



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ**

**(UFPI)**

**Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste  
(TROPEN)**

**Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
(PRODEMA)**

**Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente**

**(MDMA)**

**A AGRICULTURA COMERCIAL E SUAS CONSEQÜÊNCIAS SOBRE  
O AMBIENTE NOS MUNICÍPIOS DE PALMEIRA DO PIAUÍ E CURRAIS**

**JOSÉ ADAUTO OLIMPIO**

**Teresina**

**2004**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ (UFPI)**  
**Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste**  
**(TROPEN)**  
**Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente**  
**(PRODEMA)**  
**Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA)**

**JOSÉ ADAUTO OLÍMPIO**

**A AGRICULTURA COMERCIAL E SUAS CONSEQÜÊNCIAS PARA O MEIO**  
**AMBIENTE NOS MUNICÍPIOS DE PALMEIRA DO PIAUÍ E CURRAIS**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria do Socorro Lira Monteiro

**Teresina**  
**2004**

O46a Olimpio, José Aduino

A agricultura comercial e suas conseqüências sobre o ambiente nos municípios de Palmeira do Piauí e Currais/José Aduino Olimpio. Teresina: UFPI, 2004.

146f.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2004.

1. Meio Ambiente – Agricultura 2. Cerrado 3. Impactos Ambientais.

I. Título.

C.D.D. 631.583

Dissertação defendida e aprovada em 5 de novembro de 2004 pela banca examinadora constituída pelos professores:

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria do Socorro Lira Monteiro  
Universidade Federal do Piauí/PRODEMA/TROPEN

---

Prof. Dr. João Batista Lopes  
Universidade Federal do Piauí/PRODEMA/TROPEN

---

Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho  
Universidade Federal do Ceará/PRODEMA/DEA

## **DEDICATÓRIA**

Ao Meio Ambiente, por suportar a incompreensão e a ganância do homem e, ainda assim, continuar oferecendo todas as condições de manutenção da vida no planeta.

À memória de meus pais, Raimundo e Ana, que me ensinaram a lutar por ideais, através do exemplo de vida e de trabalho.

À minha esposa, Francisca, e aos meus filhos, Berlane e Ederlen, que sempre me apoiaram no trabalho e na vida cotidiana.

Ao meu irmão, Gerardo, que me proporcionou as condições para a realização de meu sonho de obtenção do conhecimento.

## AGRADECIMENTO

Aos meus pais Raimundo Olimpio de Meneses e Ana Santa de Meneses, responsáveis pela formação de meu caráter e personalidade;

Ao meu irmão Gerardo Olimpio de Meneses, cujo apoio moral e financeiro possibilitou a minha formação agrônômica;

À minha esposa Maria Francisca Alves Ferreira Olimpio e aos meus filhos Berlane Alves Olimpio e Ederlen Alves Olimpio que sempre estiveram me apoiando e incentivando no enfrentamento das dificuldades cotidianas;

Aos meus colegas de trabalho Agacy Furtado de Mendonça, Raimundo Nonato Martins Rocha e Adolfo Martins de Moraes, pelo apoio e colaboração;

À Dra. Maria do Socorro Lira Monteiro, orientadora e amiga que, com sua paciência e compreensão, me ajudou a completar com êxito essa difícil tarefa;

Aos Drs. Milton José Cardoso, Francisco Casimiro Filho e João Batista Lopes, que me ofereceram importantes sugestões para o aprimoramento dessa Dissertação;

Aos Servidores do IBAMA engenheiros agrônomos Almir Bezerra Lima e Eugênia Vitória e Silva de Medeiros, ao médico veterinário José Lacerda da Luz e ao servidor Salvador (Docha), sem a ajuda dos quais não teria êxito na realização da pesquisa de campo e na identificação das espécies de animais silvestres;

À professora Maria José da Silva Furtado de Mendonça que, gentilmente, procedeu a revisão ortográfica deste trabalho;

À bibliotecária Lúcia Maria Gurjão Santos, pela ajuda incondicional no referenciamento dos títulos utilizados na consecução desta Dissertação;

Ao colega engenheiro agrônomo José Ossian de Pinho Alencar, pela competente revisão do texto em língua inglesa;

