obra tem recebido muitas críticas por parte da mídia local e de estudiosos da gestão urbana, tanto de órgãos públicos, quanto das universidades locais.

As críticas à condução das obras se referem à falta de transparência em relação à obra, em relação aos novos Bairros que estarão sendo contemplados, e em relação à proficiência da empresa executora, que tem gerado situações como a má compactação das valas abertas para a tubulação em ruas de terra, que depois de cobertas, em muitos locais sofrem afundamento por conta do peso dos carros e desalinhamento dos canos.

O sistema de esgotamento que havia até 2010 contava com cinco estações de tratamento de esgoto, estações estas que foram finalizadas e ativadas em 1996. Através de visita de campo a três destas estações, pôde-se observar alguns problemas graves em relação ao tratamento de esgoto em Barreiras. As três lagoas de maturação são localizadas nos bairros Vila Brasil, Antonio Geraldo (Lagoa do Ribeirão) e Bela Vista. Esta última estação encontra-se isolada de áreas residenciais, diferente das outras duas, que possuem casas no entorno, a uma distância média de vinte metros. Para as lagoas do Centro Histórico e do Conjunto Habitacional Barreiras não houve acesso possível.

A Figura 4.6, a seguir, mostra a lagoa de tratamento localizada no bairro Vila Rica, um bom exemplo da precariedade destas lagoas, a começar pela questão do isolamento físico da lagoa, não existe um cercamento eficiente, e a comunidade do entorno tem livre acesso, o que gera risco de contato e contágio, sobretudo para crianças e animais. Ao visitar as lagoas pôde-se perceber que não tem ocorrido a remoção tanto dos sólidos flutuantes quanto dos sólidos decantados. Esta informação foi corroborada através de depoimentos de moradores locais, que informaram que, quando as lagoas foram ativadas em 1996 haviam funcionários fixos e o trabalho de remoção dos sólidos era constante, porém, de alguns anos para cá, este trabalho

não tem sido mais realizado, o dejetos apenas se decanta, a parte líquida é direcionada pelo emissário ao rio Grande, e a parte sólida se mantém, saturando as lagoas.



Figura 4.6: Lagoa de tratamento de esgoto no bairro Vila Brasil.

Fonte: Autoria nossa.

A partir desta constatação, foi possível colher informações desses moradores próximos às lagoas que alguns incômodos têm afligido os moradores: mau cheiro intenso, proliferação de insetos diversos (moscas, pernilongos, baratas), além do risco de contato direto de crianças e animais com a área de tratamento. Em estudos futuros, e mais aprofundados, seria interessante realizar análises físico-químicas da água nos locais de lançamento dos emissários, a fim de se buscar como se encontra a qualidade da água que está sendo encaminhada a jusante de Barreiras em função do tipo de tratamento que está sendo realizado.

Esta questão é de suma importância ser melhor analisada, pois existem no espaço intra-urbano e em seus arredores, tanto a montante quanto a jusante, diversos tipos de uso das águas pela população local: uso recreativo, pesca, lavagem de roupas etc. Todos estes tipos de uso podem ser vias de contaminação através de águas não devidamente tratadas. Segundo dados do Censo do IBGE (2010), naquele ano houve 73 óbitos por doenças parasitárias. Isto pode indicar que, tendo ou não consciência dos riscos a que a população está exposta ao utilizar a água do rio, as pessoas continuam utilizando e algumas sofrendo enfermidades.

A questão do uso da água do rio pelos moradores mais carentes pode estar associada também à deficiência no abastecimento. A cidade de Barreiras é localizada no vale do rio

Grande, e em certos bairros localizados nas partes mais altas, nas vertentes, é corriqueiro faltar água, ou o abastecimento ser irregular. Se a população mais carente já recorre à água do rio corriqueiramente, em casos como estes mais ainda, permanecendo sujeitos à precariedade do serviço de abastecimento oferecido e aos riscos ambientais que as águas do rio podem propiciar.

5. A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Lei das Águas, Lei Nº 9.433 de 1997, é o principal marco legal na gestão dos recursos hídricos no Brasil, embora hajam outros anteriores, é com esta lei que se institui a atual Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, da Agência Nacional das Águas - ANA (2009). O Artigo 5º estabelece os principais instrumentos de gestão da atual PNRH, a saber: o plano de recursos hídricos - PRH; o enquadramento dos corpos d'água segundo os usos preponderantes; a outorga do direito de uso das águas; a cobrança pelo uso; o sistema de informações sobre os recursos hídricos. Dentre os instrumentos citados, Silva (2006) destaca a outorga do direito de uso como um dos mais importantes da atual PNRH, pois é através dela que se faz o controle quantitativo do uso das águas, bem como sobre os direitos de acesso aos recursos hídricos.

A Seção III da lei supracitada, em seu Artigo 11 define os objetivos da Outorga de Direitos de Uso dos Recursos Hídricos: "... assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água". Isto implica que o órgão que seja responsável pela concessão e fiscalização das outorgas mantenha um sistema de informações sobre os recursos hídricos, com dados quantitativos (relação entre a disponibilidade e a demanda), mas também qualitativo (controle da qualidade da água e detecção de possíveis contaminações). O Parágrafo único do Artigo 13 afirma que: "A outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes". Ou seja, a demanda gerada por um dado tipo de uso não poderá afetar a disponibilidade a outros usuários. Ministério do Meio Ambiente - (MMA, 2002, p. 26-27).

A outorga é o principal instrumento de controle sobre o uso da água, e ela implica, dentre outras coisas, a cobrança pelo uso, a compensação aos municípios e a manutenção de um sistema de informações sobre os recursos hídricos. No caso do Oeste da Bahia, como informado pelo Escritório do INEMA em Barreiras, não ocorre a cobrança pelo uso, não tem havido compensações ao município e o sistema de informações consta apenas dos dados brutos sobre as outorgas concedidas (localização, característica do corpo d'água, valor outorgado e outros). Porém, estes dados foram indisponibilizados ao autor deste estudo, e o próprio órgão não possui estudos analíticos a respeito deste sistema de informações, trabalhos que busquem relacionar a disponibilidade hídrica e suas recentes transformações frente à crescente demanda. Com isto, tem-se que não há um monitoramento eficiente do uso, o que

pode implicar em sobreexploração do recurso e possível desenvolvimento de risco ambiental quanto à sua disponibilidade futura.

A gestão dos recursos hídricos é uma sub-área da gestão dos recursos minerais - águas, solos e minérios, e de maneira mais abrangente parte integrante da gestão ambiental, ou seja, da gestão dos recursos naturais renováveis e ou não-renováveis, sejam eles de origem mineral, vegetal ou animal. Esta é uma temática de pesquisas, discussões e regulamentações que passou a receber maior atenção a partir da segunda metade do século passado, tendo como alguns dos marcos fundamentais a Conferência de Estocolmo, na Alemanha, em 1972, e a ECO 92, no Rio de Janeiro, de acordo com Lanna (2000).

A efetividade e eficácia de uma boa política de gestão de recursos hídricos deve estar atrelada a alguns pré-requisitos fundamentais: diagnóstico da realidade a ser trabalhada; consulta e participação popular permanente; planejamento do modelo de gestão a ser adotado; gestão tecnicamente qualificada e legalmente amparada; fiscalização e controle sobre as formas de uso; avaliação e ajustes periódicos do modelo de gestão adotado. Os quatro próximos itens tratarão de maneira mais detalhada dos tópicos supracitados, (MARANDOLA JR e HOGAN, 2004).

A gestão dos recursos hídricos pode ser caracterizada, grosso modo, como a ação de administrar, controlar e utilizar as águas, com o intuito da obtenção do máximo benefício social possível, por tempo indeterminado, visando também a garantia desses recursos para as futuras gerações, segundo Leal (2001). O benefício social referido pelo autor é vinculado a três variáveis principais, o padrão de consumo vigente, a condição sociocultural dos usuários e a qualidade ambiental almejada.

Assim como existem diversas formas de uso dos recursos hídricos, e distintos tipos de usuários, vários também são os agentes envolvidos na gestão dos recursos hídricos, a saber: o poder público, a sociedade civil organizada e os quadros técnicos. Oliveira (2008) apresenta a gestão dos recursos hídricos como sendo um conjunto coordenado e articulado de ações, nas diferentes escalas do poder público, embasadas no conhecimento técnico e com ampla participação popular. Esta tem sido a perspectiva presente nos instrumentos legais já existentes no país acerca de gestão das águas, mas nem sempre este pressuposto tem sido colocado em prática efetivamente.

O uso e gestão dos recursos hídricos envolve uma gama de interesses, ora convergentes, ora discordantes, como aponta Lanna (2000). Os interesses econômicos, socioculturais e ambientais se sobrepõem, e deste processo muitas vezes surgem conflitos entre os grupos de usuários, e o poder público e o comitê de bacia têm o papel de mediar tais conflitos, a fim de compatibilizar as diferentes formas de uso, bem como controlar a relação entre a disponibilidade dos recursos e a demanda existente. Neste sentido, tem sido elaborados diversos instrumentos legais, que servem ou deveriam servir, como parâmetro para a gestão das águas.

A gestão dos recursos hídricos no Brasil, como destaca Barros (2000), quase sempre tem sido associada aos termos gerenciamento e administração, dando-se um acento economicista à questão. Porém, para o autor, gerenciamento e administração são etapas do processo de gestão, que deve ser encarado como algo mais complexo e abrangente. Esta ambiguidade que permeia o termo em discussão, tem desviado o foco das questões principais relativas ao tema, tem invertido a ordem nas prioridades das ações a serem implementadas, bem como mascarado muitos dos efeitos adversos ao ambiente natural.

