UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Ciências Ambientais

CRISLIANE APARECIDA PEREIRA DOS SANTOS

DINÂMICA DA PAISAGEM E A FRAGILIDADE NATURAL E ANTRÓPICA DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO OESTE DA BAHIA

Goiânia – GO

2014

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **[ ] Dissertação** **[X] Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Crisliane Aparecida Pereira dos Santos					
E-mail:	crislianeaparecida@hotmail.com					
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? [X]Sim [ ] Não						
Vínculo empregatício do autor	Universidade do Estado da Bahia					
Agência de fomento:	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior			Sigla:	Capes	
País:	Brasil	UF: Brasília	DF	CNPJ:	00889834/0001-08	
Título:	Dinâmica da paisagem e a fragilidade natural e antrópica da fronteira agrícola no Oeste da Bahia					
Palavras-chave:	Fronteira, modernização, fragmentação, fragilidade ambiental					
Título em outra língua:	Dynamics of landscape and the fragility natural and anthropic of agricultural frontier in Western Bahia					
Palavras-chave em outra língua:	Frontier, modernization, environmental fragility, fragmentation					
Área de concentração:	Estrutura e Dinâmica Ambiental					
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	04/07/2014					
Programa de Pós-Graduação:	Ciências Ambientais/CIAMB					
Orientador (a):	Dr. Edson Eyji Sano					
E-mail:	edson.sano@gmail.com					
Co-orientador (a):*						
E-mail:						

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento [X] SIM [ ] NÃO[1]

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Data: 26 / 08 / 2014

Assinatura do (a) autor (a)

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Ciências Ambientais

CRISLIANE APARECIDA PEREIRA DOS SANTOS

DINÂMICA DA PAISAGEM E A FRAGILIDADE NATURAL E ANTRÓPICA DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO OESTE DA BAHIA

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás – UFG, para a obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Estrutura e Dinâmica Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Edson Eyji Sano

Goiânia – GO

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

Santos, Crisliane Aparecida Pereira dos.
S237d Dinâmica da paisagem e a fragilidade natural e antrópica da fronteira agrícola no Oeste da Bahia [manuscrito]: / Crisliane Aparecida Pereira dos Santos. - 2014.
293 f. : il., figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Edson Eyji Sano.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Programa de Doutorado em Ciências Ambientais, 2014.
Bibliografia.

1. Agricultura – Modernização – Bahia (Estado) 2. Cerrado – Fronteira agrícola 3. Preto, Rio (BA) – Paisagem 4. Meio ambiente – Fragilidade. I. Título.

CDU – 911.5:651.152(813.8)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Ciências Ambientais

CRISLIANE APARECIDA PEREIRA DOS SANTOS

DINÂMICA DA PAISAGEM E A FRAGILIDADE NATURAL E ANTRÓPICA DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO OESTE DA BAHIA

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Doutorado em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás – UFG, para a obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais, aprovada em 04 de julho de 2014, pela banca examinadora:

Prof. Dr. Edson Eyji Sano

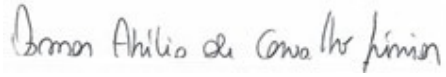
(Presidente)

Prof. Dr. Fausto Miziara - UFG

(Membro Titular Interno)

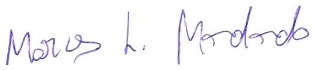
Prof. Dr. Nilson Clementino Ferreira - UFG

(Membro Titular Interno)



Prof. Dr. Osmar Abílio de Carvalho Júnior - UnB

(Membro Titular Externo)



Prof. Dr. Marcos Leandro Mondardo - UFGD

(Membro Titular Externo)

MEMORIAL ACADÊMICO - PROFISSIONAL

Em busca de um sonho pessoal e na esperança de uma transformação socioeconômica promovida pela educação, ingressei em 1997 no curso de Engenharia Agronômica da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC-BA), em Ilhéus - BA, com conclusão em dezembro de 2001.

Em março de 2002 ingressei no Mestrado em Microbiologia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa (UFV-MG), que teve como principal produto desta relevante formação acadêmica, a dissertação de mestrado, intitulada como "Qualidade de solos sob eucalipto fertirrigado no Vale do Rio Doce - MG", defendida em março de 2004.

De maio a dezembro de 2004 ministrei aulas de Matemática e Desenho Técnico para alunos de 2º grau no Colégio Estadual Maria de Lourdes Veloso e de Biologia para o Colégio Municipal Plínio de Almeida, nas cidades de Itabuna e Jussarí, ambas no estado da Bahia.

Em janeiro de 2008 fui convidada a trabalhar como Gerente de Recursos Hídricos na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM, em Porto Velho - RO, onde desenvolvi atividades como monitoramento de qualidade da água de bacias hidrográficas, análises de monitoramento de efluentes industriais, emissão de outorgas de direito de uso da água e licenciamento ambiental (de empreendimentos avícolas, laticínios, frigoríficos e outros).

Entre 2008 a 2010 participei do projeto "Programa integrado de gestão na bacia do Alto rio Madeira - projeto de capacitação" aprovado pelo CNPq, sob a coordenação de José Trajano dos Santos, geólogo do Núcleo do Meio Físico da SEDAM.

Durante novembro de 2008 a fevereiro de 2011 trabalhei no Instituto de Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Oeste da Bahia (BIOESTE), OSCIP ambiental, Barreiras - BA, onde desempenhei a função de coordenadora da área de Planejamento Ambiental.

Entre 2009 a 2010 fui Profa. Substituta da Universidade Federal da Bahia/ICADS, onde ministrei aulas para graduandos em Biologia e Engenharia Sanitária e Ambiental.

Entre abril de 2009 a setembro de 2010 tive mais um desafio que foi ministrar aulas num Curso de Especialização "*Lato Sensu*" em Gestão Ambiental da Faculdade João Calvino (FJC), no município de Barreiras - BA.

Na busca contínua do aperfeiçoamento profissional, ingressei, em março de 2011, no Doutorado em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás - UFG, sob a orientação do Prof. Dr. Edson Eyji Sano.

Em dezembro de 2011 fui aprovada no concurso público para a carreira de Magistério Superior na Universidade do Estado da Bahia/Campus IX onde atualmente, como Profa. Assistente, ministro aulas na área ambiental para os cursos de graduação em Ciências Biológicas e Engenharia Agronômica.

Dedico esta etapa da minha vida à minha família: vó (*in memoriam*), mãe, irmã e, claro, amorzão. Amo muito todos vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido mais uma Graça em minha vida, sobretudo, quando este sonho já parecia distante. Senhor, obrigada por tanto amor, "a minha vitória hoje tem sabor de mel";

À minha "vó" Aniceta (*in memoriam*), grande matriarca da família, quem nos ensinou a buscar nossos objetivos. Muitas saudades vó;

À minha mãe Raimundinha, um exemplo de mulher forte e de uma grande mãe que, apesar de toda a sua simplicidade, sempre acreditou que a educação seria a minha maior riqueza;

À minha irmã Cristiane, por se orgulhar e amar sem nada em troca a sua irmã Leila, é como ela me chama;

Ao meu marido Pablo, meu amor, colega de Doutorado, "co-orientador" e grande companheiro, quem compartilhou comigo todas as insônias, angústias e cansaços desta jornada. Seu apoio foi fundamental para esta vitória. Obrigada pela paciência, pelo cuidado e pelo nosso amor;

À toda a família: pai, tia Line, tia Dôra, Vilma, Paulinha, Dona Maria e tantos outros que eu não citei, enfim a todos vocês a quem tenho muito carinho;

Ao prof. Edson Eyji Sano, ou simplesmente prof. Sano, pelo seu aceite em ser meu orientador, primeiramente, e pelos seus ensinamentos e confiança a mim depositados para a realização deste trabalho;

Aos profs. Fausto Miziara e Manuel Ferreira, pelas valiosas contribuições durante a Qualificação, essenciais para a consistência do trabalho;

Aos colegas do Ciamb da turma de 2011, principalmente ao Fernando e Karina, solidários, especialmente, no período das disciplinas;

Ao amigo Noé (*in memoriam*), sempre solícito e disponível para nos auxiliar em quaisquer situações;

À Capes, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao programa de Doutorado em Ciências Ambientais, pela oportunidade a mim concedida.

RESUMO

A formação da fronteira agrícola no Oeste da Bahia ocorreu a partir de meados da década de 1980 e foi dependente de investimentos em capital e tecnologia para a transformação do uso do solo, mediante a modernização agropecuária em áreas onde as características edafoclimáticas foram adequadas à sua formação e expansão. Entretanto, a ligação intrínseca da expansão da fronteira agrícola com a política de desenvolvimento econômico resultou na fragmentação da paisagem e no aumento da incidência da fragilidade ambiental. Assim, os objetivos específicos da presente tese foram: (i) Compreender a dinâmica espaço-temporal da fronteira no Cerrado baiano; (ii) Construir um índice de modernização agropecuária que reflita o processo da fronteira no Cerrado baiano; (iii) Analisar a heterogeneidade da fronteira, bem como os impactos do processo de ocupação do Cerrado baiano sob o ponto de vista dos aspectos socioeconômicos; (iv) Estudar a dinâmica da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Preto (BHRP) sob o aspecto da fragmentação ou qualidade estrutural da paisagem, por meio da construção do índice de qualidade estrutural da paisagem; e (v) Caracterizar a fragilidade ambiental da BHRP, demonstrando a interferência da modernização agropecuária sobre a estabilidade ambiental. Os resultados indicaram uma falta de uniformidade no grau de modernização entre as distintas microrregiões, como também entre os municípios de cada microrregião. Os municípios de Barreiras, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério foram os mais modernizados, sobretudo pela agricultura intensiva. O aumento do grau de modernização agropecuária provocou significativas transformações nas relações sociais, bem como demonstrou que a agricultura modernizada apresentou uma relação negativa com a pobreza e positiva com o Índice de Desenvolvimento Humano. Os dados demonstraram uma perda contínua de habitat natural durante os trinta anos de uso e ocupação dos solos, seguido de uma mudança na matriz da paisagem, sobretudo das sub-bacias prioritárias ao avanço da fronteira agrícola. Por fim, o padrão econômico das culturas agrícolas, de maior modernização, interferiu de forma mais negativa sobre a fragilidade emergente que a pecuária, assim como sobre a redução do índice de qualidade estrutural da bacia resultante da fragmentação da paisagem.

Palavras-chave: fronteira, modernização, fragmentação, fragilidade ambiental.

ABSTRACT

The formation of the agricultural frontier in Western Bahia occurred from the mid-1980s and was dependent on investments in capital and technology for the transformation of land use, through agricultural modernization in areas where soil and climatic characteristics were appropriate to their formation and expansion. However, the intrinsic link of the expansion of the agricultural frontier with the economic development policy resulted in fragmentation of the landscape and increasing incidence of environmental fragility. The specific objectives of this dissertation were: (i) to understand the temporal-spatial dynamics of the border in the Cerrado of Bahia; (ii) to develop an index that reflects the agricultural modernization process of the frontier in the Cerrado of Bahia; (iii) to analyze the heterogeneity of the border as well as the impacts of the occupation process in the Cerrado of Bahia from the socio-economic aspects point of view; (iv) to study the dynamics of landscape of Rio Preto Hydrographic Basin (BHRP) underneath the aspect of fragmentation or structural quality of the landscape by building the index of structural quality of the landscape; and (v) to distinghish the BHRP´s environmental fragility, demonstrating the interference of agricultural modernization in the environmental stability. The results indicated a lack of homogeneity in the degree of modernization among the different micro-regions as well as between the municipalities of each microregion. Barreiras, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães and São Desidério municipalities were the most modernized, particularly by intensive agriculture. The increased level of agricultural modernization caused significant changes in social relations and demonstrated that the modernized agriculture showed a negative relationship with poverty and positively with Human Development Index. The data showed a continued loss of natural habitat during the thirty years of land use and occupation of the soil, followed by a change in the landscape matrix, particularly the priority sub-basins to the expansion of agriculture. At last, the economic pattern of agricultural crops, more modernized, influenced more negatively on the emerging weakness than that of livestock and on reducing the structural quality of the basin resulting from fragmentation of the landscape.

Keywords: Frontier, modernization, environmental fragility, fragmentation.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO 23

1.1. OBJETIVOS 26

1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 27

1.2 JUSTIICATIVA..... 27

1.3 FORMATO DA TESE..... 27

CAPÍTULO 2 - FORMAÇÃO DA FRENTE PIONEIRA E DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO CERRADO BAIANO 29

2.1 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO DA FRONTEIRA..... 29

2.2 MATERIAL E MÉTODOS..... 34

2.2.1 Caracterização da área de estudo..... 34

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 36

2.3.1 Frente Pioneira e a ocupação no Cerrado baiano 36

2.3.2 A chegada da Fronteira Agrícola no Cerrado baiano 42

2.3.2.1 Uso de tratores na agropecuária (TRAT)..... 43

2.3.2.2 Dinâmica de uso e ocupação dos solos no Cerrado baiano 46

2.3.2.2.1 Uso do solo pela pastagem natural e plantada (PN e PP)..... 46

2.3.2.2.2 Efetivo bovino e lotação animal (EFET e LOT) 52

2.3.2.2.3 Uso do solo pela lavoura temporária (LT)..... 56

2.3.2.3 Investimentos Totais na Agropecuária (IA)..... 67

2.3.2.4 Uso da técnica da irrigação nas ocupações agropecuárias (TI) 69

2.3.2.5 Pessoas ocupadas nas atividades agropecuárias (PES)..... 71

2.3.2.6 Despesas com salários na agropecuária (SAL)..... 74

2.3.2.7 Valores de produção agropecuária (VAL)..... 77

2.3.3 Análise fatorial dos indicadores de modernização da fronteira agrícola 78

2.3.3.1 Formação dos indicadores de modernização da fronteira agrícola..... 83

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 94

CAPÍTULO 3 - CARACTERÍSTICAS SOCIECONÔMICAS DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO CERRADO BAIANO.....97

3.1 OS REFLEXOS DA MODERNIZAÇÃO AGROPECUÁRIA NO CERRADO BAIANO..... 97

3.2 MATERIAL E MÉTODOS 101

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 102

3.3.1 Dinâmica da ocupação agrícola e desenvolvimento econômico 102

3.3.2 Fronteira agrícola e a valorização das terras 111

3.3.3 Fronteira agrícola e as novas relações de trabalho no Cerrado baiano 119

3.3.4 Fronteira agrícola e o desenvolvimento social no Cerrado baiano..... 123

3.3.4.1 Uso do solo e o desenvolvimento social no Cerrado baiano..... 127

3.3.4.2 Indicadores de modernização e indicadores sociais 134

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 139

CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO PRETO - BHRP 142

4.1 FRONTEIRA AGRÍCOLA E A FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM..... 142

4.2 MATERIAL E MÉTODOS 149

4.2.1 Caracterização da área de estudo..... 149

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 154

4.3.1 Análise multitemporal da dinâmica do uso e ocupação do solo da BHRP..... 154

4.3.2 Métricas ao nível da paisagem da BHRP 162

4.3.3 Métricas ao nível de classe da paisagem da BHRP..... 183

4.3.4 Estado da fragmentação e qualidade ambiental da BHRP 217

4.3.5 Influência das variáveis sobre o IQEP na BHRP..... 220

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 226

CAPÍTULO 5 - FRAGILIDADE NATURAL E ANTRÓPICA DA BACIA DO RIO PRETO – BHRP.....228
5.1 A FRONTEIRA AGRÍCOLA E A FRAGILIDADE AMBIENTAL 228
5.2 MATERIAL E MÉTODOS 235
5.2.1 Caracterização da área de estudo..... 235
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 238
5.3.1 Erosividade das chuvas..... 238
5.3.2 Grau de fragilidade por classe de declividade 243
5.3.3 Grau de fragilidade segundo a erodibilidade dos solos 245
5.3.4 Grau de fragilidade segundo a Geologia 250
5.3.5 Grau de fragilidade segundo o grau de proteção da cobertura vegetal..... 254
5.3.6 Carta de Fragilidade Potencial e Fragilidade Emergente na BHRP 258
5.3.7 Influências do uso do solo, IMA e IQEP sobre a fragilidade emergente..... 267
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 276
6. CONCLUSÕES.....278
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....279

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da mesorregião Oeste da Bahia e suas microrregiões Barreiras, Cotegipe e Santa Maria da Vitória. 34

Figura 2 - Fluxograma da metodologia adotada. 35

Figura 3 - Ocupação dos estabelecimentos agropecuários por microrregião na categoria ocupante. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 38

Figura 4 - Ocupação dos estabelecimentos agropecuários por microrregião na categoria proprietário. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 39

Figura 5 - Condição do produtor com relação ao uso da terra na microrregião Barreiras. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários de 1970 a 2006. 39

Figura 6 - Ocupação dos estabelecimentos agropecuários por microrregião, na categoria arrendatário. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 40

Figura 7 - Evolução do número de tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censo Agropecuário. 43

Figura 8 - Evolução do número de tratores no Oeste Baiano. Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 1970 - 2006. * Luís Eduardo Magalhães tido como distrito de Barreiras. 45

Figura 9 - Áreas dos estabelecimentos agropecuários utilizados pelas lavouras (temporárias e perenes) e pastagens (naturais e plantadas) no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 48

Figura 10 - Área de estabelecimentos agropecuários ocupadas por pastagens naturais e plantadas. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 49

Figura 11 - Área dos estabelecimentos ocupada por pastagem natural no Cerrado baiano. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 50

Figura 12 - Área de estabelecimentos ocupada por pastagem plantada no Cerrado baiano. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 51

Figura 13 - Evolução dos indicadores de modernização na pecuária no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 52

Figura 14 - Espacialização do rebanho bovino no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 54

Figura 15 - Evolução da lotação bovina no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 55

Figura 16 - Espacialização das lavouras temporárias durante o período de 1970 - 2006. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 57

Figura 17 - Transformações do uso do solo no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários..... 58

Figura 18 - Características edafoclimáticas do Oeste da Bahia..... 61

Figura 19 - Dinâmica do uso e ocupação do solo na região Oeste da Bahia. Fonte: Sano et al. (2011). 64

Figura 20 - Correlação entre a área ocupada por cultura e pastagem e entre cultura e mata natural nos municípios do Oeste baiano, durante o período de 1985 a 2005. 66

Figura 21 - Evolução dos investimentos totais anuais na mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 67

Figura 22 - Espacialização do investimento total na agropecuária na mesorregião Oeste da Bahia entre o período de 1970 - 2006. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários..... 69

Figura 23 - Total da área irrigada, em hectares, na mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: Censos Agropecuários. 70

Figura 24 - Evolução do indicador de fronteira agrícola denominado áreas irrigadas totais, em hectares, na mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários..... 71

Figura 25 - Evolução do número de pessoas ocupadas na agropecuária. Fonte: Censos Agropecuários..... 72

Figura 26 - Espacialização do número de pessoas ocupadas na agropecuária. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 73

Figura 27 - Comparativo entre o número de pessoas ocupadas e as despesas com salários. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 75

Figura 28 - Espacialização das despesas com salários no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 76

Figura 29 - Evolução do valor de produção agropecuária em mil reais. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 77

Figura 30 - Espacialização do valor da produção agropecuária em reais. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 78

Figura 31 - Score dos fatores analisados para o ano de 1970. 83

Figura 32 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 1970 nos municípios do Oeste da Bahia. 84

Figura 33 - Scores dos três fatores da análise fatorial para o ano de 1975..... 85

Figura 34 - Espacialização dos fatores em 1975 dos municípios do Oeste da Bahia..... 86

Figura 35 - Espacialização dos fatores em 1980 dos municípios do Oeste da Bahia..... 87

Figura 36 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 1985 dos municípios do Oeste da Bahia. 88

Figura 37 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 1995 dos municípios do Oeste da Bahia. 90

Figura 38 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 2006 dos municípios do Oeste da Bahia. 91

Figura 39 - Crescimento da área plantada e da quantidade produzida de algodão (em caroço) por microrregião do Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.. 103

Figura 40 - Crescimento da área plantada e da quantidade produzida de soja por microrregião do Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 103

Figura 41 - Principais municípios produtores de algodão herbáceo (em caroço) da mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 108

Figura 42 - Principais municípios produtores de soja da mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. 109

Figura 43 - Variação dos preços das terras (R$/ha) para o Estado da Bahia, Oeste da Bahia. Fonte: Sauer e Leite (2012). 116

Figura 44 - Mapas da distribuição espacial da intensidade de pobreza, de acordo com os limites municipais do Oeste da Bahia durante os anos de 1991 e 2000. Fonte: PNUD et al. (2002). 124

Figura 45 - Mapas da distribuição espacial do IDH, de acordo com os limites municipais do Oeste da Bahia durante os anos de 1991 e 2000. Fonte: PNUD et al. (2002). 125

Figura 46 - Indicadores de desenvolvimento social no Oeste da Bahia, entre os anos 1991 e 2000. Fonte: PNUD et al. (2002). 126

Figura 47 - Renda agrícola municipal do Extremo Oeste da Bahia. Fonte: IBGE (2010b). 128

Figura 48 - Correlação entre a intensidade de pobreza e o uso do solo nos períodos de 1991 e 2000. Fontes: PNUD et al. (2002); adaptado de Sano et al. (2011)..... 129

Figura 49 - Correlação entre IDH e o uso do solo nos períodos de 1991 e 2000. Fonte: adaptado de Sano et al. (2011)..... 131

Figura 50 - Influência do índice de modernização agropecuária (IMA) sobre a cultura, como cobertura do solo, nos municípios do Oeste da Bahia. 135

Figura 51 - Influência do índice de modernização agropecuária (IMA) sobre a pastagem, como cobertura do solo, nos municípios do Oeste da Bahia. 136

Figura 52 - Mapa de localização da área de estudo, com suas respectivas cenas do satélite TM - Landsat 5. 150

Figura 53 - Fluxograma da metodologia adotada. 154

Figura 54 - Evolução temporal do padrão do uso e ocupação dos solos na BHRP. 155

Figura 55 - Mapeamento do uso e ocupação dos solos na BHRP entre os períodos de 1980 a 2010. 158

Figura 56 - Representação do índice médio de forma e dimensão fractal médio na bacia durante o período de 1980 a 2010. 164

Figura 57 - Mapa das “unidades da paisagem” proveniente da tabulação cruzada entre as variáveis tamanho do remanescente natural (ha) e declividade da área (%). 170

Figura 58 - Relação entre número de fragmentos e a área da classe do fragmento. 171

Figura 59 - Representação da métrica tamanho médio do fragmento segundo uma análise temporal na BHRP. 173

Figura 60 - Relação entre as métricas tamanho médio do fragmento e sua área da classe remanescente. 174

Figura 61 - Comportamento das métricas densidade de borda e área da classe. 176

Figura 62 - Relação entre as métricas soma de bordas e área central total para cada sub-bacia hidrográfica. 179

Figura 63 - Proporção do índice de área central comparada com o Limiar de Andrén para as sub-bacias hidrográficas. 182

Figura 64- Valores do índice médio de forma e dimensão fractal médio referente às diferentes classes da sub-bacia Alto Curso nos anos de 1980 a 2010. 183

Figura 65 - Valores dos índices médios de forma e da dimensão fractal média referentes às diferentes classes do Baixo Curso. 184

Figura 66 - Valores do índice médio de forma e da dimensão fractal médio, sub-bacia Médio Curso. 185

Figura 67 - Valores da métrica relativa ao índice médio de forma e à dimensão fractal médio da sub-bacia Rio do Ouro. 187

Figura 68 - Valores da métrica relativa ao índice médio de forma e à dimensão fractal médio da sub-bacia Rio Riachão. 188

Figura 69 - Espacialização do número de fragmentos na sub-bacia Alto Curso nos anos de 1980 a 2010. 190

Figura 70 - Espacialização do tamanho médio do fragmento ao longo dos trinta anos de ocupação dos solos da sub-bacia Alto Curso. 191

Figura 71 - Espacialização do número de fragmentos das classes do Baixo Curso durante os trinta anos de ocupação. 193

Figura 72 - Espacialização da métrica número de fragmentos de 1980 a 2010, sub-bacia Médio Curso. 194

Figura 73 - Valores das métricas de borda, por classe de fragmento, para os anos de 1980 a 2010, sub-bacia Médio Curso. 201

Figura 74 - Valores das métricas densidade de borda e soma de borda segundo as classes de fragmento, sub-bacia Rio Sapão. 202

Figura 75 - Valores das métricas de borda segundo as classes de fragmento, sub-bacia Rio do Ouro. 203

Figura 76 - Valores das métricas densidade de borda e soma de borda para os anos de 1980 a 2010, sub-bacia Rio Riachão. 204

Figura 77 - Espacialização da métrica área da classe ao longo dos trinta anos de uso e ocupação dos solos na sub-bacia Alto Curso. 205

Figura 78 - Avaliação temporal da métrica área da classe do fragmento da sub-bacia Rio Sapão. 207

Figura 79 - Métrica área da classe do fragmento da sub-bacia Rio do Ouro. 208

Figura 80 - Métrica área da classe dos fragmentos pertinentes a sub-bacia Rio Riachão. 209

Figura 81 - Visualização dos índices de área central total e porcentagem da área central separada por classes homogêneas durante o período de 1980 a 2010, sub-bacia Alto Curso. 210

Figura 82 - Distribuição das métricas área central total e índice de área central total, segundo as 27 diferentes classes da sub-bacia Baixo Curso. 211

Figura 83 - Valores relativos à área central total e ao índice de área central segundo as classes de fragmentos da sub-bacia Médio Curso. 212

Figura 84 - Avaliação temporal da métrica índice de área central da sub-bacia Rio Sapão. 213

Figura 85 - Valores da métrica área central total segundo as classes de fragmentos para os anos de 1980 a 2010 da sub-bacia Rio Sapão. 214

Figura 86 - Métrica índice de área central total para as classes de fragmento da sub-bacia Rio do Ouro. 215

Figura 87 - Valores relativos à métrica TCA para os anos de 1980 a 2010, sub-bacia Rio do Ouro. 215

Figura 88 - Evolução espaço-temporal da métrica índice de área central para os anos de 1980 a 2010 da sub-bacia Rio Riachão. 216

Figura 89 - Valor relativo à métrica área central total, segundo as classes de fragmentos durante o período de 1980 a 2010, sub-bacia Rio Riachão.....217

Figura 90 - Resultado do índice de qualidade estrutural da paisagem das sub-bacias hidrográficas da BHRP 218

Figura 91 - Representação do IMA por sub-bacia hidrográfica. 221

Figura 92 - Representação do IQEP por sub-bacia hidrográfica. 223

Figura 93 - Distribuição espacial dos índices por sub-bacia hidrográfica. 224

Figura 94 - Fluxograma metodológico referente à determinação do grau de fragilidade na BHRP. 238

Figura 95 - Distribuição espacial da precipitação e da erosividade média anual durante o período de 2001 - 2011. 240

Figura 96 - Distribuição espacial da erosividade mensal na BHRP durante o período de 2001 - 2011. 242

Figura 97 - Precipitação e erosividade média mensal da BHRP no período de 2001 - 2011. 243

Figura 98 - Mapa de declividade da BHRP, Oeste da Bahia, conforme Ross (1994).. 244

Figura 99 - Principais classes de solos da BHRP, Oeste da Bahia. 245

Figura 100 - Representação das classes de solos encontradas na BHRP. a) Neossolo Litólico; b) Neossolo Quartzarênico; c) Gleissolo Háplico em veredas; d) Latossolo Vermelho-Amarelo. Fotos: Crisliane Santos; Pablo Santos e Ariane Amaral. 246

Figura 101 - Hierarquização da fragilidade dos solos da BHRP de acordo com a metodologia de Ross (1994). 248

Figura 102 - Mapa da Geologia e da fragilidade das rochas à denudação da BHRP, segundo a metodologia de Crepani et al. (2001) e Alves et al. (2011). 252

Figura 103 - Uso e ocupação dos solos durante o período de 1980 e 2010..... 254

Figura 104 - Principais usos antrópicos dos solos na BHRP. a) Plantio de soja em área plana; b) Desenvolvimento da agricultura familiar em áreas desprovidas de investimentos e tecnologia; c) Uso do solo pela pecuária extensiva: pastejo sobre cobertura vegetal natural. Fotos: Aryanne Amaral e Pablo Santos. 256

Figura 105 - Evolução espaço-temporal do grau de fragilidade das diferentes coberturas vegetal encontradas na BHRP, segundo a metodologia de Ross (1994) adaptada..... 257

Figura 106 - Evolução temporal do grau da fragilidade segundo o tipo de cobertura vegetal por sub-bacia hidrográfica. 258

Figura 107 - Espacialização da fragilidade potencial e suas respectivas classes na BHRP..... 259

Figura 108 - Evolução espaço-temporal da fragilidade emergente na BHRP e suas respectivas classes. 263

Figura 109 - Relação entre o uso do solo e a fragilidade emergente, com destaque à pecuária, na BHRP. 265

Figura 110 - Relação entre as áreas de fragilidade emergente e seu respectivo IMA durante o período de 2010. 269

Figura 111 - Correlação ente IMA e fragilidade emergente na BHRP. AC (Alto Curso); BC (Baixo Curso); MC (Médio Curso); RS (Rio Sapão); RO (Rio do Ouro) e RR (Rio Riachão)..... 270

Figura 112 - Correlação entre o IQEP e a fragilidade emergente na BHRP, em 2010. 272

Figura 113 - Inclusão dos índices IMA e IQEP na composição da fragilidade emergente da BHRP, em 2010. 275

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre a área dos estabelecimentos agropecuários e a área total da microrregião Barreiras. 37

Tabela 2 - Uso do solo no Oeste da Bahia (unidade em hectares), de acordo o IBGE. . 46

Tabela 3 - Área dos estabelecimentos agropecuários (percentual) por uso do solo no Oeste da Bahia, de acordo o IBGE. 46

Tabela 4 - Evolução da área plantada e produtividade agrícola da soja na região Oeste da Bahia. 59

Tabela 5 – Teste de adequacidade da amostra e análise de comunalidade das variáveis utilizadas na análise fatorial. 81

Tabela 6 - Análise dos componentes matriciais dos fatores de modernização..... 82

Tabela 7 - Principais culturas agrícolas 1975-2010 na mesoregião do Oeste da Bahia. 104

Tabela 8 - Estimativa de preço de terras em R$/ha por região do Brasil durante o ano de 2003. 114

Tabela 9 - Número de pessoas ocupadas e despesas com salários nas atividades agropecuárias. 120

Tabela 10 - Número de pessoas ocupadas no meio urbano (comércio e indústria)..... 123

Tabela 11 - Desigualdade de renda dos municípios do Oeste da Bahia entre os anos de 1991 e 2000. 127

Tabela 12 - Intensidade da pobreza e proporção da cobertura vegetal nos municípios do Oeste da Bahia no ano 2000. 133

Tabela 13 - Correlação entre o fator de modernização e o IDH no Oeste da Bahia..... 138

Tabela 14 - Correlação entre o fator de modernização e a intensidade de pobreza. 139

Tabela 15 - Descrição das principais métricas utilizadas para análise da estrutura espacial da paisagem da bacia segundo as contribuições de McGarigal e Marks (1995) e Lang e Blaschke (2009). 152

Tabela 16 - Pesos atribuídos às métricas para inserção no modelo IQEP. 153

Tabela 17 - Quantificação das classes de uso e ocupação dos solos da BHRP, em hectares, durante o período de 1980 a 2010. 159

Tabela 18 - Percentual de remoção da classe cobertura natural, por sub-bacia hidrográfica, durante o período de 1980 a 2010. 161

Tabela 19 - Valores relativos das métricas descritivas da paisagem da BHRP no período de 1980 - 2010. 163

Tabela 20 - Índice médio de forma e dimensão fractal média das classes dos fragmentos da sub-bacia Rio Sapão..... 186

Tabela 21 - Número de fragmentos, tamanho médio dos fragmentos e desvio padrão do tamanho médio do fragmento por classe de área, nos anos de 1980 a 2010, sub-bacia Alto Curso. 189

Tabela 22 - Valores das métricas número de fragmentos, tamanho médio dos fragmentos e desvio padrão do tamanho médio dos fragmentos da sub-bacia Baixo Curso..... 192

Tabela 23 - Valores das métricas número de fragmentos, tamanho médio dos fragmentos e desvio padrão do tamanho médio dos fragmentos da sub-bacia Médio Curso, para os anos de 1980 a 2010. 195

Tabela 24 - Valores das métricas número de fragmentos, tamanho médio dos fragmentos e desvio padrão do tamanho médio dos fragmentos para a sub-bacia Rio Sapão. 196

Tabela 25 - Métricas relativas ao número de fragmentos, tamanho médio dos fragmentos e desvio padrão do tamanho médio dos fragmentos, por classe, de 1980 a 2010, sub-bacia Rio do Ouro. 197

Tabela 26 - Valores das métricas número de fragmentos, tamanho médio do fragmento e desvio padrão do tamanho médio do fragmento da sub-bacia Rio Riachão..... 198

Tabela 27 - Representação das métricas soma de bordas e densidade de bordas dos fragmentos na sub-bacia do Alto Curso durante o período de 1980 a 2010..... 199

Tabela 28 - Valores das métricas soma de bordas e densidade de bordas, entre o período de 1980 a 2010, na sub-bacia Baixo Curso. 200

Tabela 29 - Avaliação temporal da métrica área da classe na sub-bacia Baixo Curso. 206

Tabela 30 - Avaliação temporal da métrica área da classe da sub-bacia Médio Curso.206

Tabela 31 - Matriz de correlação entre o IQEP e as demais variáveis na BHRP..... 220

Tabela 32 - Classe de declividade da BHRP e suas sub-bacias segundo Ross (1994). 244

Tabela 33- Ocorrência das principais classes de solos, em percentual, da BHRP. 246

Tabela 34 - Descrição da classe de solos da BHRP segundo a Embrapa (2013) e a metodologia da erodibilidade dos solos (Lombardi e Neto, 1985 apud Ross, 1994)... 247

Tabela 35 - Grau de fragilidade dos solos da BHRP. 248

Tabela 36 - Descrição das unidades geológicas existentes na BHRP, segundo a CPRM. 250

Tabela 37 - Unidade geológica acompanhada do grau de fragilidade da BHRP segundo Crepani et al. (2001) e Alves et al. (2011)..... 253

Tabela 38 - Classes de uso e ocupação do solo, em percentual, na BHRP. 255

Tabela 39- Distribuição da fragilidade potencial na BHRP. 259

Tabela 40 - Percentual da fragilidade emergente por sub-bacia hidrográfica. 261

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

A rápida mudança do uso do solo no Cerrado é decorrente de uma extensa área agricultável, facilidade de mecanização e vastas redes de drenagem que levaram este bioma a possuir características propícias para implantação e expansão agropecuária. Aliado a estes agentes do desmatamento, a alta demanda das indústrias siderúrgicas por carvão vegetal, localizadas nos pólos de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, também é hoje responsável pela intensa conversão do Cerrado (IBAMA, 2009). Esta supressão da vegetação nativa por atividades agropecuárias e produção de carvão vegetal já levaram à perda de aproximadamente metade da área original do Cerrado (valores superiores a 85 milhões de hectares), resultando em 40 a 55% de remanescente do Cerrado brasileiro numa área de mais de dois mil quilômetros quadrados (KLINK e MACHADO, 2005; SANO et al., 2008) e causando a fragmentação de paisagens naturais.

O processo de desmatamento é complexo no sentido de que há fatores econômicos, demográficos, sociais, políticos, ambientais e culturais envolvidos de forma simultânea (STRINGER e REED, 2007). Ele está ainda intrinsecamente ligado ao contexto do uso e ocupação do solo, pois o modelo de desenvolvimento rural geralmente está associado à degradação de ecossistemas ambientais.

Em se tratando da avaliação do desmatamento do Cerrado brasileiro por fitofisionomia vegetal, até o ano de 2008, o total de remanescentes suprimidos foram na seguinte ordem: 7.138.204 hectares para formação campestre; 34.669.726 hectares para formação florestal; e 64.495.077 hectares para formação savânica (MMA, 2010). Assim, é amplamente factível que a formação florestal classificada como Floresta Estacional Semidecidual (popularmente conhecida como Mata Seca) e a formação savânica (cerrado s*trictu sensu*) apresentam ainda valores significativos de remanescentes, extremamente importantes do ponto de vista ambiental (para preservação da biodiversidade e recarga de aquíferos, por exemplo), social e cultural, sendo de grande representação na bacia hidrográfica do Rio Preto (BHRP), Oeste da Bahia.

Cerca de 27% do estado da Bahia, cuja extensão é de 564.693 km^2, são ocupadas pelo bioma Cerrado, o que representa uma área original de 151.348 km^2 (IBGE, 2010a). Por causa da associação entre as características do meio físico favoráveis à produção

agrícola e as condições econômicas o Cerrado baiano ganhou impulso no mercado mundial de exportação de grãos. A introdução e disseminação de políticas de ocupação subsidiadas pelos incentivos de governos e de créditos agrícolas facilitados e o desenvolvimento de tecnologias para o melhor aproveitamento agropecuário dos solos, direcionaram a região Oeste da Bahia a desempenhar um papel importante no cenário nacional e internacional na produção de grãos. Hoje, a região contribui com 92% de toda a produção de grãos no estado da Bahia. Somente com o cultivo da soja (safra 2009/2010), foram ocupados em torno de 1,05 milhão de hectares. O Oeste da Bahia é hoje conhecido como uma importante área de fronteira agrícola do país. No entanto, este grande celeiro agrícola é também uma área detentora de grandes taxas de desmatamentos, concentradas principalmente nas propriedades particulares, mais especificamente, nos médios e grandes produtores rurais.

O ritmo de desmatamento na região Oeste da Bahia não tem sido lento, conforme demonstram os dados de monitoramentos realizados entre os períodos de 2002 e 2008, cuja taxa de desmatamento foi da ordem de 6%, o que representa uma perda de Cerrado em torno de 9.266 km^2, ou seja, um valor médio anual em torno de 1.544 km^2/ano (MMA, 2010). O Cerrado baiano apresentou uma das maiores taxas de desmatamento, superado, apenas, pelo Cerrado maranhense, que apresentou taxas de 7% de desmatamento para o mesmo período analisado (SILVA, 2009).

Entre 2002 e 2008, Formosa do Rio Preto foi diagnosticado como sendo o município do Cerrado brasileiro que mais desmatou cuja área suprimida foi de 2.003 km^2, ou seja, uma taxa média de 2,1%/ano (IBAMA, 2009; MMA, 2010). Associada a estas questões, Silva (2009), ao estudar as taxas de desmatamentos da sub-bacia do rio Grande (sub-bacia do São Francisco) no período de 2003 a 2007, constatou uma situação alarmante de desmatamento. As altas taxas ocorreram em áreas de maior concentração de remanescentes, com uma perda contínua e em taxas variadas ao longo do tempo de 19.980 km^2 de Cerrado.

O processo de modernização agropecuária no Cerrado baiano é convencionalmente denominado de Fronteira Agrícola. Segundo Rodrigues e Miziara (2008), as políticas públicas adotadas para a ocupação de "novos" espaços agrícolas, mediante a injeção de novos fluxos de capitais disponíveis para esta finalidade são, na verdade, mais um fator de expansão da fronteira. De forma análoga, Diniz (1997 apud MONDARDO e GOETTERT, 2007) enfatizou a ligação intrínseca da expansão da

fronteira agrícola com a política de desenvolvimento econômico e interesses geopolíticos.

Em áreas de Cerrado, a expansão da fronteira agrícola, orientada pela agricultura moderna, tem sido a principal causa de desmatamento (GASPARRI e GRAU, 2009), resultando em um crescente processo de fragmentação da paisagem (MARTINS et al., 2002; CUNHA et al., 2007). De acordo com Viana et al. (1997 apud GIMENES e ANJOS, 2003), este é um processo relacionado com ampla distribuição e associação à expansão de fronteiras de desenvolvimento humano. De forma análoga, Forman (1995) afirmou que mudanças na paisagem pela ação humana não são aleatórias, isto é, são pautadas pelas interações entre fatores socioeconômicos e do meio físico.

Para Côrrea e Louzada (2010) a fragmentação "é um processo de mudanças na escala espacial importante na evolução e conservação [...] que pode ser causada tanto por processos naturais, quanto por processos antrópicos por meio de [...] atividades humanas, como conversão da terra para a agricultura e a pecuária [...] que alteram o ambiente mais rapidamente, em escala de tempo".

Todo este processo de (re)ordenamento do solo causado pela expansão da fronteira agrícola tem, como principais resultados, a perda de habitats, a fragmentação de paisagens naturais, marcadas pela presença de fragmentos de tamanhos reduzidos e isolados, a ausência de conectividade entre as áreas remanescentes naturais, a degradação de áreas de preservação permanente (APP), a supressão de áreas de Reserva Legal, a redução da disponibilidade hídrica, o assoreamento de rios, o aumento de erosão, a diversidade biológica ameaçada, a redução da qualidade de solos, o aumento na emissão de CO_2 e principalmente a exclusão social, dentre outras consequências responsáveis pelo "esmagamento" do desenvolvimento sustentável aliado ao aumento da fragilidade ambiental das paisagens naturais.

Os estudos de fragilidade ambiental em bacias hidrográficas indicam a vulnerabilidade de um ambiente a algum tipo de uso ou ocupação, quer por decorrência de sua exploração, quer por fatores naturais próprios. Esses estudos têm o objetivo de observar como um ambiente, que apresenta diferentes graus de fragilidade potencial natural, se comporta ou pode vir a se comportar com o advento da fragilidade emergencial imposta pela interferência humana (ROSS, 1994; DONHA et al., 2006). Desta forma, a fragilidade ambiental, também vista como risco ambiental, assume um

importante papel no planejamento ambiental de bacias hidrográficas, pois orienta o tipo de uso mais adequado para reduzir os impactos causados pela ocupação desordenada.

A expansão da fronteira agrícola tem se caracterizado pela inexistência ou pela ineficiência de um planejamento ambiental prévio, no sentido de delimitar áreas que deveriam ser potencialmente ocupadas pela atividade agrícola e áreas que deveriam ser preservadas em função de suas características ambientais ou legais. A integração entre a manutenção da conservação ambiental e as necessidades econômicas tem um papel fundamental no desenvolvimento sustentável e na conciliação entre aspectos naturais e aspectos antrópicos (componentes da paisagem).

A escolha de áreas de relevância e fragilidade ambiental torna-se cada vez mais imprescindível a fim de que possam vir a diagnosticar, compreender e relacionar a fragilidade dos sistemas frente à relação de uso, segundo a dinâmica da relação homem/natureza, de maneira a obter informações relevantes de problemas para subsidiar ações futuras de menor comprometimento da sustentabilidade ambiental.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo principal desse estudo é estudar a dinâmica da fronteira agrícola sobre o comportamento socioeconômico e ambiental da paisagem, por meio da abordagem do processo da fronteira e seus reflexos resultantes do processo de ocupação das terras, não somente nos municípios integrantes da bacia, bem como no Oeste da Bahia, além de caracterizar os efeitos naturais e antrópicos sob a qualidade estrutural e a fragilidade ambiental da paisagem na BHRP.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender a dinâmica espaço-temporal da fronteira no Cerrado baiano na tentativa de demonstrar e/ou explicar as singularidades do processo de ocupação da região;
- Analisar a heterogeneidade da fronteira, bem como os impactos do processo de ocupação do Cerrado baiano sob o ponto de vista dos aspectos socioeconômicos;
- Construir um índice de modernização agropecuária que reflita o processo da fronteira no Cerrado baiano;

- Observar a existência de correlação entre áreas naturais/antropizadas com os indicadores de desenvolvimento social;
- Estudar a dinâmica da paisagem, identificando e caracterizando os fragmentos de remanescentes naturais;
- Caracterizar a fragilidade ambiental da BHRP, demonstrando a interferência da modernização agropecuária sobre a estabilidade ambiental.

1.2 JUSTIFICATIVA

É interessante registrar que o Oeste da Bahia, notadamente, a BHRP apresenta ainda um grande percentual de remanescente natural (com predominância da Mata Seca e do Cerrado s*trictu sensu*). Por outro lado, também representa uma área de expansão de fronteira agrícola, denotada, entretanto, por altas taxas de desmatamentos em cenários presentes e futuros. A fim de direcionar melhor o uso e ocupação do solo na bacia e com isso evitar a reprodução de cenários visualizados nas demais bacias do rio Grande, onde apresentam valores extremamente altos de supressão da vegetação natural, em função do avanço da fronteira agrícola, que o objetivo deste trabalho é identificar a qualidade ambiental da paisagem e as áreas de fragilidade ambiental, associada à identificação e delimitação das áreas detentoras de maior ou menor fragilidade ambiental, na busca de orientar ou adequar o uso e a ocupação do solo às suas características de estabilidade ambiental, bem como compreender o efeito do uso intensivo dos solos sobre a transformação da paisagem natural, em velocidade superior àquela imposta pela própria natureza.

1.3 FORMATO DA TESE

A tese está organizada em capítulos. A abordagem do primeiro capítulo refere-se ao entendimento da dinâmica de ocupação no Cerrado baiano, retratado pela Frente Pioneira e pela Fronteira agrícola, por meio de dados censitários. Além disso, na tentativa de demonstrar e/ou explicar as singularidades de cada etapa do processo de ocupação, pretende-se responder os seguintes questionamentos: O processo de ocupação do Cerrado baiano evidencia a sobreposição entre as etapas? Quais fatores caracterizam ou explicam cada etapa da fronteira? A formação da fronteira poderá ser explicada por um índice de modernização agropecuária?

O segundo capítulo trata de analisar os impactos socioeconômicos no Cerrado baiano com a instalação da fronteira agrícola, por levantamento de dados secundários. A pergunta central do capítulo é: Quais os principais reflexos da fronteira agrícola, associada à mudança do padrão tecnológico, sobre o desenvolvimento socioeconômico? A modernização agropecuária promoveu desenvolvimento socioeconômico homogêneo na Mesorregião do Oeste da Bahia? Qual a influência da relação entre áreas naturais ou antrópicas e fronteira agrícola sobre o comportamento dos indicadores de desenvolvimento social?