À professora da UFPI Iracildes Maria de Moura Fé Lima, aos pesquisadores da EMBRAPA Gilson Jesus de Azevedo Campelo, Rosa Maria Cardoso Mota de Alcântara e Marcos Lopes Teixeira, ao engenheiro agrônomo Manoel João de Oliveira, ao biólogo Alcimar de Sousa e Silva, ao gerente da agência do Banco do Brasil de Bom Jesus, senhor Humberto R. Veloso, ao coordenador regional do EMATER-PI de Bom Jesus, engenheiro

agrônomo Leonardo de Moura Sousa, à presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Currais, senhora Cláudia Regina Carvalho e Santos, ao prefeito municipal de Palmeira do Piauí, senhor João Carlos Andrade Cavalcante, pela gentileza em colaborar nas entrevistas sobre o Cerrado Piauiense;

Ao Secretário do Planejamento Felipe Mendes de Oliveira, por possibilitar a minha liberação para participar do Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente;

Aos professores do Curso de Mestrado Agostinho Paula Brito Cavalcanti, Francisco de Assis Veloso Filho, Jaíra Maria Alcobaça Gomes, Maria do Socorro Lira Monteiro, José Gerardo Beserra de Oliveira, João Batista Lopes, Luiz Botelho Albuquerque, Maria do Carmo Bezerra Maciel Bédard, Washington Luís de Sousa Bonfim e José Machado Moita Neto, pelos ensinamentos e aprofundamento de conhecimentos científicos para o trabalho e para a vida;

Aos produtores do Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, Milton Okano, Everaldo Mauri, Ivo Pieta, Ivani Sbartellotto, Marildo Marquesi, Odair Ranucci, Onofre Antônio Caus, Antônio Kaspary (Alemão), Delci Gonçalves Júnior e Samuel Hoogerheide que, com presteza, forneceram as informações as quais permitiram-me a realização deste estudo.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>XVI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XVII</b>
<b>I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1 – Procedimento metodológico .....</b>	<b>20</b>
<b>II – CARACTERIZAÇÃO DO CERRADO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 – Introdução .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 – Cerrado Brasileiro: caracterização, ocupação e uso .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 – Cerrado Piauiense: caracterização, ocupação e uso .....</b>	<b>31</b>
<b>2.4 – Caracterização dos municípios .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.1 – Palmeira do Piauí .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.2 – Currais .....</b>	<b>50</b>
<b>2.5 – Resumo conclusivo .....</b>	<b>58</b>
<b>III – CONSEQÜÊNCIAS DA AGRICULTURA COMERCIAL SOBRE O SOLO E A BIODIVERSIDADE .....</b>	<b>60</b>
<b>3.1 – Introdução .....</b>	<b>60</b>
<b>3.2 – Impactos ambientais .....</b>	<b>61</b>
<b>3.3 – Impactos sobre a biodiversidade .....</b>	<b>69</b>
<b>3.4 – Impactos sobre o solo .....</b>	<b>73</b>
<b>3.5 – Impactos por agrotóxicos .....</b>	<b>78</b>
<b>3.6 – Conservação do solo .....</b>	<b>79</b>
<b>3.7 – Resumo conclusivo .....</b>	<b>87</b>
<b>IV – ANÁLISE DA PESQUISA DE CAMPO .....</b>	<b>88</b>
<b>4.1 – Introdução .....</b>	<b>88</b>
<b>4.2 – Pesquisa nos projetos dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais .....</b>	<b>88</b>
<b>4.2.1 – Município de Palmeira do Piauí .....</b>	<b>88</b>
<b>4.2.2 – Município de Currais .....</b>	<b>99</b>
<b>4.3 – Pesquisa com técnicos, autoridades e representantes de entidades civis organizadas .....</b>	<b>116</b>