Leal (2001) aponta que, a bacia hidrográfica é a unidade básica na análise e gestão dos recursos hídricos, mas que este tipo de delimitação possui vantagens e desvantagens. As vantagens relacionam-se ao fato de que este é um recorte de fácil delimitação em campo, e que permite melhor estudar processos de relações causais, sobretudo nas pesquisas da Geografia Física. Por outro lado, a delimitação de bacia muitas vezes extrapola limites territoriais municipais e até mesmo estaduais, gerando impasses de gestão.

O trabalho de gestão de recursos hídricos, de acordo com Lanna (1995), deve ter uma abordagem sistêmica, relacionando-se dialeticamente sociedade e natureza, compatibilizando-se as diferentes formas de uso e os interesses dos diferentes grupos de usuários. O autor destaca que a gestão deve englobar cinco funções gerenciais básicas, são elas: gerenciamento dos usos setoriais; gerenciamento interinstitucional; gerenciamento das intervenções na bacia hidrográfica; gerenciamento da oferta de água; gerenciamento ambiental. A Tabela 5.1, na página seguinte, apresenta uma síntese destas funções.

Tabela 5.1: Funções gerenciais na gestão das águas.

FUNÇÕES GERENCIAIS	CARACTERIZAÇÃO
Gerenciamento dos Usos setoriais	Planejamento das ações em função dos diferentes usos setoriais específicos, devendo-se neste planejamento e gerenciamento, compatibilizar a disponibilidade com as diferentes demandas existentes.
Gerenciamento Interinstitucional	Trabalho coordenado e articulado das ações entre as diferentes esferas do poder público, bem como entre as diferentes instituições, públicas e ou privadas, responsáveis pela gestão dos recursos hídricos.
Gerenciamento das Intervenções	Projeção das duas funções anteriores, consiste na compatibilização entre a gestão das águas e as intervenções realizadas na área da bacia hidrográfica, referentes ao uso de outros recursos naturais.
Gerenciamento da Oferta de água	Engloba a compatibilização entre as demandas de cada uso setorial, o controle sobre os usos, através da outorga, bem como o controle do lançamento de poluentes nos cursos d'água.
Gerenciamento Ambiental	Processo mais abrangente no qual a gestão das águas se insere, envolvendo o planejamento, o licenciamento, a fiscalização dos usos e a gestão ambiental dos recursos naturais em geral.

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de LANNA (1995), apud. SILVA (2006).

\

Barth e Pompeu (1987) defendem que a gestão dos recursos hídricos deve considerar a disponibilidade das águas e seu ciclo natural de renovação, a demanda social por recursos hídricos e as demandas voltadas à produção, em seus vários setores. Para os autores, a gestão e o gerenciamento das águas deve ser desenvolvido observando vários princípios norteadores básicos. A seguir, de acordo com os autores supracitados, três destes princípios aparecem de forma mais detalhada:

- *Qualidade da água:* Solvente universal, a água pode sofrer alterações de qualidade mesmo na dinâmica natural do ciclo hidrológico, mas sobretudo, em função de ações humanas. Os corpos d'água possuem capacidade de assimilar esgotos e de se auto-depurar, porém esta capacidade é limitada, e certas substâncias tóxicas podem contaminar as águas de forma irreversível. A erosão dos solos além de poluir as águas obstrui os canais. Neste sentido, o monitoramento e controle sobre a qualidade das águas é primordial na gestão.

- *Água como insumo energético:* Os corpos d'água represados permitem, por força da gravidade, movimentar turbinas para a produção de energia hidroelétrica, sendo que esta é a principal matriz energética do país. No entanto, os represamentos podem interferir na dinâmica dos rios a jusante das represas e na qualidade da água a jusante, quando há

inundação de áreas com densa vegetação. Além disso, a disponibilidade energética está sujeita às alterações sazonais do ciclo hidrológico.

- *Aproveitamento das águas*: A água, assim como o ar, é um elemento essencial à sobrevivência, são recursos naturais de uso comum e de propriedade de todos, neste sentido, o seu aproveitamento deve ser racional, buscando-se respeitar a disponibilidade e atender as diferentes necessidades. Em momentos de escassez a água tende a assumir altos valores econômicos, como de fato já ocorre em muitas regiões do planeta. Deste modo, o controle sobre os usos e a otimização do aproveitamento são imprescindíveis na gestão.

A legislação ambiental relativa à gestão de recursos hídricos tem tido avanços consideráveis nos últimos anos, porém, como apontam Braga *et al.* (2006), ainda existem alguns desafios a serem enfrentados: aperfeiçoamento da legislação via experiência prática; operacionalização da gestão descentralizada; integração entre os estados e a união; articulação entre o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SINGREH e os demais sistemas nacionais de gestão, sobretudo o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA; adoção do Plano de Recursos Hídricos - PRH como normativo para a atuação intersetorial; estabelecimento de políticas públicas específicas a cada setor usuário; real inserção dos municípios na gestão, e conservação das bacias hidrográficas.

Salati *et al.* (2006) apontam que mesmo com todos os conflitos, a tendência é que se busque a utilização da água como fator de cooperação e não de conflito, como já vem ocorrendo em outros países. Controle baseado na quantidade de água extraída, cobrança pela água extraída e possibilidade de venda da cota a outros usuários, estes são alguns dos mecanismos possíveis para se compatibilizar as demandas entre os diferentes usos, de fato, alguns desses mecanismos já existem e são aplicados.

Cánepa *et al.* (1999) chamam a atenção para o fato de que há desperdício de expressivas quantidades de água no abastecimento urbano, um dos principais usos consuntivos dos recursos hídricos. Os autores defendem a incorporação do Princípio Usuário-Pagador - PUP, segundo o qual, os usuários urbanos pagariam, não só pelo custo de captação-tratamento-distribuição da água e pelo serviço de esgotamento sanitário, mas também uma taxa sobre a quantidade retirada de água além da média necessária de consumo e outra sobre a quantidade

de esgoto produzido. De acordo com os autores este mecanismo poderia inibir os desperdícios e estimular o uso racional.

Cada forma de gestão está ligada a um modelo de gestão, modelo este embasado em pressupostos político-filosóficos, interesses socioeconômicos específicos e instrumentos legais diferenciados. A seguir serão apresentados os três principais tipos de modelos de gestão de recursos hídricos, o caráter de cada um destes, bem como seus instrumentos de gestão, além de uma breve análise crítica sobre cada um dos modelos, seus aspectos positivos e negativos, sua aplicabilidade nas práticas de gestão.

A gestão dos recursos hídricos, ou mesmo o gerenciamento, como preferem muitos autores, é um processo que envolve planejamento e ações de instituições públicas, privadas e da sociedade civil, baseado em um modelo pré-estabelecido, no intuito de controlar os usos das águas disponíveis em função das demandas existentes. O modelo a ser adotado deve contemplar a conservação dos recursos hídricos, para evitar que usos inadequados e desperdícios desnecessários possam vir a comprometer a disponibilidade dos recursos futuramente, seja em quantidade ou em qualidade dos mesmos. A Tabela 5.2 apresenta uma síntese dos três principais modelos de gestão utilizados no Brasil:

Tabela 5.2: Modelos de gestão das águas.

MODELO	CARACTERÍSTICAS
Burocrático	Racionalidade e hierarquização Grande quantidade de leis e normas Concentração de poder e autoridade nas instituições públicas Ênfase nos aspectos formais
Econômico-financeiro	Intensidade nas negociações político-econômicas Instrumentos financeiros para a promoção do desenvolvimento econômico regional e nacional Poder pactuado entre as instituições públicas e a iniciativa privada Ênfase nos aspectos econômicos
Sistêmico de integração participativa	Integração entre as demandas sociais e econômicas, bem como entre os agentes da gestão Estrutura sistêmica institucional de gestão integrada Poder descentralizado, articulado e integrado Ênfase na integralidade do processo de gestão e na construção coletiva

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de LANNA (1995), apud. SILVA (2006).

Lanna (1995) apresenta três tipos principais de modelos de gestão: o modelo burocrático, o modelo econômico-financeiro e o modelo sistêmico de integração participativa. Os modelos apresentados a pouco se sucedem ou se contrapõem, são modelos com diferentes abordagens, que podem se justapor e complementar em muitos casos. Embora algum determinado tipo de modelo seja considerado ultrapassado para a realidade atual, ainda é possível notar características dos três tipos apresentados, em maior ou menor grau, bem como a justaposição destes modelos.

Grosso modo, o modelo burocrático esteve bastante em voga na primeira metade do século passado, sobretudo no período da ditadura militar, e é focado no âmbito legalista; já na segunda metade do século passado, com a expansão agrícola e o aumento da produção de energia hidroelétrica, passou-se a valorizar mais o modelo econômico-financeiro, priorizando os usos que representavam maiores retornos financeiros ao Estado, sem perder a abordagem burocrática; atualmente, tendo a bacia hidrográfica como recorte territorial de gestão das águas, as políticas públicas voltam-se ao modelo sistêmico de integração participativa, sistêmico pois leva em conta os diversos fatores socioambientais que envolvem a gestão, e de integração participativa, pois busca envolver vários saberes, várias escalas de atuação e vários segmentos sociais.

Os três tipos de modelos de gestão apontados por Lanna (1995) possuem suas características específicas: o modelo burocrático dificulta a agilidade no encaminhamento das decisões tomadas e das ações necessárias no processo de gestão, mas prioriza a legalidade das ações; o modelo econômico-financeiro prioriza o retorno monetário dos usos, mas deixa em segundo plano a necessidade da conservação ambiental; já o modelo sistêmico de integração participativa prioriza a consulta e participação popular nas tomadas de decisão, mas tem dificuldades de efetivar esta participação popular, tanto pela dificuldade logística na mobilização social, quanto pela falta de interesse de grande parcela da sociedade.