O terceiro capítulo busca analisar o efeito da intensificação do uso do solo pelo avanço da fronteira agrícola sob a estrutura da paisagem na BHRP. Considerou-se a evolução espaço-temporal da região para quantificar e qualificar a paisagem por meio de métricas da paisagem. As seguintes hipóteses foram formuladas: 1) a declividade atua como fator determinante no padrão de perda de habitat e no processo de fragmentação, de modo que a perda de habitat em paisagens localizadas em terrenos planos é maior em relação às localizadas em terrenos de alta declividade; 2) as alterações da configuração espacial são mais intensas em áreas favoráveis à expansão da fronteira agrícola do que em áreas desfavoráveis. Ademais, procura-se reconhecer os principais componentes formadores da paisagem da bacia, as interações existentes entre estes componentes e se a distribuição do uso e ocupação do solo ocorre ao acaso ou se está determinada por limites físicos naturais. Todos estes pressupostos objetivam responder se os componentes da paisagem têm o mesmo padrão estrutural em paisagens diferentes (mosaico natural e mosaico fragmentado) e qual a influência exercida pela modernização agropecuária na determinação da qualidade estrutural da paisagem.

O quarto capítulo enfatiza a determinação da fragilidade ambiental (fragilidade potencial e emergencial) da BHRP. A hipótese testada foi a de que a fragilidade ambiental está condicionada às características do meio natural e que o aumento do grau da fragilidade se intensifica com o avanço da fronteira agrícola. Nesta linha, pretendeu-estabelecer a relação entre fragilidade ambiental, qualidade estrutural da paisagem e modernização agropecuária.

CAPÍTULO 2 - FORMAÇÃO DA FRENTE PIONEIRA E DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO CERRADO BAIANO

2.1 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO DA FRONTEIRA

Previamente à abordagem de fronteira agrícola há de se discutir o significado das Frentes de Expansão e Pioneira. A Frente de Expansão é tratada como sendo o primeiro momento de ocupação do espaço e ocorre em áreas com vazio demográfico (MARTINS, 1975). Segundo Martins (2009) há um deslocamento da "população civilizada" para estes espaços. Na Frente de Expansão, as figuras do posseiro e do ocupante de terras devolutas possuem importante significado (MONDARDO e GOETTERT, 2007). A economia é voltada para o excedente de produto, onde grande parte da produção é direcionada para a subsistência de famílias e uma pequena parte é destinada a trocas mercantis. Portanto, a Frente de Expansão pode ser entendida como o momento em que a ocupação ocorre sem a mediação do capital, ou seja, com ausência de uma relação com o mercado (ANACLETO e MIZIARA, 2006).

A Frente Pioneira imprime uma ideia de que "[...] na fronteira se cria o novo, nova sociabilidade, fundada no mercado e na contratualidade das relações sociais que [...] convida ou induz à modernização, à formulação de novas concepções de vida, à mudança social. Ela constitui o ambiente oposto ao das regiões antigas, esvaziadas de população, rotineiras, tradicionalistas e mortas" (MARTINS, 2009, p. 11-12). No entanto, toda esta transformação beneficia especialmente os migrantes ou simplesmente os pioneiros (empresários, produtores rurais modernizados) que correspondem a figuras típicas da Frente Pioneira. Estes migrantes possuem um tempo histórico distinto dos antigos ocupantes (índios e camponeses, entre outros), implicando em uma grande adversidade cultural (MONDARDO e GOETTERT, 2007) e uma intensa diversidade espaço-temporal na fronteira. Como consequência, podem ser gerados vários conflitos sociais. Para Anacleto e Miziara (2006) esta frente expressa o avanço das relações capitalistas de produção, sobretudo pela apropriação capitalista da terra e pela economia voltada para a produção de mercadorias.

Assim como ocorreu no Estado de Goiás (MIZIARA e FERREIRA, 2008) o período da Frente de Expansão no Oeste da Bahia também pode ser dividido em dois momentos. O primeiro foi marcado pela presença de expedições que procuravam índios

para trabalho escravo e de bandeirantes que procuravam pedras preciosas. Uma das consequências desse primeiro momento foi a interiorização do gado. O segundo momento foi caracterizado pelo processo de migração sulista para a região em questão.

A história inicial do processo de ocupação do Cerrado brasileiro esteve associada à interiorização da colonização portuguesa, sempre em busca de ouro e índios para escravizá-los. No início do processo de ocupação até o começo do séc. XX, o Oeste da Bahia possuía seus limites territoriais integrados ao Sertão do São Francisco, conhecido como "Além do São Francisco" (SANTOS et al., 2010).

Para entender o primeiro momento da ocupação, é preciso reforçar que, apesar da desvinculação do grande ciclo econômico que ocorrera no Recôncavo Baiano, com a cana-de-açúcar, a região começou a ser ocupada no início do séc. XVI e estava inteiramente ligada à escravização dos indígenas pelos bandeirantes, a fim de atender a demanda de mão de obra nos canaviais. A escravidão resultou na recompensa de glebas de terras doadas pela colônia portuguesa, por meio da concessão das sesmarias, originando as primeiras propriedades de gado no Oeste. Assim, configuravam-se os pequenos povoados, arraiais e missões ao longo dos vales do rio São Francisco e seus afluentes, especialmente a partir do séc. XVII (SANTOS FILHO, 1989; SEI, 2000), sendo que neste período havia o predomínio de grandes vazios demográficos na região.

A pecuária, embora tenha sido a principal economia regional desde o séc. XVI até meados do séc. XX, foi subsidiada pela lavoura canavieira. Em função da ascensão econômica da cana no Recôncavo baiano, Tomé de Souza propôs a separação das duas economias, com deslocamento do gado para os interiores baianos, visto que a sua permanência representava um risco à destruição dos canaviais. Apesar da ocupação da pecuária ter ocorrido em grandes extensões territoriais no interior baiano, não houve necessidade de presença de grande densidade populacional, o que permitiu o preenchimento dos vazios demográficos existentes no início do processo de ocupação dos Cerrados baianos (SEI, 2003).

Outro ponto que coadunou com a ocupação dos sertões do São Francisco foi a descoberta de pedras preciosas no séc. XVIII nos Estados de Goiás e Minas Gerais (diamante e ouro), visto que estas regiões eram tidas como entrepostos comerciais para (re)abastecer os migrantes que estavam de passagem para áreas de mineração (SANTOS FILHO, 1989). Estes entrepostos comerciais, associados à maior circulação de mercadorias diante da possível navegação fluvial pelos afluentes do São Francisco (rios

Grande, Corrente e Preto), foram considerados, no séc. XIX, o principal fator responsável pela ocupação do Além São Francisco, especialmente do município de Barreiras. Contudo, os rios representaram papel decisivo na ocupação dos Cerrados baianos. O rio São Francisco era considerado um rio de integração nacional, constituindo-se em uma grande via de penetração e fixação de novos habitantes (SEI, 2003).

Até meados do séc. XX, a economia do Oeste da Bahia tinha, como principal alicerce, a pecuária extensiva, proveniente da interiorização do gado, além da agricultura de subsistência, desenvolvida nas áreas de baixadas recém-ocupadas. Isto porque o "domínio da natureza, ou as tentativas de organizá-la, começava pelas terras férteis que margeavam o rio" (SANTOS, 2008). Porém, a criação do gado era a sua principal atividade econômica.

A ocupação do Cerrado baiano provocou, no final do séc. XX, especialmente a partir da década de 1970, o processo de migração sulista (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina), que, estimulados pelos programas governamentais, "alastraram-se" no Oeste da Bahia para a expansão da fronteira agrícola (HAESBAERT, 1995).

A Frente Pioneira está ligada à expansão do capitalismo sob áreas típicas da Frente de Expansão. A Frente Pioneira constitui-se de um ambiente antagônico à primeira etapa da ocupação cuja característica predominante refere-se ao aumento da densidade populacional e de relações predominantemente capitalistas, cujo pioneiro é considerado o elemento inovador que conduz à modernização de áreas antes consideradas atrasadas e sem progresso e com significativas mudanças nas relações de produção. Diante deste cenário, a Frente Pioneira na região do Cerrado baiano ocorreu em função das seguintes etapas (SANTOS FILHO, 1989; HAESBAERT, 1996; SEI, 2003; SANTOS, 2007; MONDARDO, 2010a,b):

- Construção, em 1940, do aeroporto internacional de Barreiras pelo governo americano que tinha interesse mercantil no látex extraído na região para ser utilizado na guerra. O aeroporto serviria ainda como base aérea americana para os aviões que bombardeariam a África. Portanto, já neste período havia a presença e o interesse do Estado no Cerrado baiano;
- Abertura, em 1943, de uma agência do Banco do Brasil na cidade de Barreiras;

- Criação, no período de 1958 a 1989, de 13 novos municípios no Além São Francisco: Baianópolis, Canápolis, Catolândia, Cristópolis, Cocos, Coribe, Formosa do Rio Preto, Riachão das Neves, São Desidério, Serra Dourada e Tabocas do Brejo Velho (1958-1962), além de Wanderley e São Félix do Coribe (1985-1989), todos na região do Cerrado;
- Construção, em 1960, de Brasília, facilitando a expansão da malha viária regional, com perspectivas futuras de transformações econômicas nessa região baiana;
- Instalação, em 1969, do 4° Batalhão de Engenharia e Construção (BEC) em Barreiras, para a construção das rodovias BR-242 e BR-135 (Brasília - Piauí) que corta o Estado da Bahia no sentido leste-oeste, integrando o Cerrado baiano ao Brasil Central, Brasília e Goiás;
- Criação, pela Lei 6.088/1974, da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), uma agência de desenvolvimento regional com vistas a estabelecer articulações entre o setor privado e o Governo Federal, por meio de implantação de programas de desenvolvimento da agricultura irrigada e da agroindústria.

O termo Fronteira, de modo algum, pode ser resumido simplesmente em fronteira geográfica. Na visão de Martins (2009), ela pode ser "uma fronteira da civilização (demarcada pela barbárie que nele se oculta), fronteira espacial, fronteira de culturas e visões do mundo, fronteira de etnias, fronteira da história e da historicidade do homem e, sobretudo, fronteira do humano".

Esta pode ser entendida como um local de descoberta e de desentendimento entre a cultura e a natureza, cujo retrato é a "degradação do outro" que viabiliza uma relação social de domínio e exploração, embrião dos conflitos sociais existentes em áreas que anteriormente a esta relação poderiam ser reconhecidas como região e não fronteira agrícola (MARTINS, 1997 apud BEZERRA e CLEPS Jr., 2004; MARTINS, 2009).

Parece clara a correlação de Fronteira com a ocupação de novas áreas, no entanto, quando associada a padrão tecnológico é entendido como Fronteira Agrícola. (MIZIARA e FERREIRA, 2008). Numa busca de melhor definição, Miziara (2000) elaborou um modelo teórico onde a fronteira agrícola pode ser entendida como uma

área potencial para expansão das ocupações agropecuárias, com mudança no padrão tecnológico e aliado a massivas inversões de capitais. Nesta perspectiva, a variável tecnologia apresenta-se fortemente relacionada com investimentos (SANTOS, 2010).

O referido modelo teórico unifica a expansão da Fronteira por meio da Frente de Expansão, Frente Pioneira e Fronteira Agrícola, mediante a articulação das variáveis tecnologia e capital com as variáveis naturais do solo, por meio da teoria da Renda Diferencial de Karl Marx, onde explica que o investimento por parte do capitalista individual pode acontecer por duas razões: a primeira, pela exploração de áreas naturais, menos valorizadas (Renda Diferencial I) ou pela intensificação do uso do solo por investimento de capital na mesma área e mudança no padrão tecnológico (Renda Diferencial II) (ANACLETO e MIZIARA, 2006; MIZIARA e FERREIRA, 2008; RODRIGUES e MIZIARA, 2008). Esse pressuposto torna-o diferente de qualquer outro conceito encontrado na literatura, pois para haver mudanças no padrão tecnológico, a avaliação do agente econômico (capitalista) é caráter essencial na definição de áreas prioritárias de investimento. Além do que, não se retrata apenas de mudanças tecnológicas ligadas à fronteira agrícola do Estado de Goiás, mas tem aplicabilidade em escalas maiores, quando se trata da abertura de fronteira agrícola, especialmente em áreas de Cerrado.

A expansão da Fronteira Agrícola se deu a partir da primeira metade da década de 1980, sendo que o espaço do Oeste da Bahia foi modelado em função das seguintes características propícias para a expansão dessa região, pela abertura da fronteira agrícola: (i) disponibilidade de terra barata e em abundância; (ii) topografia propícia à mecanização agrícola; (iii) crédito subsidiado; (iv) introdução de vias de acesso aos centros consumidores, pela implantação da infraestrutura; e (v) apropriações ilícitas de terras associadas às violências contra os antigos ocupantes (Frente Pioneira). Todo o processo de ocupação ocorreu sob o apoio e participação direta do Estado que consolidou o Cerrado baiano como a nova fronteira agrícola exportadora de culturas de grãos (SANTOS FILHO, 1989; SANTOS et al., 2010). O objetivo desta parte da tese é discutir a Frente Pioneira e as etapas do processo de ocupação da fronteira agrícola, bem como explicar a sua existência, por meio da construção do índice de modernização agropecuária para o Cerrado baiano, representativo da dinâmica espaço-temporal deste processo.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Caracterização da área de estudo

A Mesorregião do Extremo Oeste da Bahia abrange uma superfície de 117.000 km^2 e encontra-se localizada entre as coordenadas -10,05º e -15,30º de latitude sul e entre -43,25º e -46,70º de longitude oeste (Figura 1). Três microrregiões (Barreiras, Cotegipe e Santa Maria da Vitória) e 24 municípios compõem a mesorregião: Baianópolis, Barreiras, Catolândia, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães, Riachão das Neves e São Desidério (microrregião de Barreiras); Angical, Brejolândia, Cotegipe, Cristópolis, Mansidão, Santa Rita de Cássia, Tabocas do Brejo Velho e Wanderley (microrregião de Cotegipe); e Canápolis, Cocos, Coribe, Correntina, Jaborandi, Santa Maria da Vitória, Santana, São Félix do Coribe e Serra Dourada (microrregião de Santa Maria da Vitória) (Sano et al., 2011). A população total é de 568.176 habitantes, correspondente a 4% da população do estado da Bahia (SANTOS et al., 2012).

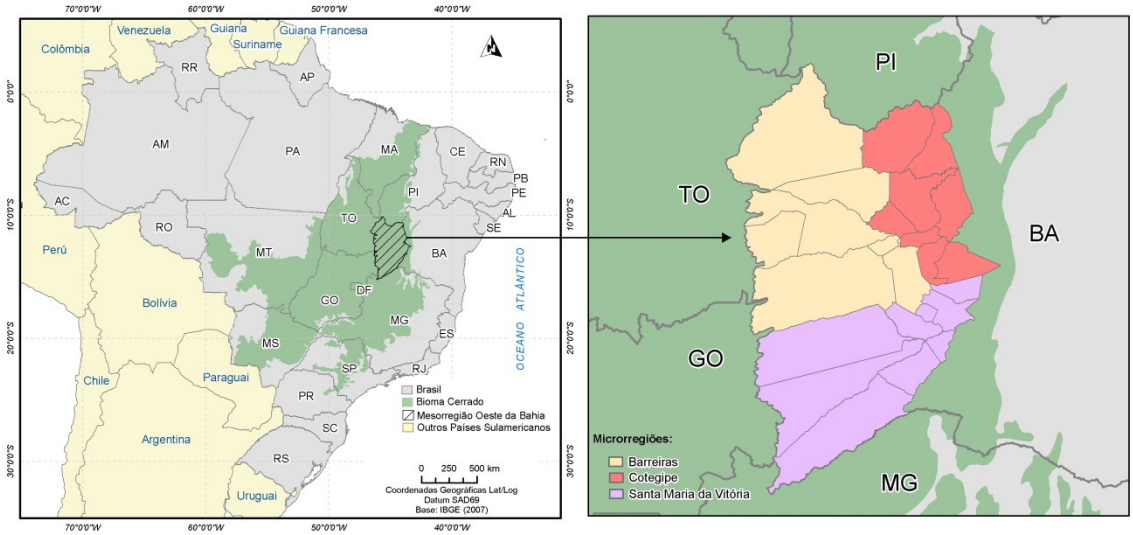


Figura 1 - Localização da mesorregião Oeste da Bahia e suas microrregiões Barreiras, Cotegipe e Santa Maria da Vitória.

A pesquisa foi baseada nos dados dos Censos Agropecuários de 1970 a 2006 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) (Figura 2).

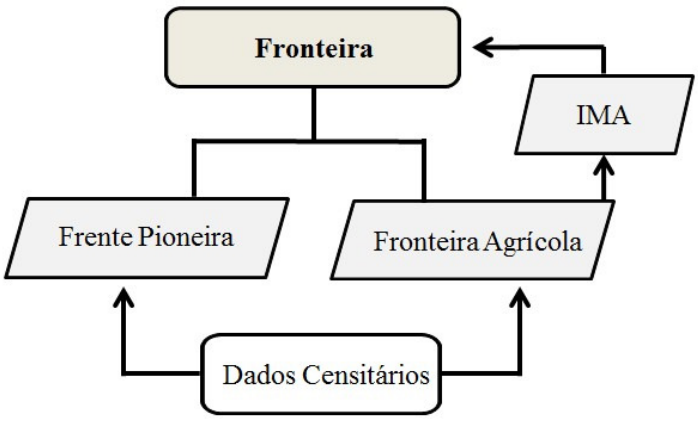


Figura 2 - Fluxograma da metodologia adotada.
IMA = Índice de Modernização Agropecuária.

Os dados vetoriais referentes à dinâmica do uso do solo, utilizados para descrever a fronteira agrícola, foram obtidos a partir de Sano et al. (2011). Esses dados referem-se à dinâmica de ocupação agrícola no Oeste da Bahia e foram levantados por meio da análise de imagens do satélite Landsat dos anos de 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 e 2005.

A construção do índice de modernização agropecuária (IMA) para a área de estudo foi realizada a partir dos fatores de modernização (F1, F2 e F3). Adotou-se como referência a metodologia de Santos (2010), em que todas as variáveis indicadoras da etapa da fronteira agrícola, obtidas pelos Censos Agropecuários de 1970, 1975, 1980, 1985, 1995 e 2006, foram normalizadas (valores entre 0 e 1), conforme a equação 1, e submetidos à análise fatorial no *software* SPSS Statistics.

$$IN = (X_i - X_{min})/(X_{max} - X_{min}) \quad (1)$$

Onde: IN = índice de normalização;

X_i = valor da variável;

X_{min} = menor valor encontrado;

X_{max} = maior valor encontrado no ano considerado.

O método da análise fatorial está estruturado no Teste de Esferacidade de Bartlett e do Teste de Kaiser-Meyer-Olkin ou Medida de Adequacidade da Amostra

(MSA); extração dos fatores pelo método dos Componentes Principais e analisados pela Matriz de Correlação; Rotação dos fatores pelo método Varimax; e Obtenção dos *scores* fatoriais.

As variáveis utilizadas na composição dos fatores e seu respectivo IMA foram: tratores (TRAT), pastagem natural (PN); pastagem plantada (PP); lavoura temporária (LT); investimento total na agropecuária (IA); efetivo bovino (EFET); lotação animal (LOT); técnica de irrigação na agropecuária (TI); pessoas ocupadas na agropecuária (PES); despesas com salários na agropecuária (SAL); e valor da produção agropecuária (VAL). A espacialização de todos os dados, para cada etapa, foi realizada no *software* ArcGIS 9.3.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Frente Pioneira e a ocupação no Cerrado baiano

A área dos estabelecimentos agropecuários aumentou em toda a região Oeste da Bahia durante o período de 1970 a 2006. De maneira geral, observa-se que a ocupação do espaço agrícola ocorreu, de maneira mais intensa, a partir da década de 1980, principalmente nas microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória. Entre os anos de 1970 a 2006, a microrregião Barreiras foi a que apresentou maior ocupação do espaço agrícola, com área de 122.483 ha em comparação aos 68.502 ha para a de Santa Maria da Vitória.

A Tabela 1 demonstra a relação, em porcentagem, entre a área ocupada pelos estabelecimentos e a área total dos municípios (km^2). Analisando a ocupação desta microrregião durante a década de 1970, observa-se que o município de Riachão das Neves foi quem apresentou o maior índice de ocupação agrícola. Entretanto, entre 1980 - 1985 percebeu-se incremento da ocupação a todos os municípios, com exceção de Riachão das Neves que teve uma retração de 42,6 %. Tal incremento foi resultado proveniente da existência de infraestrutura como estradas, com aproximação aos grandes centros econômicos, como Brasília e Goiânia. No entanto, a significativa ocupação do município de Formosa do Rio Preto ocorreu somente a partir da década de 1980, especificamente no ano de 1985, cujo município apresentou índice de ocupação de 64,4%, o que reflete uma ocupação mais recente em comparação aos demais.

Tabela 1 - Relação entre a área dos estabelecimentos agropecuários e a área total da microrregião Barreiras.

Município	1970	1975	1980	1985	1995	2006
Baianópolis	7,0	21,0	39,3	35,8	52,6	44,4
Barreiras	8,4	12,6	60,1	62,1	70,5	46,2
Catolândia	5,5	40,8	66,0	66,0	45,6	46,9
Formosa do Rio Preto	6,4	8,2	20,9	64,4	49,2	35,7
Riachão das Neves	13,5	34,4	74,5	42,8	44,4	50,4
São Desidério	1,9	10,5	37,1	49,9	51,6	53,8

Fonte: IBGE - Censos Agropecuários. * Luís Eduardo Magalhães como distrito de Barreiras.

Entre 1970 - 1985 observou-se um crescimento do índice de ocupação na ordem de 411,4% (Baianópolis), 639,3% (Barreiras), 1.100% (Catolândia), 906,3% (Formosa do Rio Preto), 217% (Riachão das Neves) e 2.526,3% (São Desidério). Já o período após a chegada da fronteira agrícola (1985 - 2006) representou um índice de ocupação de 24 % (Baianópolis), -25,6% (Barreiras), -28,9% (Catolândia), -44,6% (Formosa do Rio Preto), 17,8% (Riachão das Neves) e 7,8% (São Desidério). Tanto São Desidério, quanto Formosa do Rio Preto representam um processo de ocupação recente, característica de uma Frente Pioneira ainda não consolidada, quando comparados aos demais municípios.

A microrregião Barreiras foi a que evidenciou maior crescimento na categoria de ocupante durante o período de 1970 a 1985, cuja área de estabelecimento saiu de 33.319 ha para 90.442 ha, um aumento de 171%. Entre 1985 a 2006, houve uma redução da área ocupada para as três microrregiões envolvidas: Barreiras (87%), Santa Maria da Vitória (61%) e Cotegipe (58%) (Figura 3).

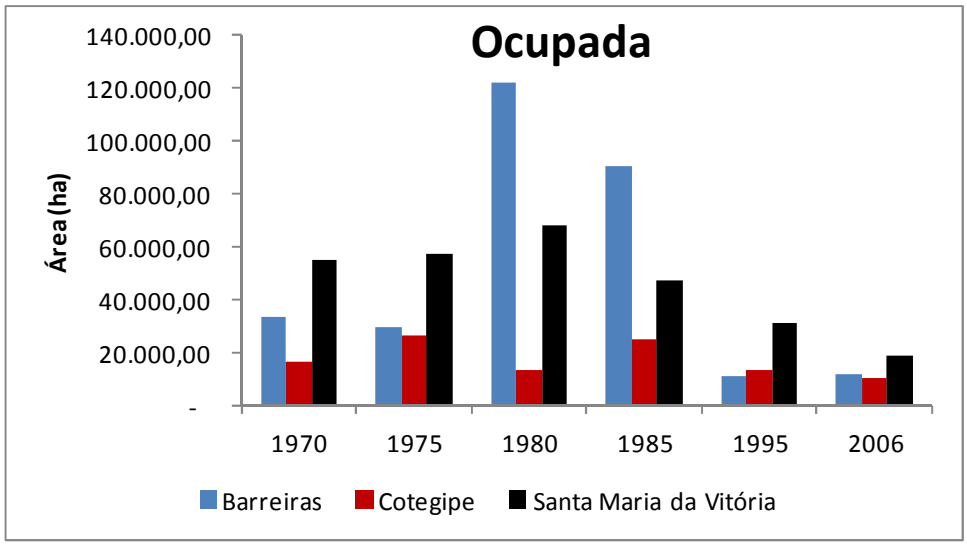


Figura 3 - Ocupação dos estabelecimentos agropecuários por microrregião na categoria ocupante. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

De 1970 a 1980, a ocupação pela pecuária extensiva, representou o primeiro momento da ocupação no Cerrado baiano, evidenciando a existência da Frente de Expansão. Nesta etapa, a apropriação fundiária se baseava, conforme Anacleto e Miziara (2006), na posse da terra, na fixação de moradia, na ocupação pela pecuária e/ou agricultura de subsistência e nas declarações pela vizinhança sem, no entanto, possuírem alguma documentação comprobatória de legitimidade da terra.

As áreas ocupadas pelos produtores proprietários aconteceram de maneira evolutiva desde 1970, porém, foi em 1980 a sua fase áurea de incorporação de novas áreas. As maiores incorporações ocorreram durante os anos de 1970 a 1985, sendo mais acentuada na microrregião Barreiras (784%), quando comparada a Santa Maria da Vitória (240%) e a Cotegipe (155%) (Figura 4). Isto é reflexo da política de ocupação da fronteira agrícola ocorrida na década de 1980, pois, além da valorização da terra pelos incentivos fiscais e creditícios, implantou-se uma infraestrutura física e institucional, conectando a malha rodoviária à Brasília e ao Nordeste (BR-020, BR-242 e BR- 135), o que fez atrair diversos investidores e/ou produtores rurais de outras áreas de fronteira agrícola, explicando o crescente número de proprietários rurais, responsáveis pela ocupação dos vazios demográficos.

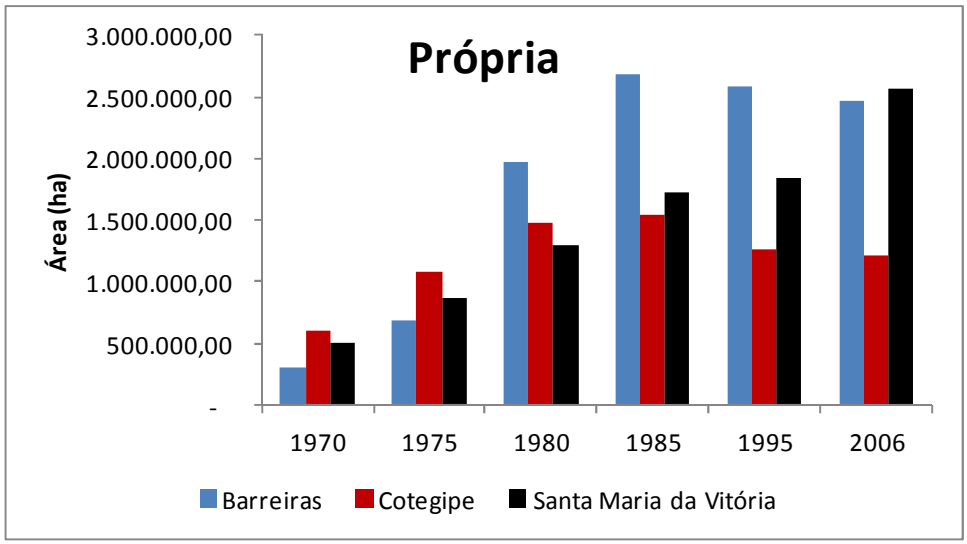


Figura 4 - Ocupação dos estabelecimentos agropecuários por microrregião na categoria proprietário. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

A Figura 5 demonstra que a área ocupada pelos proprietários permaneceu maior em relação à área ocupada pela categoria ocupante. O declínio ocorreu a partir de 1980, acompanhado pelo aumento substancial da área ocupada pelos proprietários.

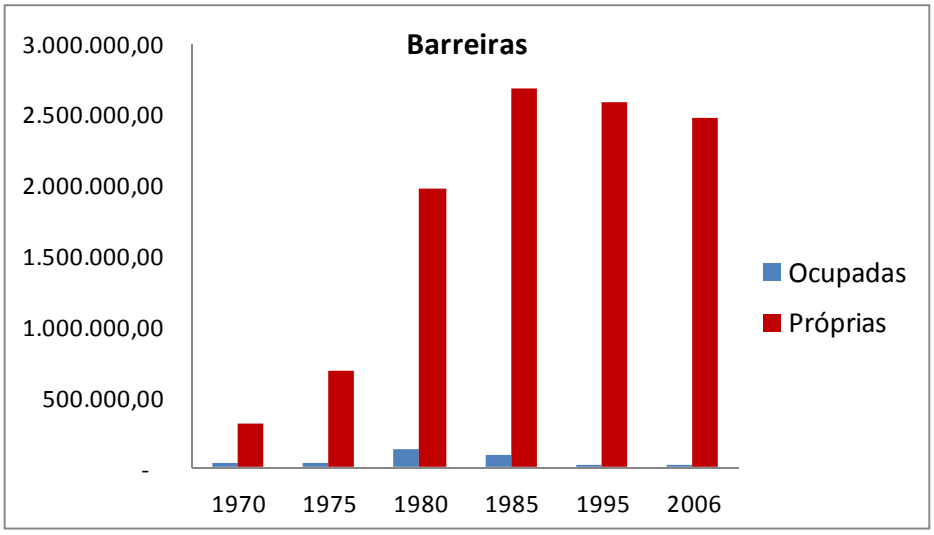


Figura 5 - Condição do produtor com relação ao uso da terra na microrregião Barreiras. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários de 1970 a 2006.

Este momento marca o início da ruptura de antigas relações de trabalho (ocupantes) para a (re) construção de uma nova relação (proprietários e arrendatários), haja vista que a exclusão dos ocupantes vem em função da inexistência da posse

capitalista da terra. Portanto, o incremento dos proprietários ocorreu em detrimento da expulsão dos ocupantes de suas terras, perante o novo modelo de desenvolvimento no campo e retrata o marco da Frente Pioneira na região, demonstrada pelo avanço das relações capitalistas sobre a propriedade privada da terra.

Quanto à condição de arrendatário, esta reapareceu com maior significância durante os anos de 1995 a 2006, cuja taxa de ocupação foi de 32%, bastante superior à taxa de ocupação pelos proprietários, que apresentou uma leve queda de incorporação de área (4,1%), muito embora a área dos estabelecimentos agropecuários na categoria proprietários represente em média 98% da área arrendada para a microrregião Barreiras (Figura 6). Ressalta-se, portanto, que o arrendamento ressurgiu, em caráter capitalista, somente após a consolidação da fronteira agrícola, para assim atender os interesses dos grandes proprietários fundiários em aumentar os investimentos em terras a fim de expandir suas áreas de produção, sobretudo de regiões ligadas à produção de grãos.

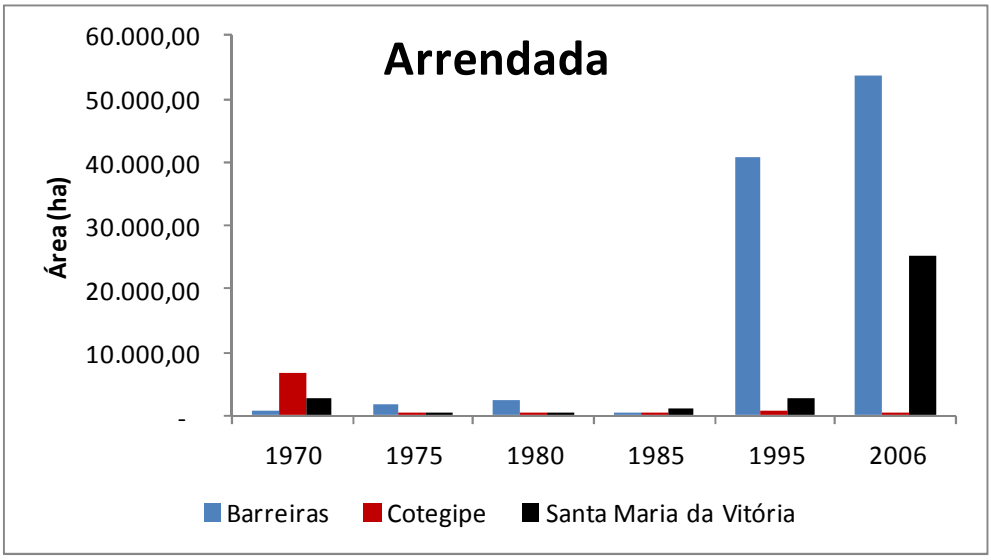


Figura 6 - Ocupação dos estabelecimentos agropecuários por microrregião, na categoria arrendatário. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Sugere-se, pelos dados apresentados, que a Frente Pioneira avançou em terras ocupadas pelos posseiros ou ocupantes cuja posse não se encontrava consolidada, haja vista a inexistência de títulos da terra que legitimassem a sua apropriação. Esta condição dos ocupantes os tornou alvos fáceis, tanto para os grileiros vistos como "atravessador e especulador" das terras, quanto para os grandes latifundiários e empresas capitalistas.

Este momento da ocupação ocorreu por meio da grilagem das terras, representado pela figura do grileiro, cuja presença caracteriza a passagem da Frente de Expansão para Frente Pioneira (MONDARDO e GOETTERT, 2007; SANO et al., 2011).

Entretanto, as irregularidades fundiárias exercidas pelo grileiro foram também facilitadas pelo desconhecimento da dimensão real da propriedade privada. Assim, Neves (2012) constatou, nos primeiros registros eclesiásticos de terras do Oeste da Bahia, uma grande concentração da propriedade fundiária em poder de poucos proprietários. Apesar dos titulares declararem suas terras, havia, por parte de muitos, o desconhecimento das reais dimensões das unidades agrárias, favorecendo as posses de terras ilegais no séc. XX, agravadas se considerar que os proprietários titulares possuíam apenas a posse da terra e não o título formal da propriedade. Em geral, "a propriedade, posse e uso da terra" tornaram-se num grande problema social para o Oeste da Bahia, sendo considerado, portanto, uma herança social da fronteira agrícola.

Outra constatação refere-se à pertinência da relação "estabelecidos/*outsiders*", configurados na Frente Pioneira, como os migrantes sulistas (os estabelecidos) e os posseiros ou ocupantes *(outsiders*) que se viram forçados ou "convidados", por meio de atos violentos, a sair de suas terras, configurando que a ocupação das terras nestas áreas não ocorreu de forma pacífica.

Diante desta nova realidade de acesso a terra, a expansão da Frente Pioneira pôde ser visualizada na medida em que os migrantes sulistas, tidos agora como os novos estabelecidos, tornavam-se hegemônicos no cenário econômico mediante a introdução de um padrão "tradicional" de ocupação da terra, historicamente ocupadas pelos antigos estabelecidos (os posseiros ou ocupantes) no período da Frente de Expansão (MONDARDO, 2012). Assim, o avanço das relações capitalistas culminou na expulsão dos posseiros ou ocupantes.

Todo o processo de ocupação ocorrido na Frente Pioneira, marcada pela presença de novas relações capitalistas de produção, foi proveniente da destruição de toda e qualquer forma de ocupação, baseada em relações não capitalistas, durante a Frente de Expansão. Este fato demonstra que deve haver a expropriação das relações não capitalistas para a implementação da fronteira agrícola que se desenvolve apenas sobre relações puramente capitalistas.

A abertura de estradas beneficiou os proprietários rurais, que teve como resultado melhorias no sistema de escoamento da produção agrícola, bem como a

valorização das terras que estavam localizadas no entorno das rodovias. Há de se constatar que a construção de rodovias federais ocorreu em 1969, a partir da instalação do 4° BEC no município de Barreiras, e que somente a partir de 1980 se instalou a fronteira agrícola. Portanto, o projeto de ocupação destas áreas se preocupou, em primeira instância, mais com o fator localização que as variáveis naturais do Cerrado baiano, visto que, grosso modo, estas variáveis costumavam ser semelhantes às áreas centrais do Cerrado brasileiro.

Observa-se, claramente, que a ocupação no Oeste da Bahia é caracterizada por um processo bastante heterogêneo e que o processo de ocupação no Cerrado baiano veio acompanhado de várias distorções que nos permite fazer alguns questionamentos: O que falar desta nova ocupação? Como ocupar um território já ocupado?

Essa ocupação, na grande maioria, parece ter sido facilitada pelos objetivos do programa de ocupação do Cerrado baiano, visto que "a grilagem de terras no Oeste baiano não representava um fato isolado ou uma ação de pessoas que transgrediam as leis, mas tratava-se de ações incentivadas e que faziam parte da viabilização de um novo modelo econômico na região" (SANO et al., 2011). Estas distorções também foram observadas por Anacleto e Miziara (2006) no processo de ocupação de Mato Grosso, cujos "proprietários foram amplamente beneficiados, através de amparo jurídico, facilidades de acesso e políticas de crédito." Isto fez com que a organização social estabelecida na frente de expansão fosse modificada, de maneira abrupta, e o resultado desta ação se expressa nos mais diversos problemas de ordem social, daqueles caracterizados como pequenos proprietários rurais.

2.3.2 A chegada da Fronteira Agrícola no Cerrado baiano

A chegada da fronteira agrícola aconteceu mediante a intensificação do uso do solo. Para a intensificação ter sido possível, foi necessária a adaptação destes solos face às condições naturais existentes no Cerrado baiano. A implantação e a expansão do padrão intensivo de usos nestes solos só foram possíveis porque os produtores pioneiros primeiramente ocuparam os terrenos planos, próximos aos rios e às malhas viárias. A expansão agrícola é explicada como sendo o resultado de investimentos de capital e tecnologia no campo (MIZIARA e FERREIRA, 2008).

2.3.2.1 Uso de tratores na agropecuária (TRAT)

Segundo Anacleto e Miziara (2006) a evolução do número de tratores comportou-se como indicadores da expansão da fronteira agrícola, apesar de ser apenas um dentre os diversos indicadores de padrão tecnológico pós-Revolução Verde e da sua baixa capacidade de explicação do índice de desenvolvimento pela modernização. Entre os anos de 1975 a 2006 houve um aumento no número de tratores nos estabelecimentos agropecuários superior a 150 vezes, passando de uma frota de 42 tratores para 6.318 tratores para todo o Cerrado baiano (Figura 7).

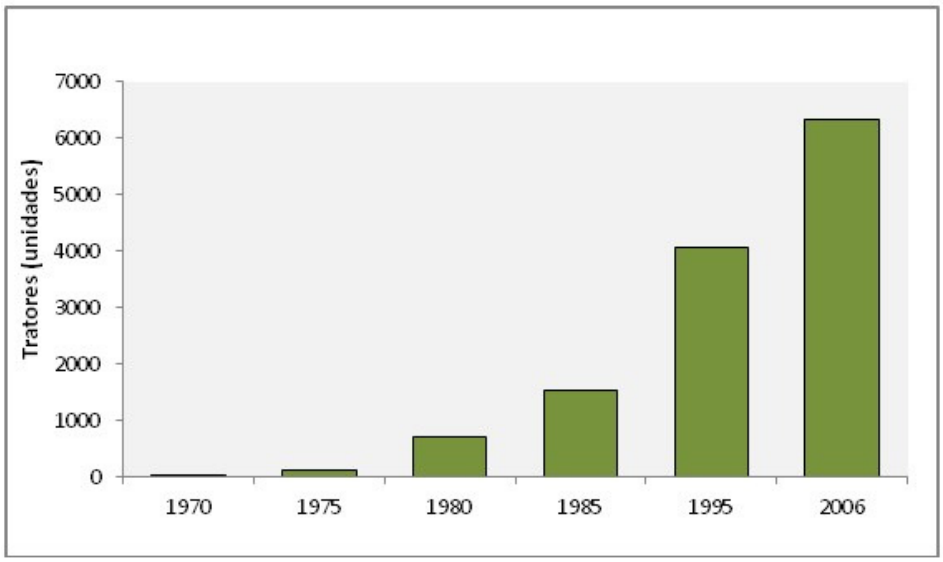
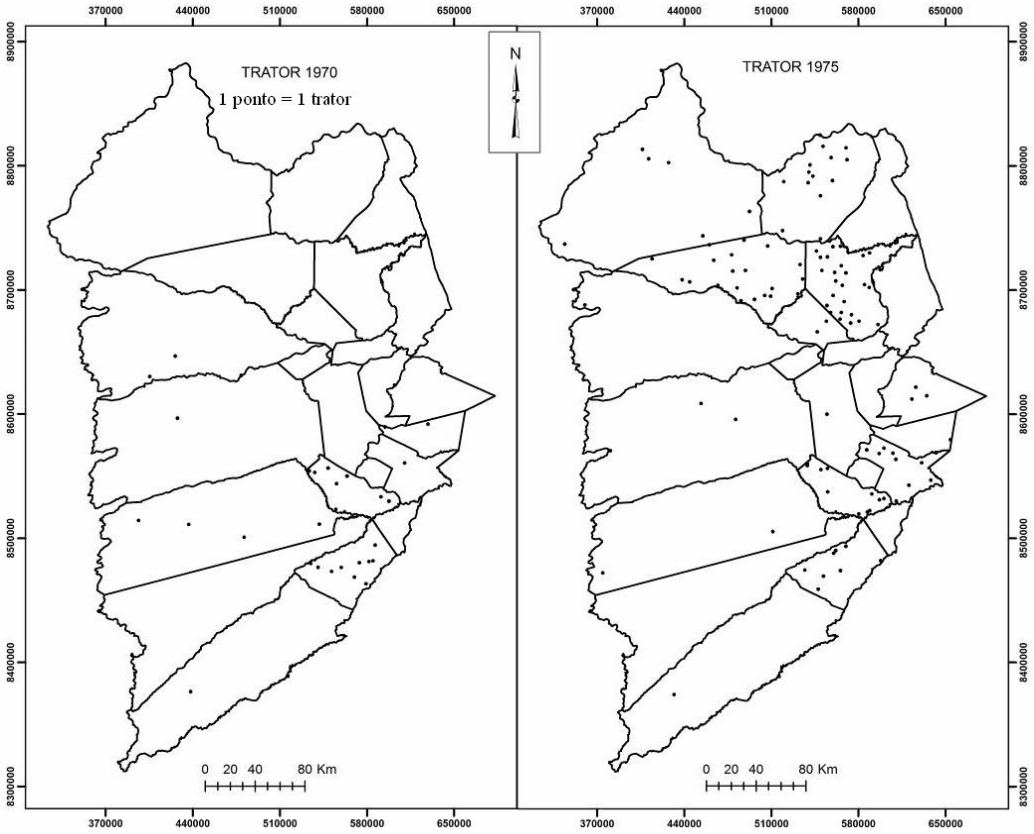


Figura 7 - Evolução do número de tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censo Agropecuário.

O maior crescimento da frota de tratores ocorreu justamente nos municípios onde se concentram maior influência da agricultura moderna, sob a penetração da cultura de grãos. Observa-se uma maior expansão destes maquinários a partir da década de 1980, especificamente a partir de 1985, com destaque para os municípios de Barreiras, Formosa do Rio Preto e São Desidério, com crescimento no número de tratores de 538%, 571% e 482%, respectivamente, em comparação com o ano de 1980. Estes três municípios, somados ao de Luís Eduardo Magalhães, passaram, em 2006, a concentrar 62% da frota de tratores de todo Cerrado baiano (Figura 8).

Assim como ocorreu no Cerrado goiano, demonstrado por estudos conduzidos por Miziara e Ferreira (2008 p. 114), "[...] o processo de expansão da fronteira agrícola segue um padrão semelhante à expansão da frente pioneira [...]". Neste sentido, a chegada dos tratores ocorreu preferencialmente de leste para oeste, primeiro em Santa Maria da Vitória (1975) e depois avançando para a microrregião de Barreiras, com consolidação a partir de 1980, por apresentar extensas áreas com topografia plana, condição essencial à mecanização agrícola.