<b>4.4 – Resumo conclusivo .....</b>	<b>120</b>
<b>V – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>124</b>
<b>5.1 – Conclusão .....</b>	<b>124</b>
<b>5.2 – Recomendações .....</b>	<b>127</b>
<b>5.2.1 – Políticas públicas .....</b>	<b>127</b>
<b>5.2.2 – Métodos de manejo e conservação .....</b>	<b>128</b>
<b>5.2.3 – Assistência técnica .....</b>	<b>129</b>
<b>5.2.4 – Conservação dos recursos naturais .....</b>	<b>129</b>
<b>5.2.5 – Plano Diretor do Cerrado .....</b>	<b>129</b>
<b>5.2.6 – Educação ambiental .....</b>	<b>130</b>
<b>5.2.7 – Pesquisas .....</b>	<b>130</b>
<b>5.2.8 – Zoneamento Econômico Ecológico .....</b>	<b>131</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>132</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>136</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Região do Cerrado Brasileiro .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 2 – Vegetação do Cerrado no Município de Palmeira do Piauí (PI) .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 3 – Vista parcial da unidade agroindustrial da BUNGE Alimentos. Município de Uruçuí (PI) .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 4 – Mapa de Localização dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais ..</b>	<b>38</b>
<b>Figura 5 – Mapa do Município de Palmeira do Piauí sob imagem de satélite Landsat 7/ETM .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 6 – Número de imóveis, por estrato de área, do Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1998 e 2001 .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 7 – Área dos imóveis (ha), por Estrato de área, no Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1998 e 2001 .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 8 – Número de estabelecimentos agropecuários, por grupos de área, no Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1980, 1985 e 1995/1996 ...</b>	<b>43</b>
<b>Figura 9 – Mapa do Município de Currais sob imagem de satélite Landsat 7/ETM .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 10 – Vale do Gurguéia, mostrando ao fundo o platô do Cerrado. Município de Currais (PI) .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 11 – Número dos imóveis, por estrato de área, no Município de Currais, no ano de 2001 .....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 12 – Área dos imóveis (ha), por estrato de área, no Município de Currais, no ano de 2001 .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 13 – Assoreamento no rio Uruçuí Preto. Município de Palmeira do Piauí (PI) .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 14 – Sedimentos em estrada de penetração na serra do Uruçuí. Município de Currais (PI) .....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 15 – Assoreamento em estrada na serra do Uruçuí. Município de Currais (PI).....</b>	<b>84</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade e área dos imóveis, por estrato de área, do Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1998 e 2001 .....	40
Tabela 2 – Número de estabelecimentos agropecuários, por grupos de área, no Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1980, 1985 e 1995/1996 ...	43
Tabela 3 – Utilização das terras no Município de Palmeira do Piauí – 1995/1996 ...	45
Tabela 4 – Efetivo dos rebanhos bovinos, suínos, ovinos, caprinos e aves, no Piauí e no Município de Palmeira do Piauí, no período de 1997 a 2001 .....	47
Tabela 5 – Área Colhida, Produção e Rendimento Médio de Arroz de Sequeiro, Milho, Feijão Caupi, Soja, Mandioca e Cana-de-Açúcar, no Município de Palmeira do Piauí, no período de 1998/2002 .....	49
Tabela 6 – Quantidade e área dos imóveis, por estrato de área, do Município de Currais, no ano de 2001 .....	53
Tabela 7 – Efetivo dos rebanhos bovinos, suínos, ovinos, caprinos e aves, no Piauí e no Município de Currais, no período de 1997-2001 .....	55
Tabela 8 – Área Colhida, Produção e Rendimento Médio de Arroz de Sequeiro, Milho, Feijão Caupi, Soja, Mandioca e Cana-de-Açúcar, no Município de Currais, no período de 1998/2002 .....	57
Tabela 9 – Condição da propriedade nos projetos do Município de Palmeira do Piauí .....	89
Tabela 10 – Sistema de produção nos projetos do Município de Palmeira do Piauí, na safra agrícola 2002/2003 .....	91
Tabela 11 – Área colhida, produção e rendimento médio das culturas de soja, arroz, milho e feijão no Estado do Piauí em 2001 .....	92
Tabela 12 – Condição da propriedade nos projetos do Município de Currais .....	100
Tabela 13 – Sistema de produção e comercialização nos projetos do Município de Currais, na safra agrícola 2002/2003 .....	102

<b>Tabela 14 – Área colhida, produção e rendimento médio das culturas de soja, arroz, milho e feijão no Estado do Piauí em 2002 .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabela 15 – Financiamento da produção em Currais, na safra agrícola 2002/2003 ..</b>	<b>113</b>

**LISTA DE ANEXOS**

<b>Anexo 1 – Questionário da Pesquisa I – Entrevista com produtores .....</b>	<b>137</b>
<b>Anexo 2 – Questionário da Pesquisa II – Entrevista com técnicos, autoridades e representantes de entidades civis organizadas .....</b>	<b>144</b>
<b>Anexo 3 – Mapa dos projetos no Município de Currais – Fazenda São João .....</b>	<b>146</b>
<b>Anexo 4 – Mapa dos projetos no Município de Currais – Assentamento Alto Pirajá .....</b>	<b>147</b>
<b>Anexo 5 – Registro fotográfico do Cerrado do Piauí .....</b>	<b>148</b>