A questão fundamental em relação aos três modelos citados é que não há um mais ou menos adequado que o outro, como já foi falado todos possuem suas qualidades e suas deficiências, e quase sempre se intercalam. Cabe aos órgãos gestores buscarem incorporar as qualidades de cada modelo e buscarem ultrapassar as suas deficiências.

A Tabela 5.3 sintetiza os instrumentos citados a pouco, seus objetivos principais e os órgãos aos quais estão relacionados. Além dos instrumentos específicos de gestão dos recursos hídricos, existem outros instrumentos mais abrangentes de intervenção e gestão ambientais, instrumentos estes ligados às normatizações do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

Leal (2001) aponta três principais tipos de instrumentos de gestão utilizados pelo referido órgão, os instrumentos de intervenção ambiental, os de controle ambiental e os de controle repressivo. Para o autor, qualquer intervenção ao meio natural deve levar em consideração a bacia hidrográfica como área de influência de empreendimentos potencialmente poluidores. Neste sentido, a gestão dos recursos hídricos não é desvinculada da gestão ambiental de maneira mais ampla, aliás, lhe é sim parte integrante, e todo plano de gestão ambiental.

Tabela 5.3: Instrumentos, objetivos e órgãos de gestão das águas.

INSTRUMENTO	OBJETIVOS	ÓRGÃOS
Plano de Recursos Hídricos	Documento de orientação técnica para a implementação da PNRH, que deve abranger: diagnóstico da situação dos recursos hídricos; análises e estudos das dinâmicas socioeconômicas; identificação e mediação de conflitos; metas de racionalização e cobrança; projetos a serem implantados nas bacias, por estado e para o país.	CNRH SNRH Comitê
Enquadramento dos corpos d'água	Estabelecimento e controle do nível de qualidade da água a ser alcançado e ou mantido, em um dado segmento de curso d'água, ao longo do tempo. Visa assegurar a manutenção da qualidade das águas, bem como reduzir os danos ambientais e os custos no combate à poluição dos recursos hídricos.	CNRH CONAMA Comitê
Outorga	Ato administrativo de autorização de uso de recursos hídricos, por prazo determinado, de acordo com os termos e condições expressos no respectivo ato, sob risco de penalização quando do descumprimento das normas estabelecidas. Visa o controle quali-quantitativo sobre os usos das águas e a efetivação do direito de acesso, considerando-se as prioridades de uso.	CNRH SISCO SIGEO SQAO
Cobrança pelo uso da água	Cobrança direta visando estabelecer o valor relativo da água, em função de cada tipo de uso, incentivar a racionalização no uso, obter recursos para a realização de financiamentos, a manutenção dos sistemas de captação, tratamento e distribuição, bem como viabilizar o processo de gestão.	CNRH SNRH Comitê
Compensação aos municípios	Proposição de critérios de compensação financeira aos municípios que possam vir a ter terras inundadas por reservatórios, ou então locais com restrições de uso dos recursos hídricos para fins de conservação, como definido pelo PDRH.	Conselhos Comitê
Sistema de informações	Visa reunir, consolidar e divulgar os dados e informações sobre a situação quali-quantitativa dos recursos hídricos, com o intuito de socializar a gestão e fornecer subsídios técnicos para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos, bem como possibilitar o intercâmbio entre as instituições gestoras.	CNRH SINGREH SNIRH Comitês

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de SILVA (2006).

A relação entre a oferta e a demanda por recursos hídricos é um dos aspectos fundamentais na gestão das águas, de acordo com Yassuda (1993). Alguns dos mecanismos pontuados pelo autor são apresentados de maneira sintética na Tabela 5.4, abaixo:

Tabela 5.4: Instrumentos de gestão da oferta e demanda das águas.

Gestão da oferta	Gestão da demanda
Regulação de descargas por meio de barragens e reservatórios	Gerenciamento efetivo dos usos através da outorga e da cobrança
Recuperação e ou manutenção dos mananciais através de obras e do tratamento do esgoto	Cadastramento dos usuários, mediação dos conflitos e compatibilização entre os usos
Transferências de reservas hídricas para a compensação dos desequilíbrios regionais	Obtenção de recursos financeiros através da cobrança pelo uso dos recursos hídricos
Otimização dos usos e melhoria da produtividade hídrica, tanto em quantidade como em qualidade	Atualização técnica do equipamento de captação, tratamento e distribuição das águas
Redução de perdas regionais por evaporação e evapotranspiração, ou pelo não reaproveitamento	Incentivo e orientação técnica para o controle de perdas e o reaproveitamento das águas

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de YASSUDA (1993), apud. SILVA (2006).

A Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, elaborada pela ANA (2012) aponta que maior parte das águas retiradas e consumidas no país são destinadas à irrigação, seguido do uso urbano, do uso industrial, do abastecimento de rebanhos animais e do uso rural. A Figura 5.1, na próxima página, apresenta os dados de retirada e consumo de água em relação aos diferentes usos. Do total retirado, 54% é destinado à irrigação, 22% ao espaço urbano, 17% ao setor industrial, 6% para os rebanhos e 1% para uso rural em geral.

O consumo subdivide-se em proporções semelhantes, sendo que do total de recursos hídricos, 72% são utilizados na irrigação, 11% no abastecimento dos rebanhos animais, 9% para o uso urbano, 7% para a produção industrial e 1% para o uso rural. Percebe-se que há um desequilíbrio entre o total retirado e o total consumido no espaço urbano, 22% e 9% respectivamente, isto pode estar relacionado ao montante desperdiçado durante o consumo, além das perdas durante a distribuição, o mesmo caso ocorre para o uso industrial.

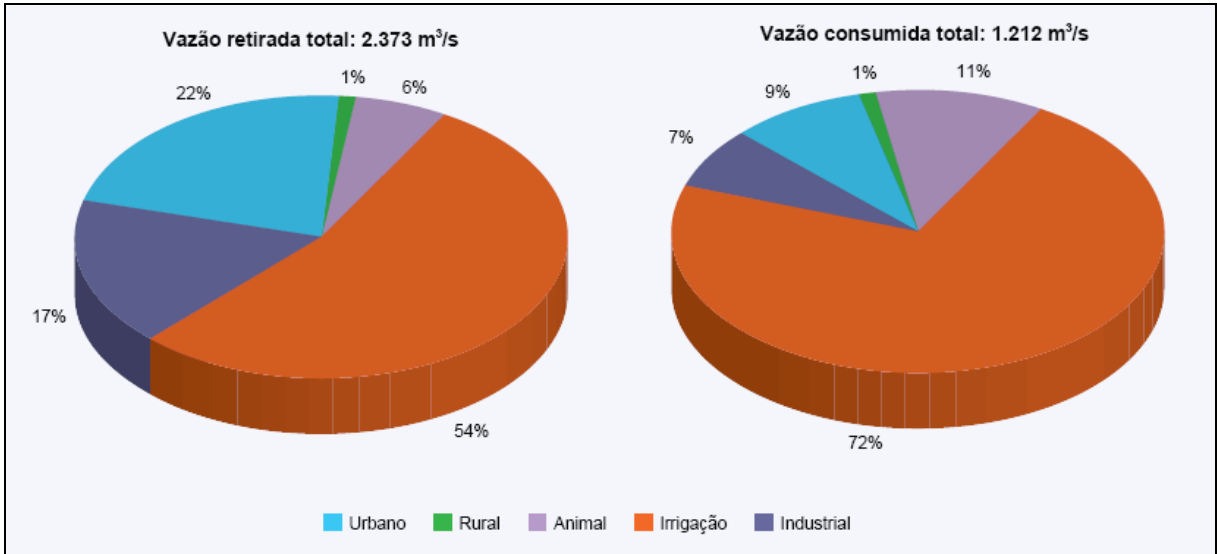


Figura 5.1: Distribuição das vazões de retirada e consumo para diferentes usos.

Fonte: ANA (2012).

O aumento da demanda de uso de recursos hídricos para irrigação se acentuou a partir da década de 1970 - Figura 5.2, a partir da mecanização da produção agrícola e da crescente expansão das áreas exploradas pelo agronegócio nas áreas do Bioma do Cerrado. A demanda para irrigação é a maior no Brasil e isto está atrelado à modernização agrícola, (SILVA, 2006).

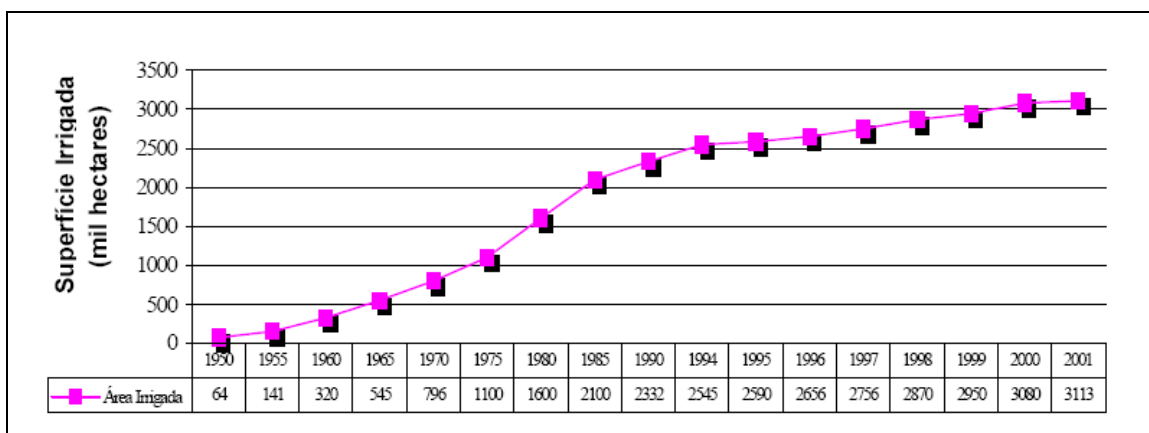


Figura 5.2: Expansão da irrigação no Brasil.