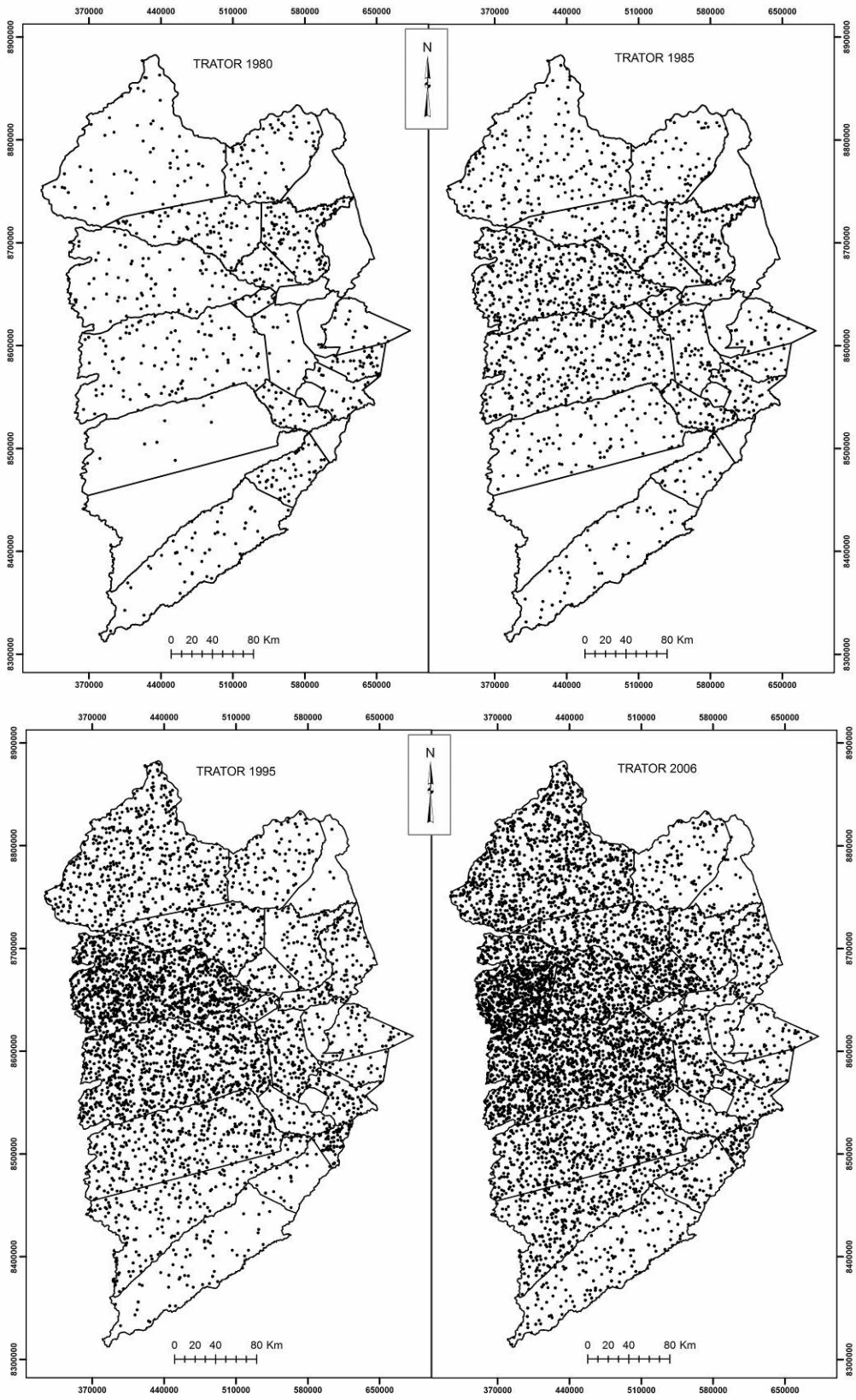


Figura 8 - Evolução do número de tratores no Oeste Baiano. Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 1970 - 2006. * Luís Eduardo Magalhães tido como distrito de Barreiras.

2.3.2.2 Dinâmica de uso e ocupação dos solos no Cerrado baiano

2.3.2.2.1 Uso do solo pela pastagem natural e plantada (PN e PP)

Outro indicador da existência de uma fronteira agrícola refere-se aos dados sobre o uso do solo na mesorregião Oeste da Bahia (Tabelas 2 e 3). Analisando os dados provenientes dos Censos Agropecuários 1970 - 2006, percebe-se que a pecuária foi a primeira atividade econômica a ser explorada nos solos do Cerrado baiano, mesmo antes do início da modernização agrícola, sendo, portanto o componente norteador do uso do solo nestas regiões. Por outro lado, com a chegada da fronteira agrícola ocorrida no ano de 1985, houve modificações consideráveis quanto o uso do solo, sendo estas mutações resultado do impacto da frente pioneira e da fronteira agrícola, seguindo um padrão similar aos impactos sofridos em outras fronteiras agrícolas.

Tabela 2 - Uso do solo no Oeste da Bahia (unidade em hectares), de acordo o IBGE.

Uso do Solo	1970	1975	1980	1985	1995	2006
Mata natural	453.270,10	886.220,67	1.326.491,95	1.469.742,54	1.814.346,10	3.026.145,00
Mata plantada	2.073,50	108,00	20.148,94	64.093,36	51.881,77	85.710,00
Lavoura temporária	81.007,40	99.961,08	139.870,68	273.961,62	627.820,78	1.329.823,00
Lavoura perene	1.839,10	2.319,83	4.724,36	11.229,69	15.252,01	66.584,00
Pastagem natural	218.658,70	767.765,85	1.617.669,99	1.520.259,01	1.185.179,10	319.879,00
Pastagem plantada	261.703,30	369.606,18	819.084,50	1.045.931,50	955.353,29	1.176.155,00
Inaproveitáveis	206.233,40	224.592,53	310.553,42	288.015,30	266.421,24	75.781,00
Produtivas não utilizadas	252.535,50	413.184,41	556.230,17	1.307.665,98	634.510,39	392.906,00
Área total dos estabelecimentos	1.533.480,60	2.779.145,50	4.962.374,03	6.119.637,35	5.793.314,56	6.472.983,00

Tabela 3 - Área dos estabelecimentos agropecuários (percentual) por uso do solo no Oeste da Bahia, de acordo o IBGE.

Uso do Solo	1970	1975	1980	1985	1995	2006
Mata natural	29,6	31,9	26,7	24,0	31,3	46,8
Mata plantada	0,1	0,0	0,4	1,0	0,9	1,3
Lavoura temporária	5,3	3,6	2,8	4,5	10,8	20,5
Lavoura perene	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	1,0
Pastagem natural	14,3	27,6	32,6	24,8	20,5	4,9
Pastagem plantada	17,1	13,3	16,5	17,1	16,5	18,2
Inaproveitáveis	13,4	8,1	6,3	4,7	4,6	1,2
Produtivas não utilizadas	16,5	14,9	11,2	21,4	11,0	6,1
Área total dos estabelecimentos	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

O processo de ocupação dos solos aconteceu mediante duas análises histórico-temporais: pré-1985 e pós-1985. Os anos de 1970 a 1980 são veementes no entendimento da ocupação destes solos, representando a primeira etapa da ocupação. Durante este período, o que se observou foi uma evolução crescente da pastagem natural, especialmente entre 1970 a 1980, onde a área ocupada por este uso da terra saiu de 218.658 ha para 1.617.669 ha, um aumento de 640%, comparado aos 213% de incremento de área para a pastagem plantada.

Esta linearidade do crescimento das áreas dos estabelecimentos, bem como do incremento de ocupação, ocorreu de forma homogênea em todo o Oeste da Bahia (Tabelas 2 e 3). As microrregiões Barreiras e Cotegipe tiveram suas áreas de pastagem natural aumentadas até 1980, enquanto que, para a microrregião Santa Maria da Vitória, este período se estendeu até cinco anos mais tarde. Apesar dos crescentes usos da terra mediante a área de pastagem plantada, não se verificou, até este momento, uma inversão da ocupação de pastagens naturais pelas plantadas, o que demonstra a existência de uma pecuária extensiva, de baixa produtividade animal, e que tem, no pasto nativo, o único elemento da dieta animal.

A chegada da fronteira agrícola trouxe consigo uma importante consequência: à medida que se incorporavam novas áreas naturais, pela produção agropecuária, reduzia-se a cobertura vegetal natural e aumentavam-se gradualmente as áreas ocupadas por pastagens plantadas (Figura 9). Embora tenha se percebido o aumento significativo do percentual de ocupação pela classe mata natural, tal aumento é consequência da metodologia adotada na execução dos censos agropecuários, haja vista que ela considerou apenas o que estava dentro da propriedade rural, podendo também haver, em outros casos, a possibilidade de inclusão de áreas devolutas no cômputo nas áreas das propriedades rurais (ANACLETO e MIZIARA, 2006). Portanto, não implica em maior remanescente de mata natural e sim, em “incongruências” metodológicas.

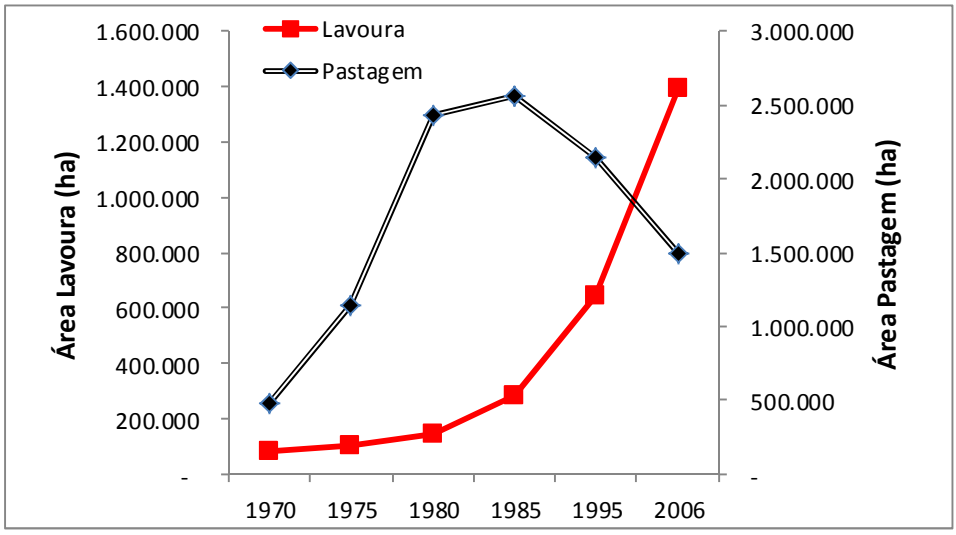


Figura 9 - Áreas dos estabelecimentos agropecuários utilizados pelas lavouras (temporárias e perenes) e pastagens (naturais e plantadas) no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Ao analisar a dinâmica do uso e ocupação dos solos na mesorregião, fica clara uma redução das áreas dos estabelecimentos pelas pastagens totais (natural e plantada) a partir de 1985. Isto se deve ao fato de a pecuária ter perdido espaço para a produção de grãos que se instalava, em 1985, exatamente nas áreas de maior aptidão agrícola, anteriormente ocupada pela pecuária extensiva. Surge então a adoção de um novo modelo de produção, conduzidas pelo aumento da produtividade animal e a taxa de lotação animal no pasto, porém com menor oferta de área à expansão. Por esta razão, as pastagens plantadas ganharam impulsão mediante o uso de maior padrão tecnológico para a formação e manejo das pastagens.

Conforme demonstra a Figura 10, o período de 1980 - 1985 caracterizou-se pelo aumento significativo da ocupação de pastagens plantadas (28%) em substituição às naturais (-6%). O aumento da área ocupada por pastagens plantadas trouxe uma melhoria no nível de exploração da terra e incremento de produtividade animal, alcançadas pela aplicação sucessiva de capital e tecnologia, resultando assim em mudanças do padrão tecnológico na pecuária, a partir da instalação da fronteira agrícola.

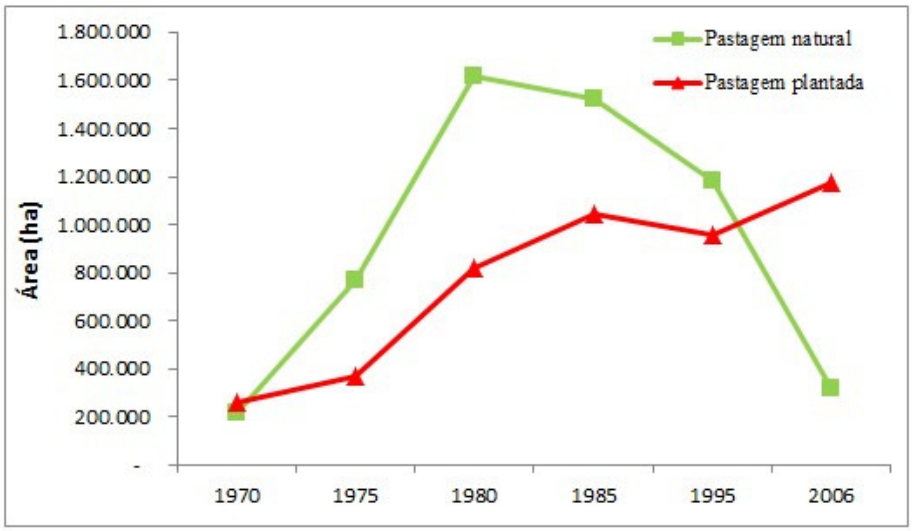


Figura 10 - Área de estabelecimentos agropecuários ocupadas por pastagens naturais e plantadas. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Entre 1970 - 1980, pode-se constatar uma expansão de 640% de área ocupada por pastagem natural (Figura 11). Isto leva a compreender que, antes de 1985, a expansão da pecuária ocorria mediante o crescimento horizontal de produção, ou seja, à custa da redução das áreas naturais de Cerrado, o que explica a baixa produtividade, característica típica de pecuária extensiva. Fatores como disponibilidade de terras em abundância, marcados pela presença de ocupantes, figuras representantes da Frente de Expansão, e, consequentemente, a inexistência de uma atividade econômica concorrente, possibilitaram o crescimento deste sistema de produção até o início da década de 1980, período em que a microrregião Barreiras apresentava expressiva ocupação por pastagem natural.

Esta expansão ocorria no momento em que o cenário econômico nacional estava direcionado para o escoamento da produção bovina para o estado de São Paulo (SILVA, et al., 2013). Como o investimento inicial neste tipo de produção é inferior ao estabelecimento de cultura agrícola, por não exigir preparo da terra e nem o plantio de pastagens plantadas, este tipo de pecuária se instalou com facilidade e ganhou mercado até 1980.

Em valores absolutos, as áreas ocupadas por pastagem natural diminuíram em 80% durante o período de 1980 - 2006, produto da intensificação do uso do solo pela pecuária (Figura 12). A chegada da fronteira agrícola representa uma ruptura no sistema de produção pecuário, visto que o novo modelo adotado tem, como meta, a

maximização da produtividade, conquistado pelo uso intensivo da pecuária, seguido do aumento da lotação animal e de um manejo com maior padrão tecnológico. Deste momento em diante, o que se observa é uma transição gradual do sistema pecuário extensivo para o sistema intensivo, sobretudo a partir de 1995, quando ocorre a inversão completa da pastagem natural pelas plantadas.

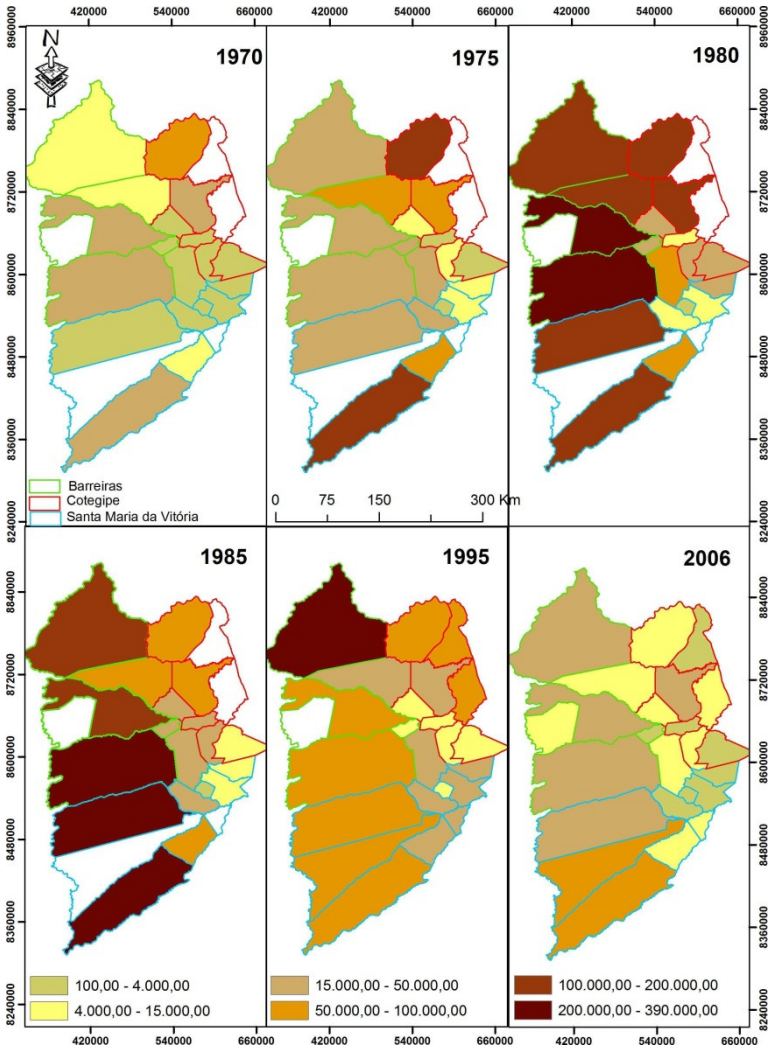


Figura 11 - Área dos estabelecimentos ocupada por pastagem natural no Cerrado baiano. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

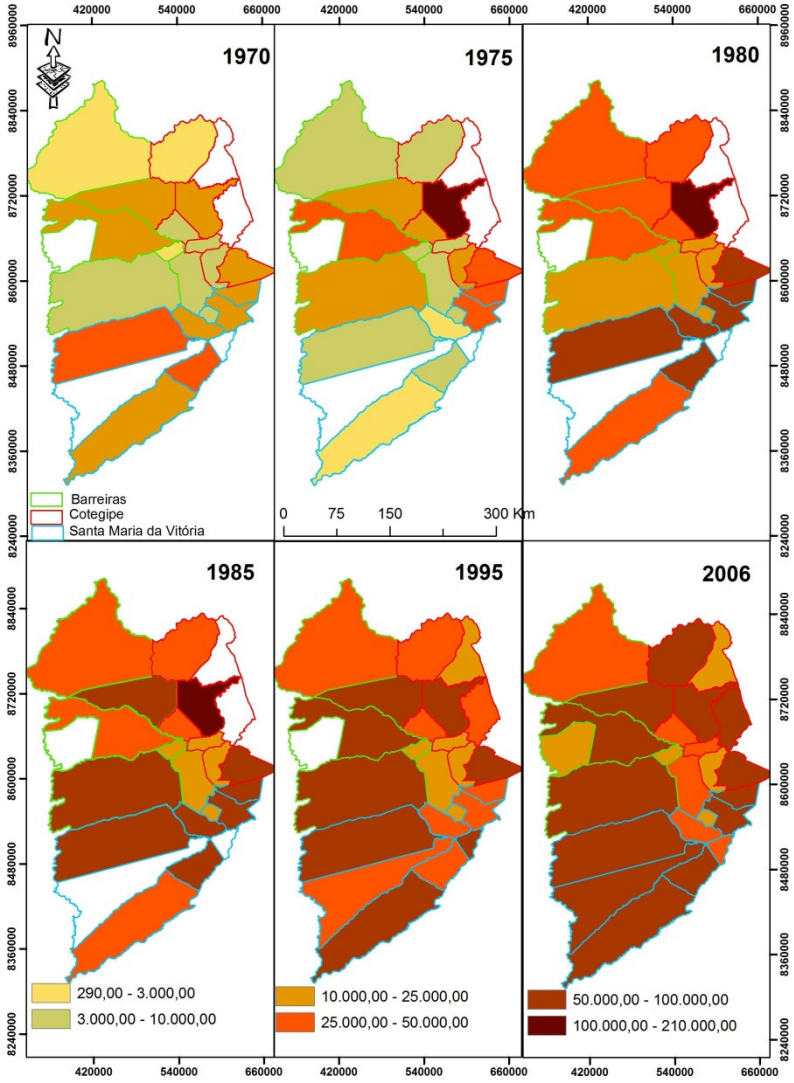


Figura 12 - Área de estabelecimentos ocupada por pastagem plantada no Cerrado baiano. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

As espacializações realizadas com as pastagens naturais e plantadas revelam que a intensificação da pecuária, assim como ocorrido na agricultura, aconteceu de forma heterogênea. Cotegipe é tido como o município pioneiro no sistema de produção intensiva, visto que, durante o período de 1975 - 1985, quando a pastagem natural estava em ascensão, já se percebia a substituição desta pela pastagem plantada, consequência de maior investimento neste setor econômico.

Apesar da microrregião Barreiras estar direcionada ao uso e ocupação agrícola, também é perceptível, em menor escala comercial, o uso da pecuária intensiva nas regiões de *commodities* agrícolas, o que infere numa integração do complexo agroindustrial da soja com a carne, mediante, por exemplo, o manejo da integração

lavoura-pecuária, tecnologia alternativa baseada numa forte sinergia entre a produção de pastagem e de culturas anuais acompanhada pela melhoria da qualidade do solo mediante maior diversificação de cobertura vegetal promovida pelo sistema de rotação de cultura.

2.3.2.2.2 Efetivo bovino e lotação animal (EFET e LOT)

A Figura 13 representa a expansão do efetivo bovino no Oeste da Bahia. Observa-se um crescimento de 105% (1975 - 2006) com rebanho inicial de 630.157 cabeças e, após trinta anos de uso e ocupação dos solos, com 1.290.631 cabeças de gado. Entretanto, no período de 1985 a 1995 houve uma regressão no número de cabeças na ordem de 14,4%, o que implica numa perda de 166.045 animais. Tal redução coincide com a perda de área ocupada pela pastagem total, que é vista como consequência da chegada da fronteira agrícola, onde as áreas ocupadas pela pecuária cedem espaço para a ocupação da agricultura moderna.

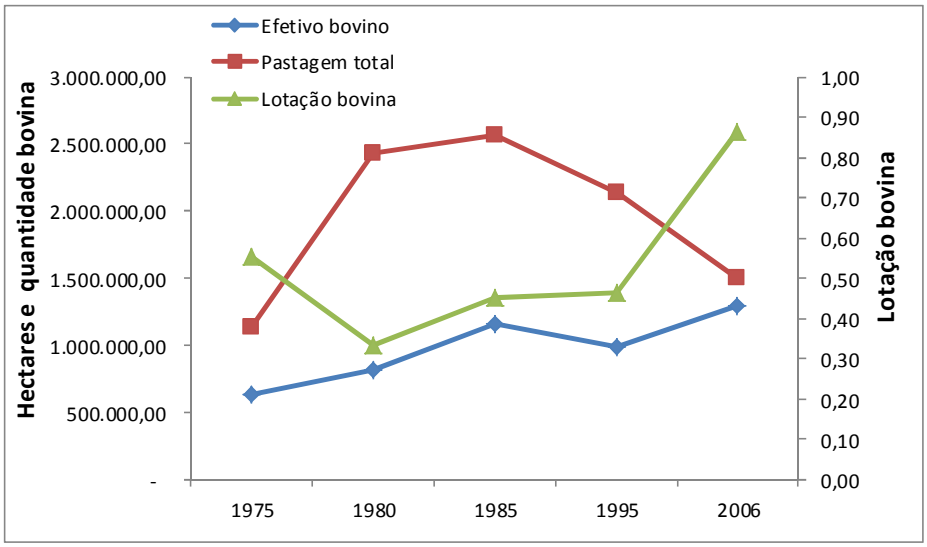


Figura 13 - Evolução dos indicadores de modernização na pecuária no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Por outro lado, à medida que se reduzia a pastagem total, aumentava-se o efetivo bovino, graças ao aumento da lotação bovina que cresceu 87%, sobretudo a partir de 1995, quando a área de pastagem total sofreu uma retração de 30% das áreas originais (-644.498 ha).

Estes parâmetros evidenciam a intensificação do uso dos solos pela pecuária, representados pelo aumento do padrão tecnológico neste tipo de atividade. A fim de corroborar com a tecnificação da pecuária, o período de 1995 - 2006 também correspondeu ao aumento de 23% de pastagem plantada e uma redução de 73% de pastagem natural, o que implica em dizer que, em 2006, a pastagem plantada representava 79% da pastagem total, portanto, bastante superior ao período de 1975, cuja pastagem plantada equivalia apenas a 32,5% da pastagem total.

A espacialização mostra que o aumento do rebanho bovino ocorreu na direção leste - oeste (Figura 14). Em outras palavras, a pecuária entrou pelas microrregiões de Cotegipe e Santa Maria da Vitória e avançou sobre áreas naturais da microrregião Barreiras.

Observa-se que, até o período de 1985, a microrregião Barreiras era vista como uma área com um plantel bovino considerado mediano, em comparação com as demais microrregiões, sobretudo com relação a Cotegipe. O rebanho bovino somente se tornou expressivo, a níveis de concorrência, na microrregião Barreiras, na medida em que houve incremento de pastagem plantada em detrimento da pastagem natural, o que ocorreu a partir de 1995 quando 45% da pastagem total eram consideradas pastagens plantadas.

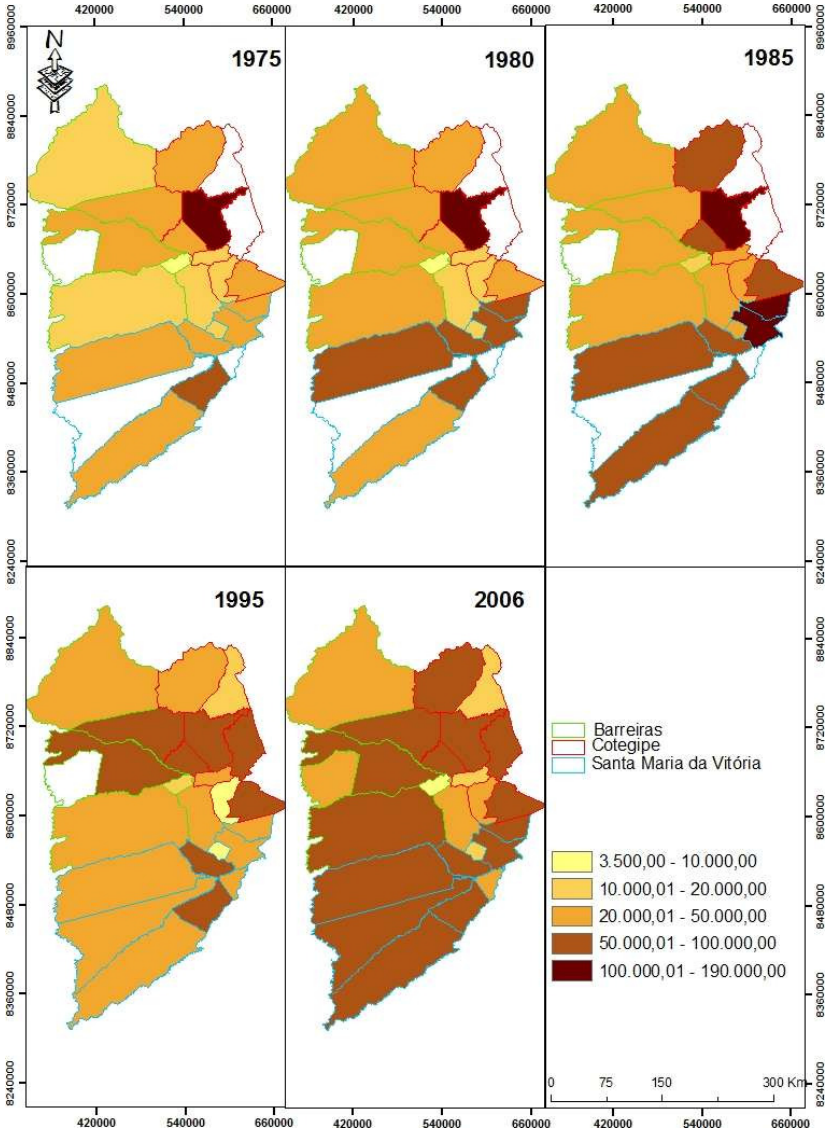


Figura 14 - Espacialização do rebanho bovino no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Em áreas de aptidão agrícola, a lotação bovina está representada por dois momentos distintos: o primeiro refere-se ao período que antecede a chegada da fronteira agrícola (1975 - 1985) e o segundo trata-se de uma análise pós-fronteira agrícola, principalmente o período de 1995 - 2006 (Figura 15). Com relação a esta análise, a espacialização demonstra claramente a evolução da lotação bovina (cab/ha) em todas as microrregiões. Entretanto, pode-se afirmar que a microrregião Barreiras foi a que apresentou maior evolução, haja vista que no período de 1980 - 1985, a lotação bovina era considerada a mais baixa de todo o Oeste, isto porque o crescimento da produtividade bovina não ocorria em função do aumento da lotação bovina, mas devido

ao crescimento horizontal da pastagem natural. Tal comportamento foi diferenciado a partir de 1995, onde se percebeu que o aumento da lotação animal se dá, sobretudo, pelo crescimento vertical das pastagens plantadas.

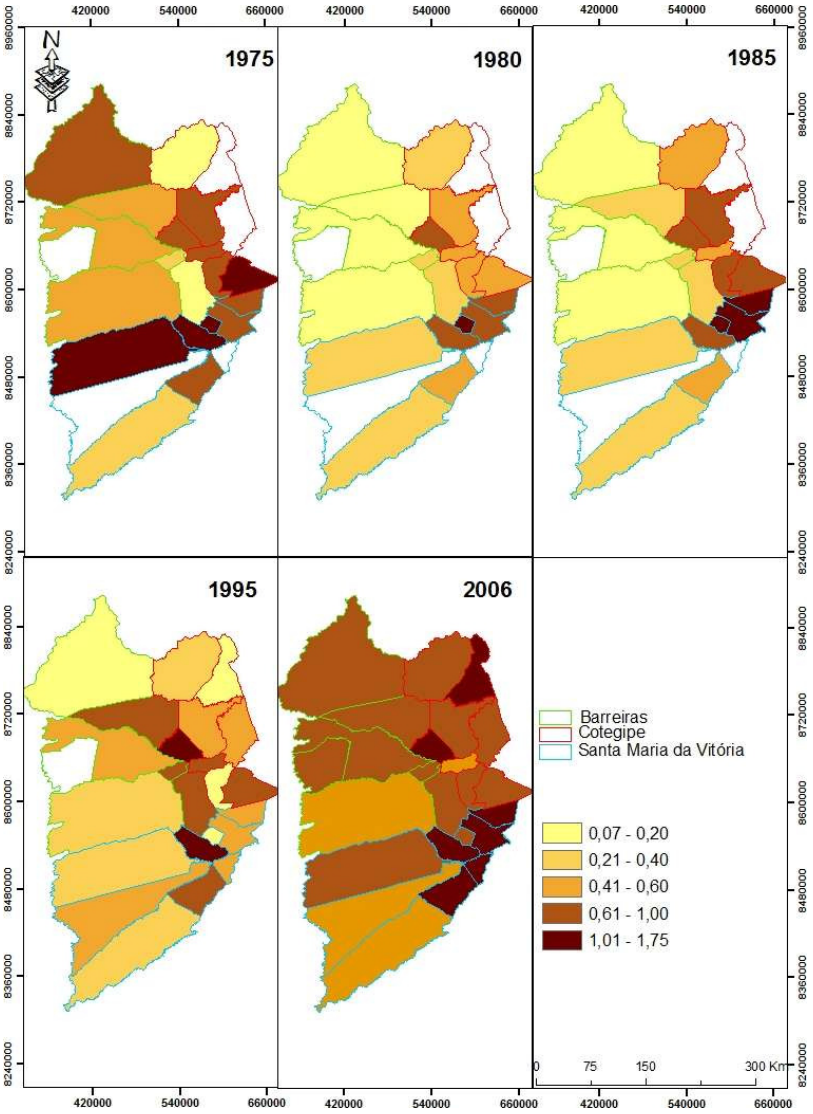


Figura 15 - Evolução da lotação bovina no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Apesar da evolução da lotação bovina estar amplamente distribuída na mesorregião, pode-se afirmar que a microrregião Cotegipe é a única com maior aptidão pecuária. Por esta razão, é considerada como hegemônica no sistema pecuário intensivo. No entanto, para aquelas microrregiões de alta e média aptidão agrícola (Barreiras e Santa Maria da Vitória, respectivamente), a intensificação do solo, representada pelo aumento da capacidade suporte da pastagem, se fez necessária, uma vez que a pecuária

concorre, em termos de áreas, com as lavouras temporárias destinadas à exportação agrícola. Assim, em áreas de *commodities* agrícolas (Barreiras e Santa Maria da Vitória), a necessidade da adoção de técnicas avançadas é muito maior do que naquelas áreas destinadas somente à ocupação pecuária (Cotegipe), o que não implica na baixa modernização da pecuária nesta última microrregião.

As mudanças do perfil de produção, tanto das lavouras agrícolas quanto da atividade pecuária, são reflexos dos investimentos em capital e tecnologia, da expansão do capital sob a modernização agrícola e do estabelecimento da infraestrutura local (estradas), possibilitando a conectividade dos produtos agropecuários à economia nacional, frutos da associação da frente pioneira com a fronteira agrícola.

2.3.2.2.3 Uso do solo pela lavoura temporária (LT)

As lavouras temporárias demonstraram uma ocupação não tão significativa quanto à pecuária, ou seja, baixa até o início da década de 1980 (Figura 16). Até a década de 1970, a agricultura no Oeste da Bahia era caracterizada por uma agricultura de subsistência (milho, mandioca, arroz e feijão). A partir de 1985, houve uma notória mudança do perfil agrícola nestas áreas, por meio de uma agricultura intensiva, representada por uma crescente e acentuada ocupação a partir de 1985, sendo que a área agrícola plantada cresceu 352% em comparação a área de 2005, um salto de 225 mil hectares (1985) para 1,8 milhões de hectares de plantio em 2005 (SANO et al., 2011).

De modo geral, o padrão de ocupação antrópica no Cerrado brasileiro ocorreu inicialmente pela entrada da pecuária, sendo mais tarde convertida em área agrícola intensiva quando a pastagem encontrava-se degradada. No Oeste da Bahia, o padrão de ocupação foi diferente. Houve a entrada da pecuária como primeira ocupação, a qual perdeu espaço para a agricultura intensiva em períodos posteriores. Em parte, a agricultura substituiu a pastagem, porém, somente em locais cujas características físicas foram favoráveis à sua implantação e expansão. Entretanto, foi no avanço sobre as áreas de cobertura naturais que resultou o crescimento da fronteira agrícola.

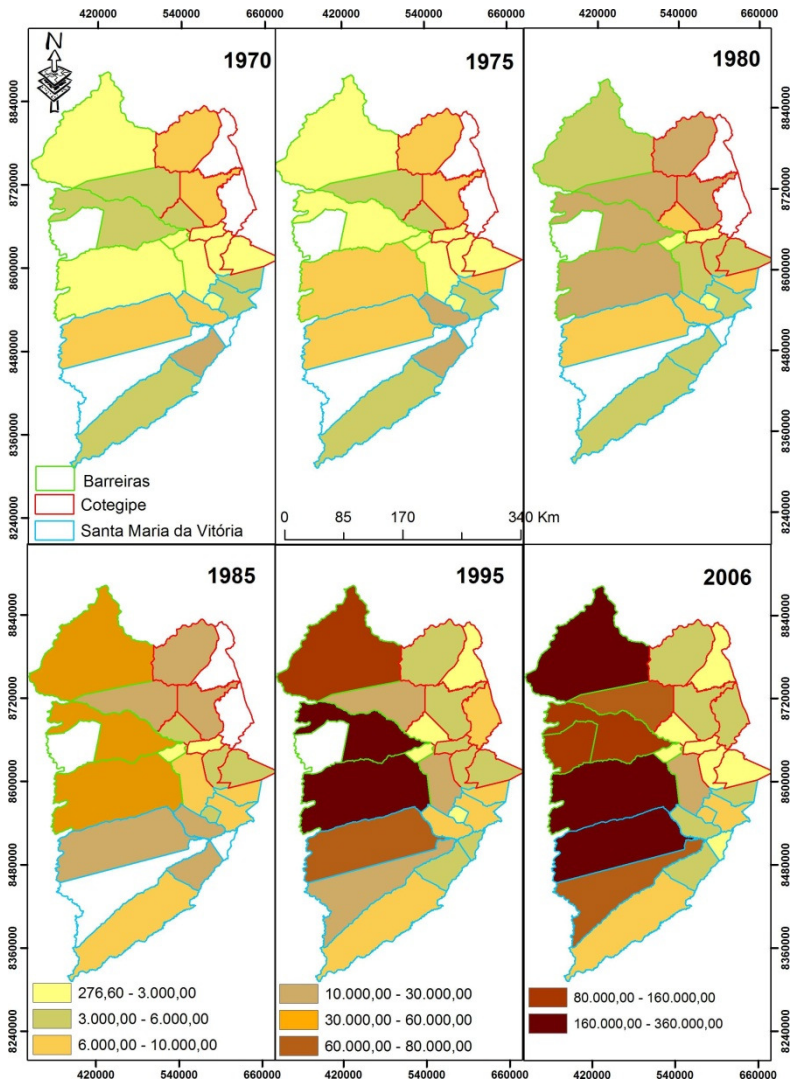


Figura 16 - Espacialização das lavouras temporárias durante o período de 1970 - 2006. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

De 1970 - 1995 constatou-se que a ocupação no Cerrado baiano se deu de forma substancial mediante o incremento de novas terras para a produção, sobretudo a partir de 1980, com transformação para lavouras temporárias. Os dados ainda revelam que, durante os anos 1970 - 1980 houve transformação da mata natural em pastagens naturais (Figura 17).

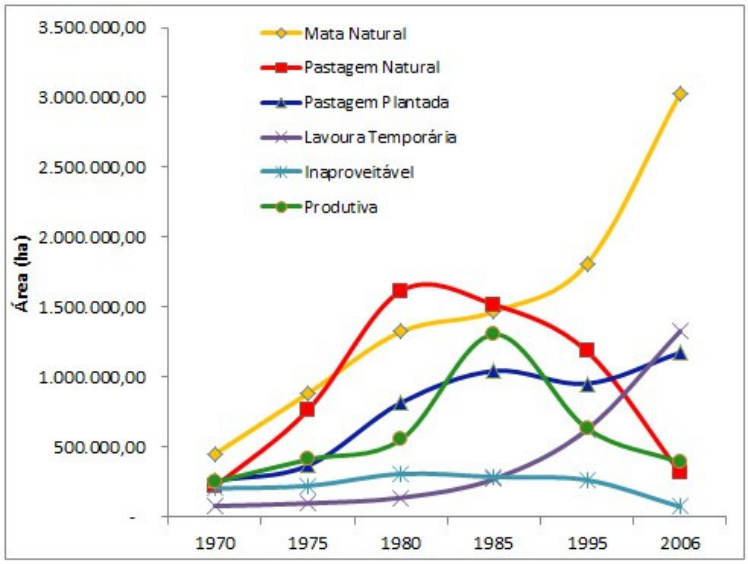


Figura 17 - Transformações do uso do solo no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Para Sano (2012, p.366) o "aumento da produção de alimentos e de energia pode ser feito de duas maneiras: por meio do aumento da área cultivada ou por meio do aumento da produtividade". O crescimento agrícola no Oeste da Bahia, representado pelo cultivo da soja, caracterizou-se por uma forte expansão da área plantada e pelo uso intensivo de capital associado à tecnologia. Assim como ocorreu no Brasil, a área agrícola nesta mesorregião também permaneceu praticamente constante durante grande parte de 1990. A maior expansão da área desta lavoura ocorreu a partir da safra 1999/2000, atingindo, a partir da safra 2009/2010, área superior a 1 milhão de ha (Tabela 4). Estes dados demonstram que:

i. O padrão de crescimento agrícola na década de 1990 mostrou que o tamanho da área plantada permaneceu praticamente constante ou cresceu em taxas lentas para todo o período de análise. No entanto, é visível que o aumento da produtividade da soja ocorreu concomitantemente com a melhoria da produtividade da terra, reflexo da utilização do pacote da agricultura moderna, com mudança do padrão tecnológico da produção;
ii. No final da década de 1990 em diante, observou-se aumento de área plantada para cada ano, o que implica em dizer que a expansão da soja ocorreu em grandes extensões de áreas naturais de Cerrado e não somente em áreas de

pastagens degradadas. Portanto, a região está propícia tanto à expansão horizontal quanto à expansão vertical.

Tabela 4 - Evolução da área plantada e produtividade agrícola da soja na região Oeste da Bahia.

Safra	Área (mil ha)	Produção (mil t)
1992/93	380	590,0 2
1993/94	436	873,0 3
1994/95	470,7	1.071,60
1995/96	433,2	700,02
1996/97	456,5	1.013,70
1997/98	554	1.188,90
1998/99	580	1.150,00
1999/00	628,4	1.512,00
2000/01	690	1.550,00
2001/02	800	1.464,00
2002/03	850	1.555,50
2003/04	820	2.361,60
2004/05	870	2.505,60
2005/06	870	1.983,60
2006/07	850	2.295,00
2007/08	935	2.838,60
2008/09	982,9	2.506,40
2009/10	1.050,00	3.213,00
2010/11	1.080,00	3.628,80

Fonte: AIBA (2012).

No primeiro momento, poder-se-ia esperar que o padrão de crescimento agrícola ocorresse de forma mais extensiva, mediante maior aumento de área plantada, do que intensiva, tido como resultados de sucessivas inversão de capital na terra associado ao padrão tecnológico. De fato, este alto investimento tecnológico nestas áreas é tido como principal característica marcante do processo de expansão da fronteira, visto que, mesmo na etapa inicial, a agricultura moderna já havia se dispersado, ganho mercados e provocado aumentos de produtividade, com rendimentos agrícolas aos produtores nunca antes obtidos.

Por esta razão, tornou-se um modelo hegemônico de produção agrícola nas regiões de fronteiras agrícolas, o que explica o acelerado crescimento da produção da soja. Observou-se, portanto, um aumento na utilização e conversão de terras naturais para a incorporação de novas áreas no processo produtivo. Esta interpretação corrobora com os argumentos postos por Inocêncio e Calaça (2009, p.7) ao afirmar que todo o

processo de ocupação das áreas brasileiras "é marcado pela expansão do processo produtivo, mediante a incorporação de novas áreas ao processo de produção".

Diante desta especificidade do padrão de ocupação da fronteira agrícola, deve-se entender o porquê que praticamente toda área cultivada, referente às *commodities* agrícolas, ocorreu na parte oeste da mesorregião e, sobretudo na microrregião Barreiras, enquanto que a pecuária se desenvolveu na porção leste da mesorregião.

A seleção das áreas para a conversão da cobertura natural em áreas agrícolas e/ou pastagens plantadas foram dependentes de características edafoclimáticas, ou seja, da aptidão dos solos, do clima e de relevos favoráveis (Figura 18). Assim, a expansão dos cultivos agrícolas ocorreu em Latossolos Vermelho-Amarelos, solos profundos e bem drenados, cuja principal deficiência refere-se à baixa soma de bases ($V \leq 50\%$), e por isso distrófico, de baixa fertilidade natural e de forte acidez. Entretanto, tais características não são consideradas restritivas à expansão agrícola, uma vez que quando o binômio capital e tecnologia está disponível, há possibilidade de aquisição intensa de insumos modernos (fertilizantes e corretivos químicos) para a sua correção (aumento de bases trocáveis e correção da acidez) o que incrementa, consideravelmente, o potencial produtivo destes solos, tornando-os de melhor qualidade (Renda Diferencial II), resultado da modernização agropecuária.

Este processo de "formação do solo" pode ser entendido como a fertilidade econômica, ou seja, o aumento da fertilidade natural por meio de corretivos e fertilizantes que propiciam melhoramento no desenvolvimento da agricultura, além de diferentes resultados na renda diferencial, mediante a grande soma de inversões de capitais para que ocorra mudança no padrão tecnológico de solos quimicamente pobres.

Acrescenta-se ao fato de que, normalmente, os Latossolos têm ocorrência em relevos planos e suave ondulados, o que potencializa o uso da agricultura mecanizada, como é o caso das *commodities* agrícolas. Por esta razão, o cultivo intensivo de monoculturas de soja, milho e algodão ocorre, normalmente, em imensos chapadões, pertencentes à unidade geomorfológica Chapadão Ocidental do São Francisco, e que correspondem às áreas mais planas e altas da margem esquerda da bacia do São Francisco.

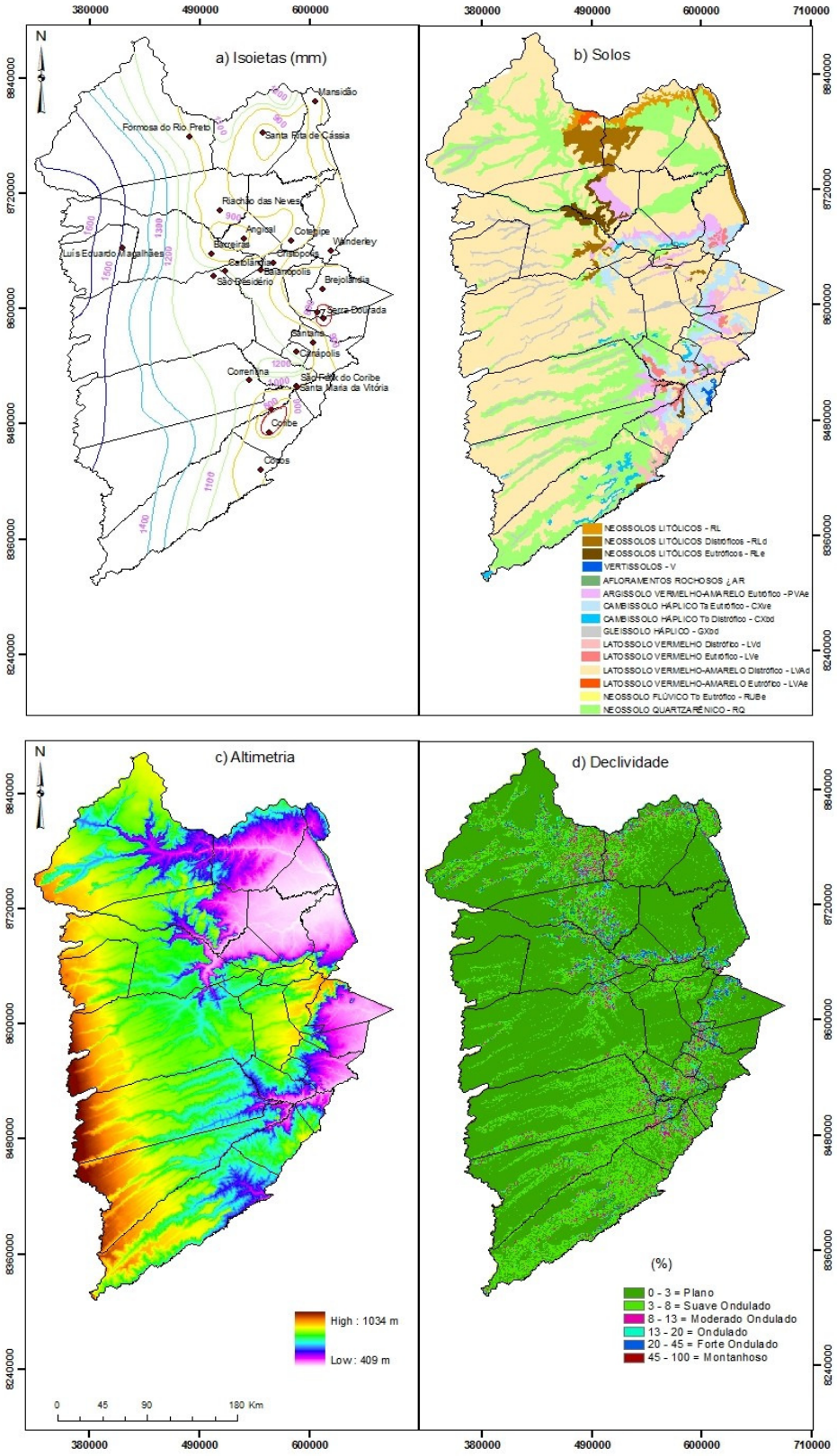


Figura 18 - Características edafoclimáticas do Oeste da Bahia.