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- AGF – Aquisições do Governo Federal
- BN – Banco do Nordeste (ex-BNB)
- BNB – Banco do Nordeste do Brasil
- BB – Banco do Brasil S.A.
- CAMPO – Companhia de Promoção Agrícola
- CBL – Sistema CBL (Caatinga/Bufel/Leucena)
- CECOSA – Comissão Estadual de Conservação do Solo e da Água
- CEPA-PI – Fundação Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Piauí
- COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CEPRO – Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí
- CFP – Comissão de Financiamento da Produção
- DEMA-PI – Diretoria Estadual do Ministério da Agricultura no Piauí
- DOU – Diário Oficial da União
- ECO-92 – Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento
- EGF – Empréstimo do Governo Federal
- EMATER/PI – Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental
- FGV – Fundação Getúlio Vargas
- FINEX – Fundo de Financiamento de Exportação
- FINOR – Fundo de Investimentos do Nordeste
- FISSET – Fundo de Investimentos Setoriais
- FNE – Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
- INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- ISO – *International Organization for Standardization*

IR – Imposto de Renda

ITR – Imposto Territorial Rural

JICA – *Japan International Cooperation Agency*

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PCNE – Programa Corredor de Exportação Norte

PGPM – Política de Garantia de Preços Mínimos

PIS – Programa de Integração Social

POLOCENTRO – Programa para o Desenvolvimento dos Cerrados

PND – Plano Nacional de Desenvolvimento

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PROCECER – Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados

PRODEMA – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

PROINFRA – Programa de Financiamento à Infra-Estrutura Complementar da Região Nordeste

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SAPI – Secretaria da Agricultura do Piauí

SGA – Sistema de Gestão Ambiental

SPD – Sistema Plantio Direto

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

TROPEN – Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste

UBS – Unidade de Beneficiamento de Sementes

UC – Unidade de Conservação

UFPI – Universidade Federal do Piauí

WWF – *World Wildlife Fund* (Fundo Mundial para a Natureza)

## RESUMO

O Estado do Piauí possui aproximadamente 11,5 milhões de hectares de Cerrado, tendo como área de domínio cerca de 70% e de transição em torno de 30%. O Cerrado tem sua localização geográfica em vários pontos do Estado; entretanto, suas principais áreas de ocorrências ocupam toda a região sudoeste e parte do extremo-sul piauiense, verificando-se manchas de áreas de domínio e transição nas regiões centro-leste e norte. O modelo de ocupação agropecuária nas terras do Cerrado, incentivado por meio de políticas públicas a partir da década de 70, caracteriza-se principalmente pelo aumento da produção obtido graças à incorporação de novas terras. Este estudo tem por finalidade avaliar os efeitos da moderna agricultura sobre o solo e a biodiversidade no Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, que se encontram localizados no centro-sul do Estado, cuja exploração agrícola para produção de grãos (soja, arroz, milho e feijão) concentra-se no platô da serra do Uruçuí, na parte oeste dos dois municípios, sendo que a maioria dos projetos está organizada em associações de produtores. O estudo constatou que os impactos sobre o solo já são visíveis, principalmente nas estradas de acesso e nas de circulação interna dos projetos, enquanto os impactos sobre a biodiversidade nas áreas dos projetos, identificados por produtores, técnicos, autoridades e representantes de entidades civis organizadas são observados mediante redução na população de determinadas espécies de animais silvestres, aumento na de outras espécies bem como o surgimento de novas plantas invasoras e novas pragas e doenças nas culturas.

## ABSTRACT

The State of Piauí, Brazil possesses about 11,5 million hectares of “Cerrado” (extensive areas of plane lands, sparse vegetation with acid soils, very common in several regions of Brazil), being 70% the predominant area and 30% the transition one. “Cerrado” has its geographical situation in many points of the State, but its main areas of occurrence occupy the whole South-west region and its part of Far South of Piauí, where one finds spots of predominant and transition areas in Central-East and North regions. The model of agriculture occupation in the lands of “Cerrado”, motivated through public policy that has been starting in the 70’s, is characterized specially by the increase of production obtained by incorporation of new lands. This study aims to estimate the effects of modern agriculture in the soil and biodiversity of “Cerrado”, in Palmeira do Piauí and Currais, municipalities located in Central-South of the State, whose agricultural exploration to produce grains (soy, rice, corn and beans) is concentrated on the plateau of Uruçuí Mountain in West of the two municipalities, with the most of projects organized in producers’ associations. The study verified that impacts in the soil are already visible, specially on the roads of access and on those of the projects, while impacts in biodiversity in projects’ areas, identified by producers, technicians, authorities and representatives of organized civil entities are observed by reduction in population in many species of wild animals, increase of others and appearance of weeds and new plagues and disease in agriculture.