Fonte: SILVA (2006).

A distribuição da área irrigada por regiões geográficas brasileiras, para o ano de 2006, segundo a Agência Nacional das Águas (2009), evidencia que a Região Nordeste é a terceira em área irrigada, estando atrás do Sul e do Sudeste do país, ver Tabela 5.5. Mesmo sendo a região com a situação mais crítica em relação à disponibilidade de recursos hídricos, como já foi mostrado na Figura 5.2, mostrada a pouco, o Nordeste possui mais de um milhão de hectares de terras irrigadas. A Conjuntura Nacional dos Recursos Hídricos mais recente, do ano de 2012 não utilizou dados atualizados de irrigação por região, deste modo, foi utilizado estes dados da Conjuntura anterior, de 2009.

Tabela 5.5: Área irrigada por Regiões Geográficas - 2006.

Região	Área Irrigada (ha) Estimativa 2006	Área Irrigada (ha) Ajustada 2006
Norte	148.870	149.671
Nordeste	1.045.123	1.207.388
Sudeste	1.291.578	1.377.143
Sul	1.332.359	1.376.422
Centro - Oeste	503.714	490.664
Brasil	4.321.644	4.601.288

Fonte: ANA (2009).

Não só a região Nordeste possui uma vasta extensão de áreas irrigadas, como também em particular a Região Hidrográfica do São Francisco. A Figura 5.3, na página seguinte, mostra a extensão da área irrigada por Região Hidrográfica - RH, sendo que a RH do São Francisco aparece como terceira em área irrigada, antecedida pela RH do Paraná e RH do Atlântico Sul. São cerca de 640 mil de hectares irrigados. Algumas considerações devem ser feitas a respeito do Oeste baiano e a Bacia do Rio Grande, que faz parte da Região Hidrográfica do São Francisco. De acordo com Moraes (2003), a área destinada à produção agrícola no Oeste da Bahia mais do que duplicou em um intervalo de dez anos, passando de cerca de 470 mil ha em 1993 para aproximadamente 1,2 milhões de ha em 2003, sendo que deste total, 800 mil ha são voltados à lavoura da soja. Desta área destinada à soja, 90 mil ha

são de terras irrigadas, e aproximadamente 93% da irrigação ocorre através do sistema de pivô central.

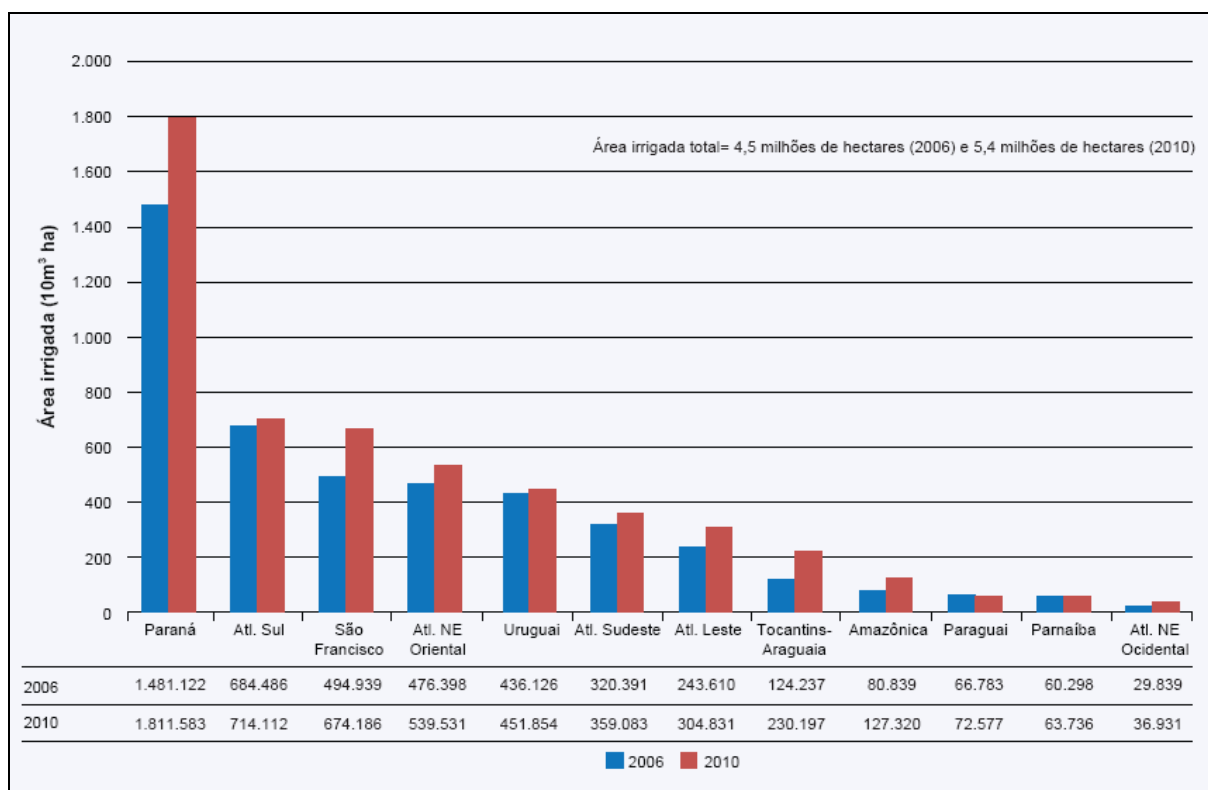


Figura 5.3: Área irrigada por Região Hidrográfica.

Fonte: ANA (2012).

Pinto *et al.* (2006) apontam que há perdas consideráveis de água nos sistemas de pivô central no Oeste Baiano, segundo os autores, a literatura considera como aceitável o índice de eficiência na irrigação de cerca de 80%, sendo que para a região os índices registrados foram de pouco mais de 60%. Este índice leva em consideração a quantidade de água captada e a quantidade de água perdida entre o espelho d'água e o pivô, estas perdas ocorrem em função de maior ou menor distância entre o rio e o pivô, do estado conservação do sistema de irrigação, da maior ou menor umidade relativa do ar, do grau de insolação direta e da velocidade dos ventos.

Estima-se que o consumo diário médio de água por pessoa em uma cidade contemporânea seja de cerca de 200 L ANA (2012). Levando-se em consideração esta média e a população da cidade de Barreiras em 2010, de 123.741 habitantes, estima-se que o consumo diário de água na cidade seja de mais de vinte quatro milhões e setecentos mil litros. Se for levado em conta que em cerca de 67% das residências os esgotos de cozinha e lavanderia são canalizados para a rua ou para o rio, há ainda uma grande quantidade de água gasta na lavagem da frente das casas, dos canais de esgoto a céu aberto.

O uso industrial também é significativo, tanto para a manutenção da limpeza no ambiente de trabalho, quanto para fins específicos dos processos produtivos. Frigoríficos demandam de água para lavar os subprodutos durante o processamento, bem como para a manutenção das câmaras frias; fábricas de cervejas, refrigerantes e sucos processados necessitam de água como ingrediente básico de seus produtos; fábricas de estruturas de concreto (postes, manilhas, pré-moldados) demandam de água para a elaboração da massa base de concreto.

A cidade de Barreiras - BA possui cinco instrumentos legais, que de forma direta ou indireta, tratam da gestão de recursos hídricos, a saber: a Lei Orgânica Municipal, elaborada em 1990 e consolidada em 2010; dois Planos Diretores Urbanos, um de 1990 e outro de 2003; a Lei N° 921/2010 - Código Municipal do Meio Ambiente de Barreiras (2010a), além do Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Barreiras (2010b). A seguir estes documentos serão apresentados e co-relacionados.

A Lei Orgânica de Barreiras (2010), elaborada em 1990, e promulgada em 2010, informa em seu Título I - Capítulo II que, dentre outras funções, são atribuições do Município: manter a cooperação entre o município, o estado e a união na gestão dos serviços públicos; elaborar e executar o plano diretor com ampla participação popular; proteger o meio ambiente, preservando a fauna e a flora locais, e combatendo a poluição em suas diversas formas; registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de exploração de recursos hídricos e minerais em seu território.

O Capítulo II do Título V da Lei Orgânica trata da Política Urbana, e informa que esta deve ser conduzida buscando-se alguns preceitos básicos: o plano diretor é o instrumento básico de planejamento e gestão da expansão urbana, e deve ser revisado e alterado a cada

dois anos; o plano definirá as normas de zoneamento, parcelamento, loteamento, ocupação e uso do solo; o município deverá implantar e gerir, em parcerias com o estado e a união, os sistemas de coleta - transporte - tratamento dos resíduos sólidos, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem de águas fluviais.

A Constituição de 1988 já estabelecia o plano diretor como o principal instrumento de planejamento e gestão urbanos, porém, só a partir de 2001, com a aprovação do Estatuto da Cidade é que isto se consolida. No bojo deste processo, intensificam-se as discussões sobre reforma urbana e direito à cidade, tendo o plano diretor como instrumento mediador entre as necessidades sociais urbanas e a gestão por parte do poder público. Figueiredo (2009) aponta que, apesar de haver um número cada vez maior de municípios a elaborar seus planos diretores, muitas vezes as ações preconizadas no plano não são postas em prática, sobretudo por divergências políticas entre uma gestão municipal e outra precedente.