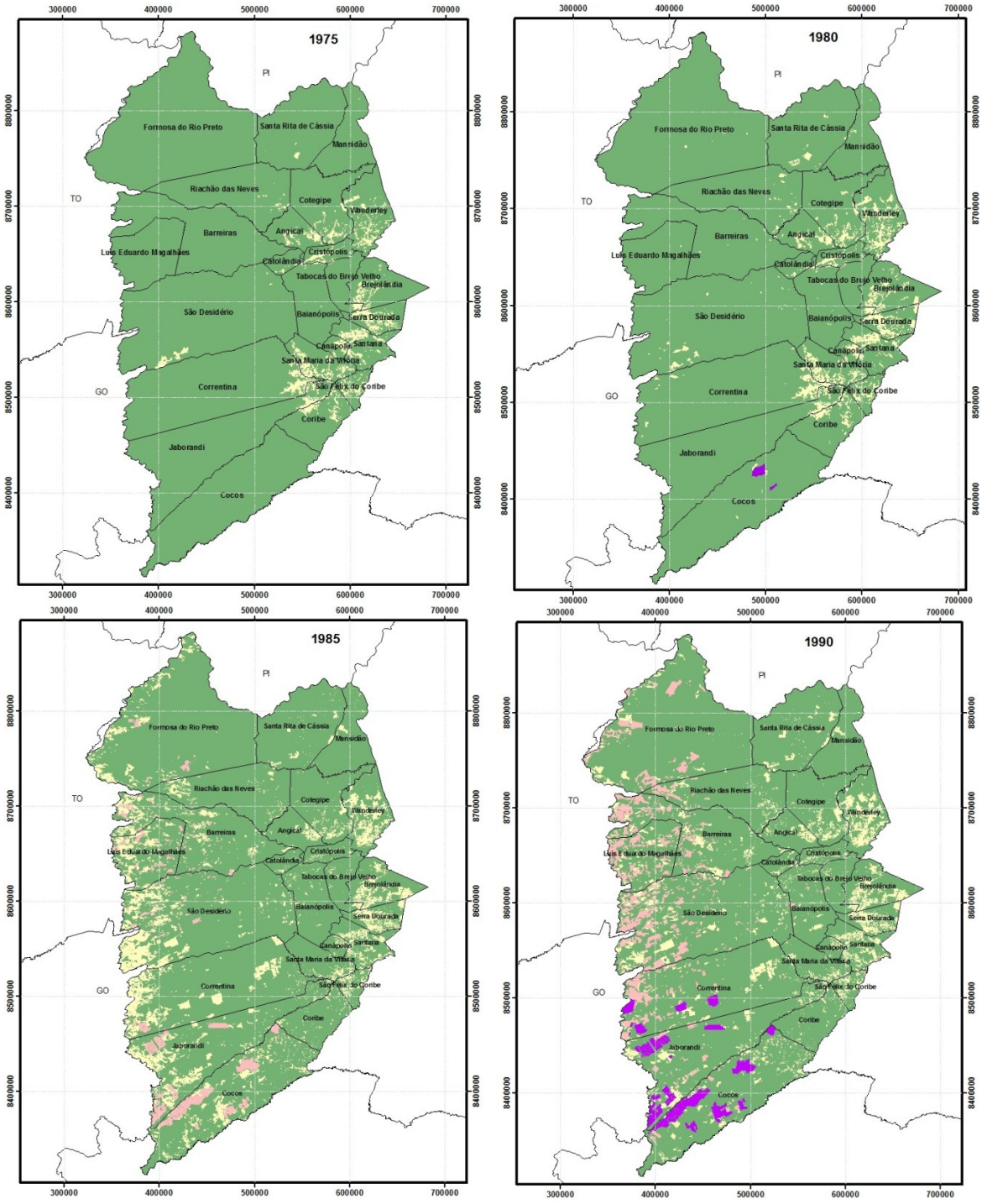
Com relação ao clima, o Cerrado baiano apresenta duas estações bem definidas (chuvosa e seca), sendo o período favorável ao plantio a partir do final de outubro a início de dezembro (PASSOS et al., 2010). Esta sazonalidade climática beneficia um planejamento agrícola tanto dos produtores localizados em áreas de maior disponibilidade hídrica quanto daqueles que se beneficiam da irrigação e que estão localizados em áreas de menor intensidade pluviométrica ou que plantam no período da entressafra, de menor disponibilidade hídrica. Portanto, a ocupação agrícola se deu em áreas de maior intensidade pluviométrica, cuja redução ocorre na direção oeste – leste (1.600 - 800 mm).

A heterogeneidade das variáveis naturais, a heterogeneidade na antropização do espaço e do tempo, bem como do padrão tecnológico revela a heterogeneidade da fronteira agrícola, além da distribuição espacial da ocupação agrícola no bioma em questão (SANO, 2012).

A Figura 19 demonstra que, para os anos de 1975 até 1985, a ocupação agrícola nesta região era extremamente baixa e que esta ocupação se deu inicialmente pela entrada da pecuária, mesmo que em baixa velocidade de ocupação, no sentido leste-oeste, especialmente na microrregião Cotegipe, região de maior impedimento à expansão agrícola, visto os relevos mais variados e menos planos e os baixos índices pluviométricos (Figura 18). Diante destas especificidades do meio físico, a inversão de capital e tecnologia, no padrão de uso e ocupação intensiva dos solos, não se justifica para a pecuária, somente para agricultura intensiva, haja vista que a heterogeneidade do meio físico torna-se uma restrição para este tipo de ocupação, sobretudo aqueles relacionados à declividade.

Isto demonstra que todo o processo de abertura da fronteira agrícola, realçado pelas *commodities* agrícolas, aconteceu face à modernização agrícola, e que ao mesmo tempo em que ocorria a mudança do padrão de uso do solo, também havia a ruptura da agricultura tradicional desenvolvida no período da Frente de Expansão associada ao padrão extensivo de uso do solo. Todo o pacote da modernização agrícola pôde ser observado quando os migrantes sulistas de fronteiras agrícolas já consolidadas, de regiões densamente povoadas e com usos intensivos do solo, ocuparam regiões esparsamente povoadas e sem nenhum tipo de investimento de capital e tecnologia na agricultura, como no Cerrado baiano.

Entre 1975 a 1980, o Oeste da Bahia apresentava um grande percentual de área natural. A partir de 1985 as áreas de cobertura natural foram rapidamente convertidas em áreas agrícolas. Entretanto, também foi perceptível que as áreas anteriormente ocupadas pela pastagem natural perderam espaço para a introdução e expansão das lavouras temporárias, sobretudo nos municípios de Formosa do Rio Preto, São Desidério, Barreiras, Correntina e Riachão das Neves.



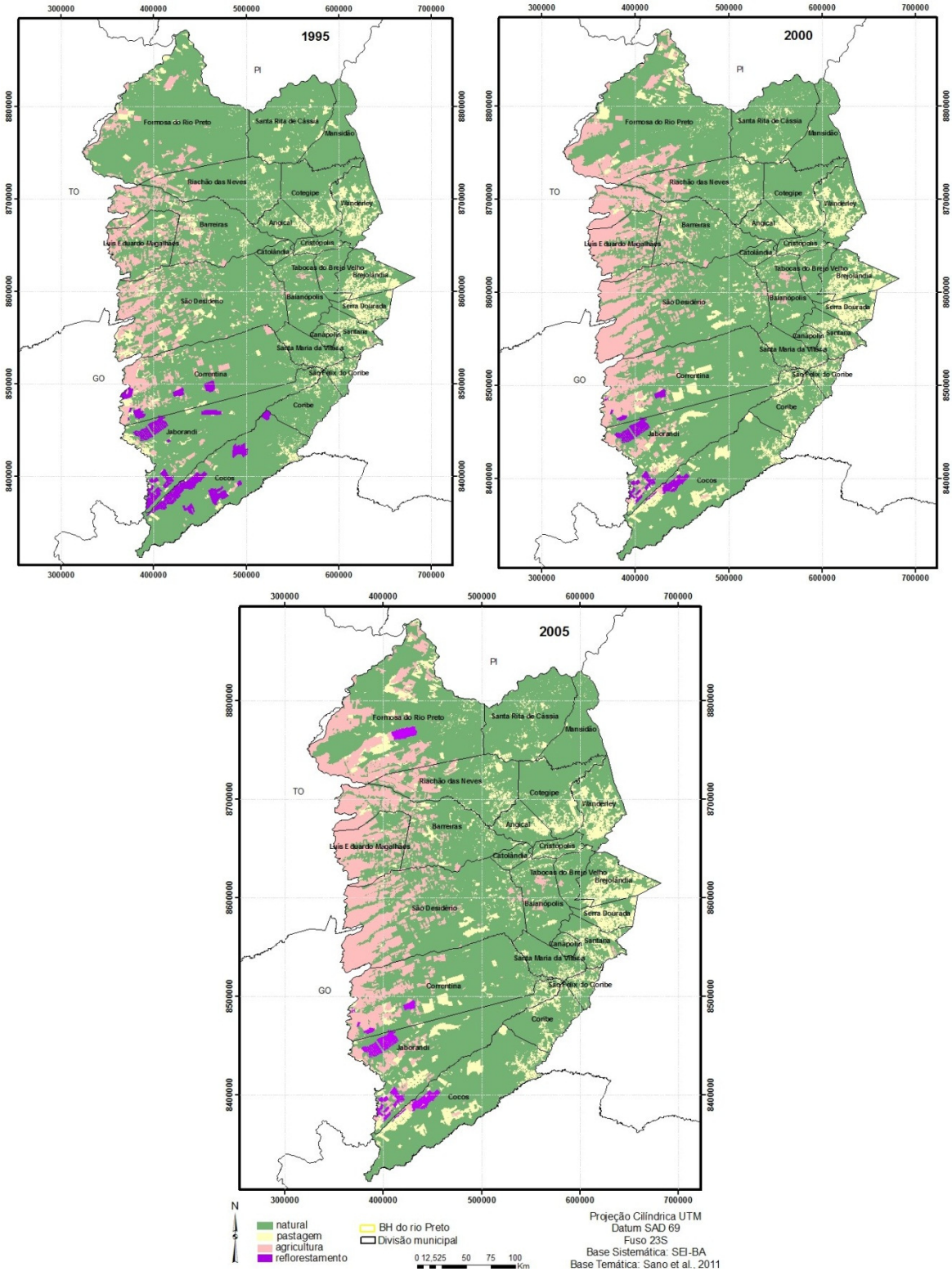
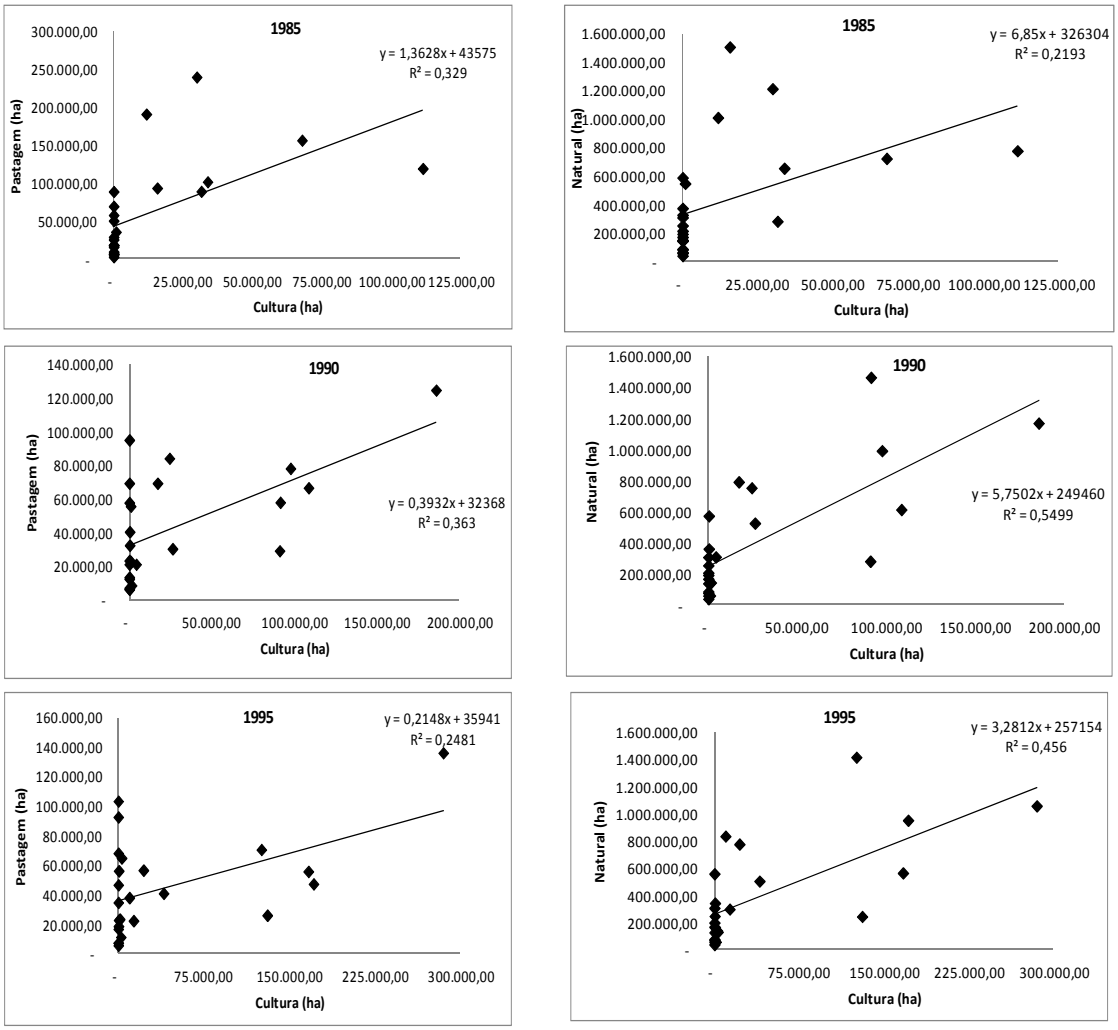


Figura 19 - Dinâmica do uso e ocupação do solo na região Oeste da Bahia. Fonte: Sano et al. (2011).

A fim de compreender a correlação entre os diferentes usos e ocupações do solo segundo uma análise temporal, percebeu-se que, não só há uma correlação positiva entre a cultura agrícola e a pastagem, como também entre a cultura agrícola e a mata natural, para os anos de 1985 a 2005 (Figura 20). A expansão da agricultura (tida aqui como cultura agrícola), não ocorreu de forma significativa durante este período de ocupação, a partir somente da conversão de áreas de pastagem. Embora as correlações não sejam fortes, os anos de 1985 e 1990 ($R^2 = 0,33$ e $R^2 = 0,37$) mostraram os maiores valores.



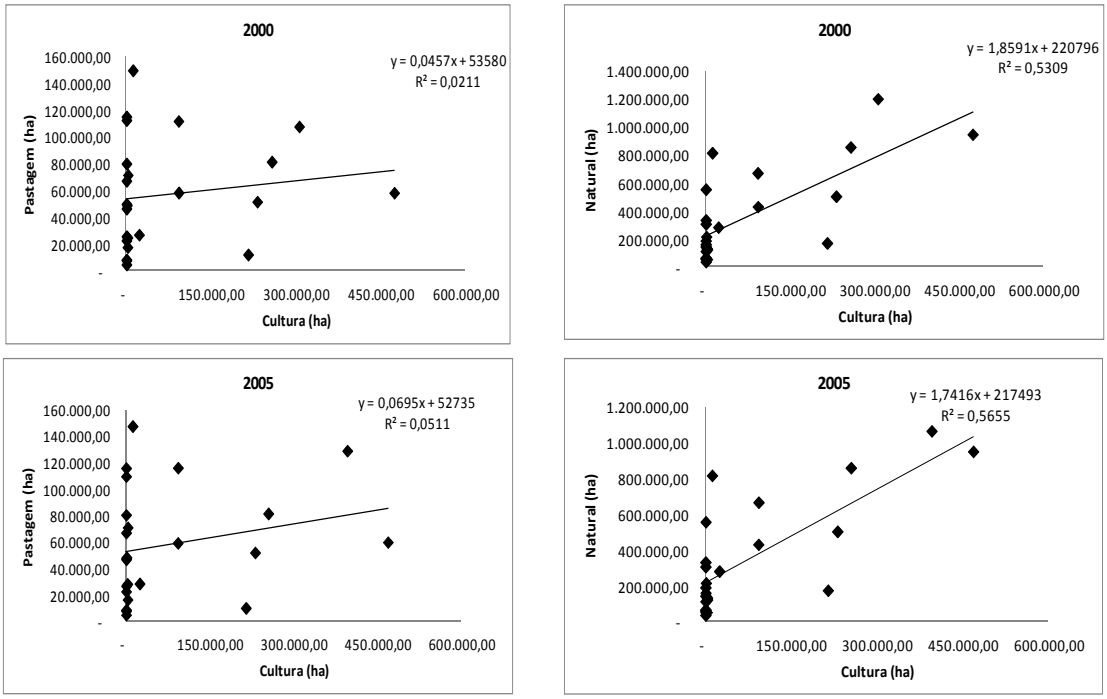


Figura 20 - Correlação entre a área ocupada por cultura e pastagem e entre cultura e mata natural nos municípios do Oeste baiano, durante o período de 1985 a 2005.

Estes dados demonstram que na etapa inicial da fronteira agrícola (1985) a cultura agrícola se dava exatamente em áreas ocupadas pela pecuária e que após este período, a sua expansão ocorria preponderantemente em função da mata natural, condizentes com os demonstrados pela Figura 20, visto que estes mesmos anos representam a atividade da pecuária como a primeira ocupação nos solos do Cerrado, e desta forma, pode-se observar que houve gradualmente a substituição da ocupação de pastagem por culturas de grãos, em áreas favoráveis à expansão agrícola. Por outro lado, entre os anos de 1995 a 2006, o uso do solo por cultura agrícola ocorreu de forma mais intensa sob as áreas naturais que a de pastagem, o que explica as altas correlações existentes ($R^2 = 0,46$; $R^2 = 0,53$; e $R^2 = 0,57$, respectivamente).

O incremento de área sob cultura agrícola aconteceu acompanhado do crescimento proporcional de uso da área natural, haja vista que, em 1985, o Oeste da Bahia apresentava uma área de cobertura natural de 9.910.497 ha, enquanto que, em 2005, esta área era de 8.344.483 ha, uma redução de 16%, ou seja, uma perda de 1.867.466 ha de cobertura natural ao longo dos 35 anos de ocupação.

Apesar dessas regressões auxiliarem no entendimento do processo em estudo, não é suficiente para explicá-los, isto porque uma análise estatística, por si só, não

oferece uma relação causa-efeito (PEDROSA e CÂMARA, 2007) mas, evidenciam que a rápida expansão da área plantada ocorreu muito mais à base da abertura de novas áreas de Cerrado do que a conversão de pastagens improdutivas e/ou degradadas.

2.3.2.3 Investimentos Totais na Agropecuária (IA)

Entre 1970 a 1985 houve um incremento substancial de investimentos na mesorregião de 1.194% (Figura 21). Este aumento sinaliza o ritmo de modernização da ocupação agropecuária devido à expansão do crédito subsidiado, sobretudo, a partir de 1980.

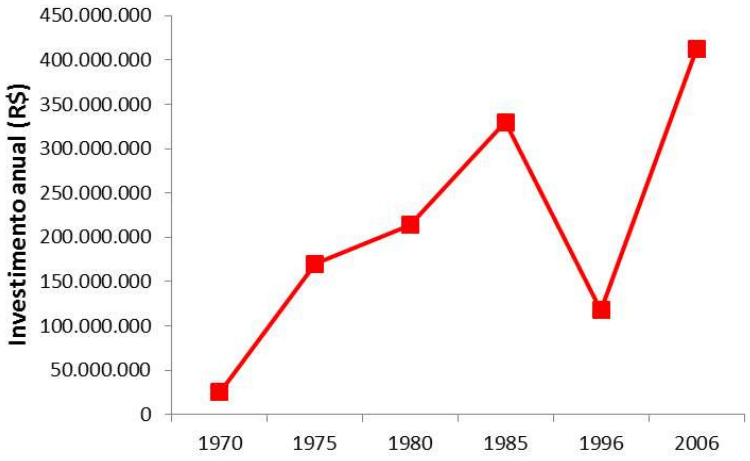


Figura 21 - Evolução dos investimentos totais anuais na mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Depois de se observar esta expansão até a primeira metade da década de 1980, houve uma redução de 64,3% dos investimentos agropecuários, entre o período de 1985 a 1996, cujo valor total de investimento foi de R$ 329.961.980,00 e R$ 117.924.060,00, respectivamente. Isto foi fruto de uma crise macroeconômica brasileira, instalada mediante distorções de políticas econômicas instáveis, como a política agrícola, ocorrida entre a década de 1980 até a primeira metade da década de 1990, reestabelecendo-se novamente a partir da chegada do Plano Real (1994) e readequando-se às novas necessidades do setor agrícola. Por esta razão, o declínio do investimento

anual no período 1985 - 1996 não foi consequência de uma possível consolidação da fronteira agrícola, haja vista que, em 1985, apenas iniciava-se no Cerrado baiano.

Não obstante, observa-se, a partir de então, uma mudança da forma de uso do solo, que se resume numa modernização da base tecnológica, o fortalecimento da agroindústria e a incorporação horizontal de novas terras para a expansão da fronteira agrícola, o que implica em uma ruptura das relações não capitalistas (Frente de Expansão) e uma intensificação das relações capitalistas provenientes da Frente Pioneira. Portanto, o aumento da oferta de crédito foi absorvido pelo aumento da demanda de difusão do padrão tecnológico de produção e para a formação do preço das terras, o que possibilitou o desenvolvimento econômico dessa mesorregião a níveis tão significativos quanto aqueles ocorridos no Cerrado brasileiro.

Os dados da espacialização revelam que os investimentos agropecuários na microrregião Barreiras se deram inicialmente apenas no município de Barreiras (1970) e que a década de 1980, especialmente 1985, representa de fato a expansão deste fator de modernização, o capital (Figura 22). Como ainda não havia se instalado a fronteira agrícola nesta região, a primeira atividade econômica a receber massivos investimentos de capital, referiu-se à pecuária, sobretudo no município de Cotegipe (microrregião Cotegipe) cujo montante em 1975 ultrapassou valores de R$ 57,4 milhões de reais. Diante desses dados, chega-se à assertiva de que o aumento de investimentos agropecuários está intimamente associado à chegada da fronteira agrícola, pela introdução da soja, como vetor das formas capitalistas de produção, na microrregião Barreiras.

Apesar da intervenção do Estado em transformar a base de produção agrícola pela instalação da fronteira, observa-se que este investimento, mediante os programas de ocupação e dos créditos subsidiados, centralizou-se nos municípios com maior significância de exportação das *commodities* agrícolas tais como Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto e São Desidério, todos pertencentes à microrregião Barreiras, reflexo da heterogeneidade da fronteira agrícola.

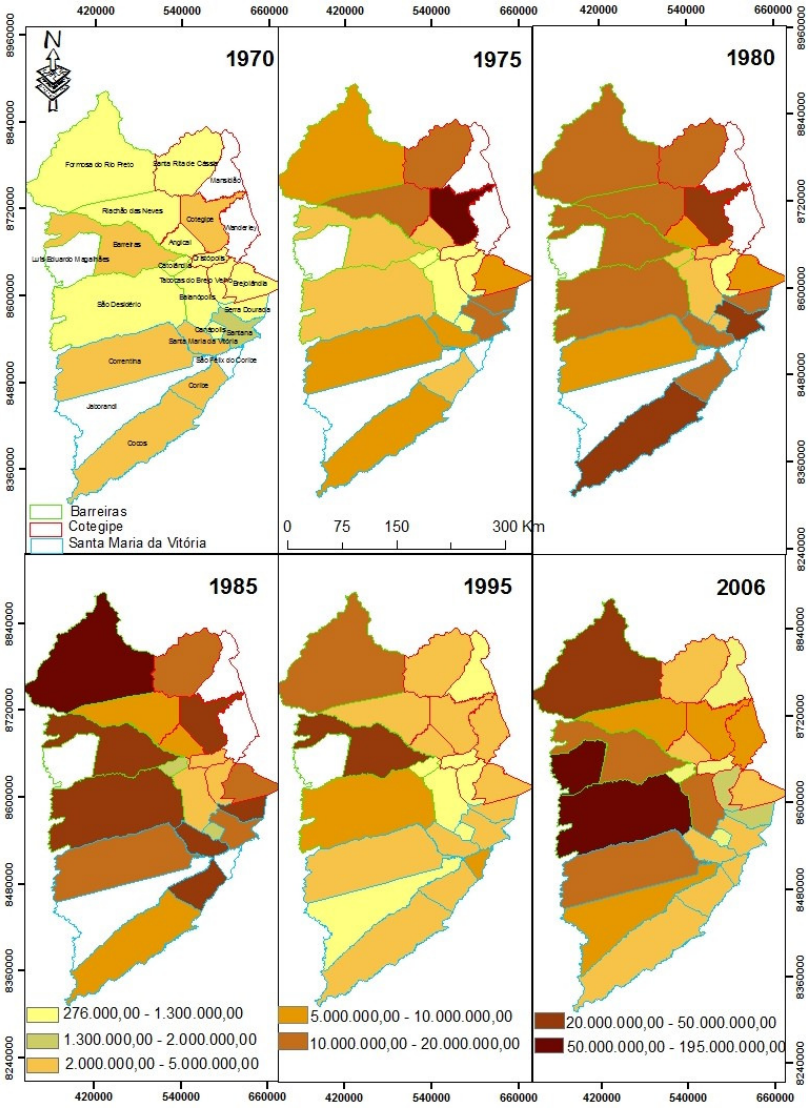


Figura 22 - Espacialização do investimento total na agropecuária na mesorregião Oeste da Bahia entre o período de 1970 - 2006. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

2.3.2.4 Uso da técnica da irrigação nas ocupações agropecuárias (TI)

Comparando os períodos pré-1985 e pós-1985 observa-se um crescimento de áreas irrigadas totais numa proporção de 118% (1970 - 1985) e de 614% (1985 - 2006), um aumento superior a cinco vezes ao tamanho da área irrigada na mesorregião antes da chegada da fronteira agrícola (Figura 23).

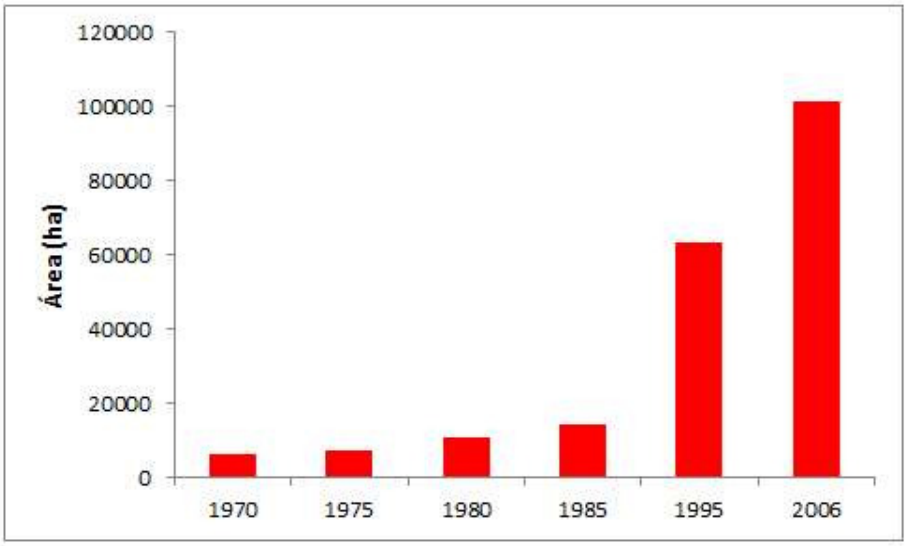


Figura 23 - Total da área irrigada, em hectares, na mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: Censos Agropecuários.

A Figura 24 demonstra a evolução das áreas irrigadas na mesorregião Oeste da Bahia. Pode-se observar a separação da evolução das áreas irrigadas entre os períodos pré-1985 e pós-1985. Torna-se bastante evidente que este último período representa uma mudança no padrão tecnológico na produção agrícola, extremamente necessário à expansão vertical da produtividade agrícola da soja, haja vista que, assim como outros indicadores de expansão da fronteira agrícola, o maior crescimento das áreas irrigadas também ocorrera naqueles municípios de maior influência das *commodities* agrícolas: Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto e São Desidério.

Apesar de haver uma relação positiva entre o uso da irrigação e o aumento da produtividade da biomassa da cobertura vegetal, percebeu-se, com relação ao uso e ocupação do solo, que o incremento desta tecnologia é destinado de forma significativa às áreas ocupadas pela agricultura do que pela pecuária, o que revela uma alta intensificação de uso do solo no primeiro tipo de ocupação.

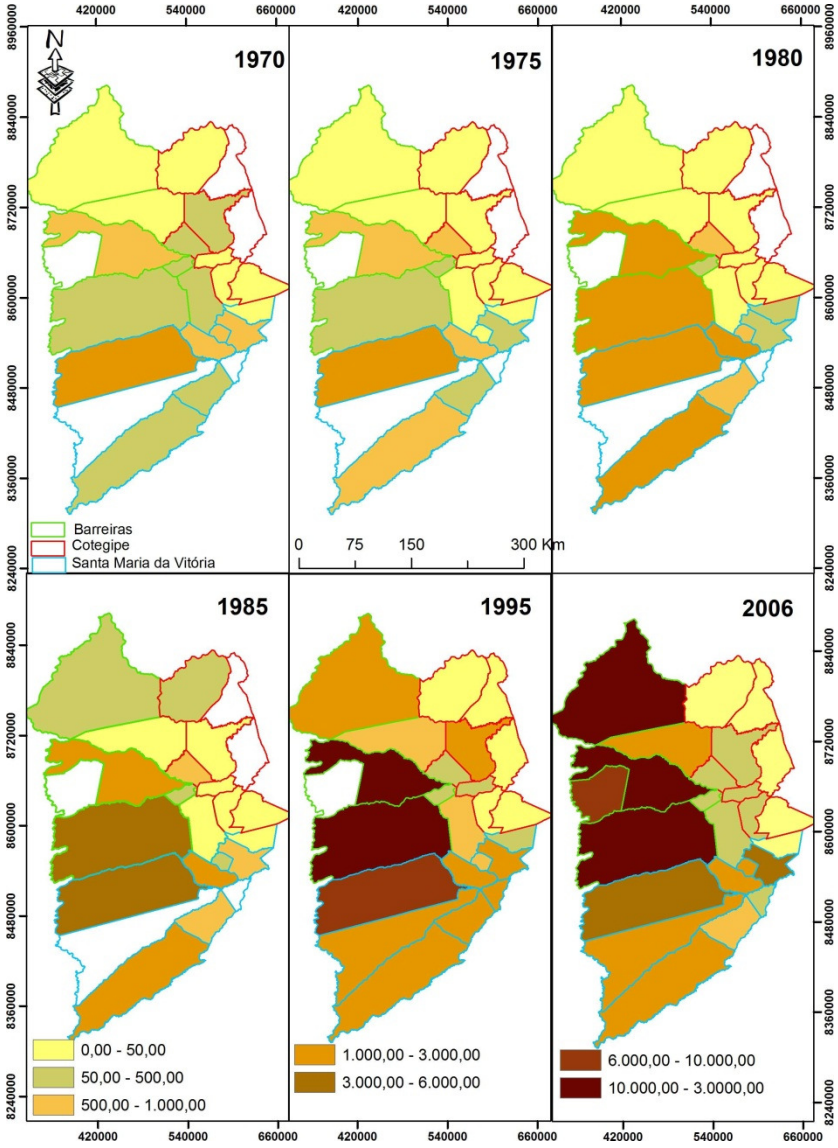


Figura 24 - Evolução do indicador de fronteira agrícola denominado áreas irrigadas totais, em hectares, na mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

2.3.2.5 Pessoas ocupadas nas atividades agropecuárias (PES)

Os dados enfatizam uma evolução de 42% no número de pessoas ocupadas na agropecuária até a década de 1985 (Figura 25). Entretanto, o período de 1985 - 1995 retrata uma perda de 22% no número de pessoas, o que pode ser entendido como reflexo da intensificação agropecuária, mediante novos padrões tecnológicos acompanhados da significativa racionalização da mão de obra. Apesar deste novo modelo de produção, os dados ainda mostraram um vertiginoso crescimento deste indicador durante o período

de 1995 - 2006 (611%). Ao avaliar este quantitativo em 2006, à primeira vista, verifica-se um impacto relativamente positivo, haja vista que ao mesmo tempo em que se modernizavam as atividades agropecuárias, aumentava-se o número de pessoas ocupadas na agropecuária.

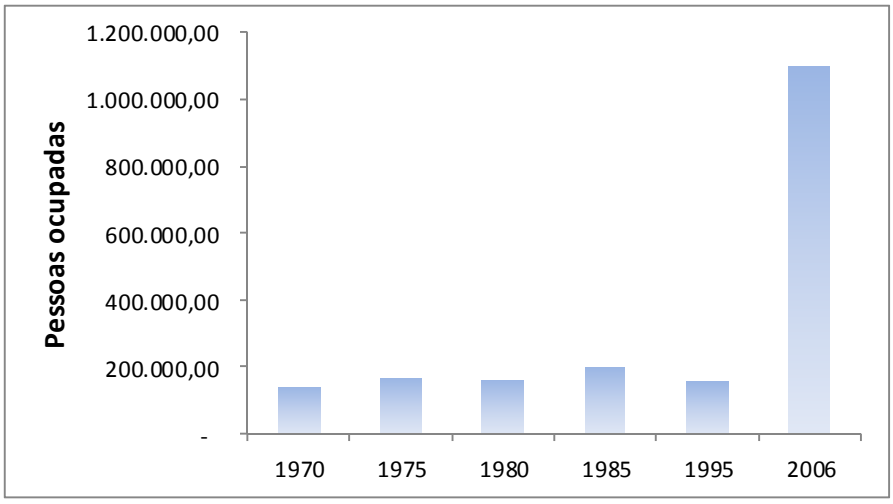


Figura 25 - Evolução do número de pessoas ocupadas na agropecuária. Fonte: Censos Agropecuários.

O aumento da intensificação do solo, por meio da mecanização e da tecnificação das atividades agropecuárias, também representa uma alteração nas relações de trabalho. Antigos posseiros e ocupantes da terra durante a Frente de Expansão perderam espaço para os novos proprietários rurais e passaram a ser utilizados como força de trabalho para estes novos donos da terra, sob a condição de assalariamento e regida por leis trabalhistas no campo.

Há de se considerar que esta modernização também demandou pessoas qualificadas em campo, detentoras de conhecimento técnico-científico para o entendimento da nova dinâmica de mercado, o que não é tão ruim, quando observado sobre o prisma da necessidade de qualificação dos profissionais. Entretanto, pode ser extremamente indesejável à grande massa dos trabalhadores rurais com baixo nível de escolaridade.

A espacialização deste indicador sugere que, no período antecessor à chegada da fronteira agrícola, as microrregiões Cotegipe e Santa Maria da Vitória apresentavam grande demanda por mão de obra, sobretudo para aqueles municípios ocupados por

pastagem plantada e agricultura de subsistência (Figura 27), sobretudo em função do grande número de estabelecimentos pecuários.

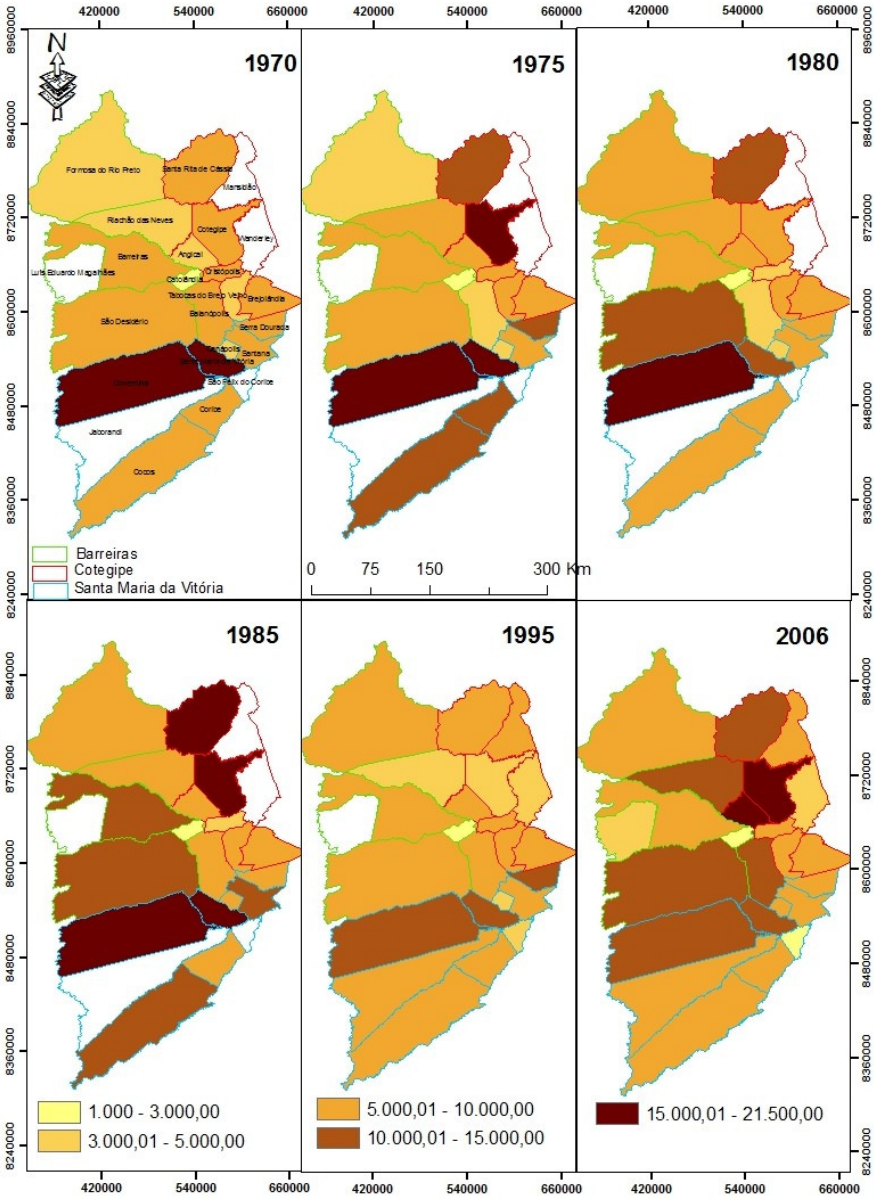


Figura 26 - Espacialização do número de pessoas ocupadas na agropecuária. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

De forma antagônica, observa-se que, mesmo após o crescimento de 600% (1995 - 2006) de pessoas ocupadas, este aconteceu de forma heterogênea e não hegemônica nos municípios ocupados pela agricultura moderna. Com exceção do município de São Desidério, os municípios de Luís Eduardo Magalhães, Barreiras e Formosa do Rio Preto apresentaram baixa demanda de mão de obra, resultado da grande

tecnificação das lavouras. Em contrapartida, propõe-se que a microrregião Cotegipe (especialmente Angical e Cotegipe) mostra maior poder de absorção de mão de obra permanente às atividades pecuaristas, quando acompanhado de padrão tecnológico.

O aumento da expansão da agricultura moderna não se fez presente, de forma direta, no aumento do número de pessoas que trabalharam nos estabelecimentos agropecuários do Oeste da Bahia, o que implica em dizer que a modernização da pecuária tiveram impactos menos negativos sobre o número de pessoas ocupadas no meio rural do que pela agricultura, principalmente em lavouras temporárias com extensas áreas de monocultura, característica típica das grandes propriedades rurais localizadas em regiões de fronteira agrícola.

2.3.2.6 Despesas com salários na agropecuária (SAL)

Sob o ponto de vista da despesa com salários das pessoas ocupadas na agropecuária, a Figura 27 demonstra que, em 1970, empregavam-se 139.268 pessoas na agropecuária sob um custo de R$ 7.262.588,63, enquanto que, em 1985, o número de pessoas era de 197.125 sob uma despesa com salários de R$ 32.825.241,45, um crescimento das despesas com salários de 352% (1970 - 1985). Apesar dessas despesas terem crescido de forma substancial a partir da chegada da fronteira agrícola, o ano de 2006 foi o responsável por apresentar o maior número de pessoas ocupadas no Oeste da Bahia (1.095.692 trabalhadores) seguido por uma despesa com salários equivalente a R$ 155.699.000,00, o que implica num aumento de 374% com salários (1985 - 2006).

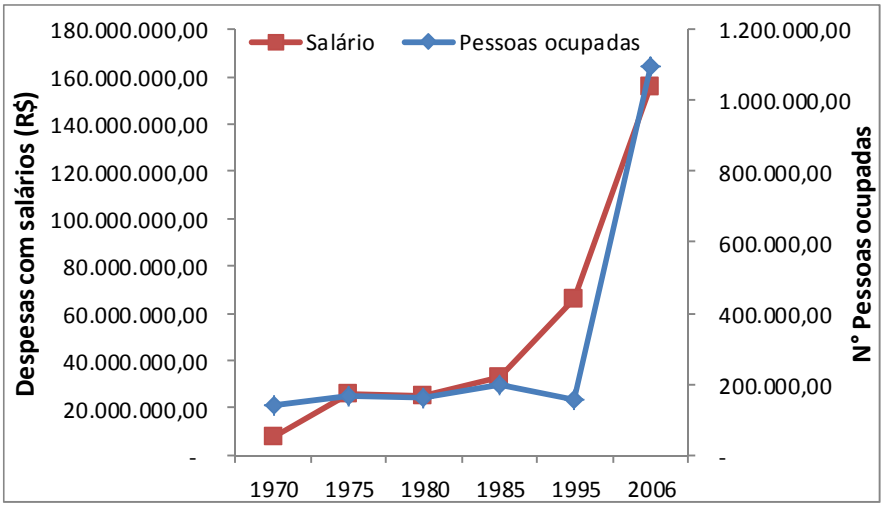


Figura 27 - Comparativo entre o número de pessoas ocupadas e as despesas com salários. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Ressalta-se que, em 1970, as despesas com salários foram menores, embora o número de pessoas ocupadas na agropecuária fosse maior e estabelecendo-se, ao passar dos anos, de forma gradual (1970 - 1985). Nota-se que este período é marcado por um grande emprego de capital. Já o período de 1985 - 2006 representou uma evolução abrupta com despesas de salários, sem, no entanto, repercutir na evolução do número de pessoas, que inclusive, foi reduzida durante o período de 1985 - 1995. Somente a partir de 1995 havia novamente uma tendência de aumento da mão de obra associada ao aumento das despesas com salários.

À medida que houve a expansão da adoção das técnicas modernas nas atividades do setor agrícola, ocorreu uma redução da mão de obra (apenas no período em que a fronteira agrícola não havia se consolidado) com consequente incremento nas despesas com salários. Todavia, o crescimento do número de pessoas ocupadas nas atividades do setor agrícola durante o período de 1995 - 2006 evidencia um novo perfil das relações sociais que, apesar do alto grau de modernização nos estabelecimentos agropecuários da mesorregião, conduziu a elevadas despesas com salários, sem, entretanto, reduzir o número de trabalhadores. Por outro lado, também se pode afirmar que é baixa a exploração e a produtividade deste, o que significa dizer que este incremento de capital aconteceu regulado por diversos limites de crescimento, o que justifica o seu uso expressivo nos períodos de plantio e colheita.

A espacialização mostra que, apesar de empregar menos pessoas, a agricultura moderna é a que possui maior despesa com salários, o que explica a superioridade dos municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério quanto a este indicador. Por outro lado, os municípios de intermediário e baixo grau de modernização são também aqueles que empregam mais pessoas, porém, com menores custos com salários, o que implica menor demanda por profissional qualificado que a agricultura moderna. Isto se deve, em grande parte, à maior participação da mão de obra familiar no total de pessoal ocupado. Assim, os municípios de aptidão pecuária, localizados na parte leste da mesorregião, são os que apresentam menores despesas, principalmente se a pecuária apresentar baixo grau de modernização (Figura 28).