## I. INTRODUÇÃO

Em decorrência do Cerrado Piauiense se encontrar localizado sobre solos sedimentares, pode-se inferir que o mesmo é passível de grande risco de degradação, devido ao desmatamento para fins de exploração agrícola. A prioridade dada ao interesse econômico, acima da conservação do meio ambiente provoca, como consequência imediata, a degradação ambiental, através da perda da camada de solo agrícola e a redução da população de diversas espécies de plantas e de animais, além dos efeitos indiretos sobre o clima e a população humana.

Com base nessa realidade, surgiu o interesse em estudar o impacto da exploração agrícola do Cerrado Piauiense, onde a atividade utiliza moderna tecnologia com a predominância de mecanização e o uso de insumos, tais como a aplicação de corretivos do solo, fertilizantes químicos, defensivos e sementes selecionadas de cultivares indicadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Tendo em vista a uniformidade das condições edafo-climáticas do conjunto dos municípios da região, selecionaram-se os Municípios de Palmeira do Piauí e Currais por consistirem em pólos de atração no último decênio para implantação de projetos agrícolas, os quais estão situados no platô da serra do Uruçuí.

A instalação desses projetos visando a produção de grãos (soja, arroz de sequeiro de terras altas e milho) iniciada na década de 1990, em Currais e de 2000 em Palmeira do Piauí, a cada ano vem sendo expandida, em decorrência da alta rentabilidade, cuja produtividade atinge valores economicamente compensadores.

Além dessa atividade agrícola, encontram-se nos municípios a coleta de frutas, fibras, cipós e flores praticada pela população residente nas proximidades da serra do Uruçuí, às margens do rio Gurguéia e cercanias, com a finalidade de produção artesanal e comercialização e a extração de madeiras, uma atividade tradicionalmente trabalhada na região e consiste basicamente na retirada de algumas espécies destinadas à construção de moradias, à produção de carvão e ao uso doméstico.

Todavia, este estudo concentra-se na análise dos impactos ambientais que a ocupação, alicerçada na exploração agrícola moderna, provoca no solo e na biodiversidade dos referidos municípios, haja vista o debate no Estado alertar para a não existência de uma

racionalidade nos procedimentos de ocupação e uso do solo, o que coloca a agricultura como uma das atividades de maior responsabilidade pela degradação do meio ambiente, uma vez que o desmatamento, o uso intensivo de fertilizantes, de agrotóxicos e de mecanização, com o objetivo de aumentar a produtividade e a produção, provocam efeitos negativos diversos sobre: mananciais de águas superficiais e subterrâneas, os solos, a biodiversidade e a saúde humana.

A escolha do tema alicerçou-se na importância e no potencial produtivo da região do Cerrado para a economia piauiense e no risco que este ecossistema se encontra submetido, no momento em que a agricultura tecnificada se implanta em ritmo acelerado, sem que medidas adequadas de conservação do ambiente e políticas públicas sejam adotadas, a exemplo do que ocorreu no Cerrado do Brasil Central, onde houve uma degradação ambiental, de proporções alarmantes, cujos resultados danosos atingiram níveis totalmente irreversíveis.

Nesta perspectiva, surge a pergunta norteadora da pesquisa: “Quais as conseqüências de uma agricultura comercial moderna para o meio ambiente, de modo especial sobre o solo e a biodiversidade no Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, implementada a partir da década de 1990?”

Partindo-se dessa problemática, a hipótese do estudo é: A exploração agrícola comercial na região do Cerrado Piauiense, estimulada por meio de políticas públicas, promove agressões ao meio ambiente, colocando em risco a integridade física do solo e a biodiversidade.

Assim, a pesquisa tem por finalidade avaliar os impactos sobre o solo e a biodiversidade do Cerrado nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, em conseqüência da exploração agrícola comercial para produção de grãos, implementada a partir do início dos anos 1990. Para tanto, analisou-se o processo de ocupação e uso das terras nos referidos municípios, explicitando a extensão da área de terras exploradas, os tipos de sistemas de produção utilizados na produção, o processo de expansão da agricultura comercial para produção de grãos (soja, arroz de sequeiro de terras altas, milho) e os impactos dessa atividade sobre o solo e a biodiversidade.

A estrutura da dissertação está organizada em três capítulos, na conclusão e recomendações. No primeiro capítulo enfoca-se o bioma Cerrado no Brasil e no Piauí, enfatizando o processo de ocupação e uso da terra, bem como uma caracterização dos municípios objeto do estudo. No segundo capítulo, abordam-se os impactos provocados sobre

o solo e a biodiversidade, como resultado de práticas inadequadas de exploração e pelo uso de agrotóxicos, além de uma análise sobre a conservação do solo. No terceiro capítulo são analisados os dados e as informações coletadas na pesquisa de campo, com a finalidade de testar a hipótese básica, concernente às conseqüências da exploração da agricultura comercial sobre o meio ambiente nos municípios estudados.