O PDU de 1990, que teria valência entre este ano e 2005, previu áreas prioritárias para a conservação do rio Grande: o Parque Ecológico do rio de Ondas, afluente do rio Grande, já citado anteriormente; o Parque Central do Vale do rio Grande, em toda a APP urbana de Barreiras, o que envolveria desapropriação de áreas irregulares em diversos pontos da cidade; um cinturão verde de proteção de encostas; além de duas áreas de projetos da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF, dentro do perímetro urbano, voltada à produção de alimentos. Destas propostas citadas apenas os projetos da CODEVASF foram implantados, porém estão decadentes nos dias atuais. Estas áreas prioritárias são importantes não só para o melhor conforto térmico na cidade, mas também para ajudar a conter a erosão das margens do rio Grande e o assoreamento do rio.

O PDU de 2003, diferentemente do anterior, em seu documento apresenta toda a estratégia metodológica e as formas de participação popular, porém, tecnicamente aparenta ser menos criterioso que o anterior, apresentando inclusive propostas contraditórias à atual política de gestão de recursos hídricos. Um bom exemplo disto é que o referido plano não prevê áreas urbanas de conservação de margens e encostas, como no anterior, pelo contrário, prevê ações que estão inclusive em contradição com a legislação federal sobre Área de Preservação Permanente - APP's.

O Novo Código Municipal do Meio Ambiente de Barreiras (2010a, p. 39) - Lei N° 921/2010 trata das normas gerais sobre a gestão ambiental no âmbito do município, engloba diversos instrumentos legais de gestão, e traz alguns pontos específicos sobre os recursos hídricos. O Artigo 84 deste código afirma que: “É vedado o lançamento ou a liberação nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, que cause comprovada poluição ou degradação ambiental, ou acima dos padrões estabelecidos pela legislação”. O monitoramento, fiscalização e ocasional autuação e punição são papéis da Prefeitura Municipal, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Barreiras - SEMMAS, entretanto, apesar da atual obra de ampliação do esgotamento sanitário, maior parte das casas da cidade ainda lança seus dejetos no rio Grande, e o governo local não tem dado conta de controlar tal problemática.

Lembrando que, se os efluentes não devidamente tratados lançados no rio não afetarão a cidade de Barreiras, eles afetarão localidades a jusante, ou seja, o crescimento urbano de Barreiras, aliado a uma gestão ambiental deficiente, geram externalidades que irão afetar outros locais a jusante. Além disto, a biota aquática dos locais próximos ao lançamento dos efluentes pode ser afetada pela contaminação da água, contaminação esta que pode retornar ao ser humano através de pescado contaminado, ou de contaminação direta pelo uso da água. Enfim, pode-se dizer, grosso modo, que o Novo Código Municipal do Meio Ambiente de Barreiras não saiu do papel, não se efetivou plenamente na prática de gestão.

O Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Barreiras (2010b) em seu item 5.3, que trata da qualidade das águas superficiais no município, aponta resultados de análise de qualidade das águas em 2001 para sete pontos de amostragem. Dois dos pontos de coleta, no que tange às concentrações coliformes fecais e totais na água, ultrapassam em muito os valores estabelecidos pela legislação, 1000 e 5000 Número Mais Provável - NPM, respectivamente. Este índice é expresso pela densidade média de bactérias contidas em 100 mL de amostra. Os pontos com discrepância de concentração de coliformes situam-se ambos no rio Grande, um a montante da cidade e outro a jusante.

De acordo com Barreiras (2010b, p. 27) o ponto a jusante da sede municipal possui valores de coliformes fecais e totais de 13 mil e 22 mil NPM/100 mL, respectivamente, ou seja, estão, pela ordem, treze e cinco e meio vezes acima dos valores indicados pela legislação ambiental. Já o ponto a montante da cidade possui valores de coliformes fecais e totais de 23 mil e 30 mil NPM/ 100 mL, respectivamente, o que está vinte e três e seis vezes acima dos

valores limite, respectivamente. Nota-se que os dados apresentados dão fortes indícios de que as águas que chegam na cidade já chegam contaminadas, e que o atual sistema de tratamento não tem minorado esta contaminação, pelo contrário, as águas a jusante encontram-se ainda mais contaminadas.

Discutiu-se até este momento que os problemas ambientais relativos aos recursos hídricos, relacionando-se com a expansão agrícola e o crescimento urbano são vários, assim como são vários os instrumentos legais de planejamento e gestão e órgãos envolvidos na questão.

Frente a toda a problemática pontuada até então, foi oficializado no ano 2009 o Comitê da Bacia do rio Grande, que possui uma sala sede no Escritório do INEMA em Barreiras. Atualmente o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Grande é composto por: *doze entidades da organização civil* ligadas aos recursos hídricos (duas instituições de ensino e pesquisa, quatro entidades de classe, quatro ONGs e duas comunidades tradicionais); *nove entidades do poder público* (quatro prefeituras, três órgãos estaduais - EBDA, INEMA e Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia - CERB, e dois órgãos federais - IBAMA e a Fundação Nacional do Índio - FUNAI); *quinze entidades de usuários das águas* (três ligadas à irrigação, três ligadas à indústria e mineração, entidades ligadas à pesca, ao lazer e turismo e à hidroeletricidade, sendo duas de cada, além da Empresa Baiana de Saneamento e Águas S/A - EMBASA, enquadrada como abastecimento urbano e lançamento de efluentes.

O quadro de membros do Comitê da Bacia do rio Grande é bastante heterogêneo, sendo composto desde comunidades tradicionais ribeirinhas, entidades ambientais, universidades e a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia. Esta diversidade de membros subentende uma diversidade de interesses e prioridades quanto ao uso dos recursos hídricos, logo, o diálogo estabelecido entre os membros do comitê serve para mediar e resolver possíveis conflitos em função do uso múltiplo. Entretanto, o ritmo acelerado da expansão agrícola, atrelado ao crescimento populacional constante e suas conseqüentes influencias no aumento da demanda de uso, tem conduzido a uma gestão que prioriza a manutenção do atual modelo de uso, a despeito dos indícios de possibilidade de comprometimentos futuros na disponibilidade hídrica.

A condução da política pública de recursos hídricos no Brasil, em sua relação com a agricultura irrigada, implica em decisões que interferem em diversas dimensões: ecológica, social, econômica e política. Frente aos riscos possíveis ambientais advindos da agricultura irrigada e do atual modelo de desenvolvimento agrícola, Folegatti *et al.* (2007, p. 9) afirmam que: “Os líderes políticos têm a tendência de evitar os riscos, concentrando-se nas soluções imediatas dos problemas mais cotidianos. Problemas mais complexos, que podem provocar atritos políticos por envolver princípios econômicos e ecológicos recebem pouca atenção ...”. Os autores destacam que os interesses político-econômicos têm prevalecido em relação às questões ecológicas.

O atual modelo de desenvolvimento agrícola no Oeste da Bahia gera expressivas demandas de uso de água para a agricultura irrigada, este processo interfere nas vazões do Rio Grande e nos demais rios da região, e pode, a médio e longo prazo, implicar na intensificação da redução das vazões. Frente a isto, é importante que o atual modelo de uso das águas seja embasado em uma gestão criteriosa e eficiente, pois como informam Rodrigues e Irias (2004, p. 6): “São dimensões relevantes para se avaliar os impactos ambientais: as ações de captação da água, a sua distribuição, o seu uso e a sua descarga. Um dos instrumentos mais importantes nesse processo é a gestão ambiental ...”.

Faggion *et al.* (2009, p. 190), destacam que uma das principais premissas da gestão de recursos hídricos relacionada com o uso agropecuário deve ser o “uso eficiente da água”, que busca “minimizar as perdas” e “maximizar o aproveitamento da água”. Para os autores isto deve estar baseado não só na modernização dos sistemas de captação, distribuição e irrigação mas principalmente, na análise ambiental constante, no monitoramento das mudanças nos sistemas naturais, e na realização de possíveis adequações nos sistemas de uso e gestão frente às reduções de disponibilidade dos recursos hídricos, quando estas são detectadas.

As três referências citadas neste tópico ilustram em parte, como tem se dado o atual modelo de desenvolvimento agrícola no Oeste da Bahia, e como tem sido a relação deste modelo com a conservação das águas. Nesta região as decisões políticas têm priorizado a expansão agrícola, ignorando o fato de que as vazões do rio Grande e seus afluentes têm se reduzido desde o início da expansão agrícola. Se por um lado os médios e grandes irrigantes buscam realizar o uso eficiente da água, no intuito de reduzir os custos com as possíveis

perdas, por outro lado a gestão ambiental não tem sido desenvolvida com base na análise constante dos possíveis riscos ambientais, principalmente a diminuição das vazões dos rios.

De acordo com o que foi discutido, pode-se afirmar que o atual modelo de desenvolvimento agrícola não tem priorizado a conservação dos recursos hídricos, questão esta que envolve os gestores e os usuários, tanto no campo quanto na cidade. Caso a diminuição das vazões do rio Grande e seus afluentes se intensifiquem no ritmo que já está ocorrendo, e a disponibilidade das águas seja comprometida na região toda a população será afetada: a agricultura irrigada pode se tornar insustentável e sofrer redução gradativa de produtividade, afetando a economia regional como um todo; com a redução da disponibilidade da água o abastecimento urbano em Barreiras poderá ser comprometido; frente a tudo isto o atual sistema de gestão poderá se mostrar ineficiente frente à problemática em voga.