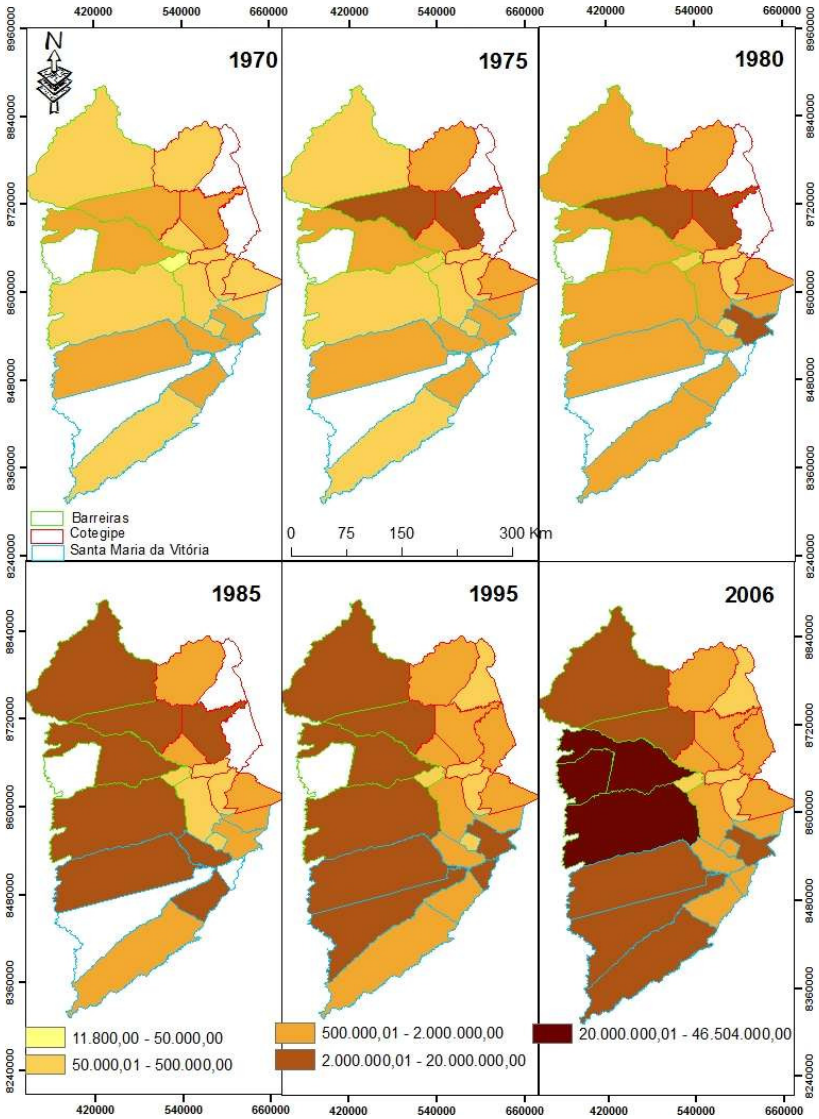
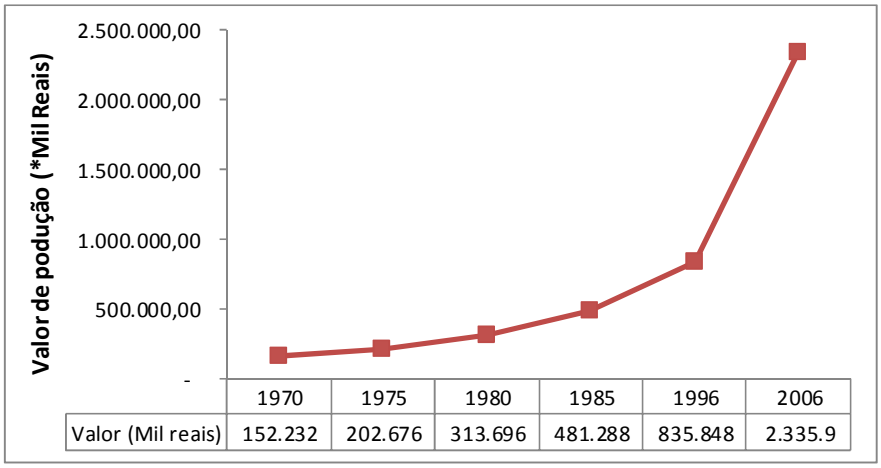


Figura 28 - Espacialização das despesas com salários no Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

2.3.2.7 Valores de produção agropecuária (VAL)

Foi possível verificar uma evolução anual do valor de produção, sobretudo durante o período de 1996 - 2006 (Figura 29).



	1970	1975	1980	1985	1996	2006
Valor (Mil reais)	152.232	202.676	313.696	481.288	835.848	2.335.9

Figura 29 - Evolução do valor de produção agropecuária em mil reais. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Nota-se uma evolução deste indicador naqueles municípios ocupados pelas lavouras temporárias, principalmente a partir de 1985. Entretanto, este crescimento linear não ocorreu em toda a mesorregião (Figura 30).

Assim como mostrado em outros indicadores, o período de 1996 refere-se ao avanço da tecnologia moderna nos sistemas de produção, tanto na agricultura quanto na pecuária moderna. Por esta razão, em 2006, onde já começou mostrar uma consolidação da fronteira agrícola, o maior valor de produção está concentrado nos munícipios de Barreiras, Cotegipe, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto e São Desidério, sendo Cotegipe o único município de aptidão pecuária.

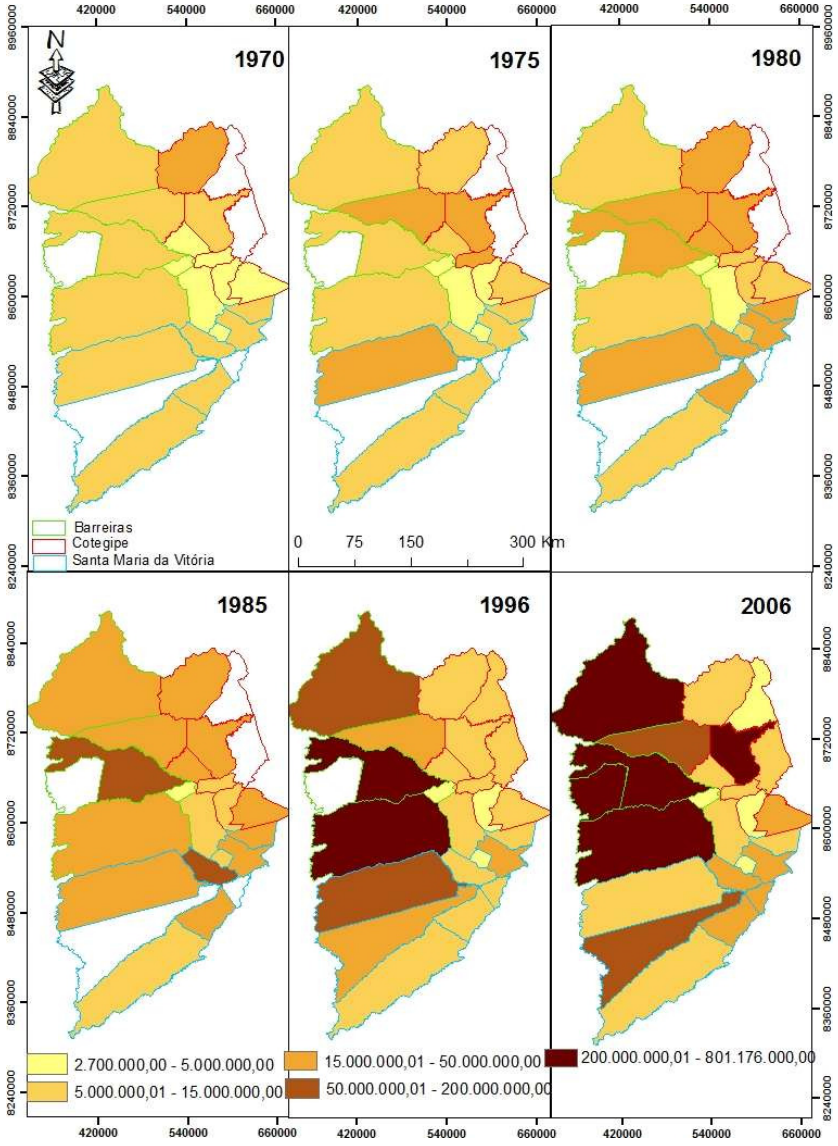


Figura 30 - Espacialização do valor da produção agropecuária em reais. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

2.3.3 Análise fatorial dos indicadores de modernização da fronteira agrícola

O poder de explicação dos fatores com relação a cada indicador analisado individualmente está demonstrado nas Tabelas 5 e 6. Todos os períodos e indicadores analisados tiveram MSA acima de 0,70, o que revela a adequabilidade dos dados à análise fatorial.

A matriz de comunalidade mostra o quanto cada variável está compartilhada às demais variáveis, enquanto que a matriz de componente matricial revela o quanto cada variável contribuiu para a formação dos fatores obtidos pela análise fatorial. Ao analisar

as comunalidades é possível observar que, em 1970, as variáveis LOT e EFET não foram inclusas na análise, visto a inexistência desses dados pelo Censo Agropecuário nesta época de análise. No entanto, a análise realizada com as demais variáveis apresentou um MSA de 0,841 e uma explicação de 86,364% da variância total (Tabela 5).

Para o ano de 1975 a análise fatorial foi realizada mediante a utilização de todas as variáveis, cujo poder de explicação foi de 85,842 %, mediante um MSA de 0,826. Observa-se que o menor valor da comunalidade foi encontrado para valor de produção (VAL), o que já era esperado, haja vista que, nesse momento, a pecuária era a principal ocupação antrópica, além de também ser uma atividade que demanda baixo investimento por unidade de área, especialmente se estas áreas estiverem ocupadas por pastagem natural (PN). Apesar do predomínio da PN, é por meio da pastagem plantada (PP), a principal geração da economia no Oeste da Bahia.

Com relação a 1980 verifica-se um MSA de 0,753 e um poder de explicação acima de 82,533 %. De forma similar a 1975, a baixa comunalidade também foi observada na variável VAL. Já em 1985 houve a exclusão desta variável em função de uma comunalidade inferior a 0,5. Assim, o MSA que era de 0,802 passou para 0,815 após a exclusão da variável. A pouca influência da variável VAL sobre a formação dos fatores reforça a existência do baixo valor de produção em áreas ocupadas pela pecuária, sobretudo, quando em sistemas extensivos.

Em 1995 a variável pessoas ocupadas na agropecuária (PES) foi excluída da análise fatorial por mostrar comunalidade abaixo de 0,5, seguidos de um MSA de 0,840 e de um poder de explicação de 84,572 %. Em contrapartida, com a utilização das demais variáveis, observou-se um excelente poder de explicação (90,566 %), apesar de ter ocorrido uma ligeira redução do MSA (0,837). Dada à expansão da fronteira agrícola, esta variável passou a oferecer menor contribuição na formação do fator de modernização, isto porque, à medida que se modernizou a agropecuária, menor foi a empregabilidade de pessoas permanentes no primeiro setor. Pode-se afirmar que este é o período de maior redução de mão de obra na agropecuária, resultado, provavelmente, do processo de modernização, que ao disponibilizar grandes investimentos (capital financeiro), possibilitou maior intensificação do uso do solo pela introdução e disseminação de pacotes tecnológicos, ocasionando, portanto, racionalização da necessidade da mão de obra, especialmente na agricultura moderna.

Em 2006 todas as variáveis foram utilizadas na construção dos fatores as quais explanaram 82,943 % das varáveis originais, segundo um MSA de 0,795. Todavia, as variáveis IA e PES apresentaram comunalidades abaixo de 0,60, sendo, portanto, inferiores às demais variáveis. A baixa comunalidade para IA se deve ao fato de que, em 2006, os investimentos ocorreram em menores quantidades, porém, de forma mais concentrada na microrregião Barreiras (especialmente nos municípios de Luís Eduardo Magalhães e São Desidério), refletindo assim em uma distribuição heterogênea, característica típica de áreas denominadas como fronteira agrícola. De forma análoga ao ano de 1995, a variável PES mostrou baixa contribuição na formação dos fatores de modernização. Muito embora não tenha se mostrado antagônica à modernização, esta sofreu interferências negativas quanto às novas relações de trabalhos providas pela expansão da fronteira agrícola.

Tabela 5 – Teste de adequacidade da amostra e análise de comunalidade das variáveis utilizadas na análise fatorial.

Variável	1970		1975		1980		1985		1995		2006	
	Initial	Extraction	Initial	Extraction	Initial	Extraction	Initial	Extraction	Initial	Extraction	Initial	Extraction
TRAT	1,000	0,778	1,000	0,895	1,000	0,958	1,000	0,851	1,000	0,989	1,000	0,989
PN	1,000	0,849	1,000	0,925	1,000	0,894	1,000	0,865	1,000	0,735	1,000	0,755
PP	1,000	0,919	1,000	0,924	1,000	0,855	1,000	0,874	1,000	0,795	1,000	0,867
LT	1,000	0,912	1,000	0,708	1,000	0,784	1,000	0,947	1,000	0,959	1,000	0,897
IA	1,000	0,897	1,000	0,957	1,000	0,762	1,000	0,862	1,000	0,887	1,000	0,565
TI	1,000	0,822	1,000	0,713	1,000	0,840	1,000	0,807	1,000	0,964	1,000	0,869
LOT	-	-	1,000	0,838	1,000	0,786	1,000	0,635	1,000	0,838	1,000	0,878
EFET	-	-	1,000	0,957	1,000	0,882	1,000	0,962	1,000	0,946	1,000	0,887
SAL	1,000	0,933	1,000	0,965	1,000	0,850	1,000	0,870	1,000	0,990	1,000	0,886
VAL	1,000	0,769	1,000	0,606	1,000	0,644	-	-	1,000	0,952	1,000	0,954
PES	1,000	0,893	1,000	0,952	1,000	0,824	1,000	0,819	-	-	1,000	0,578
MSA	0,841		0,826		0,753		0,815		0,837		0,795	

Tabela 6 - Análise dos componentes matriciais dos fatores de modernização.

Variável	1970			1975			1980			1985			1995			2006		
	Componente			Componente			Componente			Componente			Componente			Componente		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
TRAT	0,756	0,454	-0,017	0,851	0,228	0,350	0,635	0,732	-0,136	0,898	-0,112	0,181	0,943	0,244	0,201	0,963	0,152	0,199
PN	-0,019	-0,265	0,882	0,154	0,274	0,909	0,026	0,927	0,184	0,647	-0,119	0,657	0,193	0,273	0,790	0,315	0,272	0,763
PP	0,809	0,480	-0,186	0,944	-0,069	-0,164	0,904	-0,177	0,086	0,053	0,933	0,032	0,258	0,834	0,181	0,110	0,848	0,384
LT	0,868	0,280	0,282	0,197	0,812	0,099	0,512	0,593	0,413	0,955	-0,126	0,137	0,927	0,219	0,229	0,912	0,148	0,211
IA	0,940	0,112	0,006	0,960	0,119	0,147	0,830	0,265	0,045	0,851	0,368	-0,040	0,919	0,207	-0,008	0,680	-0,316	-0,060
TI	0,215	0,869	-0,146	-0,351	0,702	-0,312	-0,159	0,045	0,901	0,141	-0,041	0,886	0,964	0,183	0,022	0,914	0,106	0,148
LOT	-	-	-	0,014	0,366	-0,839	0,232	-0,855	-0,025	-0,538	0,369	-0,457	-0,077	0,339	-0,847	-0,183	0,214	-0,894
EFET	-	-	-	0,867	0,451	0,038	0,917	-0,158	0,127	-0,014	0,980	0,012	0,330	0,870	-0,285	-0,022	0,941	-0,035
SAL	0,934	0,143	0,201	0,964	0,174	0,077	0,726	0,416	0,387	0,775	0,360	0,374	0,940	0,250	0,207	0,927	0,058	0,151
VAL	0,182	0,354	0,782	0,229	0,744	-0,008	0,491	-0,059	0,632	-	-	-	0,958	0,174	0,060	0,941	0,150	0,216
PES	0,379	0,817	0,285	0,298	0,929	0,030	0,272	0,228	0,835	0,074	0,519	0,738	-	-	-	0,255	0,668	-0,258
% Explic.	56,949	17,791	11,623	48,317	23,16	14,365	45,032	21,787	15,715	46,22	25,257	13,438	63,639	16,813	10,114	49,96	20,353	12,631
% Total	86,364			85,842			82,533			84,915			90,566			82,943		

2.3.3.1 Formação dos indicadores de modernização da fronteira agrícola

Para o ano de 1970 a análise fatorial destacou a presença de três fatores que explicam mais de 86% das variáveis analisadas. O primeiro fator (F1-1970) é responsável pela explicação de 56,9% delas, enquanto que o segundo e o terceiro (F2-1970 e F3-1970) explicaram 17,8 e 11,6%, respectivamente. O F1-1970 é composto pelas variáveis TRAT, PP, LT, IA e SAL. Para o segundo fator, as variáveis TI e PES influenciaram mais fortemente em sua formação, enquanto que a PN e VAL compuseram F3-1970 (Tabela 6).

Os dados revelam uma estreita relação entre as variáveis despesas com salários (SAL) e investimentos agropecuários (IA), ou seja, à medida que se aumentava o investimento anual, aumentavam-se também as despesas com salários, sem necessariamente refletir em crescimento no número de pessoas ocupadas na agropecuária (PES). Quanto às variáveis pastagem plantada (PP) e trator (TRAT), as análises de *score* demonstraram um maior agrupamento entre elas que quando comparados entre lavoura temporária (LT) e TRAT (Figura 31). Isto se deve ao fato de que, em 1970, as principais culturas agrícolas eram representadas pelos plantios de subsistência (arroz, mandioca, milho e feijão), além do que os poucos tratores existentes estavam alocados exatamente na área de maior expansão da pecuária: a microrregião Santa Maria da Vitória, sendo Coribe o município com maior número de tratores (10).

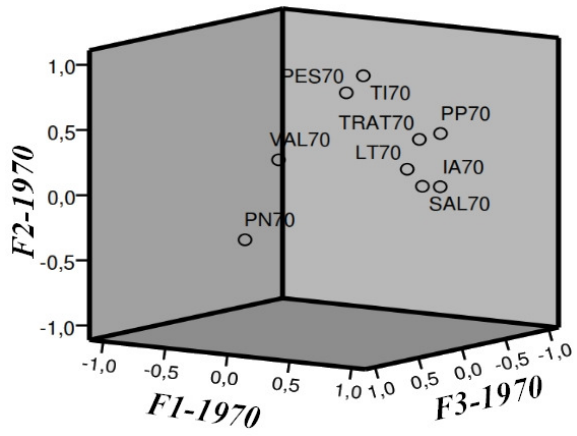


Figura 31 - Score dos fatores analisados para o ano de 1970.

A espacialização dos três fatores é mostrada na Figura 32. O F1-1970 representa o IMA, sendo, portanto, a ocupação pela pecuária, a principal atividade responsável pela formação deste índice. Assim, o vetor de expansão da modernização se concentra nas áreas de expansão da pecuária, sobretudo, quando ocupada por pastagem plantada. O município de Coribe foi o maior representante desta expansão. Quanto ao F2-1970, um diferencial identificado, mostra que o aumento do número de pessoas ocupadas na agropecuária se fez acompanhar do uso da irrigação nos municípios de Correntina, Jaborandi, Santa Maria da Vitória e São Félix do Coribe. Já o F3-1970 demonstrou que, quanto maior a ocupação por pastagem natural (PN), maior o valor de produção agropecuária (VAL). Neste caso, os municípios de Mansidão e Santa Rita de Cássia se apresentaram como contrários à modernização agropecuária.

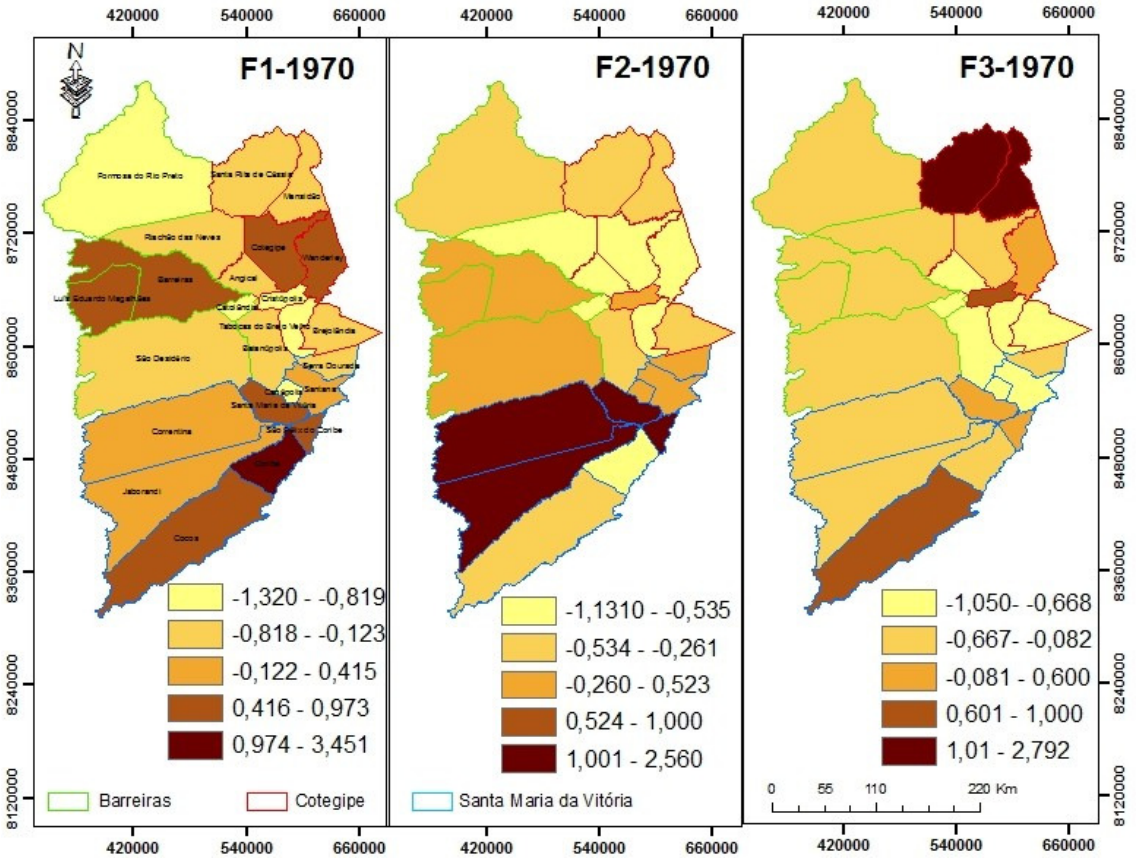


Figura 32 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 1970 nos municípios do Oeste da Bahia.

Para o ano de 1975 o primeiro fator mostra a importância da pecuária na constituição do F1. Neste fator, a PP demonstra uma relação positiva com as variáveis

TRAT, IA, EFE e SAL, significando dizer que mesmo antes da chegada da fronteira agrícola, este indicador já exercia influência no fator de modernização. Já o F2-1975 é composto pelas variáveis LT, TI, VAL e PES. Assim sendo, a LT possui uma relação positiva com as demais variáveis. A partir desta relação, fica evidente que a variável valor de produção é maior na lavoura temporária que na pecuária. Observa-se também que a LT (subsistência), neste período de análise, exerce maior efeito positivo com relação ao número de pessoas ocupadas do que a pecuária (pastagem plantada). Por outro lado, pela análise do F3-1975, nota-se que a PN e LOT são os responsáveis por sua formação, embora estas variáveis tenham mostrado uma relação negativa, ou seja, quanto maior a área ocupada por pastagem natural, menor a lotação bovina (cab/ha). De forma geral, os três fatores juntos apresentam um grande poder de explicação das variáveis (85%), sendo que apenas o F1-1975 explica 48,3% das variáveis, o que faz dele o principal IMA.

A análise de componente principal demonstra que, para o F1-1975, as variáveis PP, SAL e IA apresentam uma grande similaridade entre seus *scores,* enquanto que no F2-1975 esta similaridade foi maior entre as variáveis LT, TI e PES. Já a PN (F3-1975) não apresentou nenhuma similaridade com as demais variáveis (Figura 33).

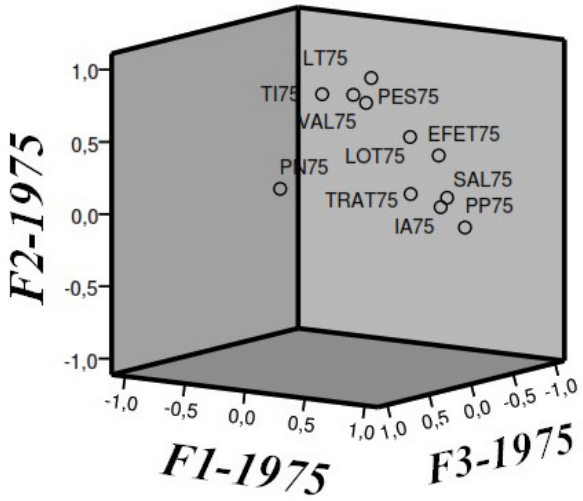


Figura 33 - Scores dos três fatores da análise fatorial para o ano de 1975.

A análise fatorial mostra que a pecuária (PP) se consolidou nos municípios de Cotegipe e Wanderley (F1-1975), enquanto que a agricultura (LT) teve sua ocupação nos municípios de Correntina, Jaborandi, Santa Maria da Vitória e São Félix do Coribe

(microrregião Santa Maria da Vitória), o que justifica a presença do indicador TI na formação de F2-1975. Quanto a F3-1975, a espacialização revela que a maior ocupação da pastagem natural está concentrada nos municípios de Mansidão e Santa Rita de Cássia, sendo, portanto os que menos absorvem mão de obra (Figura 34).

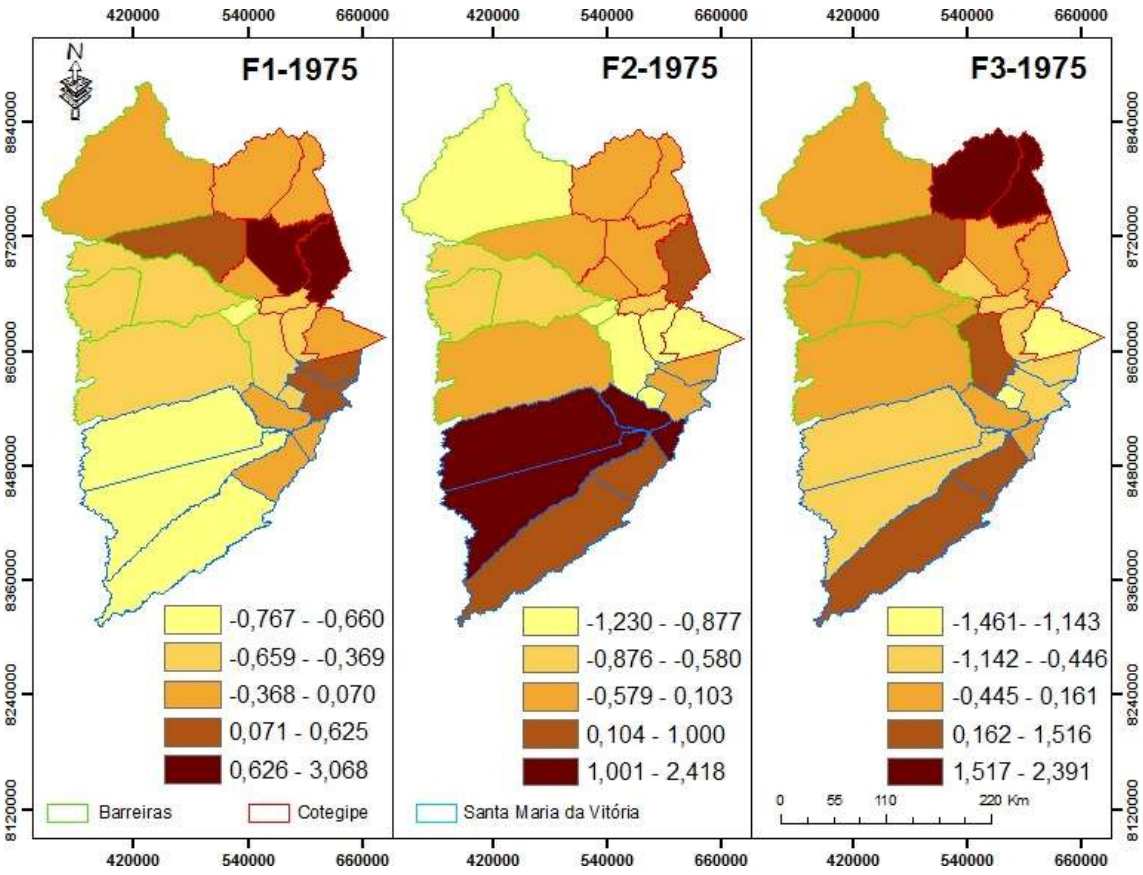


Figura 34 - Espacialização dos fatores em 1975 dos municípios do Oeste da Bahia.

Para o ano de 1980 os três fatores explicam mais de 82% das variáveis utilizadas (Tabela 5). Em F1-1980 a pecuária (PP) continuou sendo a principal atividade associada à modernização e caracterizada pela forte relação com as variáveis tamanho do efetivo bovino (EFET) e com o investimento agropecuário (IA), embora se perceba baixa relação com a lotação bovina (LOT), o que representa uma atividade de baixo padrão tecnológico (pecuária extensiva), apesar do incremento da pastagem plantada, consolidada nos municípios de Cotegipe e Wanderley. Para F2-1980 nota-se uma associação entre as atividades de pecuária (PN) e agricultura (LT) e uma relação negativa com a lotação bovina (LOT), concentrados nos municípios de Barreiras, Luís

Eduardo Magalhães e São Desidério. Quanto ao F3-1980 observa-se uma forte relação entre as vaiáveis TI, PES e VAL. Desta forma, os municípios de Correntina e Jaborandi, que tem na ocupação agrícola (LT) a sua principal atividade econômica, possuem pouco significado à modernização, haja vista a baixa ocupação pela agricultura no Oeste da Bahia (Figura 35).

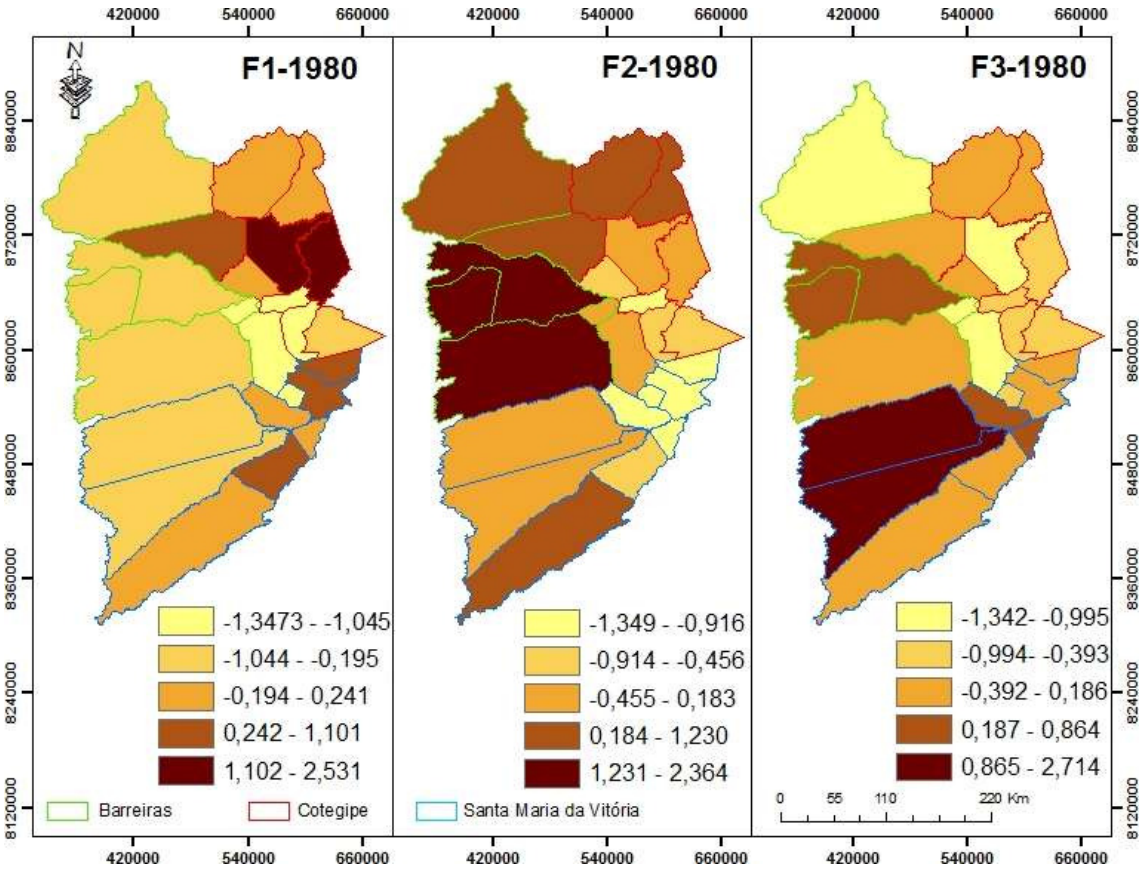


Figura 35 - Espacialização dos fatores em 1980 dos municípios do Oeste da Bahia.

Em 1985 o F1-1985 representou 46,2% das variáveis originais, enquanto que o F2-1985 e o F3-1985 explicaram 25,26% e 13,4%, respectivamente. As variáveis TRAT, LT, IA, PN, LOT e SAL compõem o primeiro fator (F1-1985), responsável por expressar maior grau de modernização. Assim como em 1980, a pecuária (PN) ainda ocupa áreas com aptidão agrícola. O F2-1985 está representado pelas variáveis PP e EFET, enquanto que o último fator tem, nas variáveis TI e PES, os seus principais componentes.

A espacialização dos fatores nos municípios do Oeste da Bahia mostra que os municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto e São

Desidério apresentam-se como os detentores de maior nível de modernização (F1-1985), resultado da aplicação de maior investimento na agricultura (LT) que a pecuária (PP). Entretanto, percebe-se apenas uma introdução de plantios agrícolas (especialmente grãos), o que justifica a coexistência de áreas ocupadas pela pecuária (PN) e o baixo uso da irrigação.

Quanto à pecuária (PP) observa-se aquilo que, em outros anos, a análise fatorial demonstrou: a consolidação deste tipo de ocupação nos municípios de Cotegipe e Wanderley, com a diferença de não possuir o principal fator ligado à modernização. Já o F3-1985 está consolidado, sobretudo, nos municípios de Correntina e Jaborandi, o que explica a presença de terras irrigadas. Há de se destacar a presença da pastagem natural nos municípios de São Desidério, Santa Maria da Vitória, Cocos, São Félix do Coribe, Santa Rita de Cássia e Mansidão. Tais municípios representam a distribuição espacial da pecuária por todo o Oeste da Bahia (Figura 36).

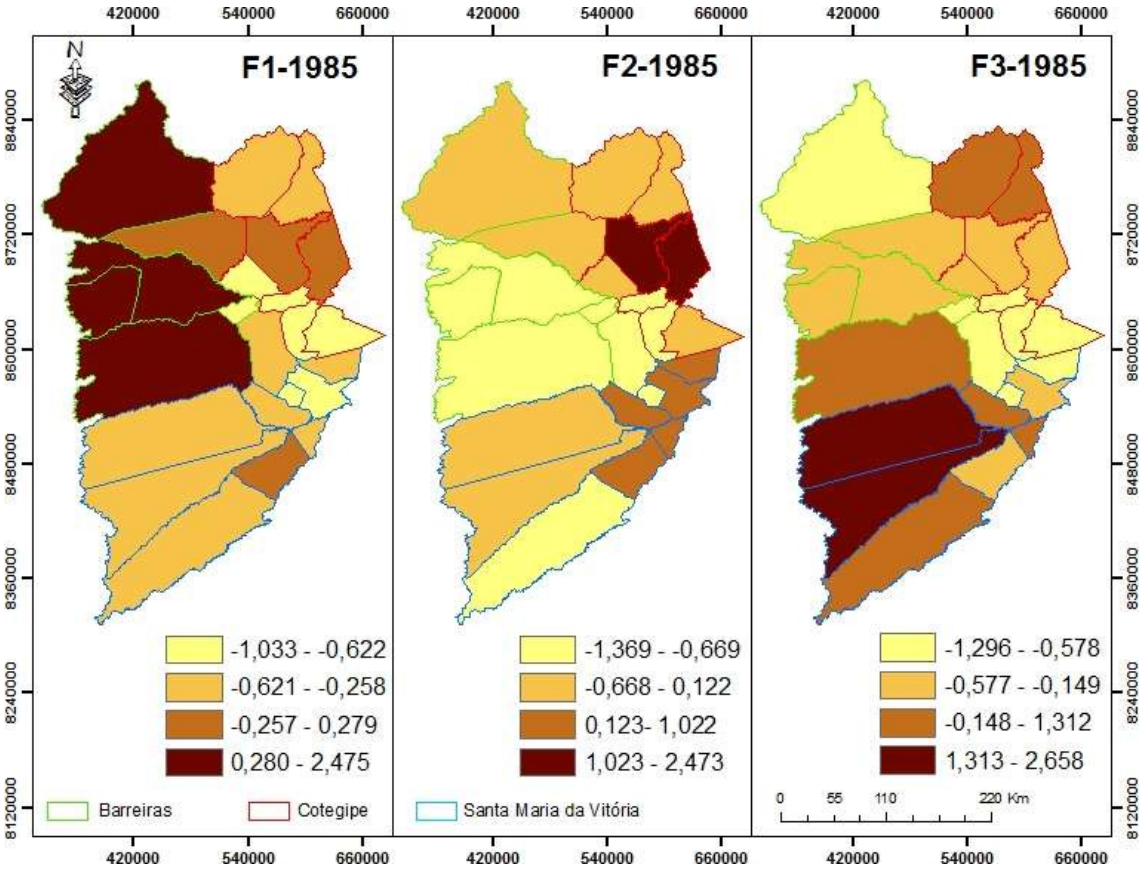


Figura 36 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 1985 dos municípios do Oeste da Bahia.

Em 1995 os três fatores explicaram mais de 90% das variáveis originais, sendo que apenas o F1-1995 elucidou 63,64%. Este, por sua vez, é formado pelas variáveis TRAT, LT, IA, TI, VAL e SAL. Já para F2-1995 as variáveis PP e EFET foram as responsáveis por sua constituição, enquanto que a PN e LOT compõem o terceiro fator (F3-1995).

A espacialização dos fatores de modernização é mostrada na Figura 37. Os dados indicam que as áreas de modernização estão concentradas nos municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério (F1-1995), os quais estão diretamente ligados à agricultura moderna. Diante disso, há de ressaltar que este maior nível de modernização é consequência do aumento da área agrícola plantada (LT), que além de demandar mais investimentos agropecuários (IA), também demandam mais tecnologia (TRAT, TI) com consequentes aumentos do valor de produção (VAL) e de salários (SAL) para atender a nova dinâmica do mercado agrícola imposta pela chegada da fronteira agrícola. Com relação ao F2-1995 nota-se que a pecuária (PP) está diretamente ligada ao tamanho do efetivo bovino, sem, entretanto, implicar no aumento da lotação bovina, que por sua vez apresenta uma relação inversa com pastagem natural. Assim, os municípios de Brejolândia, Correntina, Cotegipe, Riachão das Neves, Santa Maria da Vitória e Wanderley são tidos como áreas consolidadas para este tipo de ocupação. Por outro lado, para o F3-1995, o município de Formosa do Rio Preto é tido como aquele de menor contribuição à modernização do Oeste da Bahia, visto a existência de grandes extensões de pecuária (PN) e baixa ocupação pela agricultura moderna.

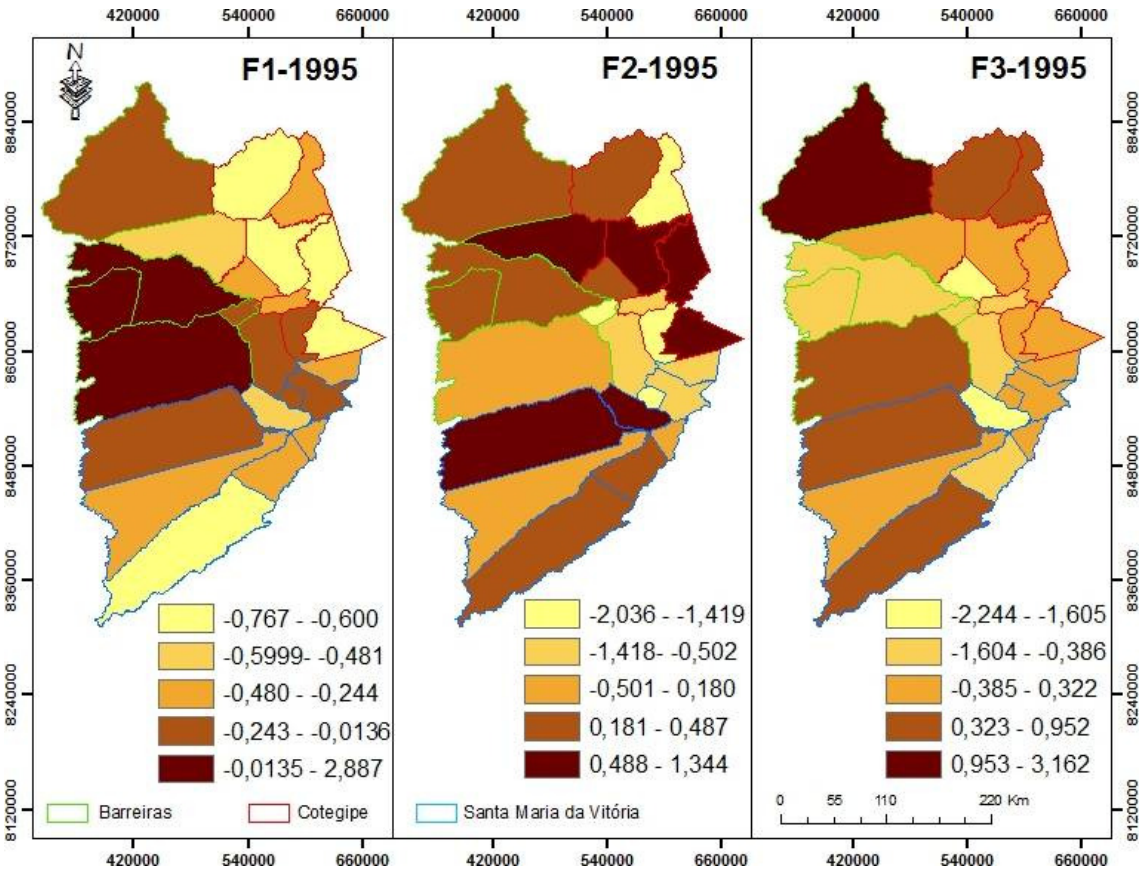


Figura 37 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 1995 dos municípios do Oeste da Bahia.

Os dados de 2006 mostram que os três fatores explicam mais de 82% da variância total (Tabela 5). Assim, na composição do F1-2006, as variáveis TRAT, LT, IA, TI, SAL e VAL contribuem fortemente para a modernização do Oeste da Bahia, já que este fator sozinho explana 49,96% do comportamento das variáveis originais, o que faz dele o fator de maior grau de modernização. Quanto ao F2-2006 este é constituído pelas variáveis PP, EFET e PES, enquanto que PN e LOT formam o F3-2006. O segundo fator revela que a pecuária (PP) emprega mais pessoas que a agricultura moderna (LT), apesar deste tipo de ocupação demandar mais investimentos e possuir mais despesas com salários que a pecuária (PP).

A Figura 38 mostra que aquilo que havia se iniciado em 1985 tornou-se consolidado em 2006. Assim, os municípios de Barreiras, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério tornaram-se as áreas com maior grau de modernização, em decorrência da ocupação pela agricultura moderna. Com relação à pecuária, a pastagem plantada, apesar de estar dispersa por toda mesorregião, encontra-

se estabelecida de forma mais consistente nos municípios de Correntina, Cotegipe e Correntina. No entanto, não há dúvidas de que a pecuária passou a ter menor influência na modernização do Oeste da Bahia, especialmente quando se encontra sob a forma extensiva, como é o caso dos municípios de Cocos e Jaborandi (F3-2006).

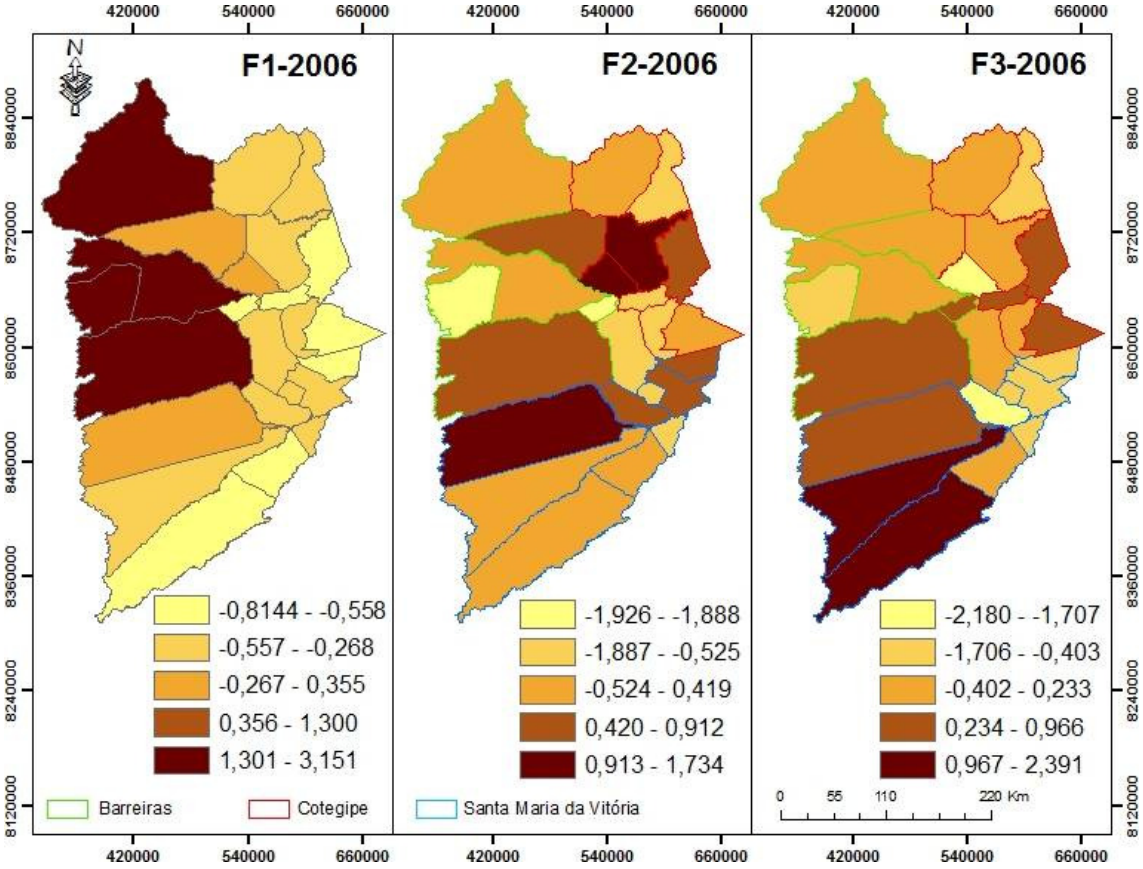


Figura 38 - Espacialização dos três fatores da análise fatorial de 2006 dos municípios do Oeste da Bahia.