Enfim, são apresentadas as conclusões da investigação, seguidas de recomendações acerca das possíveis alternativas de exploração sustentável no Cerrado Piauiense, particularmente nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, referentes aos sistemas de exploração, às medidas de políticas públicas e aos requisitos necessários à viabilização da expansão da agricultura moderna, tendo em vista a sustentabilidade do ecossistema Cerrado.

### **1.1. Procedimento metodológico**

Em termos de procedimento metodológico, foi imprescindível uma pesquisa bibliográfica e uma pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros, artigos científicos e revistas especializadas, disponíveis em bibliotecas e instituições públicas e na Internet, com a finalidade de construir um embasamento teórico do tema e de conhecer a realidade dos Cerrados Brasileiro e Piauiense.

A pesquisa de campo foi realizada mediante aplicação de dois questionários. Um dos questionários direcionado aos proprietários ou administradores dos projetos agrícolas financiados pela rede bancária oficial e por agências privadas de financiamento (Anexo 1). O segundo questionário foi aplicado junto a técnicos que trabalham direta ou indiretamente na região do Cerrado, autoridades locais, dirigentes sindicais, gerentes dos bancos oficiais, funcionários de instituições públicas ligadas ao setor agrícola e representantes de entidades do setor privado com atuação também na região do Cerrado (Anexo 2). A referida pesquisa foi dividida em três etapas. A primeira objetivou o reconhecimento da região e envolveu, inclusive, municípios além da área selecionada para o estudo. Na segunda etapa realizou-se o teste-piloto para adequação dos questionários com dois proprietários do Município de Currais, aonde ocorre maior número de projetos, e um aplicado no Município de Palmeira do Piauí. Também testou-se o questionário de entrevistas com três técnicos que trabalham diretamente nos projetos em toda a região do Cerrado Piauiense. Em seguida, fizeram-se os ajustes

necessários nos dois questionários. Na terceira e última etapa aplicaram-se, definitivamente, os demais questionários.

Na pesquisa, com os produtores, foram aplicados questionários com todos os proprietários e gerentes dos projetos financiados pela rede bancária oficial (BB e BN) e ainda as agências de financiamento privadas que produziram grãos na safra agrícola 2002/2003, num total de dez, sendo dois em Palmeira do Piauí e oito em Currais, enquanto que, nas entrevistas com técnicos, autoridades locais, dirigentes sindicais, gerentes dos bancos oficiais, funcionários de instituições públicas ligadas ao setor agrícola e representantes de entidades do setor privado foram selecionados, inicialmente, dois representantes de cada categoria, tendo em vista que em 30,0% dos casos não havia mais que dois representantes. Entretanto, só foi possível entrevistar um total de dez representantes.

Após a aplicação dos questionários foi realizada a tabulação dos dados e uma análise estatística qualitativa, por município, tendo como referência a frequência de cada item pesquisado. Finalmente, utilizaram-se comparações entre os resultados obtidos, buscando esclarecer as razões de sua ocorrência.

## II – CARACTERIZAÇÃO DO CERRADO

### 2.1 – Introdução

O Cerrado Brasileiro tem sido motivo de constantes estudos em função da sua importância para a economia como um todo e, principalmente, pelo fato de sua exploração ter provocado um processo de degradação ambiental, bem como o deslocamento das populações rurais. Sua ocupação foi iniciada nas regiões do Triângulo Mineiro e sul de Goiás expandindo-se, posteriormente, à zona de pecuária extensiva no Estado do Mato Grosso do Sul. A conquista da parte setentrional verificou-se desde o sul do Maranhão, o sudoeste do Piauí, o oeste da Bahia e o Tocantins, sobretudo, a partir da construção de Brasília e da abertura dos corredores: BR-153 (Belém-Brasília), BR-020/BR-242 (Brasília-Salvador) e BR-020/BR-135 (Picos-Barreiras-Brasília).

Segundo Moraes (2000), a incorporação do Cerrado Brasileiro, pelo moderno processo produtivo agroindustrial, foi iniciada nos anos 70 e acelerada, a partir dos anos 80, por meio de políticas gerais e específicas. Esta forma de exploração vem produzindo não apenas grãos, carnes, empregos, mas também urbanização descontrolada e danos ambientais irreversíveis.