Além do que já foi abordado sobre os reflexos da atividade agrícola e do crescimento urbano sobre a dinâmica do rio Grande e seus afluentes, vale destacar também a questão da variabilidade climática e seus reflexos tanto na atividade agrícola quanto nos rios da região. A EMBRAPA (2010) aponta as principais conseqüências das mudanças climáticas na atividade agrícola:

... alterações no regime de chuvas, temperatura e do zoneamento agrícola das culturas, com potenciais reflexos no risco econômico da atividade (por exemplo, em razão da ocorrência de eventos climáticos extremos, como El Niño e La Niña) (...) além da possibilidade de distorções de mercado (protecionismo e econômico maquiado). (EMBRAPA, 2010, P. 26).

A EMBRAPA (2010, p. 25) aponta que há certa incerteza do setor produtivo frente às oscilações pluviométricas, isto está associado, dentre outros motivos, por conta da “compreensão ainda limitada da dinâmica atmosférica e climática e de suas relações com a dinâmica hidrológica”. Lembrando que as oscilações pluviométricas e seus reflexos no regime hidrológico irão interferir não só na atividade agrícola, mas também, principalmente na capacidade de recarga dos corpos d’água e na sua dinâmica natural. A EMBRAPA aponta

ainda as “imprecisões e lacunas no registro dos dados climáticos do passado, que servem como ponto de partida para as projeções sobre o clima futuro”. Esta incerteza do setor agrícola gera uma incerteza também da sustentabilidade ambiental e econômica da atividade agrícola a médio ou longo prazo.

Se o setor produtivo pode estar relativamente vulnerável às oscilações no regime das chuvas, também estão os rios da região e o próprio abastecimento urbano em Barreiras e outras cidades do Oeste. Frente a isto, é essencial que haja um melhor conhecimento não só sobre a variabilidade climática, mas também nas oscilações pluviométricas no Cerrado, ocorrência natural relativa ao equilíbrio dinâmico dos sistemas e, sobretudo, nas mudanças na dinâmica hidrográfica do rio Grande e de seus afluentes.

6. CONCLUSÕES

A análise do modelo de desenvolvimento agrícola levado a termo no Oeste da Bahia permitiu constatar que os rios Grande e de Ondas, em Barreiras, estão sujeitos a possíveis riscos ambientais, sobretudo no que se refere à tendência na diminuição da disponibilidade hídrica em função da redução nas vazões do rio nos últimos trinta anos. O aumento da demanda de uso de água em Barreiras, associado à expansão agrícola e ao crescimento urbano, tem sido expressivo desde 1980 até os dias atuais, e a capacidade do sistema hídrico de suprir esta demanda vem sendo gradativamente comprometida.

As conclusões apontadas acima levam a considerar que, o atual sistema de estadual de gestão de recursos hídricos e sua atuação no município de Barreiras e na região não vem atendendo aos critérios de sustentabilidade e conservação ambiental. Há uma demanda crescente tanto no campo quanto na cidade, há uma redução nas vazões dos rios Grande e de Ondas, e frente a isto não há um plano específico de análise/avaliação e gestão do risco por parte dos órgãos gestores. Isto faz com que haja uma incerteza por parte dos médios e grandes produtores da região a respeito da sustentabilidade do atual modelo produtivo a médio ou longo prazo. Há também uma incerteza quanto à disponibilidade hídrica para abastecimento urbano frente à demanda crescente.

O risco quanto à disponibilidade hídrica já foi inclusive detectado por um órgão gestor, a antiga Superintendência de Recursos Hídricos da Bahia - SRH, atual Instituto do Meio Ambiente e Águas - INEMA. Um estudo do referido órgão foi citado ao longo deste trabalho, apontando que há um prognóstico de redução do saldo hídrico (relação entre a disponibilidade e a demanda) até o ano de 2020. Porém, este prognóstico não tem sido considerado para que sejam revistos os atuais parâmetros de gestão e concessão de novas outorgas, bem como a fiscalização das outorgas já existentes não tem sido eficaz no intuito de se coibir sobrexplorações aos recursos hídricos.

Atualmente está cada vez mais difícil estabelecer limites entre o que é rural e o que é urbano, já que a relação dialética entre campo e cidade está cada vez mais dinâmica, e as ações engendradas nestes dois espaços se influenciam mutuamente. O rural hoje só pode ser entendido como um continuum do urbano do ponto de vista espacial, e do ponto de vista da organização da atividade econômica, as cidades não podem mais ser identificadas apenas com a atividade industrial e o setor de serviços, nem os campos com a agricultura e pecuária. Em

Barreiras constata-se que o crescimento urbano dos últimos trinta anos está atrelado à modernização agrícola, e que esta produção depende de toda a base logística existente na cidade. Isto implica que, se a economia regional está baseada na produção agrícola, a dinâmica urbana também está diretamente influenciada por esta atividade econômica.

A base produtiva da atividade agrícola em Barreiras está calcada no cultivo de soja, milho e algodão, e em menor medida de outros cultivos alimentícios. A demanda de uso de água para a irrigação é expressiva, contudo, a possível mensuração das quantidades de água utilizadas ao longo do ano é algo complexo, pois envolve diversos fatores e várias variáveis: o tipo de solo em cada área, que irá influenciar no ritmo do crescimento dos cultivos; o tipo de sementes, que podem ter ciclos mais ou menos rápidos, demandando maior ou menor quantidade de água; a média de chuvas a cada ano, já que nos anos com chuvas mais regulares a demanda de água captada nos rios ou nos poços tende a ser menor.

O INEMA é o órgão estadual responsável pela concessão de outorgas e controle sobre o uso das águas. No Oeste da Bahia não há cobrança pelo uso agrícola da água, as outorgas são concedidas mediante avaliação da relação entre a capacidade de suporte de captação em dado local em função do volume a ser utilizado. Estas outorgas têm a duração de dois anos, quando deve ser reavaliada a capacidade de suporte do local de captação, porém, ao longo dos dois anos de concessão da outorga não há uma fiscalização dos volumes que são utilizados, o que possibilita que sejam captados volumes bem maiores que os concedidos na outorga. Como foi dito há pouco, este órgão não tem levado em conta o estudo realizado pelo órgão que o originou, a antiga SRH, que aponta a tendência de redução da disponibilidade hídrica, e novas outorgas vêm sendo concedidas, a despeito do risco detectado.

Somando-se apenas o uso pelos rebanhos animais e pela população urbana, o consumo médio diário de água em Barreiras, no campo e na cidade chega a mais de 29 milhões e 534 mil litros por dia, não englobando o uso na agricultura irrigada, nem os outros tipos de uso urbano (comércio, indústria, instituições públicas). A estimativa precisou ser feita pela dificuldade de acesso aos dados junto aos órgãos responsáveis, a saber o INEMA e a EMBASA, responsáveis pela concessão de outorgas e pelo abastecimento urbano, respectivamente. A falta de transparência destes órgãos, que têm uma grande relevância ambiental e socioeconômica, denota que os mesmos são resistentes a possíveis análises críticas do tipo de gestão de recursos hídricos que vêm desenvolvendo na região.

Estudos apontam que a gestão de recursos hídricos deve ser interdisciplinar, multiescalar e interestitucional. Este último aspecto não tem se efetivado na região Oeste da Bahia, ou seja, os órgãos gestores dos recursos hídricos não têm trabalhado em parceria. Diversos órgãos ligados direta ou indiretamente à gestão dos recursos hídricos foram visitados durante a pesquisa, e em todos eles foi informado por seus quadros técnicos que de fato há uma dificuldade em se conseguir estabelecer parcerias entre os diversos órgãos, o que acaba dificultando a realização de ações conjuntas envolvendo esses órgãos. São vários também os instrumentos legais de planejamento e gestão ambiental na esfera municipal, contudo, as diretrizes preconizadas por estes instrumentos não têm sido implementadas plenamente, e a gestão tem se mostrado ineficiente frente à demanda crescente e as mudanças na dinâmica hídrica.

A disposição inadequada de defensivos agrícolas, e seus possíveis efeitos no solos e nas águas da região, não foi tema desta pesquisa, e ainda é um tema problemático e pouco explorado. Apesar de haver campanhas periódicas por parte da Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia acerca da disposição correta dos defensivos e de suas embalagens, a Secretaria de Agricultura não consegue realizar uma fiscalização constante em todas as fazendas da região. Sobretudo nas fazendas irregulares, sem o devido licenciamento ambiental, esta disposição pode ocorrer de maneira inadequada, levando ao risco de contaminação dos recursos hídricos e do solo.

No espaço urbano os principais riscos ambientais a que os recursos hídricos estão sujeitos são o risco da contaminação das águas, por conta de um tratamento inadequado do esgoto, e o risco da disseminação de doenças transmissíveis pela água em função desta contaminação. Na cidade de Barreiras o esgoto não tem tido o devido tratamento, das cinco lagoas de tratamento existentes na cidade, três foram visitadas, e nas três foi constatado que não está havendo o tratamento completo do esgoto, está havendo apenas a decantação do efluente e lançamento no rio Grande, a jusante de Barreiras. Vale destacar que, além do risco de contaminação da água e da disseminação de doenças, um outro risco que pode ocorrer é o da redução na disponibilidade de água para consumo urbano, a médio e longo prazo, em função da demanda crescente em contraste com a redução das vazões.

Frente à constatação de que as vazões dos rio Grande e de Ondas, em Barreiras, vem se reduzindo desde 1980 até os dias atuais, período da modernização agrícola na região.

Aliado às oscilações na incidência das chuvas, que interferem nas vazões, a demanda crescente e a concessão de outorgas sem levar em conta a paulatina redução das vazões pode levar, a médio ou longo prazo, a um risco quanto à disponibilidade hídrica na região. Isto pode comprometer a capacidade de recarga dos aquíferos, e por consequência, afetar o abastecimento urbano, afetar também a economia regional calcada na atividade agrícola, o que pode acarretar também em uma estagnação na economia regional. Frente a isto, a conclusão mais relevante desta pesquisa é que os parâmetros de gestão e concessão de novas outorgas deve ser revisto, e o risco ambiental detectado deve ser mensurado e gerido.