Em todo o período avaliado, o primeiro fator (F1) representou valores superiores a 40% das variáveis, o que faz dele o principal IMA para a mesorregião Oeste da Bahia. Este índice apresenta comportamentos distintos em dois períodos analisados: antes e após a fronteira agrícola (pré-1985 e pós-1985). No período que compreende os anos de 1970 - 1980, o IMA foi formado a partir da pecuária (PP), apesar da ocupação do Cerrado baiano ter ocorrido pela entrada da pecuária sob pastagem natural (pecuária extensiva), resultado do baixo custo de produção, portanto, menor demanda de investimento financeiro, tecnologia e mão de obra. No entanto, esta ocupação ocorreu tanto sob a pastagem natural quanto sob a pastagem plantada.

A partir de meados da década de 1980 percebeu-se o avanço da pastagem plantada e a redução da pastagem natural. Diante disso, todo o investimento agropecuário no período que antecede a chegada da fronteira agrícola era destinado à expansão do plantel de pastagem plantada para o aumento do efetivo bovino, que, segundo as análises fatoriais, são variáveis com forte correlação entre si. Em decorrência desta particularidade, a pecuária se dividiu em dois momentos: o primeiro, referente ao crescimento horizontal (incorporação de novas áreas naturais à expansão da pastagem natural) (1970 - 1980) e o segundo, com base no crescimento vertical (intensificação da pecuária sob padrão tecnológico) (1985 - 2006).

O período pós-1985 rompeu com uma tendência visualizada nos anos anteriores, por causa da mudança no padrão do índice de modernização ocasionada pela chegada e expansão da fronteira agrícola, diretamente ligada ao uso e ocupação dos solos, sobretudo pelo cultivo das *commodities* agrícolas. Em outras palavras, estes dados sugerem uma fase de incremento vertiginoso de cultivos agrícolas em detrimento da pastagem total (plantada e natural).

Foi possível observar uma inversão da ocupação dos solos e, consequentemente, do grau de modernização, ou seja, municípios que representavam um grau maior de modernização quando ocupados pela pastagem plantada (Coribe, Cotegipe e Wanderley) perderam este *status* para aqueles municípios de menor grau de modernização (Barreiras, Formosa do Rio Preto e São Desidério) quando estes estavam ocupados pela pastagem natural. Assim, o nível de modernização foi maior para aqueles municípios ocupados pela agricultura moderna (produção de grãos) e menor para os municípios ocupados pela atividade pecuária, principalmente sob a forma de pecuária extensiva (PN).

Na década de 1980 as políticas públicas voltaram-se para a formação da fronteira agrícola no Oeste da Bahia, mediante o programa oficial de ocupação das áreas apoiadas pelo PRODECER e por programas estatais. Tal inversão do nível de modernização (F1) é resultado da implementação e do avanço das *commodities* agrícolas (algodão, milho e soja), a qual passou, a partir de 1985, a se concentrar nos municípios de Barreiras, Formosa do Rio Peto, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério, os quais se consolidaram como o principal pólo de desenvolvimento do agronegócio no Oeste da Bahia.

A pastagem natural, apenas se fez presente na composição do primeiro fator de modernização, ou da composição do IMA, no período inicial da fronteira agrícola (1985). Isto significa que a pecuária só influenciou positivamente na modernização da mesorregião quando havia aplicações de capital (IA) e tecnologia, como aumento do tamanho do efetivo e da lotação bovina, ou seja, sob a forma de pastagem plantada. Assim como ocorreu na pecuária, a agricultura só passou a ser determinante na formação do índice quando esta passou a receber expressivos investimentos financeiros e a adotar um pacote tecnológico no modo de produção agrícola, o que ocorreu no período pós-1985.

O indicador lotação bovina, apesar da baixa contribuição da formação do F1, foi importante para revelar uma fraca associação, mas positiva com a pecuária (PP) e uma forte relação negativa com a pecuária sob pastagem natural. Os dados também mostraram que, à medida que a pastagem total foi perdendo espaço para agricultura moderna, a lotação bovina (cab/ha) evoluiu, sobretudo a partir de 1995, o que pode ser justificado pela interferência da agricultura moderna sob o padrão tecnológico na pecuária.

No entanto, deve-se ressaltar que o padrão técnico produtivo das pastagens plantadas está muito aquém daqueles encontrados em áreas de expansão pecuária no Cerrado brasileiro, haja vista que, para obter uma lotação bovina competitiva, seria necessário investir sucessivas parcelas de capital e tecnologia no preparo do solo para formação e manejo das pastagens plantadas, algo raro de se observar quando se tem nas *commodities* agrícolas o principal vetor da economia. Além do que a expansão da pecuária, de fato, não representou, em nenhum momento, o principal objetivo do PRODECER. Portanto, a baixa fertilidade natural dos solos associada à baixa disponibilidade de investimento financeiro agravou a produtividade do rebanho bovino no Cerrado baiano, sendo, portanto, considerada por Silva et al. (2013) uma zona de expansão fraca das pastagens plantadas, mas com potencial de expansão se investimentos forem aplicados e se tecnologias forem adotadas.

O indicador número de tratores (TRAT) teve um comportamento diferenciado em relação às demais variáveis, haja vista que este sempre esteve presente na formação do fator de modernização, tanto na agricultura moderna, como na pecuária.

Com relação ao indicador pessoas ocupadas na agropecuária (ditas efetivas), a agricultura moderna emprega muito mais que a pecuária extensiva (PN) e muito menos

que a pecuária (PP). A utilização da mão de obra pela agricultura só foi maior que a pecuária antes da chegada da fronteira agrícola (1970 - 1980), onde a agricultura tradicional já se fazia presente pelas áreas plantadas por cultivos de subsistência. Após 1985, estabeleceu-se um novo padrão de produção à custa da redução de pessoas efetivas na agropecuária, consequência de aplicações sucessivas de capital e tecnologia. Por outro lado, não se pode refutar a hipótese de que a agricultura absorve mais mão de obra que a pecuária (PP), quando do período do plantio e da colheita, ou seja, apresenta maior poder de captação de pessoas, porém, de forma temporária.

A análise do processo de modernização agropecuária no Oeste da Bahia, além de demonstrar algumas variáveis que indicam a chegada e a expansão deste processo, também conduz à discussão sobre a variável relacionada à qualificação do produtor rural, ligadas, sobretudo àquelas áreas de alto grau de modernização.

Parece razoável explanar uma relação direta entre o grau de modernização e o nível de qualificação do produtor, onde, à medida que se aumenta o grau de modernização do sistema de produção, cresce-se, paralelamente, o nível de conhecimento técnico do produtor e de seus empregados. No entanto, esta relação só pode ser considerada direta, na medida em que outras variáveis estejam presentes, tais como: disponibilidade de recursos, facilidade de crédito, além de aquisição de insumos, distância de mercado, condições de armazenamento e escoamento da produção, bem como o processo de comercialização, as quais dependem exclusivamente de uma adequada política agrícola.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica de uso e ocupação do solo na fronteira agrícola do Cerrado baiano, pós-1985, evidenciou que as características edafoclimáticas foram, no primeiro momento de ocupação, mais condicionantes às áreas de lavoura que da pecuária. Também não houve migração da pecuária para outras localidades, com exceção apenas dos municípios de Barreiras e São Desidério que foram convertidos para a agricultura mecanizada.

A espacialização fatorial demonstrou que, em todos os anos analisados, o principal IMA para o Oeste da Bahia foi o F1, cujos valores mostraram-se superiores a 40% das variáveis. Além disso, também revelou uma especialização da ocupação dos espaços agrícolas e que a ocupação do espaço *per si* não se resume em nível de

modernização, mas sim pelo uso contínuo de investimento e padrão tecnológico. Diante disso, o Oeste da Bahia se divide em três espaços quanto à modernização agropecuária: o primeiro, representando o pólo do agronegócio, com vocação agrícola (Barreiras, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério), o segundo, com um intermediário nível de modernização e com vocação à pecuária intensiva (Cotegipe) e o terceiro, destinado àqueles com menor nível de modernização, podendo apresentar uma vocação agrícola, sem estar relacionada às principais *commodities* agrícolas e/ou uma vocação pecuária (sistema extensivo). Como exemplo, têm-se os demais municípios que se enquadram no terceiro fator (F3).

Esta especialização se deve ao fato de que os agentes econômicos destinaram a aplicação de capital e tecnologia nas principais *commodities* agrícolas onde as condições edafoclimáticas são as mais favoráveis à sua expansão. Isto porque, apesar destas áreas apresentarem os melhores índices pluviométricos, melhor topografia à mecanização, o que o faz direcionar o investimento do capitalista, tem no componente solo a necessidade de sua "formação" mediante o uso de corretivos e fertilizantes agrícolas, com vistas a alcançar crescentes níveis de produtividade agrícola (Renda Diferencial II) e garantir o lucro do investidor. Desta forma, fica claro que a diferença da qualificação do produtor rural, entre as três microrregiões, se acentua ainda mais quando, na agricultura moderna, onde o capitalista ou agente econômico é, na maioria das vezes, um empresário da cadeia industrial, com ligações familiares na agricultura, e que está apto a empregar níveis elevados de tecnologia sempre que estas atividades ofertarem grandes probabilidades de lucros.

Observa-se, portanto, uma falta de uniformidade no grau de modernização entre as distintas microrregiões, como também entre os municípios de cada microrregião. Assim, a microrregião Barreiras se destacou entre as demais, bem como os municípios de Barreiras, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério. Esses municípios são também aqueles que apresentam o maior desenvolvimento econômico (Crescimento da área plantada e quantidade produzida das *commodities* agrícolas), o que parece prudente sugerir que, nestas áreas, encontra-se a maior proporção de produtores rurais que mais empregam técnicas modernas no sistema de produção agrícola, o que faz a microrregião Barreiras se sobressair às demais pelo alto grau de modernização. De forma antagônica, os municípios com menor grau de modernização

são aqueles onde a proporção de produtores rurais que utilizam técnicas tradicionais agropecuárias é bastante elevada.

A diferença do grau de modernização no Oeste da Bahia provém, inicialmente, de uma baixa adequação da política de assistência técnica e financeira do Estado, a qual é aplicada somente naqueles municípios de maior desenvolvimento econômico e de maior produtividade das *commodities* agrícolas.

Este cenário impulsiona um grande número de produtores à margem do processo da modernização, os quais se tornam obrigados a manterem um baixo nível de modernização, face à inadequabilidade dos seus estabelecimentos agropecuários, tais como tamanho da propriedade, localização, declividade, condições do solo, entre outros, os que os tornam sem meios de realocarem suas atividades para terras de melhor qualidade ou de adotarem padrão tecnológico a fim de os tornarem adequados à produção. Assim, sob a ótica macroeconômica, a agricultura moderna se sobressai sobre a agricultura tradicional mediante a adoção de técnicas avançadas proporcionadas pelos altos investimentos de capitais.

CAPÍTULO 3 - CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO CERRADO BAIANO

3.1 OS REFLEXOS DA MODERNIZAÇÃO AGROPECUÁRIA NO CERRADO BAIANO

A década de 1980 marcou o período da ocupação do Cerrado baiano por meio do Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER II), que se iniciou com a implantação de cooperativas agrícolas da Cotia (Colonização Ouro Verde) e do Cerrado Brasil Central Ltda (Coaceral) (SANTOS FILHO, 1989; SANTOS, 2000; INOCÊNCIO, 2010). Este programa oficial de ocupação, apoiado pelo Banco do Brasil (BB) e Banco de Desenvolvimento da Bahia (DESENBANCO), teve, no crédito subsidiado, o seu principal fundamento, com a premissa de que uma agricultura com inversão de capital e tecnologia promoveria a "valorização do homem na ocupação racional do Cerrado" (MONTEIRO, 2002).

Neste processo de transformação, houve também a participação maciça de empresas capitalistas, sobretudo de capital estrangeiro, ligadas ao beneficiamento da soja. De maneira geral, pode-se afirmar que tanto as empresas agrícolas quanto o Estado foram os principais agentes do processo das transformações ocorridas na região. Isto implica dizer que a expansão da fronteira agrícola no Cerrado baiano só foi e será "possível com base num processo produtivo altamente capitalizado, onde a parcela mais importante dos investimentos e dos fluxos anuais de despesas não estão associados a terra ou à força de trabalho, mas aos elementos técnicos do capital" (KRAYCHETE e COMERFOR, 2012b, p. 154).

A ocupação do Oeste da Bahia denota um modelo de economia regional integrado ao sistema de acumulação de capital em âmbitos nacional e internacional, sendo todo o processo intermediado pelo Estado. Estes estímulos impulsionados pelos programas governamentais abriram caminho para um processo de transformação de ordem social, ambiental, econômica, cultural e política na região, resultados de uma transição do agropecuário para o industrial, provocados pela "expansão da cultura da soja para o Cerrado nacional, contrastando com a letargia secular que caracterizou a economia e a sociedade local" (CAR, 1995, p. 6), na certeza de que o Cerrado

necessitaria sofrer uma intervenção social e assim (re) criar uma nova sociedade (ALMEIDA, 2003 apud INOCÊNCIO, 2010).

A soja foi tida, no primeiro momento, como a cultura pujante do desenvolvimento da fronteira do Cerrado baiano (SANTOS FILHO, 1989), colocando-os em posições privilegiadas, tanto quanto as demais fronteiras agrícolas do Cerrado brasileiro. No entanto, em momentos mais tardios, outras culturas de grãos e de exportação também receberam destaque no cenário econômico da região (milho, café e algodão), todas cultivadas sob um alto padrão tecnológico, como correção da acidez dos solos, sementes melhoradas, inoculantes de fixação de nitrogênio, intensiva mecanização e adoção de sistemas de irrigação do tipo pivô-central.

Embora não seja o principal intuito detalhar os efeitos positivos do PRODECER II, parece importante argumentá-lo na ótica do entendimento da origem dos problemas providos da fronteira agrícola para a população local. O PRODECER II, marcado pela expansão das *commodities* agrícolas nesta região, resultou em alterações territoriais intensas, não somente nas áreas sede de instalação do programa, como também nas áreas adjacentes. Dentre estas alterações, destacam-se: maiores arrecadações de impostos, aumentos de Produto Interno Bruto (PIB) e renda agrícola e crescimento populacional. Estes atrativos econômicos, gerados pelo *boom* do agronegócio, levaram à emancipação política de novos municípios como o Luís Eduardo Magalhães que, até o ano 2000, era tido como distrito do município de Barreiras, quando até então era denominado Mimoso do Oeste (INOCÊNCIO, 2010).

Inocêncio (*op. cit.*) citou o fluxo migratório e a arrecadação de impostos como sendo os principais produtos do PRODECER II, responsáveis pela alteração da dinâmica territorial em alguns municípios do Oeste da Bahia. A autora observou que, entre os anos de 1981 a 2000, a população de Luís Eduardo Magalhães apresentou um crescimento superior a 1.900%, enquanto que a receita tributária cresceu aproximadamente 300% em apenas seis anos de emancipação (2001-2007). Estes dados implicam numa interferência direta do programa sob a conjuntura econômica dos municípios selecionados para implantação, bem como das áreas de proximidade. No entanto, nem todos os impactos do PRODECER II relacionados com a modernização agrícola e com a instalação da fronteira agrícola são considerados positivos, pois, aliado a este crescimento econômico, outros efeitos negativos diretos ou indiretos também ocorreram sobre os aspectos socioambientais.

Primeiro, deve-se discutir a alocação dos recursos provenientes do PRODECER II na região. A integração da expansão da agricultura moderna e polarizada no início da fronteira agrícola, no município de Barreiras, não se estendeu aos 24 municípios localizados no Oeste da Bahia, mas concentrou-se, além do primeiro citado, nos municípios de Correntina, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto, Riachão das Neves e São Desidério, denotando uma disparidade de investimentos até mesmo entre os próprios municípios inseridos no programa, tanto em caráter de alocação como de cultura agrícola, pois estes seis municípios beneficiados pelos investimentos são também os que apresentam maior renda agrícola abarcado pela cultura da soja (SANTOS et al., 2012).

Basan (2006) explicou que "as transformações no campo ocorrem, [...], heterogeneamente, pois as políticas de desenvolvimento rural, inspiradas na "modernização da agricultura", são eivadas de desigualdades e privilégios". Em outras palavras, estas desigualdades podem ocorrer entre as regiões do país, entre as atividades agropecuárias e, sobretudo, entre os produtores rurais (GRAZIANO NETO, 1982).

As inovações agrícolas, quando não estão difundidas uniformemente entre os produtores rurais, demonstram um lado do processo da fronteira agrícola caracterizado pela exclusão social e econômica dos pequenos produtores rurais (ELIAS, 2006) que, outrora ao processo da modernização, no Oeste da Bahia, representava a grande maioria dos produtores rurais durante a Frente de Expansão.

O modelo agrícola adotado a partir da década de 1970 tendeu a beneficiar apenas alguns produtores e alguns produtos agrícolas considerados de retorno rápido e de grande aceitação no mercado internacional (SILVA, 1999; DAVID e CÔRREA, 2002). Este novo molde de produção estabeleceu uma nova relação espaço-temporal com subordinação da natureza ao capital, sendo considerada como uma relação de produtividade e de conflitos gerados entre os grandes produtores rurais, beneficiados e apoiados pelo modelo econômico e os pequenos produtores rurais que lutavam para sobreviver ao sistema predominante, e que sem condições favoráveis à sua resistência, acabaram "expulsos" de suas terras (SANTOS et al., 2012).

A ocupação do Cerrado baiano é considerada como um processo mediado por austeridades, conflitos e com baixa civilização (Frente Pioneira). No limiar dos anos 1970, a presença de grileiros começou a modificar o mercado de terras na região, seguida de alternância das relações entre os grandes produtores rurais e os de baixa

renda (SANO et al., 2011; NEVES, 2012). A lógica da terra passou a ser diferenciada, deixando de ser regida por relações não capitalistas e passando a adquirir valor econômico, de mercadoria e de aplicação financeira (SANTOS e SUZUKI, 2011). Esta nova concepção permitiu que a monopolização da renda e da terra bem como as condições de uso fosse orientadas segundo a vontade dos grandes proprietários detentores de pequena parcela privada do globo terrestre, com exclusão de todas as demais vontades (MARX, 2008).

Os debates acerca destes assuntos retratam a heterogeneidade da agricultura e se resume numa estrutura produtiva altamente concentrada, utilizada como matéria prima pelas indústrias e de uma substancial redução da agricultura de alimentos para abastecimento do mercado interno (TEIXEIRA, 2005). Há também profundas transformações quanto aos aspectos de relações de trabalho, padrão tecnológico, distribuição espacial da produção e formação dos complexos agroindustriais (MARTINS, 2006).

A exclusão dos pequenos produtores se deu em função da dificuldade em substituir os instrumentos de trabalho que deixaram de ser fabricados na propriedade e em adquirir produtos, procedimentos e métodos da agricultura científica necessários à produção (ELIAS, 2006). Os produtores rurais que se encontravam externos aos seis municípios inseridos no programa praticavam atividades agrícolas de subsistência, típicas dos primeiros momentos da ocupação. Por esta razão, tiveram fortes imposições e/ou restrições ao crédito rural, assistência técnica, aquisição de equipamentos agrícolas e de insumos modernos, caracterizando um processo de modernização altamente excludente (SANTOS et al., 2012).

Assiste-se, desde então, a uma monopolização da propriedade privada em áreas de fronteira agrícola, considerada responsável pela redefinição dos espaços agrícolas, antes caracterizadas pelos “rústicos” modos de produção em áreas com alta inversão de capital e tecnologia que, num curto intervalo de tempo, transformaram-se em sinônimo de riqueza pelas instituições financeiras para concessão de crédito rural e de especulação imobiliária aos mais diversos capitalistas. Os demais espaços que não se enquadraram neste contexto, onde reside a maior parte da população local, são tidos como espaços de concentração da agricultura tradicional (SANTOS, 2008).

Em concordância com Kraychete e Comerford (2012a,b), o novo retrato rural no Oeste da Bahia, em sua forma atual, se resume na pauperização destes pequenos

produtores rurais, bem como na sua transformação em reserva de mão de obra à agricultura moderna, configurando-os nos espaços de baixo desenvolvimento socioeconômico, em função da expropriação da terra.

Percebe-se então que os impactos destas alterações se fez presente em vários lugares, tanto no campo, por meio da incorporação de novos meios e instrumentos de produção, quanto no meio urbano que se fez necessário adaptar-se à nova realidade do campo. Em primeiro lugar, o espaço rural não é definido somente pelas atividades agrícolas, haja vista o crescente número de pessoas ocupadas em atividades não agrícolas, o que foi chamado por Silva (1999) de "pluriatividades" no novo espaço rural brasileiro. De acordo com Santos (2007), à medida que houve a industrialização da agricultura, abriram-se portas para existência de uma nova sinergia dialética entre o rural e o urbano, a cidade e o campo.

Em se tratando dos impactos deste novo arranjo produtivo, Elias (2006) argumentou que "além da terra e da mão de obra, poucas outras relações são estabelecidas nos lugares nos quais está instalada, uma vez que pouco interage com os poderes locais; praticamente ignora por completo a legislação ambiental e, em parte, a trabalhista; traz de fora do país quase todo o pacote tecnológico utilizado na produção, assim como parte da mão de obra especializada; exporta quase toda a produção, deixando, para o mercado local, somente o refugo, que não tem o padrão exigido pelo mercado externo". O objetivo dessa parte da tese é estudar os reflexos da expansão da fronteira agrícola sobre o crescimento econômico, sobre a formação e valorização das terras, sobre as relações de trabalho, além de correlacionar a modernização agropecuária com os indicadores de desenvolvimento social (intensidade de pobreza e IDH) e com o uso e ocupação do solo, levando em consideração as diferentes etapas da fronteira agrícola.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a Mesorregião Extremo Oeste da Bahia, a qual abrange 117.000 km^2 e uma população de 568.176 habitantes, distribuídas em 24 municípios e três microrregiões (Figura 1).

Dados de produção agrícola municipal (área plantada e quantidade produzida) e censitários do IBGE (1970 a 2006) foram utilizados para determinar a influência da formação da fronteira agrícola sobre as relações de trabalho e o desenvolvimento

econômico na mesorregião. Procurou-se nesta etapa, analisar de forma descritiva os dados socioeconômicos por microrregião (Barreiras, Cotegipe e Santa Maria da Vitória) e por atividade econômica.

Além destes, utilizou-se os índices intensidade de pobreza e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) disponibilizados pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD et al., 2002) por meio dos Censos Demográficos de 1991 e 2000, os quais foram, posteriormente, relacionados com o uso e ocupação do solo (cultura, pecuária e natural) e com o IMA desenvolvido para o Cerrado baiano, por meio de análise de regressão simples. Ressalta-se que tanto a classificação dos vetores do uso e ocupação dos solos quanto o IMA estão descritos, detalhadamente, no capítulo 2, desta tese.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Dinâmica da ocupação agrícola e desenvolvimento econômico

O Oeste da Bahia demonstra características peculiares em relação à forma de utilização e conversão das terras, tanto em nível regional quanto municipal, com intercalação de áreas de lavouras (grãos) e pecuárias entre os remanescentes de Cerrado. Tal situação promoveu a transformação de áreas antes naturais em áreas potencialmente agrícolas, resultado da expansão da fronteira agrícola.

O crescimento das áreas plantadas e das quantidades produzidas pelos cultivos da soja e do algodão não se apresentou de forma similar nas microrregiões Barreiras, Cotegipe e Santa Maria da Vitória, durante o período de estudo (Figuras 39 e 40).

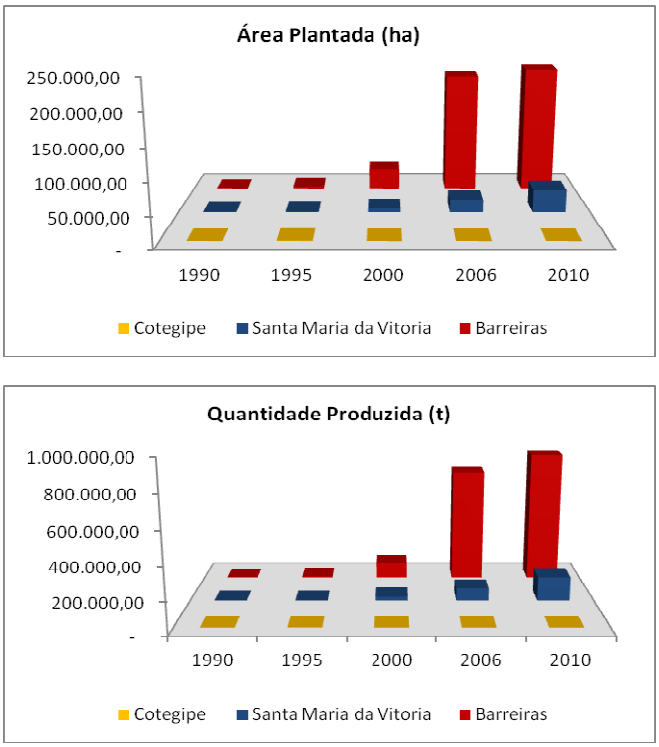


Figura 39 - Crescimento da área plantada e da quantidade produzida de algodão (em caroço) por microrregião do Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

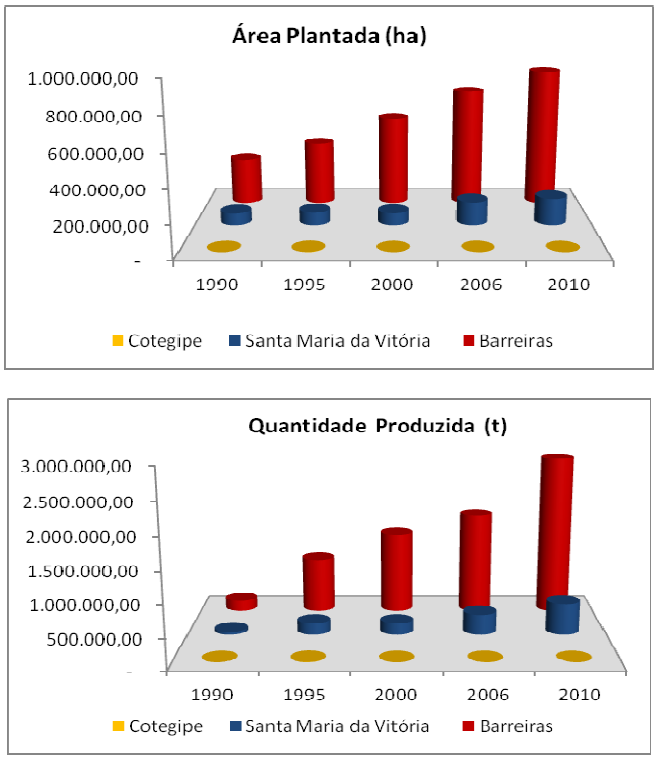


Figura 40 - Crescimento da área plantada e da quantidade produzida de soja por microrregião do Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Percebe-se então maior hegemonia na produção de grãos para a microrregião de Barreiras em relacão as demais, o que justifica a importância econômica desta para a expansão da fronteira agrícola no Cerrado baiano, sendo, portanto, considerada a mais propícia ao fortalecimento do agronegócio, por meio da instalação das cadeias produtivas agroindustriais.

A dinâmica das principais culturas agrícolas na mesorregião do Oeste da Bahia foi bastante heterogênea com relação às áreas colhidas e quantidades produzidas durante o período 1975 - 2010 (Tabela 7). No período antecessor à fronteira agrícola (1975 - 1980), o uso e ocupação dos solos ocorria em função das culturas de algodão, arroz, feijão, mandioca e milho. Apesar da existência de culturas destinadas à comercialização de grãos, algodão e milho, foi na agricultura de subsistência, a promoção do crescimento tanto de áreas colhidas como de quantidades produzidas. Na safra de 1975, a mandioca foi a cultura mais relevante, cuja área colhida foi de 37.475 hectares, acompanhado de uma produção de 385.766 t. Estes dados revelam que a exploração dos solos no Cerrado baiano no período antecessor à fronteira agrícola (1975 - 1980) não ocorreu inicialmente pela introdução da cultura da soja, cujo plantio ocorreu somente após o ano de 1985 por meio de diversos estímulos e incentivos para a (re)ocupação produtiva dos Cerrados (PRODECER II, terras baratas, créditos subsidiados, entre outros).

Tabela 7 - Principais culturas agrícolas 1975-2010 na mesoregião do Oeste da Bahia.

	Algodão		Arroz		Feijão		Mandioca		Milho		Soja	
Anos	*Área (ha)*	*Q(t)*	*Área (ha)*	*Q(t)*	*Área (ha)*	*Q(t)*	*Área (ha)*	*Q(t)*	*Área (ha)*	*Q(t)*	*Área (ha)*	*Q(t)*
1975	11.642	8.440	35.900	50.872	34.964	16.766	37.475	385.766	26.192	25.417	-	-
1980	4.925	3.209	19.316	16.728	23.735	10.759	10.109	126.163	19.843	14.385	-	-
1985	1.603	916	25.567	23.798	28.344	11.660	13.580	164.635	52.069	48.336	61.995	75.296
1990	1.385	1.664	26.260	15.344	23.955	15.790	15.170	202.753	40.328	26.146	360.000	220.402
1995	4.889	8.359	54.285	89.980	34.877	48.756	24.782	315.584	121.534	503.090	470.575	1.072.911
2000	40.491	121.835	50.870	86.430	38.655	52.342	40.780	492.860	173.349	893.307	628.356	1.508.115
2005	205.805	749.804	37.837	89.385	25.675	33.172	39.335	482.380	190.189	1.023.980	867.200	2.393.472
2010	262.165	961.312	31.835	30.380	34.679	79.967	23.870	297.580	239.470	1.447.645	948.499	3.105.339

Fonte: IBGE - Censos agropecuários.

A chegada da soja trouxe consigo uma consequência econômica para o Oeste da Bahia. Dentre estas, observa-se que os períodos sucessores da fronteira agrícola (1985-

2010) representam um crescimento exponencial da cultura da soja de 1.430% em área colhida (ha) e de 4.024% para quantidade produzida (t). Entretanto, a cultura da mandioca cresceu 76% em área colhida (ha) e 81% para quantidade produzida (t). Estes dados são condizentes com os defendidos por Flores et al. (2012), visto que durante 1985, os grãos dominavam as áreas destinadas às culturas anuais, enquanto o feijão reduzia significativamente a percentagem de ocupação.

Não restam dúvidas de que o aumento da áreas plantadas e colhidas, bem como as quantidades produzidas das culturas destinadas à exportação, resultaram em tendências de queda da expansão produtiva do arroz, feijão e mandioca ao longo destes anos.

A cultura da mandioca apresentou uma redução de 36,30% em área colhida e de 22,86% em quantidade produzida durante o período 1975 - 2010. O feijão, mesmo com redução de 0,82% em área colhida, conseguiu aumentar a produção em 376,96%. Tal aumento de produção pode ter sido proveniente do uso de tecnologia. Quanto ao arroz, observou-se redução de 11,32% e de 40,3% em área colhida e quantidade produzida, respectivamente. Para o algodão, houve um crescimento acima de 2.000% em área colhida e 11.290% em quantidade produzida. Para o milho, o crescimento foi de 814,30% e 5.700% em área colhida e quantidade produzida, respectivamente.

Observa-se que não há uma confirmação da exclusão total da produção de alimentos no Oeste da Bahia, porém, as inovações agrícolas trouxeram perdas significativas de áreas, seguidas de menor demanda de terra e influência negativa sob o preço destes produtos. Esse argumento vai ao encontro daquele defendido por Inocêncio e Calaça (2009, p.10) que confirmaram que o PRODECER "significa [...] uma restruturação territorial, onde antigos e velhos produtos cultivados (arroz, mandioca, etc), como meios de subsistência, perderam espaços para outros mais rentáveis (soja, algodão, milho, etc), e de elevada competitividade".

A cultura do algodão apresenta uma dinâmica própria e bastante diversificada das demais. Durante o ano de 1975, a mesorregião Oeste da Bahia produziu 8.440 t de algodão em 11.642 ha de área colhida. No entanto, as décadas de 1980 e 1990 representaram uma queda acentuada destes dois indicadores agrícolas, crescendo novamente a partir de 1995.

O declínio das atividades produtivas da cotonicultura no Oeste da Bahia foi reflexo da crise mundial dessa cultura agrícola, ocorrida justamente nestas mesmas

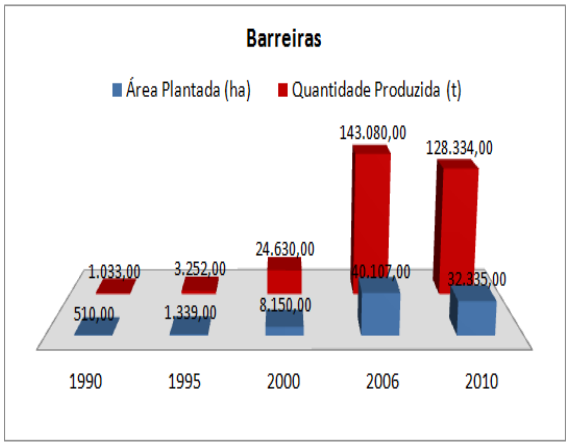
décadas, proveniente de "[...] uma política interna de total liberdade de mercado a qualquer custo e qualquer preço, [...] sem considerar a existência da igualdade nas condições de produção e comercialização, [...] que resultou na inibição da capacidade de produzir matéria-prima, de incorporar tecnologia e consequentemente de produzir..." (NAGAY, 1999, p.32-34).

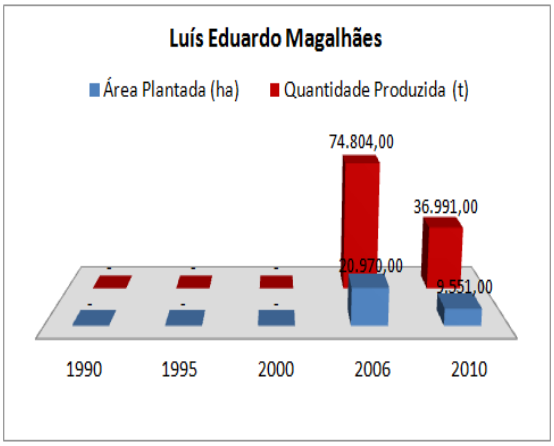
Este mesmo autor destacou que esta política mercantil incentivada pelo governo do ex-presidente Fernando Collor de Mello resultou na anulação das alíquotas de importação da pluma, expondo o algodão brasileiro a competir com os mercados importados, tornando um grande mercado importador. A intranquilidade vivenciada nos negócios internos do algodão, frutos da redução de rendas e de ativos, resultou em desestímulos de vários produtores de algodão e contribuiu para a expansão de um novo produto agrícola, a soja, que, incentivada pelo crescimento linear no mercado internacional, tornou-se, em pouco tempo de cultivo e logo após a sua implantação, a principal *commodity* do agronegócio baiano.

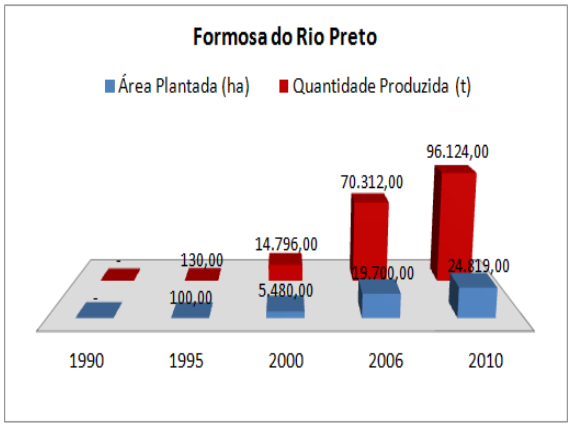
É evidente que a política agrícola foi decisiva para o declínio da cotonicultura nas áreas de Cerrado baiano, visto que o mercado instruído por um política é o agente regulador da produção agrícola. Porém, não se pode considerar a política de mercado como o único fator característico do declínio desta atividade. Neste sentido, surge a hipótese de que a baixa inversão de capital e de tecnologia utilizados nas terras do Oeste da Bahia auxiliaram, de maneira significativa, na drástica redução da produção do algodão, visto que o impacto econômico no Nordeste tornou-se maior que o Centro-Oeste, região de maior utilização de tecnologia na cultura do algodão. Tal diferença pode ser explicada pela análise temporal de ocupacão destes Cerrados, isto porque, à medida que se instalava a fronteira agrícola (pós-85), existia um atraso superior a dez anos de investimentos em capital e tecnologia no Cerrado da região Centro-Oeste, uma vez que a fronteira agrícola tinha se instalado a partir de 1970, portanto, já consolidada quando em comparação com a fronteira agrícola no Oeste da Bahia.

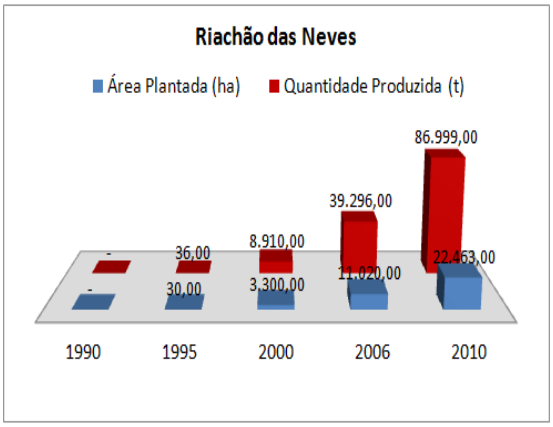
Diante desta dinâmica, a expansão da cultura do algodão ocorreu de maneira mais significativa a partir do ano de 2000, cuja área plantada atingiu uma área de 33.991 ha em comparação aos 551.669 ha de soja para a microrregião Barreiras (Figura 41). Durante o ano de 1990, esta mesma microrregião apresentava uma área de 285.000 ha de soja, enquanto a área plantada de algodão chegava a apenas 510 ha, significando uma expansão superior a 6.000% de área plantada da cultura do algodão e de 94% para a

cultura da soja. Apesar da grande evolução da área plantada do algodão, durante os períodos de 1990 - 2010, não houve redução ou comprometimento da expansão das áreas plantadas por soja, o que implica em dizer que, apesar destas culturas representarem o carro chefe das *commodities* baianas, ambas não são concorrentes em termos de espaços agrícolas, portanto, a evolução da área plantada do algodão não significa redução do crescimento da área plantada da soja, o que sugerem a existência de grande quantidade de terras naturais existentes no Cerrado baiano com potencial agrícola.









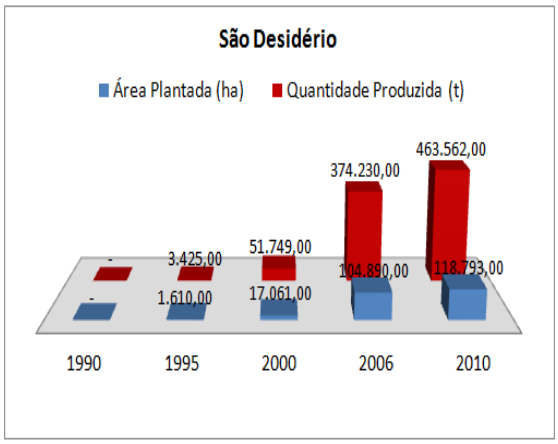


Figura 41 - Principais municípios produtores de algodão herbáceo (em caroço) da mesorregião Oeste da Bahia. Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Com exceção do município de Baianópolis, todos os demais municípios produtores de soja são também os mesmos produtores do algodão. São Desidério, é portanto, considerado, desde o período de 1995 - 2010, o primeiro grande produtor de algodão com incremento acima de 7.000% de área plantada e de 13.434% de quantidade produzida na mesorregião Oeste da Bahia, seguidos pelos municípios de Barreiras, Formosa do Rio Preto, Riachão das Neves e Luís Eduardo Magalhães. Interessante observar a similaridade da produtividade entre estes quatro últimos municípios envolvidos, o que implica em adoção de padrões tecnológicos também similares, com exceção apenas a São Desidério, cuja produtividade foi superior.

O desempenho econômico demonstrado pela expansão da área plantada e da quantidade produzida permite inferir um potencial de ampliação de volume físico destes indicadores para a microrregião de Barreiras, sobretudo pelo município de Barreiras. A área de soja plantada nesta microrregião em 1990 passou de 285.000 ha para 849.530 ha no ano de 2010, representando uma expansão de 198% (Figura 42). Observa-se que o crescimento da produção de soja e da área plantada foi seguido por todos os municípios localizados nesta microrregião, com incremento a partir da década de 1990.

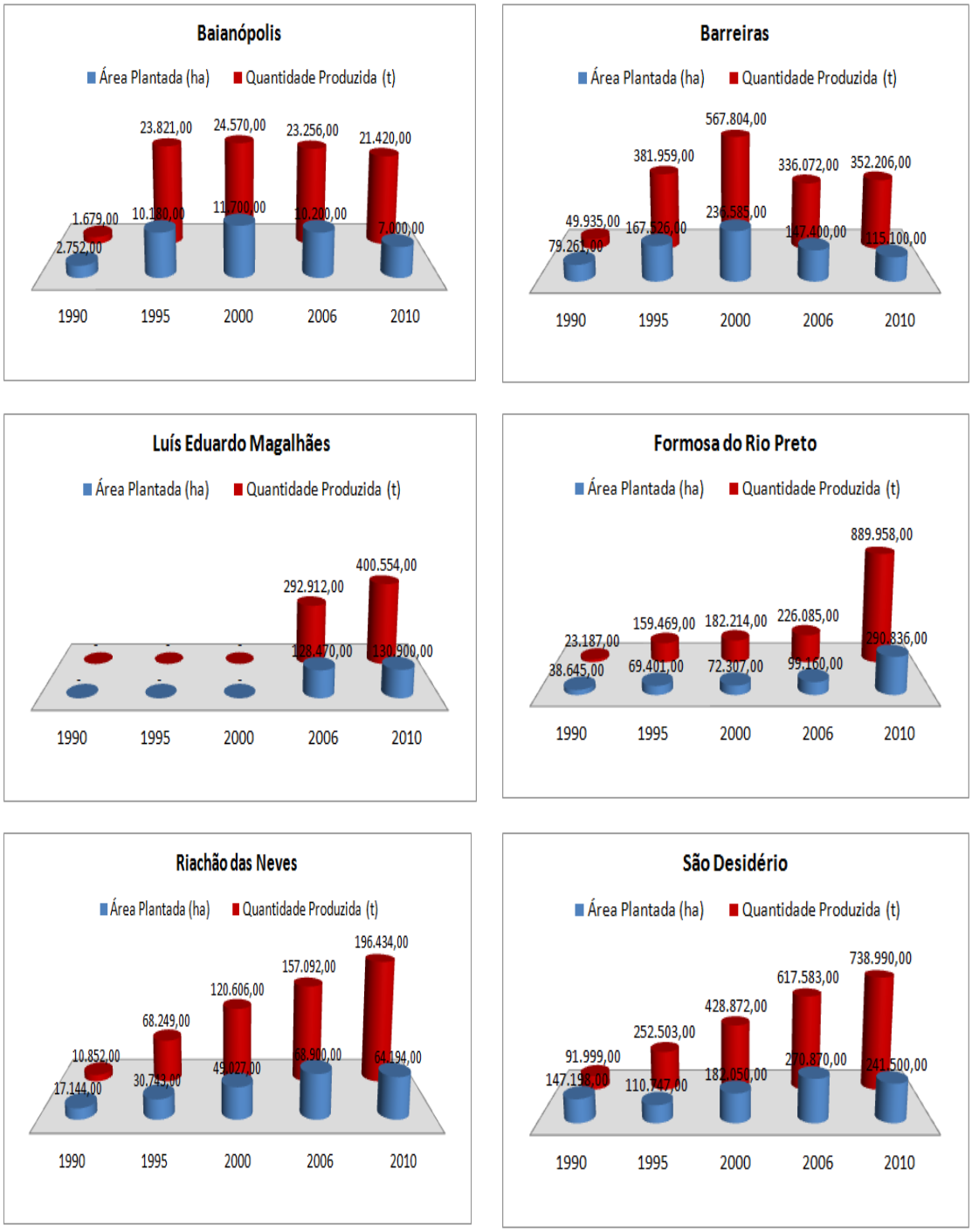


Figura 42 - Principais municípios produtores de soja da mesorregião Oeste da Bahia.
Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

A contínua ampliação das áreas agrícolas de soja e de algodão dos municípios com áreas de Cerrado são resultantes do modelo de ocupação agrícola proveniente de uma agricultura moderna, investimentos em tecnologia e capital nas propriedades privadas, o que sugere produtividades similares, resultante do maior padrão tecnológico

adotado entre os municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto e São Desidério.