Historicamente, o desenvolvimento agro-pastoril e o extrativismo mineral neste ecossistema apresentam um modelo econômico predatório. Este espaço trabalhado em função do desenvolvimento nacional é satisfatório, se houver racionalidade na execução. Atualmente, o desenvolvimento agrícola vem desencadeando graves problemas para a região. Um dos mais sérios é a impossibilidade de utilização do solo, em face de sua compactação e erosão, resultantes de técnicas não satisfatórias tornando desprotegido o solo durante as épocas de chuvas torrenciais. Entretanto, a adoção de práticas modernas de manejo do solo poderá reduzir esse impacto negativo.

Nesse sentido, este capítulo abordará as opiniões de diferentes autores acerca da caracterização, ocupação e uso do Cerrado do Brasil e do Piauí, na perspectiva de subsidiar a análise dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, objeto desta dissertação. Para tanto, o mesmo será distribuído nos seguintes itens: **Cerrado Brasileiro: caracterização, ocupação e uso**, no qual se levanta o estado da arte no que se relaciona com as características, o processo

de ocupação e as atividades principais desenvolvidas na região; **Cerrado Piauiense: caracterização, ocupação e uso**, enfocando-se as características, o processo de ocupação e o uso do Cerrado no Piauí; **Caracterização dos municípios**, aonde se faz uma descrição dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, especialmente no que tange a suas origens, localização geográfica, área territorial, população, clima, estrutura fundiária e principais atividades econômicas e **Resumo conclusivo**.

## 2.2 – Cerrado Brasileiro: caracterização, ocupação e uso

De acordo com Rocha (1997), o Cerrado Brasileiro é a segunda maior formação vegetal (2 milhões de km<sup>2</sup>), ocupando cerca de 20% do território nacional, estendendo-se por todo o Distrito Federal e os Estados de Goiás e Tocantins; a maior parte de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; áreas de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Piauí, Maranhão, Rondônia, Roraima e Amapá, conforme se pode observar na Figura 1.



Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2004) – Mapa do Cerrado.

**Figura 1 – Região do Cerrado Brasileiro.**

Buschbacher (2000) assinala que a ocupação do Cerrado teve início no século XVIII com a mineração que utilizou um ciclo de exploração intensiva até o quase esgotamento das jazidas, o que resultou na decadência da atividade. A região passou por um período de estagnação até o início do século XX. Na década de 30 desse século, com a construção de ferrovias, apresentou um novo impulso nas atividades econômicas, possibilitando o comércio entre as regiões mais urbanizadas do País. Na década de 40, políticas públicas direcionadas para a ocupação do Estado de Goiás culminaram com a criação da Colônia Agrícola de Goiás, considerada o primeiro passo na “marcha para o oeste” no território brasileiro. Assim, a marcha se consolidou com a construção da Capital Federal, no centro do Cerrado, na década de 50.

O modelo de ocupação agropecuária, nas terras do Cerrado, caracteriza-se principalmente pelo aumento da produção obtido através da incorporação de novas terras, e por meio de ganhos em produtividade, em razão do trabalho desenvolvido pela pesquisa da EMBRAPA, não só na introdução de novas cultivares adaptadas às condições de clima e solo, como também no desenvolvimento de novas técnicas agrícolas e de modernos equipamentos. Conseqüentemente, extensas áreas da região têm sido desmatadas, deixando os solos desprotegidos. Atualmente, nestas áreas tornaram-se comuns a erosão dos solos, a contaminação de aquíferos e a redução da biodiversidade.

Caruso (1997) afirma que a vegetação do Cerrado Brasileiro corresponde às savanas de outras regiões tropicais do planeta, apresentando cobertura vegetal intermediária entre o aberto e o fechado, classificando-se em quatro categorias, de acordo com a ordem crescente de biomassa: campo sujo (vegetação rasteira, formada por ervas e gramíneas); campo cerrado (vegetação rasteira com raros arbustos); cerrado (arbustos, árvores e vegetação rasteira); e cerradão (árvores de porte mais elevado bem próximas umas das outras).

Santos & Câmara (2002) caracterizam o Cerrado como um mosaico de tipos vegetacionais, incluindo as formações abertas do Brasil Central (campo limpo, campo sujo, campo cerrado e campo rupestre) e as formações florestais características (vereda, mata de galeria, cerradão e mata mesofílica). A vegetação herbácea coexiste com mais de 420 espécies de árvores e arbustos esparsos.