Frente a toda problemática que envolve o uso múltiplo e gestão das águas, surgiu há quatro anos o Comitê da Bacia do rio Grande, composto por diversos setores da sociedade, desde comunidades tradicionais ribeirinhas, entidades ambientais, universidades e a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia. A despeito da busca de diálogo e entendimento entre os diferentes tipos de usuários, as decisões do comitê acabam priorizando a manutenção do atual modelo de uso das águas, a despeito dos indícios de possibilidade de comprometimentos futuros na disponibilidade hídrica.

A condução da Política Nacional de Recursos Hídricos, em sua relação com a agricultura irrigada, implica em decisões que interferem em diversas dimensões: ecológica, social, econômica e política. Frente aos riscos possíveis riscos ambientais advindos da agricultura irrigada e do atual modelo de desenvolvimento agrícola, os líderes políticos, tanto na esfera Federal quanto na esfera estadual, têm tido a tendência de evitar os riscos, concentrando-se nas soluções imediatas dos problemas detectados. Problemas mais complexos, que podem provocar atritos políticos por envolver princípios econômicos e ecológicos recebem pouca atenção, os interesses político-econômicos têm prevalecido em relação às questões ecológicas.

Há também certa incerteza do setor produtivo frente oscilações na incidência de chuvas, com anos mais ou menos chuvosos, uma ocorrência natural relativa ao equilíbrio dinâmico dos sistemas. Isto está associado, dentre outros motivos, à compreensão ainda limitada da dinâmica atmosférica e climática e de suas relações com a dinâmica hidrológica. Lembrando que as variabilidades climáticas e seus reflexos no regime hidrológico irá interferir não só na atividade agrícola, mas também, principalmente na capacidade de recarga dos corpos d'água e na sua dinâmica natural. Esta incerteza do setor produtivo frente a estas

oscilações pluviométricas gera uma incerteza também da sustentabilidade ambiental e econômica da atividade agrícola a médio ou longo prazo. Se o setor produtivo pode estar relativamente vulnerável, também estão os rios da região e o próprio abastecimento urbano em Barreiras e outras cidades do Oeste.

O modelo agrícola no país tem dado prioridade à produção extensiva voltada à exportação, sobretudo ao cultivo de soja. A política agrícola brasileira está atrelada ao capital internacional e aos ditames do mercado, e, neste contexto, o aparato legal sobre a questão ambiental tem sido deixado em segundo plano, hajam vistas todas as polêmicas envolvendo reserva legal e áreas de preservação permanente na aprovação do Novo Código Florestal. Várias leis e instrumentos de gestão de recursos hídricos foram discutidos ao longo do trabalho, documentos bem elaborados e bem consubstanciados quanto aos parâmetros sustentáveis para uso e gestão das águas. Porém, a pressão do setor econômico frente aos governos, em suas três esferas de poder, faz com que as decisões políticas priorizem a manutenção do atual modelo produtivo.

Frente a tudo o que foi exposto, conclui-se que, o atual modelo agrícola brasileiro, que tem influenciado no crescimento urbano em regiões de produção agrícola, tem gerado uma demanda crescente de recursos hídricos. Apesar do desenvolvimento econômico que a atividade agrícola tem gerado em muitas regiões do país, os indícios mostram que riscos ambientais podem advir desta atividade, riscos estes que podem tornar esta atividade insustentável a médio ou longo prazo. Esta insustentabilidade poderá ser não somente econômica, mas, sobretudo, ecológica, com o comprometimento da disponibilidade dos recursos hídricos, e social, com a possível estagnação econômica de regiões nas quais a agricultura é o principal vetor de desenvolvimento. Por conta disto, é necessário rever os parâmetros para uso e gestão de recursos hídricos, a fim de se evitar possíveis efeitos socioeconômicos e ambientais irreversíveis no futuro.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. **Justiça ambiental e construção social do risco**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 5. Curitiba - PR: Editora da UFPR, 2002.

AIBA - ASSOCIAÇÃO DE IRRIGANTES DE BARREIRAS. **A produção agrícola no Oeste Baiano**. Disponível em: www.aiba.com.br. Acessado em: 19 de agosto de 2012.

ALFREDO, J. **Estado do São Francisco: Sim ou Não e Por quê?**. Jornal do Estado do São Francisco, ano V, n. 81. Barreiras - BA, 2009.

ALMEIDA, Raquel de Souza. **Mudanças no uso e cobertura do solo na bacia do rio de Ondas no período de 1984 a 2009**. Monografia de Conclusão de Curso de Geografia, 86 p. Barreiras - BA: Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal da Bahia - ICADS/UFBA, 2010.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília - DF: Agência Nacional das Águas, 2012.

_____. **Hidro Web - Sistema de Informações Hidrológicas**. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acessado em: 21 de dezembro de 2012.

ARAUJO, A. O.; FREITAS, N. B.; ARAUJO, W. K. O. **Oeste da Bahia: Um Olhar Geográfico Frente à sua Dinâmica Regional**. In: Anais da XI SEMOC - Semana de Mobilização Científica - Agenda 21 Compromisso Com a Vida. Salvador: Universidade Católica da Bahia, 2008.

BAHIA - Governo do Estado da. **Estimativa da População 2006 e IDH dos Municípios por Território de Identidade**. Disponível em: http://www.seagri.ba.gov.br/populacao_idh_territorios.pdf. Acessado em: 21 de novembro de 2012.

_____. **Territórios de Identidade no Estado da Bahia**. Salvador - BA: Governo do Estado da Bahia, 2007.

BARREIRAS, Prefeitura Municipal de. **Novo Código Municipal do Meio Ambiente de Barreiras - Lei N° 921/2010**. Barreiras - BA: Prefeitura Municipal de Barreiras, 2010a.

_____. **Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Barreiras.** Barreiras - BA: Prefeitura Municipal de Barreiras, 2010b.

_____. **Mapa da Bacia do Rio Grande.** Disponível em: barreiras.ba.gov.br/. Acessado em 25 de agosto de 2012.

_____. **Plano Diretor Urbano de Barreiras.** Barreiras - BA: Prefeitura Municipal de Barreiras, 2003.

BARROS, A. B. de. **Na gestão de bacias hidrográficas, é preciso respeitar o espírito da Lei 9.433.** Revista Águas do Brasil, n^o 2. Brasília - DF: SRH, 2000.

BARTH, F. T. e POMPEU, C. T. **Fundamentos para a Gestão de Recursos Hídricos.** In: BARTH, F. T. *et al.* (orgs.). Modelos para gerenciamento de recursos hídricos. São Paulo: Nobel - ABRH, 1997.

BECKER, Bertha. **A fronteira em fins do Século XX: oito proposições para um debate sobre a Amazônia.** In: BECKER, B.; MIRANDA, M. e MACHADO, L. O. Fronteira Amazônica - questões sobre a gestão do território. Brasília e Rio de Janeiro: Editoras da Universidade de Brasília e da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1990.

BECKER, Bertha. **Fronteira e urbanização repensadas.** Revista Brasileira de Geografia, v. 34 - n. 3/4. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1985.

BONELLI, Regis. **Impactos econômicos e sociais de longo prazo da expansão agropecuária no Brasil: revolução invisível e inclusão social.** Texto para discussão N^o 838. Rio de Janeiro - RJ: IPEA, 2006.

BRAGA, B.; FLECHA, R.; PENA, D. S. e KELMAN, J. **A reforma institucional dos recursos hídricos.** In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (orgs.). Águas Doces no Brasil - capital ecológico, uso e conservação. São Paulo - SP: Escrituras Editora, 2006.

BRANDÃO, Antonio Salazar Pessoa; REZENDE, Gervásio Castro de e MARQUES, Roberta Wanderley da Costa. **Crescimento agrícola no período 1999-2004, explosão da área plantada com soja e meio ambiente no Brasil.** Texto para discussão N^o 1062. Rio de Janeiro - RJ: IPEA, 2005.

CÁNEPA, E. M.; PEREIRA, J. S. e LANNA, A. E, L. **A política de recursos hídricos e o Princípio Usuário-Pagador**. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 4, n. 1. Porto Alegre - RS: UFRGS, 1999.

CAR - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL. **Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável: Oeste da Bahia**. Salvador - BA: CAR, 1997.

_____. **Subespecialização Regional: Oeste da Bahia**. Salvador - BA: CAR, 1993.

CASTILLO, Ricardo. **Agronegócio e Logística em Áreas de Cerrado: expressão da agricultura científica globalizada**. Revista da ANPEGE, V. 33, 2007.

CASTRO, Cleber Marques de; PEIXOTO, Maria Naíse de Oliveira; RIO, Gisela Aquino Pires do. **Riscos Ambientais e Geografia: conceituações abordagens e escalas**. Anuário do Instituto de Geociências, v. 28 - n. 2. Rio de Janeiro - RJ: UFRJ, 2005.

CHRISTOFFOLI, Pedro Ivan. Políticas públicas e expansão recente do agronegócio na fronteira agrícola do Brasil. MPRA, n. 2219. Brasília - DF: UnB, 2006.

DAGNINO, Ricardo de Sampaio e CARPI JUNIOR, Salvador. **Risco Ambiental: conceitos e aplicações**. Climatologia e Estudos da Paisagem, v. 2 - n. 2, 2007.

DINIZ, Flávio; OLIVEIRA, Luiz Fernando; BARDY, Mariana e VISCO, Nilda. **Risco e Impacto Ambiental**. Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

ELIAS, Denise e PEQUENO, Renato. **Desigualdades Socioespaciais nas Cidades do Agronegócio**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 9 - n. 1, 2007.