Os dados permitem visualizar que a cultura da soja ocorreu, especialmente, na microrregião Barreiras e que, ao considerar o aspecto histórico de uso e ocupação do solo por esta *commodity,* revela que os municípios de Baianópolis, Barreiras, Riachão das Neves e São Desidério não apresentaram um crescimento exponencial da área plantada (2006 - 2010), provavelmente pelo fato da inexistência de remanescentes naturais de Cerrado ou pela existência de restrições físicas de impedimento à agricultura mecanizada, como a exemplo a declividade ou ainda, pela perda de espaço desta *commodity* por outra, por exemplo, o algodão.

A princípio, a hipótese de que a soja estaria perdendo espaço para o algodão torna-se menos plausível, visto que o aumento da área plantada do algodão não reduziu a área plantada da soja ao longo dos mais de trinta anos de ocupação dos solos nestas regiões, especialmente porque a soja é considerada o carro-chefe do agronegócio baiano. Com relação à limitação de área para a expansão horizontal desta cultura, de 1990 - 2000, os municípios de Baianópolis e Barreiras mostraram um crescimento linear em área plantada e em quantidade produzida, sendo que, a partir do ano de 2000, houve redução de área plantada em proporções maiores que a redução da quantidade produzida, valores estes absorvidos pela incorporação de tecnologia agrícola, como a exemplo da utilização de insumos agrícolas modernos.

Estes dados podem sugerir uma possível estagnação de incorporação de novas áreas agrícolas nestes espaços, seguida de uma nova de tendência de produtividade: o investimento no crescimento vertical agrícola e não no crescimento horizontal. Esta estagnação do crescimento da área plantada nos períodos agrícolas subsequentes foi também visualizada por Santos (2000), que atribuiu a redução do tamanho de áreas do Cerrado no território como a principal causa da estagnação.

Outro fator característico da ocupação destes espaços agrícolas refere-se a uma organização centralizadora, com incorporação desigual dos espaços agrícolas e excludente, porque visou ocupar apenas os espaços de melhores atributos facilitadores do plantio. Entretanto, cabe ressaltar que esta ocupação desigual também foi fruto da heterogeneidade das variáreis naturais (meio físico).

Algumas áreas agrícolas foram mais intensamente investidas e beneficiadas do que outras. Os municípios de Barreiras e de São Desidério foram os primeiros a serem

ocupados sob a ótica da ampliação do capital e somente a partir de 1995 que se observam expressivos investimentos na expansão da soja para o município de Formosa do Rio Preto.

Apesar de todo crescimento econômico gerado, não se pode omitir o saldo negativo deste modelo agrícola. Além de criar uma nova desigualdade social, acentuou as já existentes historicamente (ELIAS, 2006). Desta forma, percebe-se uma hegemonia da microrregião Barreiras (municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto e São Desidério), o que é bom quando se considera crescimento econômico, mas que também é ruim quando se pensa em incorporação daqueles municípios externos à modernização, bem como à fragmentação e à fragilidade ambiental nestes espaços. Estes municípios formaram um novo arranjo do agronegócio no Oeste da Bahia, todos com produtividade acima de 300 mil toneladas e local onde se concentram os complexos agroindustriais, configurada pela presença de empresas internacionais (multinacionais) reguladoras de toda a cadeia produtiva (produção, comercialização e financiamento agrícola).

O que se observa no desenvolvimento regional do Cerrado baiano é uma heterogeneidade do modo de produção capitalista, resultante da modernização agrícola. As áreas com maior desenvolvimento econômico foram aquelas com maior produção agrícola. Neste sentido, as áreas de grãos possuem uma trajetória ascendente no processo de expansão das atividades bem como de inserção e acumulação de capitais.

3.3.2 Fronteira agrícola e a valorização das terras

Assim como ocorreu em várias outras regiões de fronteira agrícola, a forte valorização das terras do Cerrado baiano foi estimulada a princípio por interesses do Estado que viu, na abertura da fronteira agrícola, grande oportunidade de alavancar o mercado agropecuário por meio de um conjunto de fatores convergentes resultantes da modernização agropecuária (SANTOS, 2007; SANTOS et al., 2012). Dentre elas, pode-se citar uma estreita relação entre preço da terra, crédito subsidiado e concentração fundiária. Outros fatores de formação do preço da terra, como padrão tecnológico, demanda agrícola e lucratividade, também auxiliaram neste processo de formação, assim como o preço da terra também pode estar acompanhado de interesses puramente econômicos, cuja terra é tida como uma reserva de valor, ou seja, para fins especulativos.

Em se tratando de uma função de valor econômico, o mercado de terra funciona como uma reserva de valor, cujo procedimento de formação do preço da terra dependeu não somente da expectativa de valorização deste ativo pelos investidores, que no caso são os grandes produtores rurais, como também dos lucros advindos por esta atividade econômica (BASAN, 2006; FERREIRA et al., 2007). A valorização das terras no Oeste da Bahia foi fortemente estimulada pela valorização dos produtos agrícolas atreladas à dinâmica da indústria, onde o detentor da propriedade apresenta maior preocupação com a especulação imobiliária do que especificamente com o possível retorno agrícola que a terra poderia gerar (SAYAD, 1982).

O crédito rural contribuiu de forma significativa para a elevação do preço da terra, visto que possuiu um caráter concentrador de riquezas e renda destinado apenas para os produtores que tivessem o título da propriedade agrícola (REZENDE, 2006). Neste sentido, a terra era tida como garantia do empréstimo, além de ser a comprovação de que o tomador do empréstimo havia, de fato, uma ligação direta com a agricultura. Outro ponto pertinente ao crédito rural revela sua seletividade quanto à cultura agrícola, sendo disponíveis aquelas de importância no cenário econômico, como as *commodities* agrícolas. O crédito se resumia em alocar recursos na aquisição de um pacote tecnológico que pudesse aumentar produtividade agrícola e que articulasse os interesses dos grandes proprietários rurais aos interesses das indústrias do agronegócio, ou seja, um "crédito específico para a modernização".

A heterogeneidade da fronteira agrícola é dada pela heterogeneidade das variáveis naturais, da heterogeneidade na antropização do espaço e do tempo, bem como do padrão tecnológico, o que explica, segundo Sano (2012, p.357), "[...] a distribuição espacial bastante heterogênea da ocupação agrícola no bioma em questão". Nesta perspectiva, para a formação do preço da terra o que vale mais é a localização, tida aqui como a infraestrutura de transporte para escoamento da produção e distância do consumidor, ou o padrão tecnológico adotado, ou as variáveis naturais de formação do solo (como fertilidade natural, topografia, recursos hídricos, entre outros)? Estes questionamentos apresentam alta sinergia daqueles apresentados no modelo de uso e ocupação dos solos no Estado de Goiás por Anacleto e Miziara (2006).

É difícil concluir com precisão a relação de causa e efeito entre preço da terra e variáveis naturais, como localização, fertilidade natural, topografia e recursos hídricos. No entanto, o que se sabe quanto à variável localização, é que a expansão da malha

viária, ou seja, a melhoria de infraestrutura provoca aumento no preço da terra. Desta forma, municípios mais próximos às rodovias federais (BR-020 e BR-242) possuem as terras de maiores valores em função de minimizarem os custos de transporte do escoamento da produção agrícola.

A melhoria da infraestrutura beneficia mais a agricultura que a pecuária, isto porque o gado tem a capacidade de se autotransportar (BORGES, 2002 apud RODRIGUES e MIZIARA, 2008). Em estudos similares, no Estado de Goiás, Ferreira et al. (2007) concluíram que a variável localização foi responsável por até 50% de formação do preço da terra em solos sob lavoura. No entanto, Rahal (2003) defende que a relação positiva entre o preço da terra e infraestrutura é mais forte apenas em primeira instância, haja vista a existência de uma possível saturação de investimentos em melhoria de infraestrutura, onde o mercado de terras não passa mais a ser regulado somente por esta variável.

Dentre as demais variáveis, destaca-se a importância do padrão tecnológico sob o diferencial de preço da terra entre as diferentes regiões. Segundo Oliveira e Costa (1977), ao se elevar a produtividade da terra, aumenta-se, concomitantemente, o preço por hectare deste ativo, seja para renda ou simplesmente para arrendamento. O aumento do preço da terra, notadamente no caso de lavouras temporárias, depende do número de safras anuais e do padrão tecnológico utilizado (DIAS et al., 2001).

As evidências empíricas validam a tese de "quanto mais capitalistas forem as características do arrendamento e quanto mais representativos forem os preços dos arrendamentos, em áreas de lavouras, maior a sua influência no preço de venda da terra" (RAHAL, 2003). Diversos autores (SANTOS, 2000; ELIAS, 2006; MONDARDO, 2011; SANTOS e SUZUKI, 2011) citaram outras razões que coadunaram com a valorização das terras brasileiras, sobretudo as do Cerrado baiano:

i. Aumento da procura por terras aptas à agricultura com vistas a atender maior escala de produção das modernas tecnologias;
ii. O crescimento populacional provocou maiores demanda por alimentos pelos mercados nacional e internacional e isto agiu como um catalisador do aumento dos preços da terra rural;
iii. O conjunto destes fatos conectados a políticas do setor agrícola estimularam a ampliação das expectativas de ganhos produtivos e especulativos da terra.

Diante destes múltiplos argumentos, deve-se discutir a variável preço. A Tabela 8 demonstra a valorização das terras da região Sudeste e Sul às demais regiões brasileiras. Nas regiões Sul e Sudeste, encontram-se as terras mais caras, tanto para áreas de lavoura quanto para pastagem. Apesar da evolução do valor do hectare da terra, o Centro-Oeste ainda apresenta valores mais baixos que as primeiras, o que, sem dúvida, foi um fator determinante para a sua ocupação. Entretanto, é nas regiões Norte e Nordeste onde são encontrados os mais baixos preços médios das terras de lavouras e pastagens, muito embora tais valores não sejam representativos da atualidade, mas demonstram a influência do preço sobre a expansão da fronteira agrícola no processo de ocupação destas áreas.

Tabela 8 - Estimativa de preço de terras em R$/ha por região do Brasil durante o ano de 2003.

Região	Lavoura	Pastagem
Sul	6.707,50	3.703,67
Sudeste	4.223,57	2.993,23
Centro-Oeste	2.715,40	2.302,28
Nordeste	898,60	653,16
Norte	900,35	621,57

Fonte: FGV (2003).

Para quem quer expandir sua lucratividade, seja pelos rendimentos agrícola ou simplesmente como reserva de valor, a região do Cerrado baiano configura como excelente negócio no mercado de terra, mediante a Renda Diferencial I e II. Isto porque se o valor das terras é de fato, um atributo de peso, determinante à expansão de uma fronteira agrícola, então pode-se esperar uma expansão horizontal da agricultura, mediante a abertura de novas áreas no Cerrado nordestino, especificamente, no Oeste da Bahia. Nesta última região, o valor das terras de lavoura, em comparação com as demais regiões, em 2003, encontrava-se subvalorizado, numa proporção de 7,5 vezes, 4,7 vezes e 3 vezes inferior às regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, respectivamente. Muito embora, em dias atuais, o que se observa é a existência de um crescimento geométrico no valor das terras, ou seja, uma valorização das terras do Cerrado baiano frente às demais fronteiras agrícolas. Entretanto, por ter sido uma fronteira mais recente, em

termos de formação e beneficiamento em relação às demais regiões, exceção apenas do Norte do país, justifica-se ainda sim a sua subvalorização.

O Oeste da Bahia foi ocupado na primeira metade de 1980, também por sulistas, na sua grande maioria, paranaenses e gaúchos. A mobilidade sulista ocorreu pela saída de suas terras de origem, frente aos pequenos tamanhos de suas propriedades e pela elevação do mercado de terras do Sul, a real impossibilidade de expansão agrícola, fazendo com que se deslocassem para regiões onde as fronteiras agrícolas ainda não haviam sido formadas, como a exemplo do Cerrado baiano (MONDARDO, 2010a,b). Este movimento de interiorização da fronteira agrícola foi responsável, segundo Santos (2000), pela formação das Frentes de Expansão e Pioneira.

Esta ocupação se deu em função da grande oferta de terras aliados aos seus baixos preços, da inexistência da titularidade legal deste ativo, bem como do apoio de programas de créditos subsidiados, que viu nestas regiões, a possibilidade de multiplicação de recursos financeiros em curto intervalo de tempo, especialmente pela aquisição de grandes quantidades de terras, que para os antigos ocupantes, durante o período da Frente de Expansão, eram consideradas improdutivas aos plantios agrícolas (SANTOS, 2007; SANTOS FILHO e RIOS FILHO, 2008). Portanto, o preço da terra associado às características do bioma Cerrado foi uma das variáveis decisivas para a chegada da fronteira agrícola no Oeste da Bahia, que teve como principal consequência a valorização das terras, resultado da aplicação de altas inversões de capitais e tecnologias, sempre com o intuito de corrigir e melhorar sua qualidade (Renda Diferencial II).

Entre os mais variados exemplos, pode-se citar o de certo produtor paranaense, que, acompanhado de um amigo e tendo ciência de que por aqui havia programas federais de ocupação, migrou-se em 1984 para o Cerrado baiano (BLECHER, 2010). Este produtor trocou 400 hectares de soja no Estado do Paraná por 1.200 ha de terra natural no Oeste da Bahia, pagando, pela sua aquisição, apenas R$ 49,60 o hectare, que, segundo declarações do próprio produtor, o "preço do hectare equivalia a de uma caixa de cerveja", preço realmente baixíssimo face ao mercado de terra existente em outras fronteiras agrícolas. Hoje, o mesmo é visto como um dos produtores pioneiros de soja na região. Em 2010, com apenas vinte e seis anos de ocupação destas áreas, o mesmo já tinha acumulado uma concentração fundiária de 100 mil hectares, sendo que apenas 43% estão ocupados por plantio de algodão, soja e milho. Destaca-se que, em 2010, o

hectare da terra valia R$ 12.000,00, o que representa uma valorização de 242 vezes o preço da terra de 1984.

A Figura 43 demonstra a variação do preço de um hectare da terra num período compreendido entre 2002 a 2010, revelando que o Estado da Bahia, notadamente a região Oeste da Bahia apresentou, em 2002, valor de compra e venda em torno de R$ 2.000/ha, preço inferior quando comparado para o mesmo ano às regiões de fronteiras mais antigas como o Sudoeste goiano cujo hectare para área de lavoura custava aproximadamente R$ 5.000,00, chegando a valer, em 2010, R$ 10.000,00 o hectare. Entre 2002 a 2010, o preço das terras destinadas à lavoura saltou de R$ 2.000,00/ha para mais de R$ 9.000,00/ha, um aumento de 350%, como a exemplo das regiões de Roda Velha e Luís Eduardo Magalhães. Já para os limítrofes de Formosa do Rio Preto e Garganta/Coaceral, esta proporção representou um aumento de aproximadamente 224%, com valores que variaram de R$ 1.700,00/ha em 2002 para R$ 5.500,00/ha em 2009.

Em 2013, segundo vários anúncios de compra e vendas, por meio de classificados de jornais de grande circulação regional, o hectare da terra variou entre 300 a 600 sacas de soja, o equivalente a valores compreendidos entre R$ 17.100,00 e R$ 34.200,00, dependendo das variáveis formadoras do preço da terra, como uso do solo, localização, variáveis climáticas, tecnologia, dentre outros.

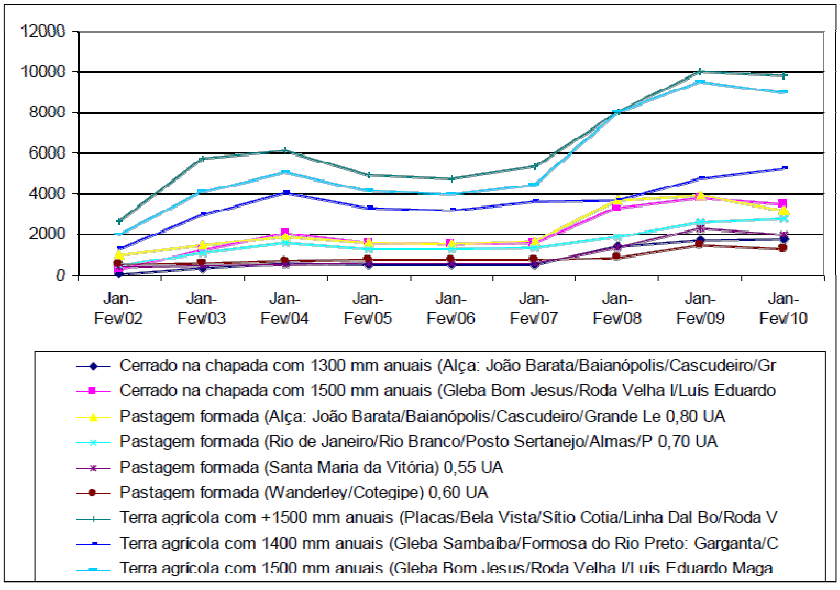


Figura 43 - Variação dos preços das terras (R$/ha) para o Estado da Bahia, Oeste da Bahia. Fonte: Sauer e Leite (2012).

A não conversão da pecuária em agricultura revelou que a distribuição do preço da terra, até o ano de 2007, demonstrava comportamento bastante semelhante entre os municípios de Baianópolis, Santa Maria da Vitória, Wanderley, Cotegipe, Barreiras e Luís Eduardo Magalhães. Atribui-se a isto, o fato de que a variável localização não é tão determinante para a formação do preço da terra quanto é para as áreas agrícolas, assim como as variáveis fertilidade natural e declividade também não são consideradas tão importantes para esta atividade no Oeste da Bahia. Portanto, o que sobra como condicionante da formação do preço parece ser o nível de tecnologia empregado, como por exemplo, a conquista de melhores taxas de lotação animal, resultado da expansão da pecuária plantada.

Em consonância com o avanço da fronteira agrícola, as terras mais valiosas estão localizadas nos municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério (representado pelo distrito de Roda Velha), cuja cobertura natural encontra-se em baixas proporções. Nesta linha de raciocínio, há uma superioridade do preço de terras agrícolas quando comparada com terras destinadas à pastagem, assim como também é verídico menor valor atribuído à terra nua, ou seja, uma desvalorização das áreas não destinadas a usos antrópicos, cuja presença da cobertura natural é preponderante. Estes resultados revelam um típico comportamento de área de fronteira agrícola. Portanto, onde a terra é mais valorizada, maior é o uso intensivo dos solos, que, por seguinte, menor é a proporção do remanescente da cobertura natural (FERREIRA et al., 2009).

A expansão do agronegócio associada aos fatores de modernização agrícola teve como resposta a valorização dos preços de venda das terras localizadas no Oeste da Bahia, sobretudo quando privilegiadas com as variáveis naturais de formação da terra. Terras localizadas em áreas com maiores precipitações pluviométricas (1.500 mm) costumam ser mais valorizadas, representando um incremento de aproximadamente 20% sob o valor da terra agrícola quando comparadas as áreas com precipitação média de 1.400 mm. Da mesma forma, esta mesma variável influencia na elevação do preço da terra sob cobertura natural (Figura 43).

Os municípios de menores proporções de cobertura natural são também aqueles que possuem melhores fatores naturais e, sendo assim, também representam as primeiras ocupações de relações capitalistas, a Frente Pioneira (pecuária e agricultura) e, por conseguinte, o avanço da fronteira agrícola.

As áreas de melhores condicionantes físicos acabaram sendo objetos de disputa e de cobiça de imóveis rurais, denotando aqui a especulação financeira da propriedade privada. Além disso, a escassez de terras de melhor qualidade fez com que a fronteira agrícola avançasse em áreas de menor qualidade. Sendo assim, após a consolidação da fronteira agrícola em áreas de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério, a mesma vem caminhando em direção, de forma mais agressiva, ao município de Formosa do Rio Preto, cuja proporção de vegetação natural, para o ano 2000, representou 14% de todo o remanescente existente no Oeste da Bahia, o maior contingente territorial.

A ocupação e expansão da fronteira também foram beneficiadas por meio da legislação ambiental, visto que apenas 20% são destinados à manutenção da cobertura vegetal por meio da reserva legal, enquanto que 80% do Cerrado baiano podem ser entendidos como áreas permissíveis de exploração agrícola, valor totalmente contrário ao norte do Estado do Mato Grosso cuja reserva legal representa 80% de sua área (MONDARDO, 2010b). Este foi mais um dos argumentos que impulsionaram a sua procura pelos investidores sulistas, sobretudo, os estrangeiros.

A mudança na dinâmica agrícola fez com que o mercado de terras não fosse o mesmo desde 1985. A valorização das terras não se apresentou como impedimento ao crescimento agrícola, pelo menos quando esta agricultura é acompanhada de grande inversão de capital e tecnologia. Pelo contrário, reflete a expansão das atividades agrícola dos plantios de soja, algodão e milho, o que talvez justifique o aumento pela procura de terras de lavouras.

Entretanto, a elasticidade do preço das terras veio com um viés de exclusão social dos pequenos produtores, isto porque o produtor agrícola que almejasse comprar a terra teria que pagar um preço mais elevado. Por esta razão, estes viram na venda de suas terras, maior ativo econômico que os provenientes das atividades produtivas (RAHAL, 2003; ELIAS, 2006; MONDARDO, 2011), o que configura uma desigualdade social. Outros fatores contribuíram para a expansão deste impacto social, dentre eles a ação do Estado que, ao aumentar as taxas de juros de empréstimos agrícolas, limitou e dificultou os acessos aos programas de crédito dos pequenos produtores rurais que estavam à margem da modernização agrícola (SANTOS, 2000).

Se por um lado, a valorização das terras representa aumento de produtividade (maior aquisição de tecnologia e capital), por outro lado, expandiu a concentração

fundiária que promoveu a expropriação das pequenas unidades produtivas, tendo como resultado a venda da força de trabalho ou a migração forçada para os centros urbanos (BEZERRA, 2008), que, por muitas vezes, encontraram estímulos dos próprios filhos em apoiá-lo na venda da sua propriedade, com a finalidade de adentrar-se nas cidades.

Essas constatações remetem ao entendimento defendido por Fernandes (2003, p.21), que afirmou que "o processo de empobrecimento e expropriação das famílias trabalhadoras rurais tem como causa principal a sujeição da renda da terra ao capital". Há, portanto, grande sinergia com os argumentos expostos por Silva (2000), visto que "as transformações no meio rural, provocadas pela expansão da modernização agrícola com alteração dos meios e formas de produção agrícola, [...] foi privilégio apenas dos poucos latifundiários inseridos na expansão do capitalismo em detrimento de uma grande massa de posseiros e ocupantes".

3.3.3 Fronteira agrícola e as novas relações de trabalho no Cerrado baiano

Não há dúvidas de que a incorporação de alto padrão tecnológico no processo produtivo no setor agropecuário tenha sido responsável por mudanças nas relações de trabalho.

O Oeste da Bahia sofreu uma significativa redução de pessoas ocupadas na agropecuária (1985 - 1995), período da modernização, sendo a microrregião de Barreiras a que mais sofreu com a redução (29%), seguida da microrregião de Cotegipe (23%) e, por fim, da microrregião de Santa Maria da Vitória (16%), sendo que a redução de pessoas ocupadas tende a se estabilizar anos mais tarde (Tabela 9). Por outro lado, as despesas com salários aumentaram bruscamente a partir deste período: 202% e 46% para as microrregiões de Barreiras e de Santa Maria da Vitória, com exceção da microrregião Cotegipe que viu essas despesas reduzidas em 12% a partir da transformação produtiva. Ressalta-se que as despesas com salários são valores médios pagos por pessoal ocupado nas atividades agropecuárias.

Tabela 9 - Número de pessoas ocupadas e despesas com salários nas atividades agropecuárias.

Região	1970	1975	1980	1985	1995	2006
	Pessoal ocupado na agropecuária					
Barreiras	27.252	36.642	41.914	50.279	35.629	61.799
Cotegipe	38.294	50.334	49.506	62.747	48.318	77.787
Santa Maria da Vitória	73.722	79.330	68.273	84.099	70.334	71.626
Oeste da Bahia	139.268	166.306	159.693	197.125	154.196	211.212
	Despesas com salários: R$ de 2.000					
Barreiras	798,23	3.007,07	4.086,91	7.146,38	21.565,84	59.950,00
Cotegipe	820,89	5.611,00	3.239,05	3.553,42	3.126,60	3.291,50
Santa Maria da Vitória	2.012,17	4.208,51	5.194,95	5.712,82	8.315,53	14.608,00
Oeste da Bahia	3.631,29	12.826,58	12.520,91	16.412,62	33.007,97	77.849,50

Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Para compreender a complexidade deste processo, é preciso discutir a seguinte abrangência: os maiores usos dos fatores da modernização do campo, representados por uma nova base tecnológica, provocou uma nova dinâmica no trabalho do campo, caracterizada em primeiro lugar pela substituição do trabalho vivo pelo grande número de maquinários, insumos modernos, sementes melhoradas, entre outros, ou seja, pelo uso intensivo da tecnologia. Esta alteração no mundo do trabalho pode ser visualizada na medida em que houve a redução do número de pessoas ocupadas na agropecuária ditas estáveis ou permanentes em função de uma crescente multiplicação de trabalhadores temporários no meio rural, de forma acentuada durante o período de 1985 - 2006.

Este fenômeno ficou conhecido como “precarização do trabalho”. A precarização tornou-se legítima nas novas formas de trabalho quando o trabalhador perde a condição de assalariado e passa a exercer suas atividades regidas por um contrato temporário de prestação de serviços, deixando-o totalmente vulnerável aos direitos trabalhistas (MENDONÇA, 2004). Ao mesmo tempo em que o processo da modernização agrícola, representado aqui pela fronteira agrícola, impulsionou os pequenos produtores rurais (na categoria de ocupantes) sobreviventes ao processo, a venderem suas forças de trabalho aos grandes latifundiários capitalistas, sob a condição de assalariado, também provocou a redução da necessidade de mão de obra. De fato, que tipo de relação de trabalho no campo predominou-se na fronteira agrícola? A de um

aumento do número de trabalhadores assalariados, ou de uma massa de desassalariados sob uma nova ótica de trabalhadores temporários?

A segunda parte necessária ao entendimento da complexidade das relações de trabalho refere-se ao fato de que mesmo com a redução de ocupantes estáveis é significativo o aumento de despesas com pessoas ocupantes nas atividades do primeiro setor. Como pode ser possível? A princípio, parece ser aceitável a justificativa de que toda esta reestrutura produtiva passa pela necessidade de mudanças do grau de conhecimento do trabalhador, ou seja, não dá para pensar que um pequeno agricultor, ao vender o seu trabalho, venha de fato ter conhecimentos específicos sobre formulação de agrotóxicos e de fertilizantes, de quanto ou quando aplicá-lo, entre outros. Percebe-se, então, uma necessidade de qualificação dos novos trabalhadores inseridos na agricultura moderna, sendo inclusive, "um discurso sobre competitividade como referência ideológica e mecanismo econômico" (GEHLEN, 2004).

Neste sentido, é excluído deste processo, o trabalho vivo do agricultor camponês, a não ser que temporário, e efetivado apenas os trabalhadores de conhecimento técnico-científico, de maiores níveis de escolaridade, como a exemplo técnicos agrícolas e engenheiros agrônomos, a fim de acompanhar as reais mudanças ocorridas pela alta tecnificação, e assim melhorar o gerenciamento deste novo processo produtivo. Esta mudança de padrão referente ao pessoal ocupado na agropecuária é um sinal claro das conquistas da Revolução Industrial, representada pela modernização agrícola.

Tal aumento das despesas com salários na agropecuária pode ser proveniente da empregabilidade destes novos trabalhadores a fim de acompanhar a nova dinâmica agrícola. Entretanto, este mesmo discurso de qualificação profissional altamente especializado responsabiliza os próprios trabalhadores pelas altas taxas do desemprego, devido ao seu baixo nível de qualificação, ou ainda pela falta de interesse em se especializar. Portanto, acreditar que a chegada da fronteira agrícola provocou aumento de empregabilidade ou de pessoas ocupadas (permanentes) no meio rural seria uma mitificação ou uma conclusão errônea do processo. Para se ter uma ideia, a cada 100-250 ha de soja plantada, absorve-se a mão de obra de apenas um homem (STDUTE, 2008). Este movimento é considerado por Mendonça (2004) como a "reorganização da capacidade produtiva da população residente no campo". Assim, o aumento de despesas

com salários nas atividades agropecuárias, a partir da instalação da fronteira agrícola, não se expressa em aumento do efetivo número de pessoas ocupadas.

A consolidação da fronteira agrícola representada pelos Complexos Agroindustriais (CAIs), ou pela industrialização da agricultura, trouxe uma diversificação no padrão de empregos no Oeste da Bahia. Diante disso, observam-se incidências de migração de parte da população rural para o meio urbano, em especial a população jovem (filhos dos agricultores) que se viu atraída pelas ofertas de emprego em outros setores da economia, como o comércio e a indústria, em especial a partir da década de 1980.

As décadas de 1980 e 1990 representam os maiores percentuais de pessoas ocupadas no comércio e indústria, especialmente para a microrregião Barreiras, que viu como consequência da fronteira agrícola (1985 - 1995) um crescimento vertiginoso no número de trabalhadores na cidade, com aumentos de 105% e de 98%, no comércio e na indústria, respectivamente (Tabela 10). Tal comportamento não foi visualizado para as microrregiões de Cotegipe e de Santa Maria da Vitória, cujos valores foram bastante irregulares em comparação com aqueles mostrados na microrregião de Barreiras. Estes dados se autoafirmam a partir do momento em que o número de pessoas ocupadas no comércio e na indústria mostrou quedas de 77% e de 58% paras as microrregiões de Cotegipe e de Santa Maria da Vitória, respectivamente, visto que a inserção e a expansão da indústria, bem como o aumento de bens e serviços prestados pelo comércio aconteceram com vistas a atender a demanda da nova dinâmica agrícola localizada, sobretudo na microrregião de maior potencialidade agrícola, no caso, Barreiras.

Pode-se afirmar que o processo da fronteira agrícola no Cerrado baiano fez emergir um espaço agrícola sob fortes influências dos setores econômicos do espaço urbano. E, nesta nova (re)organização, os CAIs passaram a provocar transformações regionais impositivas à forma de organização, produção e comercialização do ciclo produtivo, ao mesmo tempo em que se observa maior inversão de capital na agropecuária a fim de se investir em tecnologias mais avançadas para alcançar níveis superiores de produtividade dos fatores de produção por meio da Renda Diferencial II (LOCATEL, 2012).

Tabela 10 - Número de pessoas ocupadas no meio urbano (comércio e indústria).

Região	1970	1975	1980	1985	1995
Pessoal ocupado no comércio					
Barreiras	869	1.423	1.715	3.087	6.320
Cotegipe	661	1.131	503	1.153	244
Santa Maria da Vitória	945	1.742	1.192	2.370	1.954
Oeste da Bahia	2.475	4.296	3.410	6.610	8.518
Pessoal ocupado na indústria					
Barreiras	162	293	405	543	1.075
Cotegipe	171	126	78	224	52
Santa Maria da Vitória	116	111	233	544	227
Oeste da Bahia	449	530	716	1.311	1.354

Fonte: IBGE - Censos Agropecuários.

Os resultados apontam a ocorrência de um processo de transformação na agricultura do Oeste da Bahia, cujas atividades agrícolas cada vez mais vão se entrelaçando com as atividades não-agrícolas. O que se percebe, ao longo do tempo, especialmente pós-fronteira agrícola, é um espaço rural transformado em espaços urbanos. Esta transformação ocorre sob o ponto de vista da organização do trabalho e/ou da incorporação tecnológica proveniente das altas inversões de capital, haja vista que, à medida que se intensifica o uso do solo, há a redução do emprego agrícola. Isto porque, a "capacidade tecnológica é outro pré-requisito de seleção dos produtores" (SANTOS et al., 2012). A consequência desta nova dinâmica das relações sociais de trabalho resume-se na demanda da mão de obra com perfil de qualificação acompanhada da redução da mão de obra não especializada, que passa a ser subutilizada e explorada para atender a demanda da nova estrutura produtiva do agronegócio.

3.3.4 Fronteira agrícola e o desenvolvimento social no Cerrado baiano

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD et al., 2002), a média da intensidade de pobreza no Brasil em 1991 foi de 49,18 e, em 2000, de 49,68. Traçando-se um paralelo com os municípios do Oeste da Bahia, Barreiras foi o município de menor intensidade de pobreza (45,70 e 49,68) para ambos os períodos analisados, respectivamente. Já para os valores de maior intensidade da pobreza, Baianópolis (1991) e Mansidão (2000) obtiveram os piores resultados, com valores acima da média brasileira: 64,11 e 73,92, respectivamente (Figura 44).

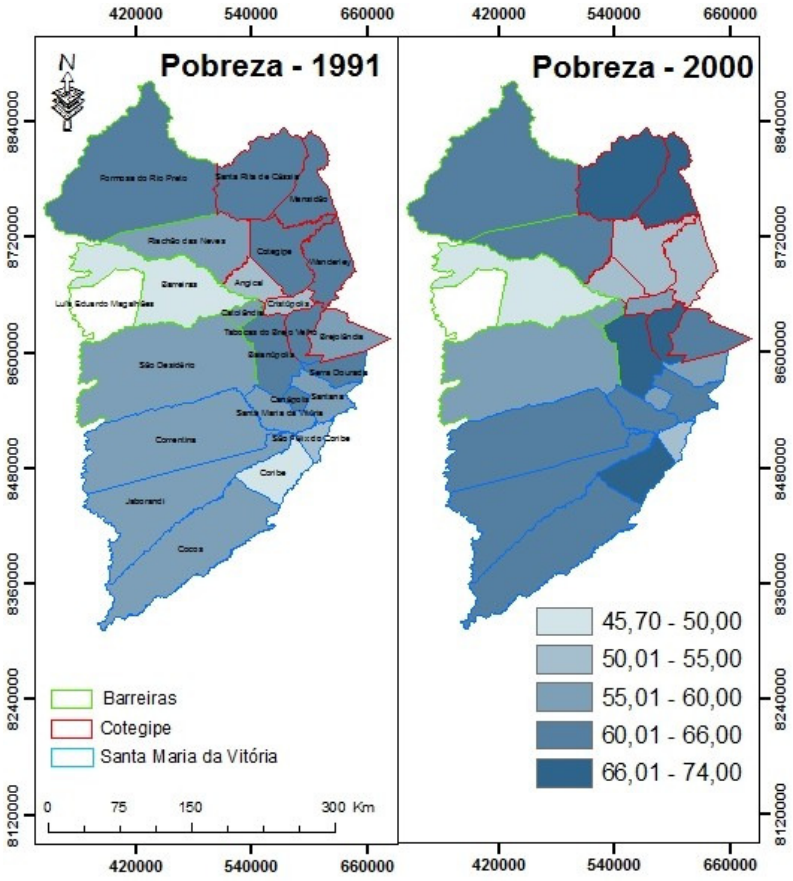


Figura 44 - Mapas da distribuição espacial da intensidade de pobreza, de acordo com os limites municipais do Oeste da Bahia durante os anos de 1991 e 2000. Fonte: PNUD et al. (2002).

A Figura 45 mostra que, para o ano de 1980, com exceção do município de Barreiras (IDH de 0,55), os demais municípios apresentaram valores de IDH inferiores a 0,5. Em 1991, nenhum dos municípios do Oeste da Bahia obteve IDH acima da média brasileira (IDH de 0,69). Seguindo esta análise, o município de Barreiras foi o que apresentou melhor IDH com valor de 0,63, enquanto os municípios de Baianópolis, Canápolis, Cotegipe, São Desidério e Tabocas do Brejo Velho apresentaram os piores valores de IDH-municipal (inferiores a 0,50). Em relação ao ano de 2000, o município de Barreiras apresentou o melhor IDH (0,72), valor bastante satisfatório quando comparado à média brasileira (IDH = 0,77), enquanto que o município de Riachão das Neves demonstrou o menor IDH (0,57).

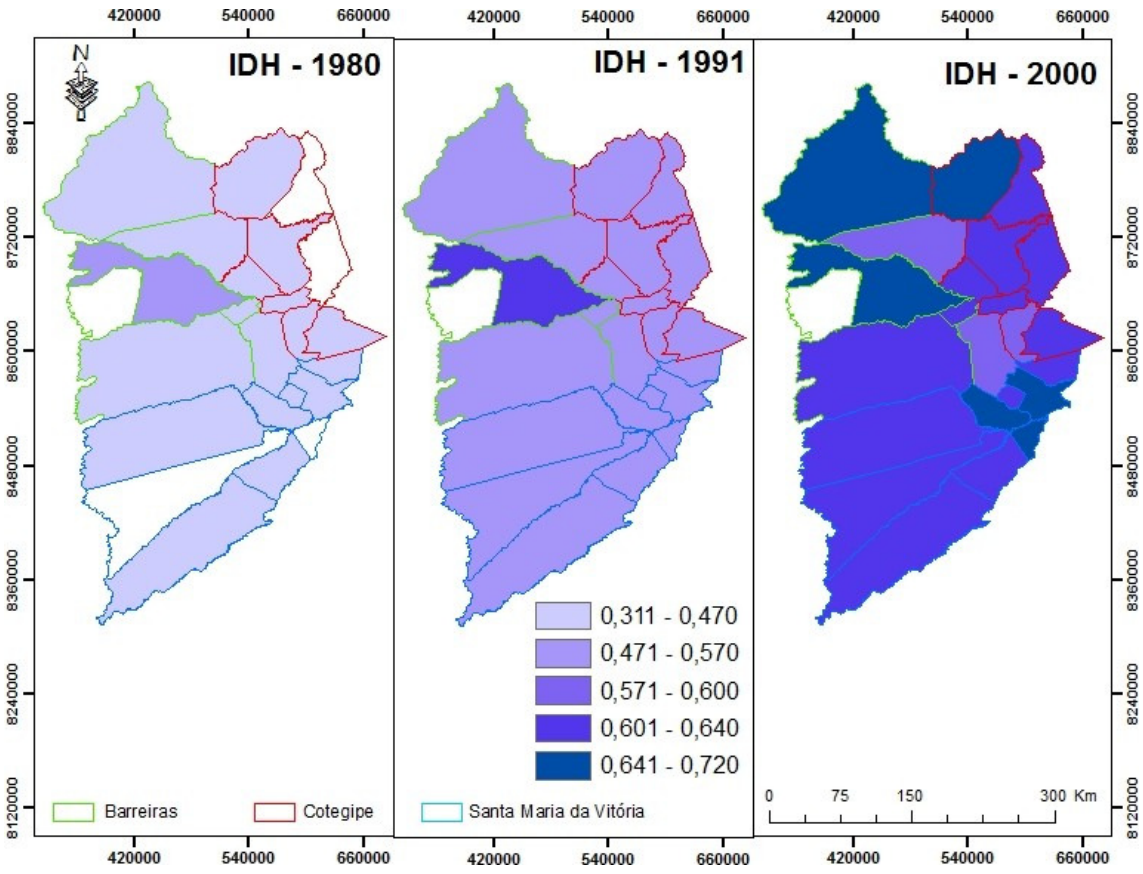


Figura 45 - Mapas da distribuição espacial do IDH, de acordo com os limites municipais do Oeste da Bahia durante os anos de 1991 e 2000. Fonte: PNUD et al. (2002).

Ao analisar a conjuntura, nota-se que a linha da intensidade da pobreza reduziu concomitantemente com o crescimento do IDH para as duas décadas de estudo (Figura 46). O aumento do IDH, no ano de 1991, refletiu no decréscimo substancial da intensidade da pobreza, visto que 38% da intensidade da pobreza acompanharam o crescimento do IDH. Em 2000, este decréscimo foi de 17%. Entretanto, esta redução ganha realce em áreas de expansão agropecuária, em que o aumento do IDH implica em redução da intensidade de pobreza, sobretudo nas áreas de maior modernização agropecuária.

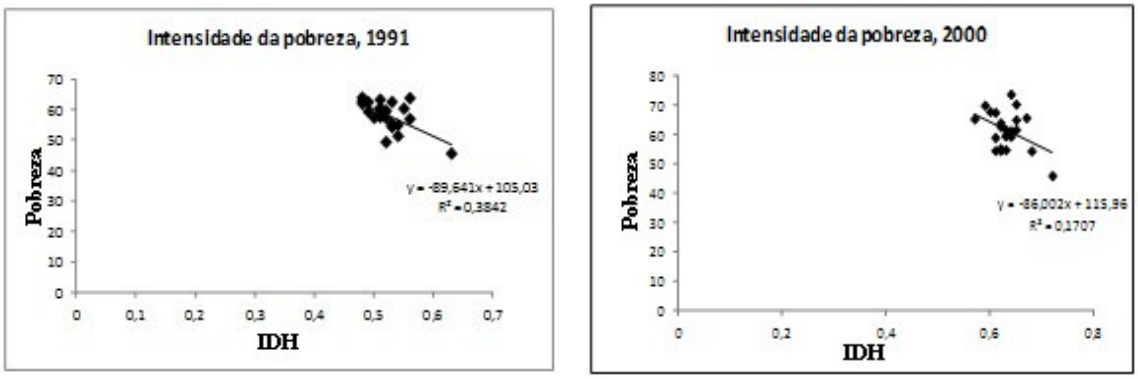


Figura 46 - Indicadores de desenvolvimento social no Oeste da Bahia, entre os anos 1991 e 2000. Fonte: PNUD et al. (2002).

Apesar do efeito positivo da fronteira agrícola sobre a melhoria destes indicadores, a desigualdade na distribuição de renda provocada pela concentração fundiária dos estabelecimentos agropecuários na região torna-se fator de peso no controle da redução da intensidade da pobreza.

A Tabela 11 mostra o reflexo da distribuição de renda entre os municípios do Oeste baiano. As duas décadas estudadas indicam um cenário de concentração de renda, onde os indivíduos, em nível municipal, que correspondem à fração dos 10% mais ricos se apropriam de uma renda média de 8 a 60 vezes (1991) e de 14 a 205 vezes (2000) superior à dos 40% mais pobres. Estes parâmetros, segundo Barros et al. (2000), desvendam a sensibilidade da pobreza diante da desigualdade de renda, da mesma forma que também demonstra um comportamento sensível à equidade social. Assim, as alternativas de combate à pobreza não devem estar intrinsecamente e unicamente conectadas ao crescimento econômico e nem tampouco relegada para segundo plano.

Tabela 11 - Desigualdade de renda dos municípios do Oeste da Bahia entre os anos de 1991 e 2000.

Município	Razão entre a renda média dos 10% mais ricos e a dos 40% mais pobres, 1991	Razão entre a renda média dos 10% mais ricos e a dos 40% mais pobres, 2000
Angical	12,7	14,3
Baianópolis	16,8	205,9
Barreiras	24,6	27,4
Brejolândia	8,4	22,3
Canápolis	8,7	25,9
Catolândia	14,8	17,6
Cocos	14,4	45,2
Coribe	11,1	49,0
Correntina	19,2	35,2
Cotegipe	17,9	16,3
Cristópolis	14,9	18,2
Formosa do Rio Preto	60,2	123,6
Jaborandi	11,6	30,6
Mansidão	9,3	*
Riachão das Neves	12,7	35,0
Santa Maria da Vitória	20,9	57,8
Santa Rita de Cássia	13,3	87,3
Santana	18,9	35,4
São Desidério	21,8	21,3
São Félix do Coribe	11,5	19,6
Serra Dourada	11,2	26,5
Tabocas do Brejo Velho	9,4	41,6
Wanderley	19,9	26,4

Fonte: PNUD et al.(2002). * Sem dados.

Existe uma estreita relação entre intensidade de pobreza e IDH. Portanto, o combate à pobreza depende, além da melhor distribuição de renda, de investimentos que tragam melhoria no bem estar social, representado pelo IDH. A questão parte de pressuposto de que toda a renda média está concentrada nas mãos de pequena parcela da população, o que faz intensificar a desigualdade social. Não há como combater a pobreza sem considerar melhores distribuições de rendas e, sobretudo para alcançar níveis satisfatórios de qualidade social. Em suma, há uma tendência de elasticidade da pobreza com o aumento da renda média e uma compressão deste indicador social com o incremento de IDH.

3.3.4.1 Uso do solo e o desenvolvimento social no Cerrado baiano

As atividades agropecuárias na mesorregião Oeste da Bahia estão concentradas nos dez principais municípios agrícolas: São Desidério, Formosa do Rio Preto,

Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Correntina, Riachão das Neves, Jaborandi, Cocos, Coribe e São Félix do Coribe. Os quatro primeiros municípios, associados a Richão das Neves, representam as maiores rendas agrícolas dentro da microrregião Barreiras, tendo na soja, no algodão, no milho e no café as principais *commodities* agrícolas (Figura 47).

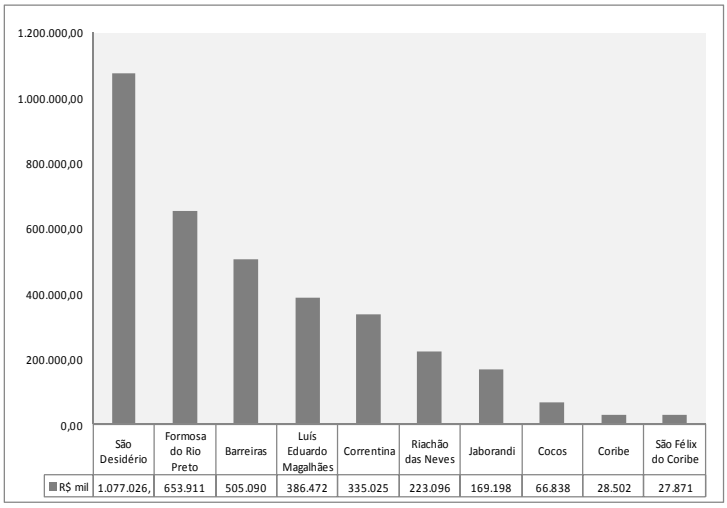


Figura 47 - Renda agrícola municipal do Extremo Oeste da Bahia. Fonte: IBGE (2010b).

De maneira geral, espera-se que os municípios de maiores rendas agrícolas também sejam os de melhores IDH e de menor intensidade de pobreza. Assim, onde estão concentrados os melhores IDH e menor pobreza: nas atividades agrícolas, pecuárias ou das áreas de vegetação natural remanescentes? Qual a relação entre o índice de modernização agropecuária e os índices de desenvolvimento social? Ou ainda para alcançar melhores níveis de desenvolvimento social onde deve haver maior investimento, na agricultura, na pecuária ou na proteção das áreas naturais?

Dentro desta perspectiva, a Figura 48 demonstra uma correlação positiva entre intensidade de pobreza e cobertura natural e negativa com a área ocupada por agricultura e pecuária (1991). Da mesma forma, o crescimento do IDH acompanhou o crescimento das áreas agrícolas, sendo, portanto a maior correlação ($R^2 = 0,13$) (Figura 49). Já para o ano de 2000, a intensidade da pobreza apresentou uma relação diretamente proporcional ao aumento da cobertura natural, visto que em áreas de maiores remanescentes apresentaram maiores intensidades de pobreza.

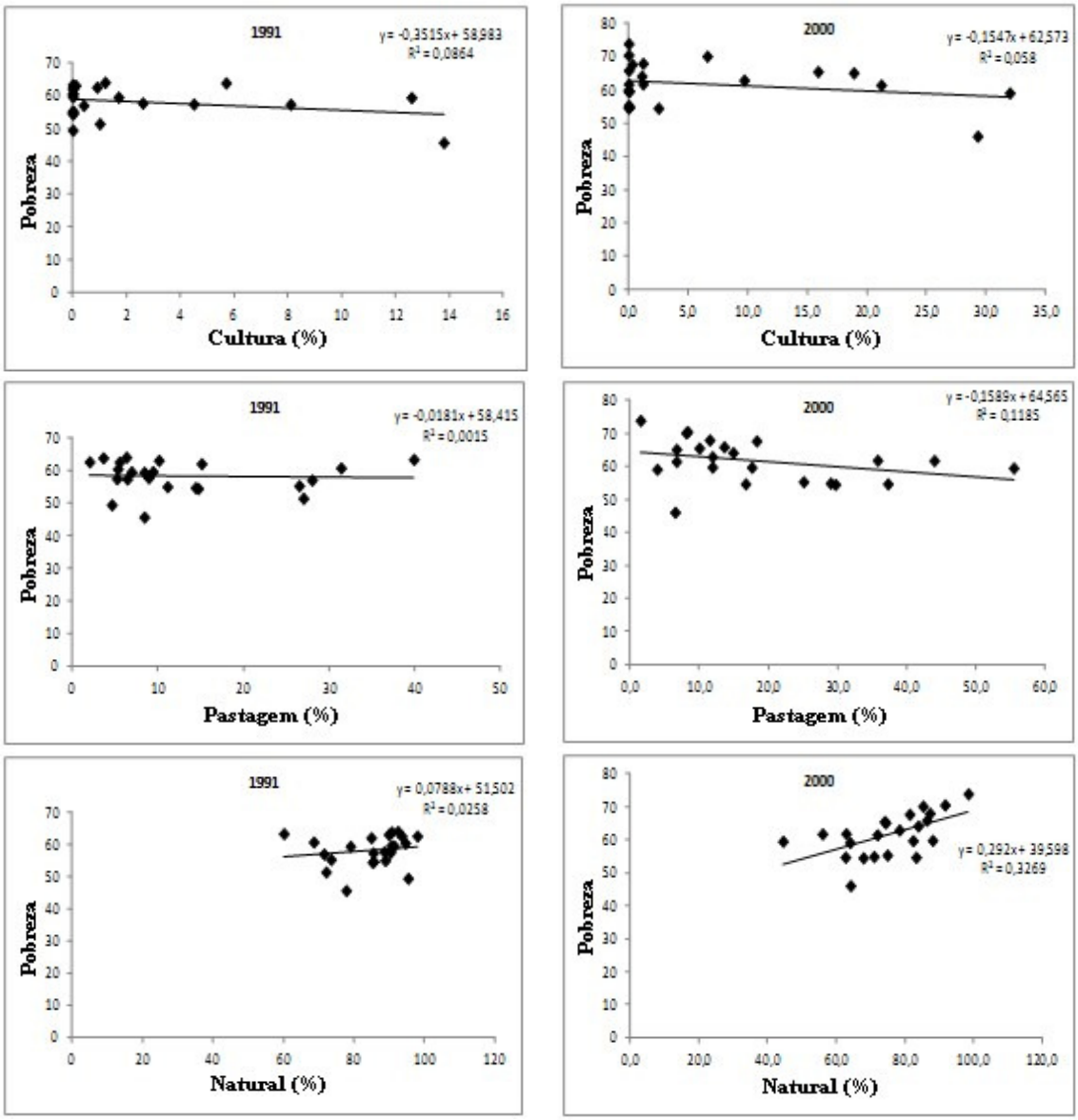
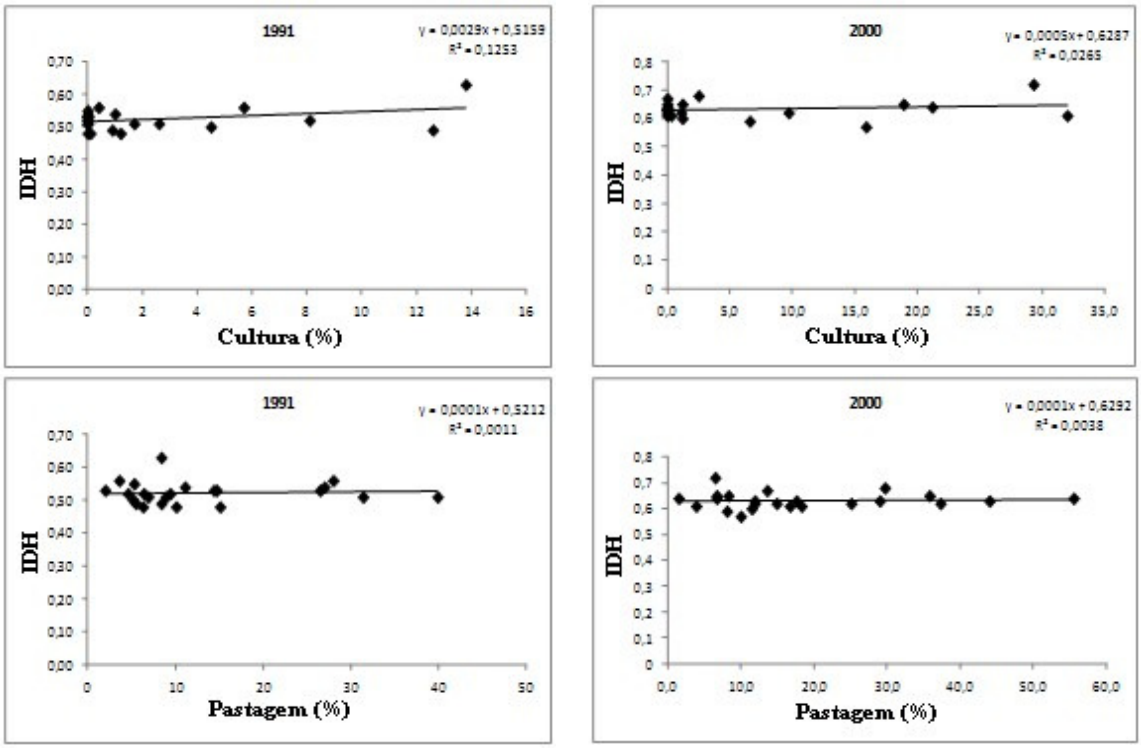


Figura 48 - Correlação entre a intensidade de pobreza e o uso do solo nos períodos de 1991 e 2000. Fontes: PNUD et al. (2002); adaptado de Sano et al. (2011).

Nota-se uma tendência de queda da intensidade da pobreza em função da conversão da cobertura natural para uso agropecuário. Comportamento similar foi observado para o IDH, cujos valores foram menores na medida em que se ampliava a proporção do uso do solo pela cobertura natural remanescente. Entretanto, tais relações não se faz presente na redução da desigualdade social, haja vista a também desigualdade na distribuição de terras, o que faz acentuar a pobreza, mesmo nas áreas de maior modernização agropecuária, como Barreiras, por exemplo.

Embora a intensidade de pobreza seja maior em áreas de menor modernização agropecuária como, por exemplo, em Mansidão, este é um dado que deva ser visto com ressalvas, uma vez que o aumento do padrão tecnológico na produção agropecuária também demanda mão de obra especializada e qualificada, tornando obsoletos os trabalhadores de baixa qualificação profissional no meio rural, que sem perspectivas migram para o meio urbano e se concentram nas periferias das cidades de porte maior, ou seja, de maior influência da agricultura moderna como Barreiras e Luís Eduardo Magalhães, o que resulta numa alta vulnerabilidade social de uma parcela significativa da sociedade, reflexo do modelo de ocupação do Cerrado baiano.

As atividades antrópicas exerceram maiores efeitos positivos sobre a intensidade da pobreza do que as áreas remanescentes de cobertura vegetal natural. Assim, a intensidade da pobreza se intensificou em 33% quando localizadas em áreas de remanescente natural e reduziu em 12% quando em ocupações crescentes da pecuária, e de 6% para a agricultura, o que confere menor impacto social segundo o indicador da intensidade da pobreza, para as atividades agropecuárias.



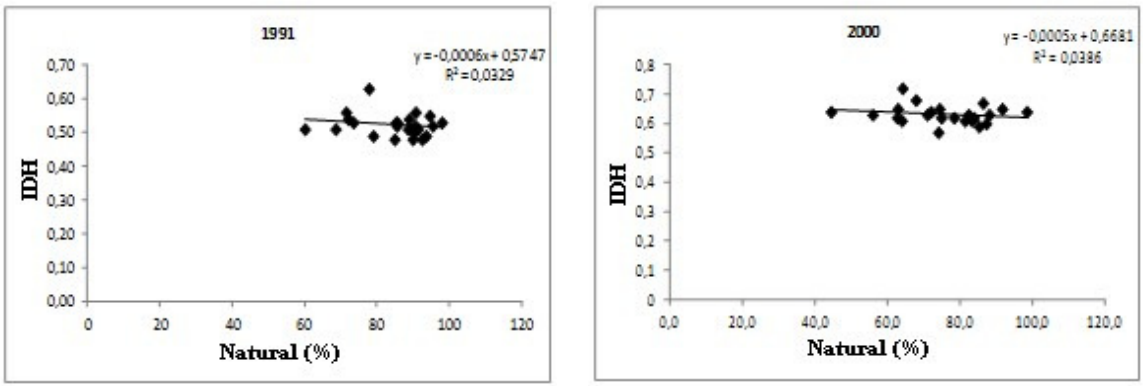


Figura 49 - Correlação entre IDH e o uso do solo nos períodos de 1991 e 2000. Fonte: adaptado de Sano et al. (2011).

Das atividades antrópicas, a cultura de grãos, associada ao padrão tecnológico, representada pelas atividades agrícolas contribuiu em 6% para mitigar a intensidade da pobreza na região e, desta forma, as áreas ditas de maior desenvolvimento social e econômico estão concentradas na microrregião Barreiras, região com maior incorporação dos fatores de modernização agropecuária e de maior expansão agrícola. A pecuária intensiva reduziu em 12 % a intensidade de pobreza, apesar de absorver menos mão de obra e pagar os menores salários, fixa-se por maior tempo o empregado efetivo, oferecendo melhor estabilidade em tempo de serviço. Entretanto, para o IDH constatou-se melhor IDH para a agricultura que a pecuária.

Algumas hipóteses são lançadas para explicar o porquê da maior correlação negativa entre os indicadores sociais (intensidade de pobreza e IDH) e ocupação agropecuária. Dentre algumas, destaca-se o fato de que a agricultura demanda maior investimento, gera mais receita e emprega mais mão de obra do que a pecuária, apesar de temporária (período do plantio e da colheita) e do alto nível de tecnologia empregada nesta atividade econômica, o que justifica os melhores salários, e o melhor IDH. Além do que, por se tratar de uma cadeia produtiva, tanto a renda média quanto a redistribuição da renda tende a ser mais equitativa em atividades agrícolas, visto a existência da repartição dos impactos desta à montante e à jusante (SANTOS, 2010).

A baixa empregabilidade da pecuária, quando comparada à agricultura moderna, refere-se à própria dinâmica desta atividade, isto porque a pecuária de corte absorve menos mão de obra que a pecuária leiteira e bem menos, se ocorrer com baixa inversão de capital e tecnologia, com características de sistema extensivo, cujo gado vai à busca

do próprio alimento que, sem tratos especiais no plantel, o requerimento de mão de obra torna-se aquém do sistema intensivo. Por outro lado, a permanência deste empregado no campo, apesar do seu baixo número e dos baixos salários é muito maior quando comparado na agricultura moderna, sobretudo em sistema intensivo, onde o manejo na criação é essencial ao aumento da produtividade animal, o que evidencia maior efeito positivo sobe a intensidade de pobreza, porém menor sobre o IDH.

A segunda hipótese sugere que os municípios dotados também de maiores investimentos em infraestrutura e estrutura rodoviária são os municípios de menor intensidade da pobreza, em função dos melhores acessos e das menores distâncias dos centros urbanos e consumidores para escoamento da produção, que pode ser entendido como fruto do retrato de uma conjuntura macroeconômica de mercado aliada às políticas de desenvolvimento do Cerrado (SANTOS et al., 2011).

Fica claro que onde há menor intensidade da pobreza, o percentual de cobertura vegetal remanescente é geralmente menor em função da conversão destas áreas às atividades agrícolas e que esta conversão é uma condição indispensável para geração de renda e redução da pobreza. Por outro lado, também fica evidente a falta de investimentos financeiros para a manutenção da conservação destes ativos naturais, que sem dúvida alguma, poderia se utilizar destes para geração de renda desenvolvida por meio de serviços ecossistêmicos, com inclusão social da comunidade na execução dos projetos.

As correlações mostradas revelam certa dependência entre as atividades geradoras de renda e os melhores valores de IDH e pobreza. A permanência de ativos naturais (cobertura natural) gera ausência de renda financeira e consequentemente aumenta a intensidade de pobreza e redução do IDH. Tendo em vista esta dependência, os dados apresentam uma forte possibilidade de que os mais pobres estão contribuindo para a manutenção da cobertura vegetal natural, enquanto os municípios geradores de renda estão sendo responsáveis pela supressão da cobertura vegetal natural, apesar da evolução dos indicadores sociais.

Os municípios de maior intensidade de pobreza estão concentrados em áreas de maior percentual de cobertura vegetal e de menor uso do solo pela agricultura moderna e pecuária intensiva, o que revela o fato que, para reduzir a pobreza e melhorar o IDH, a ocupação antrópica deve ocorrer segundo algum nível de modernização agropecuária.

Neste caso, a agricultura moderna apresentou nível alto de modernização, enquanto que a pecuária intensiva mostrou nível médio de modernização agropecuária.

Este resultado foi proveniente da baixa aptidão agrícola, haja vista a existência de impedimentos físicos e climáticos ao plantio e mecanização agrícola que acabou conferindo, aos municípios envolvidos, maiores percentuais de remanescentes de vegetação natural. Desta forma, nos cinco primeiros municípios, concentram-se a maior intensidade da pobreza e dentre os dez municípios de maiores renda agrícola, sete deles encontram-se com elevada intensidade de pobreza (Tabela 12).

Tabela 12 - Intensidade da pobreza e proporção da cobertura vegetal nos municípios do Oeste da Bahia no ano 2000.

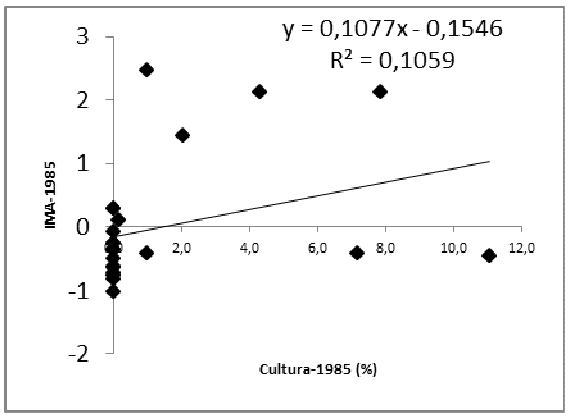
Município	**Cultura**	**Pastagem**	**Natural**	**Pobreza**
		%		
Mansidão	0,0	1,5	98,5	73,9
Santa Rita de Cassia	0,0	8,3	91,7	70,5
Baianópolis	6,6	8,1	85,3	70,2
Tabocas do Brejo Velho	1,2	11,5	87,3	68,0
Coribe	0,3	18,3	81,4	67,7
Riachão das Neves	15,9	10,0	74,1	65,5
Formosa do Rio Preto	18,9	6,7	74,4	65,2
Santa Maria da Vitória	0,0	13,6	86,4	65,9
Cocos	1,1	14,9	83,9	64,2
Jaborandi	9,7	11,9	78,4	62,9
Santana	1,2	35,8	62,9	61,8
Brejolândia	0,0	44,0	56,0	61,8
Correntina	21,2	6,7	72,0	61,5
Angical	0,0	29,0	71,0	54,9
Catolândia	0,0	11,9	88,1	59,8
Canápolis	0,0	17,6	82,4	59,7
Serra Dourada	0,0	55,5	44,5	59,5
São Desidério	32,0	3,9	64,0	59,1
Cristópolis	0,0	25,1	74,9	55,4
Wanderley	0,0	37,3	62,7	54,7
Cotegipe	0,0	16,7	83,3	54,7
São Félix do Coribe	2,5	29,7	67,9	54,5
Barreiras	29,3	6,5	64,2	46,1

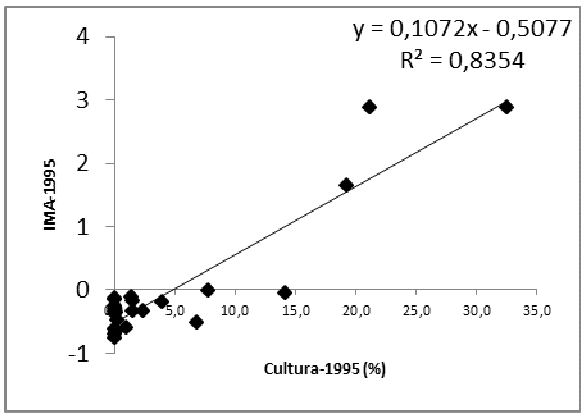
Fonte: Adaptado de Sano et al. (2011).

Outra discussão interessante remete à defesa de que, apesar das elevadas intensidade de pobreza nestes municípios, os mesmos não possuem IDH tão distantes do município de Barreiras, cuja intensidade de pobreza foi a menor dentre os 24 municípios do Oeste da Bahia (1991 e 2000). Evidentemente, a "ausência da renda financeira, nesses locais, pode ser em grande medida, compensada pela ainda relativa abundância de recursos naturais. Desse modo, as famílias pobres nos municípios com menor degradação podem encontrar-se em uma situação de bem estar mais favorável que as famílias nos mesmos patamares de renda em localidades mais degradadas" (NOVAES et al., 2008, p. 143). Em outras palavras, as famílias mais pobres dos municípios de Mansidão, Santa Rita de Cássia, Baianópolis, Tabocas do Brejo Velho e Coribe, por exemplo, possuem melhor qualidade de vida que as famílias do município de Barreiras. Tal compensação pode ser resultado da maior disponibilidade de ativos naturais existentes nestes locais que favorece a sobrevivência desta população, tornando-a altamente dependente dos serviços prestados pelos ecossistemas.

3.3.4.2 Indicadores de modernização e indicadores sociais

Ao analisar a influência do índice de modernização sobre as áreas antropizadas, observa-se que o IMA exerce maior efeito positivo sobre a agricultura (cultura) que a pecuária (pastagem), tanto na etapa inicial (1985) quanto na etapa de expansão da fronteira agrícola (1995 - 2006) (Figuras 50 e 51).





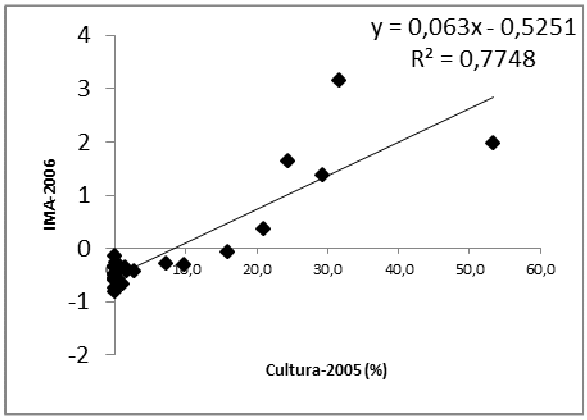
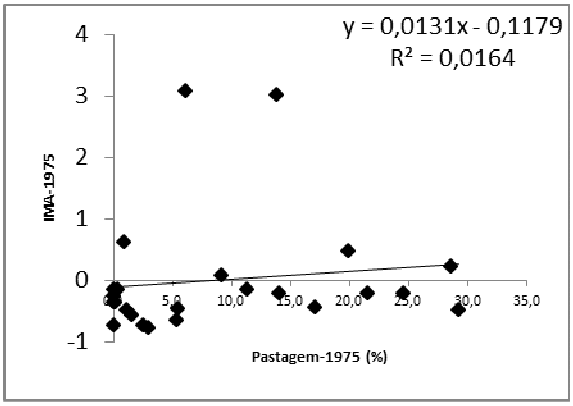
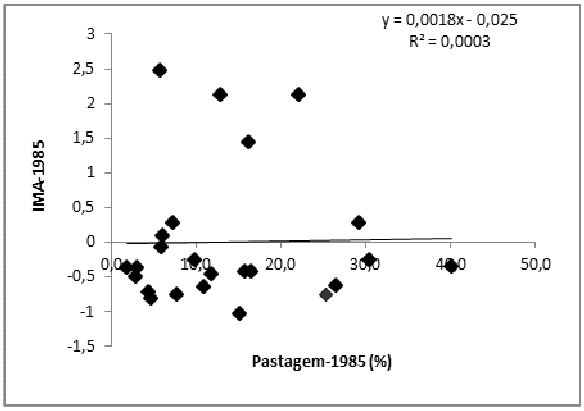


Figura 50 - Influência do índice de modernização agropecuária (IMA) sobre a cultura, como cobertura do solo, nos municípios do Oeste da Bahia.

O maior efeito positivo do IMA sobre a agricultura foi notado durante o período de 1995 - 2006, os quais apresentam r^2 acima de 77%. Isto sugere que, no período de formação da fronteira agrícola (1985), a agricultura já sofria interferência do IMA, mesmo sendo de apenas 11%. Cabe ressaltar que a elasticidade da interferência do IMA sobre a agricultura é reflexo da elasticidade do então padrão tecnológico adotado e associado ao incremento de investimentos a este fim. Com isso, a agricultura só é reconhecida como moderna se a mesma estiver ligada ao alto padrão tecnológico, ou seja, ao alto grau de modernização agrícola, caso contrário não se pode denominá-la de agricultura moderna.

Com relação à pecuária, o período de 1975, antecessor à fronteira agrícola, ficou marcado por ser o único momento em que se verificou uma correlação positiva entre o IMA e a pecuária (Figura 51). A partir de 1985, este efeito foi praticamente nulo e tornou-se negativo na etapa de expansão da fronteira agrícola (1995 - 2006).





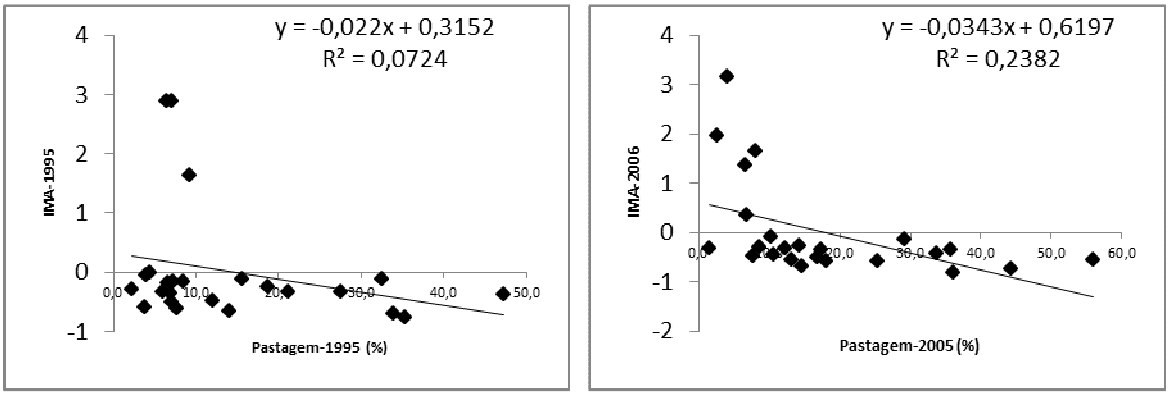


Figura 51 - Influência do índice de modernização agropecuária (IMA) sobre a pastagem, como cobertura do solo, nos municípios do Oeste da Bahia.

Considera-se que, em 1975, a principal ocupação dos solos da mesorregião era a pecuária extensiva e que, neste momento, todo o investimento financeiro existente era destinado ao aumento de produtividade mediante sua expansão horizontal, ou seja, pela incorporação de novas áreas às pastagens naturais, o que justifica a inexistência de qualquer grau de tecnologia. Por outro lado, a partir da expansão da fronteira, esperar-se-ia o aumento do padrão tecnológico na pecuária, fruto do incentivo das áreas agrícolas. Mas, a redução do IMA se fez acompanhar do aumento da proporção da pecuária nos municípios do Oeste da Bahia, o que enfatiza a canalização da modernização às atividades agrícolas.

Supõe-se, pois, a existência de uma pecuária de baixo padrão tecnológico, isto porque todo o capital e pacote tecnológico, necessários a sua modernização, estão canalizados para a produção das *commodities* agrícolas. Embora a pecuária no Cerrado baiano seja de baixo grau de modernização, não se pode afirmar que na pecuária não se adote tecnologia moderna de produção, haja vista que a fronteira agrícola exerceu significativas mudanças na cadeia produtiva da pecuária, como o incremento na área ocupada por pastagem plantada, no rebanho bovino e principalmente, na lotação bovina.

Por outro lado, o avanço no uso de tecnologias modernas na pecuária ocorreu de forma heterogênea entre os municípios de aptidões pecuárias, visto que este avanço só se fez presente naqueles municípios que dispõem de expressivo capital necessário à modernização de seu sistema de produção. Este caráter heterogêneo do IMA nas microrregiões faz com que a desigualdade do grau de modernização fosse mais factível na pecuária que na agricultura. Desta forma, com relação à pecuária, o município de

Cotegipe evidencia um grau de modernização superior aos municípios de Baianópolis, Coribe, Mansidão, Santa Maria da Vitória, Santana e Serra Dourada, os quais apresentam uma pecuária de muito baixo padrão tecnológico.

A ocupação espacial pelas atividades antrópicas (agricultura ou pecuária) *per si* não garante uma relação positiva com o IMA, isto porque ou se moderniza, ou o seu sistema de produção passa a receber substanciais efeitos negativos desta modernização agropecuária. Assim, municípios com alto percentual de ocupação por pecuária ou agricultura podem apresentar baixo valor de IMA, enquanto que outros municípios podem apresentar baixo percentual de antropização e maior valor de IMA.

Diante disso, os municípios de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães, os quais apresentavam apenas 6,6% e 2,5% de seus solos ocupados por pecuária no ano de 2006, mostraram lotações bovinas (0,87 e 0,88, respectivamente) superiores a Cotegipe (0,75), município de maior proporção desta atividade (16,7%). Isto reforça a hipótese de que não importa o quanto representa a distribuição espacial se esta não estiver associada a algum grau de modernização, visto que os municípios de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães são pertencentes à microrregião Barreiras, ou seja, de maior grau de modernização, enquanto que o município de Cotegipe foi considerado, mediante as análises fatoriais, uma região intermediária de modernização.

Sabendo-se das fragilidades e potencialidades da antropização, faz-se necessário discutir a influência do IMA sobe o desenvolvimento social. Durante o ano de 1975, nota-se uma fraca correlação do IDH-80 com o fator de modernização, haja vista a baixa disponibilidade de investimentos agropecuários e ao pouco padrão tecnológico adotado na pecuária, principal ocupação dos solos. Com relação ao IDH-91, percebe-se uma moderada correlação deste com o fator de modernização (F1-1985), o que implica dizer que, a partir da implantação da fronteira agrícola, as lavouras temporárias associadas ao também moderado investimento agropecuário resultaram em ascensão do IDH no período de 1980 - 1991. Tal comportamento também foi visualizado para o IDH-00, onde a relação com o fator de modernização tornou-se mais evidente. Assim, 63% do incremento do IDH-00 foram provenientes do F1-1995 (Tabela 13).

É possível destacar a dependência que o IDH possui sobre o tipo do uso e ocupação do solo. Há uma correlação maior com o índice de modernização a partir de 1991, onde a agricultura moderna, implementada em 1985, já apresentava efeitos positivos sobre a melhoria deste índice social. Isto se afirma a partir do momento em

que a pecuária de baixo padrão tecnológico foi perdendo espaço para a cultura de grãos, instalada desde o início com um moderado grau de modernização. Por esta razão, em 1980, o IDH demonstrou uma correlação negativa com as variáveis LT, LOT, VAL e PES, enquanto que, em 1991 e 2000, as variáveis TRAT, LT, IA, TI, SAL e VAL foram responsáveis por contribuir para a relação positiva entre o IDH e o F1 (1985 e 1995).

Tabela 13 - Correlação entre o fator de modernização e o IDH no Oeste da Bahia.

Variáveis	**IDH-80**	**Variáveis**	**IDH-91**	**Variáveis**	**IDH-00**
TRAT75	0,099	TRAT85	0,615	TRAT95	0,573
PN75	0,144	PN85	0,272	PN95	0,203
PP75	0,174	PP85	-0,202	PP95	0,169
LT75	-0,187	LT85	0,682	LT95	0,504
IA75	0,093	IA85	0,430	IA95	0,751
TI75	0,109	TI85	0,052	TI95	0,648
LOT75	-0,295	LOT85	-0,173	LOT95	0,054
EFET75	0,092	SAL85	0,371	SAL95	0,598
VAL75	-0,056	EFET85	-0,097	EFET95	0,346
SAL75	0,083	VAL85	-	VAL95	0,562
PES75	-0,023	PES85	0,102	PES95	-
F1-1975	0,089	F1-1985	0,585	F1-1995	0,628
F2-1975	-0,075	F2-1985	-0,109	F2-1995	0,105
F3-1975	0,162	F3-1985	-0,045	F3-1995	-0,052

Fonte: PNUD et al. (2002).

A correlação negativa entre a pobreza e o IMA torna-se mais evidente em 2000, onde se observa um incremento da pobreza nos municípios de baixo grau de modernização (F3-1995), que por sinal também são os detentores de maior proporção da cobertura natural. Vale lembrar que nestes municípios a principal atividade antrópica é a pecuária extensiva, de baixa lotação animal e com pastagem natural, consequência do baixo investimento financeiro e tecnológico a ser disponibilizado aos municípios não produtores das *commodities* agrícolas. Por outro lado, a intensidade da pobreza foi suavizada mediante a modernização agropecuária, o que demonstra o efeito positivo do IMA sobre a redução da pobreza. Desta forma, a pobreza mostrou uma relação negativa com as variáveis TRAT, PP, LT, IA, TI, VAL, SAL, LOT e EFET, muito embora esta relação seja mais expressiva na agricultura que na pecuária (Tabela 14).

Tabela 14 - Correlação entre o fator de modernização e a intensidade de pobreza.

Variáveis	Pobreza-91	Variáveis	Pobreza-00
TRAT85	-0,466	TRAT95	-0,554
PN85	-0,158	PN95	0,467
PP85	0,079	PP95	-0,343
LT85	-0,444	LT95	-0,508
IA85	-0,104	IA95	-0,661
TI85	-0,27	TI95	-0,624
VAL85	-	VAL95	-0,55
SAL85	-0,304	SAL95	-0,572
LOT85	0,133	LOT95	-0,239
EFET85	0,089	EFET95	-0,422
F1-1985	-0,326	F1-1995	-0,594
F2-1985	0,102	F2-1995	-0,223
F3-1985	-0,114	F3-1995	0,255

Fonte: PNUD et al. (2002).

Os dados censitários induzem a assertiva de que onde há mais investimentos agropecuários, há paralelamente, aumento de padrão tecnológico seguido de uma maior possibilidade de melhoria do IDH e da pobreza, tornando factível dizer que a ampliação de capital e tecnologia beneficiaram estes indicadores sociais, sobretudo, daqueles municípios de maior modernização agropecuária.

Em todos os anos, a maior correlação foi encontrada no primeiro fator (F1), o que o coloca como sendo o IMA no Cerrado baiano. Chama a atenção o fato de que as correlações existentes entre IDH, pobreza e IMA tornaram-se mais expressivas após a chegada da fronteira agrícola.

De modo geral, o problema não se resume, unicamente, na heterogeneidade da ocupação e do uso do solo pelas microrregiões. O que se defende não é simplesmente a aplicação de mais investimentos na agricultura em detrimento das ocupações por pecuária e/ou de remanescente natural, nem tampouco sugere-se mais expansão das *commodities* agrícolas (culturas de grãos) no Cerrado baiano, sobretudo uma expansão horizontal, com remoção de novas áreas naturais.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diferenças entre as microrregiões observadas internamente às classes de ocupação agrícola devem estar interligadas às especificidades nas configurações do meio natural bem como das produtivas e tecnológicas de cada uma delas.

Não se pode sugerir que, para reduzir a intensidade da pobreza e aumentar o bem estar social, deva-se converter todas as áreas naturais em áreas antrópicas, nem tampouco que qualquer conversão em área agrícola seja suficiente para tais metas, haja vista que este efeito somente se expressa, sobre a pobreza, a partir do momento em que há a incorporação dos indicadores da modernização no padrão produtivo. Esta relação pode ser explicada pelo processo da fronteira agrícola, no Oeste da Bahia, que reitera o caráter heterogêneo da ocupação destes solos tanto em nível espacial quanto temporal.

Diante destes aspectos, uma agricultura familiar e de baixa escala comercial sem estar atrelada à dinâmica dos CAIS não surte efeito sobre a redução da intensidade da pobreza, isto porque a agricultura de baixa inversão de capital e tecnologia se resume em cultivar em solos de melhor fertilidade, dependente de chuva e de baixa declividade, cujo plantio agrícola é realizado mediante o uso de tecnologia artesanal, apenas e somente pelos seguintes instrumentos de trabalho: enxada, foice, arado de boi, plantadeira natural, dentre outros, o que reflete baixa capacidade de concorrência ou de sobrevivência na nova dinâmica agrícola. Em suma, o aumento do IDH e a redução da intensidade da pobreza ocorrem quando a agricultura se desenvolve com padrão tecnológico, ou seja, quando se investe capital e tecnologia nas atividades antrópicas, sobretudo na agricultura.

Ressalta-se que à medida que se implementaram estradas para escoamento da produção e encurtou a distância dos mercados consumidores, tendo como localização estratégica o município de Barreiras, fatalmente colocou às margens do processo da fronteira os municípios de localização mais distante de Barreiras, o que contribuiu para aumentar a intensidade da pobreza destes municípios mais afastados.

A incorporação dos fatores de expansão da fronteira agrícola ou do aumento do grau de modernização agropecuária provocou significativas transformações nas relações sociais marcados pela expropriação das pequenas unidades produtivas e pela venda da força de trabalho associada à migração forçada para os centros urbanos, com o espaço rural transformado em espaços urbanos.

De forma geral, é fundamental a aplicação de investimento, sobretudo, financeiro em culturas que não sejam exclusivamente de mercado externo, como por exemplo, as culturas alimentícias que visam sempre atender o mercado interno e que se encontram precarizadas, assim como investir em capital e tecnologia na pecuária, e, sobretudo, na manutenção da cobertura natural, a fim de quebrar a herança social do

processo da fronteira agrícola, que se resume na convivência da pobreza no entorno dos grandes tapetes verdes das culturas de grãos - símbolo da modernização agrícola regional.

CAPÍTULO 4 - ANÁLISE DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NA BACIA DO RIO PRETO - BHRP

4.1 FRONTEIRA AGRÍCOLA E A FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM

O marco pioneiro da fragmentação de paisagens, em biomas brasileiros, data do período colonial, quando da chegada da colônia portuguesa em território da Mata Atlântica. Desde então, o processo de ocupação de áreas naturais, nos diferentes biomas, tem ocorrido de forma heterogênea e com desigualdades regionais, especialmente quanto à velocidade e intensidade dos desmatamentos, orientados pelos diferentes ciclos econômicos predominantes (REIS e CONCEIÇÃO, 2010). Isto significa que, de acordo com Batista et al. (2009, p. 1095), "os paradigmas de desenvolvimento no Brasil estimularam a exploração descontrolada dos recursos naturais, e a ocupação humana do território descaracterizou a paisagem natural, especialmente expressa pela modificação da cobertura vegetal original".

Em áreas de Cerrado, a expansão da fronteira agrícola, orientada pela agricultura moderna, tem sido a principal causa de desmatamento (GASPARRI e GRAU, 2009), resultando em um crescente processo de fragmentação da paisagem (MARTINS et al., 2002; CUNHA et al., 2007).

Desde a década de 1980, a fronteira agrícola no Cerrado baiano vem ocupando áreas planas, de maior intensidade pluviométrica e em solos com potencial produtivo, tornando-se um grande celeiro de produção agrícola. Na BHRP, situação idêntica foi observada, cuja área é considerada o novo polígono de expansão da fronteira agrícola. De acordo com Vale e Reis (2012), Formosa do Rio Preto é o município cuja atividade agropecuária é dominante no setor econômico, com participação de 11,4% no PIB do Oeste da Bahia, sobretudo pela soja, que apresentou, em 2008, uma produção de 461.472 t a partir de 152.000 ha plantados. Entretanto, associado ao crescimento econômico, Formosa do Rio Preto também é o município que mais desmatou (taxa de 2,7%/ano) de acordo o mapeamento do bioma Cerrado realizado durante o período de 2008 - 2009 (IBAMA, 2009).

De acordo com Viana et al. (1997 apud GIMENES e ANJOS, 2003) este é um processo de ampla distribuição e associação à expansão de fronteiras de desenvolvimento humano. De forma análoga, Forman (1995) afirmou que mudanças na

paisagem pela ação humana não são aleatórias, mas pautadas mediante interações entre fatores socioeconômicos e fisiográficos.

Embora existam vários conceitos literários, Couto (2004) definiu a paisagem como sendo "uma área contendo um mosaico de manchas ou elementos da paisagem que interagem". Para Bertrand (1968) é vista como "uma porção do espaço resultante da combinação dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais, interagindo entre si, formam um conjunto único em constante evolução". Assim, "cada paisagem é o resultado de uma evolução específica, condicionada por fatores geológicos, processos fisiográficos, história climática e variação temporal" (PÉRICO e CEMIN, 2006).

Trol (1971) explicou a paisagem sob uma visão holística, cuja compreensão do "todo" (componentes da paisagem) torna-se muito maior que a simples soma das partes. Diante deste contexto, os elementos formadores da paisagem e que agem diretamente sobre as características funcionais e estruturais devem ser analisados separadamente, mas de maneira indissociável e integrada numa só unidade espacial (SILVA, 2008).

Forman e Godron (1986) consideraram a paisagem com um mosaico heterogêneo e complexo. Em adequação a esta terminologia, toda e qualquer paisagem deve apresentar as seguintes características:

i) Estrutura: relação de dependência entre a configuração da paisagem e a distribuição de espécies, de energia e de matéria dos ecossistemas;
ii) Função: interações entre os componentes espaciais da paisagem (abióticos, bióticos e antrópicos), tais como fluxos de energia e de matéria, bem como dos organismos constituintes; e
iii) Variação: alteração dos padrões funcionais e estruturais da paisagem em escala temporal.

Cada elemento da paisagem apresenta uma inter-relação, ainda que tênue, com os demais elementos. Assim, dados topográficos (por exemplo, declividade) podem oferecer contribuições valiosas na distribuição de informações significativas para a identificação de mudanças ambientais quando se encontram agregadas a diferentes elementos da paisagem (por exemplo, cobertura da terra). A integração e a combinação destes diferentes elementos tornam-se factíveis por meio de técnicas de Sistema de

Informação Geográfica (SIG) (BLASCHKE, 1997 apud LANG e BLASCHKE, 2009, p. 146). Isto porque a paisagem tem como noção básica a heterogeneidade espacial (TROLL, 1971).

O manejo e a gestão de recursos naturais são fortemente influenciados pelos processos ecológicos desempenhados pela cobertura vegetal natural, segundo os padrões espaciais da paisagem, tornando-se, segundo Forman e Godron (1986), em foco principal da Ecologia da Paisagem.

A Ecologia da Paisagem é uma ciência fundamental para o estudo da paisagem, sob os mais variados aspectos, permitindo orientar ações de manejo, desenvolvimento, conservação e planejamento da paisagem (CEMIN et al., 2009). Ela trata a paisagem, de acordo com Metzger (2006), como uma matriz heterogênea, composta por unidades alteradas ou introduzidas (áreas urbanas, áreas agrícolas, estradas, florestas, entre outras) em diferentes escalas espaciais e temporais. Diante de uma multiplicidade de conceitos envolvidos, há de se concluir que a Ecologia de Paisagem é uma ciência de caráter interdisciplinar e que fornece subsídios para análises dos remanescentes de cobertura vegetal natural (CARDOSO-LEITE et al., 2004).

A Ecologia da Paisagem deve adotar, com ênfase, a concepção de escala espaço-temporal. Esta escala pode ser compreendida como sendo: (1) uma área espacialmente heterogênea (TURNER, 1989); (2) um mosaico variado de caracteres, tipo de cobertura vegetal, relevo e diferentes formas de ocupação do solo (URBAN et al., 1986); e (3) uma área heterogênea, representada por um conjunto de ecossistemas. Esta ciência estuda a paisagem segundo a presença de três elementos principais: mancha, matriz e corredor, considerados como condições essenciais à identificação e descrição dos padrões espaciais (FORMAN e GODRON, 1986). Estes padrões, por sua vez, são obtidos com base na configuração e composição da paisagem que atuam de maneira dependente ou não, e com influência direta sobre os processos ecológicos (TURNER, 1989).

Uma determinada cobertura do solo só pode ser considerada uma matriz se esta não se apresentar como mancha ou simplesmente fragmentos, representar mais que 50% da área e possuir conectividade na paisagem, sobretudo quando em menor escala de observação da paisagem, relevante ao fluxo de energia, de matéria e do regime de organismos (LANG e BLASCHKE, 2009). Com relação às manchas, podem ser entendidas como áreas com estruturas não lineares e que estão inseridas na matriz que

variam em forma, tamanho, limites e aparência das áreas vizinhas (FORMAN e GODRON, 1986). Já os corredores podem ser vistos como sistemas de biótopos conectados, de estruturas lineares, com alta relação de comprimento/largura e de grande relevância funcional (FORMAN, 1995).

Considerando a composição da paisagem, alguns atributos importantes são utilizados para descrever os aspectos referentes à quantificação e à qualificação das manchas que constituem a paisagem, cuja abordagem refere-se ao conteúdo de informação da paisagem (LANG e BLASCHKE, 2009), ou seja, com presença ou ausência de elementos formadores da paisagem, sem apresentar interesse por sua distribuição espacial (MCGARIGAL e MARKS, 1995). Já para a configuração da paisagem, o foco no ordenamento do padrão espacial, bem como a caracterização dos elementos da paisagem, passa a ser um atributo de interesse (GUSTAFSON, 1998; TURNER, 2005). Implícitos ao padrão espacial estão o tamanho, a forma, a conectividade e o isolamento da mancha, que são entendidos como índices representantes da estrutura da paisagem (MCGARIGAL e MARKS, 1995).

Para quantificar os padrões espaciais da paisagem, uma variedade de métricas ou índices da paisagem é necessária para avaliar o efeito da fragmentação em diferentes escalas espaciais e temporais (SANO et al., 2009). Este conjunto de métricas permite realizar uma análise do histórico da fragmentação em áreas de remanescentes naturais (CABACINHA et al., 2010), com vistas a compreender a relação entre o padrão espacial da paisagem e os processos ecológicos (GUSTAFSON e PARKER, 1992), permitindo assim caracterizar o nível de fragmentação espacial da paisagem (PÉRICO e CEMIN, 2006). Diante destas particularidades, a interpretação das métricas torna-se um pré-requisito para a análise de mudança da paisagem (COUTO, 2004) que, por esta razão, deve ser realizada de maneira criteriosa, haja vista a grande complexidade do entendimento da fragmentação (METZGER, 2006).

Para Lang e Blaschke (2009) a simples eminência das variações destes padrões, sem um entendimento mais refinado dos processos a elas interligados, se traduz em baixa valoração em termos de políticas públicas de caráter socioambiental. É nesse sentido que a detecção, associada ao acompanhamento de mudanças ambientais de uma paisagem, torna-se fundamental ao entendimento de processos atuais, bem como no desenvolvimento de prognósticos em tempos futuros.