EMBASA - Empresa Baiana de Água e Saneamento S/A. **Sistema de Abastecimento de Água em Barreiras**. Disponível em: www.embasa.ba.gov.br. Acesso em: 04 de abril de 2013.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Memória do Workshop O Cerrado no Contexto das Mudanças Climáticas Globais**. Planaltina - DF: EMBRAPA, 2010.

EMBRAPA CERRADOS - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **A produção agrícola no Cerrado Baiano**. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/>. Acessado em: 08 de setembro de 2012.

FAGGION, F.; OLIVEIRA, C. A. S. e CHRISTOFIDIS, D. **Uso eficiente da água: uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da agropecuária**. Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, v. 2 - n. 1, p. 187-190, abril de 2009.

FALKENBERG, Alex Vieira. **Previsão de consumo urbano de água em curto prazo**. Dissertação de Mestrado em Engenharia, 105 p. Curitiba - PR: Universidade Federal do Paraná/Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, 2005.

FLORES, P. M. **Análise Multitemporal do avanço da fronteira agrícola no município de Barreiras - BA (1988 - 2008)**. Dissertação de Mestrado em Geografia, 99p. Brasília - DF: Universidade de Brasília - UnB/Programa de Pós Graduação em Geografia - POS-GEA, 2011.

FOLEGATTI, Marcos V.; SÁNCHEZ-ROMÁN, Rodrigo M.; COELHO, Rubens D. e FRIZZONE, José A. **Gestão de recursos hídricos e agricultura irrigada no Brasil**. São Paulo - SP: USP, 2007.

FREITAS, M. A. de. **A regulação dos recursos hídricos**. Rio de Janeiro - RJ: CBJE, 2009.

GASQUES, José Garcia e VERDE, Carlos M. Villa. **Crescimento da Agricultura Brasileira e Política Agrícola nos Anos Oitenta**. Textos para discussão N° 204. Rio de Janeiro - RJ: IPEA, 1990.

GASQUES, José Garcia; VERDE, Carlos M. Villa e BASTOS, Eliana Teles. **Gastos públicos na agricultura - uma retrospectiva**. Revista de Política Agrícola, a. XIX - Edição Especial de Aniversário do Mapa. Brasília - DF: Secretaria Nacional de Política Agrícola, 2010.

GUIVANT, Júlia Silvia. **A trajetória das análises de risco: da periferia ao centro da teoria social**. Revista Brasileira de Informações Bibliográficas, n. 46. São Paulo - SP: ANPOCS, 1998.

GUIVANT, Júlia Silvia e JACOBI, Pedro. **Da hidro-técnica à hidro-política: novos rumos para a regulação e gestão dos riscos ambientais no Brasil**. Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas, n. 43. São Paulo - SP: USP, 2003.

HAESBAERT, R. **“Gaúchos” e baianos no “novo” Nordeste: entre a globalização econômica e a reinvenção das identidades territoriais**. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R.L. (orgs.). Brasil - Questões Atuais da Reorganização do Território. Rio de Janeiro - RJ: Bertrand Brasil, 2005.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Dados do Censo Agropecuário Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: www.sidra.org. Acessado em 15 de maio de 2012a.

_____. **Dados do Censo Populacional**. Disponível em: www.sidra.org. Acessado em 13 de maio de 2012b.

IBGE CIDADES. **Informações básicas do Município de Barreiras - BA**. Disponível em: www.ibge/cidades.gov. Acessado em 28 de fevereiro de 2011.

IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Os municípios brasileiros maiores produtores de grãos**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=4485>. Acessado em 25 de setembro de 2012.

INEMA - INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Mapa da Região de Planejamento e Gestão das Águas da Bacia do Rio Grande - RPGA XXI**. Disponível em: http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos?dl_page=2. Acessado em: 27 de agosto de 2012.

KLINK, Carlos A. e MACHADO, Ricardo B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, v. 1 - n. 1. Belo Horizonte - MG: UFMG, 2005.

LANNA, A. E. **A inserção da gestão das águas na gestão ambiental**. In: MUÑOZ, H. R. (org.). Interfaces da gestão de recursos hídricos - desafios da lei de águas em 1997. Brasília - DF: SRH/MMA, 2000.

_____. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília - DF: IBAMA, 1995.

LEAL, A. C. **Gestão das águas no Pontal do Paranapanema - São Paulo.** (Tese de Doutorado em Geografia). Campinas - SP: Instituto de Geociências da UNICAMP, 2001.

MARANDOLA JR, Eduardo e HOGAN, Daniel Joseph. **O risco em perspectiva: tendências e abordagens.** Geosul, v. 19 - n. 38. Porto Alegre - RS: UFRGS, 2004.

MELO, T. V. **Consumo de água por rebanhos.** Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/artigos/Xtv0002.htm>. Acessado em 08 de junho de 2012.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Recursos Hídricos - Conjuntura de Normas Legais.** Brasília - DF: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Recursos Hídricos, 2002.

MOSS, G. e MOSS, M. **Projeto Brasil das Águas: Rio Grande.** Brasília - DF: Petrobras, 2007.

NAVARRO, Zander. **Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro.** Estudos Avançados, v. 15 - n. 43. São Paulo - SP: USP, 2001.

OLIVEIRA, V. M. B. **O papel da Educação Ambiental na gestão dos recursos hídricos: Caso da Bacia do Lago Descoberto/DF.** (Dissertação de Mestrado em Geografia). Brasília - DF: Instituto de Geociências da UnB, 2008.

PAZ, Vital Pedro da Silva; TEODORO, Reges Eduardo Franco e MENDONÇA, Fernando Campos. **Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 4 - n. 3. Campina Grande - PB: UFPB, 2000.

PIRES, Mauro Oliveira. **Programas agrícolas na ocupação do Cerrado.** Sociedade e Cultura, n. 3 - vols. 1 e 2. Goiânia - GO: UFG, 2000.

PITTA, Inez. **História do Oeste Baiano.** Barreiras - BA: AIBA, 2000.

PNUD. **Dados dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal em Barreiras, 1991 e 2000, do Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento.** Disponível em: www.pnud.org.br. Acessado em 07 de abril de 2013.

REGIC - IBGE. **Regiões de Influências das Cidades 2007**. Brasília - DF: IBGE, 2007.

RIBEIRO FILHO, Mendes. **Soja, um produto estratégico para o Brasil**. In: REETZ, Ema Regina *et al.* (edits.). Anuário Brasileiro da Soja 2012. Santa Cruz do Sul - RS: Gazeta, 2012.

ROCHA, Thais. **Bahia é o 4º Estado com potencial para produção de biodiesel**. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/bahia-4-estado-potencial-producao-biodiesel-20-07-09.htm>. Acessado em: 22 de novembro de 2012.

RODRIGUES, Geraldo Stachetti e IRIAS, Luiz José Maria. **Considerações sobre os impactos ambientais da agricultura irrigada**. EMBASA - Circular Técnica. Jaguariúna - SP: EMBASA, 2004.

SALATI, E.; LEMOS, H. M. de; SALATI, E. **Água e o desenvolvimento sustentável**. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (orgs). **Águas Doces no Brasil - capital ecológico, uso e conservação**. São Paulo - SP: Escrituras Editora, 2006.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo - Razão e Emoção**. São Paulo - SP: Hucitec, 1997.

SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. **Valor adicionado, PIB e PIB per capita a preços correntes, Bahia - 2006**. Disponível em: http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=128&Itemid=88. Acessado em: 21 de novembro de 2012.

SILVA, Jodenir Calixto. **Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais**. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros - Seção Três Lagoas, v. 2 - n. 2. Três Lagoas - MG: AGB Três Lagoas, 2005.

SILVA, José Graziano. **O Novo Rural Brasileiro**. Nova Economia, v. 7 - n. 1. Belo Horizonte - MG: UFMG, 1997.

SILVA, Lilian Leandra. **O papel do estado no processo de ocupação nas áreas de Cerrado entre as décadas de 1960 e 80**. Caminhos de Geografia, n. 1 - v. 2. Uberlândia - MG: UFU, 2000.

SILVA, L. M. da. **A gestão dos recursos hídricos em Unaí - MG: os usos múltiplos das águas e suas implicações sócio-ambientais.** (Dissertação de Mestrado em Geografia). Brasília - DF: Instituto de Geociências da UnB, 2006).

SOUZA F^o, J. R. de. E SILVA, S. B. de M. **Caracterização da rede urbana do estado da Bahia pelos fluxos do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros.** Bahia Análise & Dados, v. 19, n. 3. Salvador - BA: SEI, 2009.

SPADOTTO, Claudio Aparecido. **Avaliação de riscos ambientais de agrotóxicos em condições brasileiras.** Jaguariúna - SP: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006.

SRH - SUPERINTENDÊNCIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DA BAHIA. **SIG - BA: Sistema de Informações Geográficas do Estado da Bahia.** Salvador - BA: SRH-BA, 2007.

_____. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Grande.** Salvador - BA: SRH-BA, 2006.

_____. **Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia - Relatório Síntese.** Salvador - BA: SRH-BA, 2004.

_____. **Recursos Hídricos do Oeste da Bahia - Relatório de diagnóstico das condições atuais, destaque: Bacia do Rio Grande e Sub-Bacia do Rio do Cachorro.** Salvador - BA: SRH-BA, 2002.

VEYRET, Yvette. **Os Riscos - o homem como agressor e vítima do meio ambiente.** São Paulo - SP: USP, 2007.

YASSUDA, E. R. **Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais.** Revista de Administração Pública, n^o 13. Rio de Janeiro - RJ: Fundação Getúlio Vargas, 1993.