Para Giordano (1999), o tipo principal de vegetação evidencia-se por savanas estacionais, com presença de matas de galeria perenes ao longo dos rios. Ocorrem, ainda, com menor frequência, as veredas e os campos rupestres. As árvores se apresentam de modo geral baixas e retorcidas, com um sistema radicular profundo, tendendo a ser maior que a sua parte

aérea, justamente com a finalidade de prover reservas durante os períodos longos de estiagem e ausência de trocas com o meio via raízes.

Percebe-se que os três autores apresentam idéias similares sobre a vegetação do Cerrado Brasileiro incorporando, assim, todas as suas ocorrências e variações. Entretanto, observam-se pormenores entre os mesmos, sendo que a visão de Santos e Câmara é mais específica, enquanto a de Giordano é mais genérica. Caruso, em seus estudos, reconhece os tipos de vegetações ocorrentes classificadas, segundo sua ordem crescente de biomassa, o que permite ter-se um esclarecimento exato de sua configuração.

Nesse sentido, considera-se que a flora do Cerrado é a mais rica dentre as savanas do mundo. Muitas espécies são utilizadas localmente na alimentação (condimentares, aromatizantes e corantes), medicina, produção de cortiça, fibras, mel, óleos, gorduras, tanino, artesanato e decoração.

Castro (1997, p. 147), analisando a composição florística do bioma Cerrado, conclui que

A conservação da biodiversidade dos cerrados brasileiros está cada vez mais ameaçada pela sua ocupação desordenada. Como a maioria das terras dos cerrados é privada, a responsabilidade desta conservação recai sobre os seus proprietários. Os atuais modelos de desenvolvimento precisam incorporar a idéia de que produção também deve incluir manutenção da biodiversidade.

O clima é diversificado, entretanto, predomina o tropical com duas estações do ano bem definidas, uma seca e outra úmida, enquanto que o solo, antigo e profundo, ácido e de baixa fertilidade, tem altos níveis de ferro e alumínio.

Com relação à fauna e aos microorganismos do Cerrado, Alho & Martins (1995) enfatizam a riqueza da fauna de vertebrados, apesar de haver um baixo endemismo de espécies. Os invertebrados são menos conhecidos, mas sabe-se que o endemismo é bastante grande, e a riqueza elevada, especialmente de insetos. Em geral, não se discute a importância dos microorganismos nas questões ligadas à biodiversidade, talvez pela falta de dados referentes ao grupo como um todo. O nível de desconhecimento nesse campo é tão grande que cerca de 157.000 novas espécies de microorganismos são descritas anualmente, sendo que aproximadamente metade destes são fungos. A importância dos microorganismos é freqüentemente subestimada. Na manutenção da biodiversidade, os microorganismos têm sua

mais importante contribuição em nível de ecossistema, onde proporcionam a base alimentar para todas as cadeias tróficas<sup>1</sup>. Sem microorganismos, a pirâmide trófica não existiria.

Devido a essa riqueza, Giordano (1999), atribui quatro funções básicas ao Cerrado Nordeste: pólo produtor de grãos para a moderna pecuária (avicultura, suinocultura industrial e bovinocultura leiteira), cujo consumo de milho e soja exercem forte pressão sobre a oferta desses insumos; pólo produtor de grãos para consumo humano e industrial, considerando que a região é deficitária de alguns produtos básicos como feijão, arroz e milho, além de matérias-primas importantes como o algodão; pólo auxiliar de sojicultura de exportação, considerando que a produção do Cerrado tende a ser mais regular, menos vulnerável a flutuações climáticas e 3.000 km mais próximo de Roterdã do que os portos do sul; pólo agroindustrial processador das matérias-primas regionais, especialmente nas áreas dos complexos soja, carne e lácteos.

Contudo, para que o Cerrado cumprisse suas funções dentro do processo de modernização conservadora da agropecuária brasileira, desenvolvido a partir da década de 60, foram implementadas políticas públicas com a finalidade de criar as condições para expansão da agricultura e abertura e ocupação do espaço no Cerrado, as quais foram:

a) Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) – segundo Monteiro (2002), esta política, criada na década de 40, foi gerida pela antiga Companhia de Financiamento da produção (CFP), cujos principais instrumentos foram os Empréstimos do Governo Federal (EGF) e as Aquisições do Governo Federal (AGF). Este sistema teve sua eficiência, especialmente para médios e grandes produtores, porém não foi muito efetivo para os pequenos produtores, principalmente para aqueles que não tinham acesso ao sistema bancário;

b) Mecanismo 34/18 – ainda conforme a autora mencionada, este instrumento de incentivo surgiu em 1961, com o I Plano Diretor da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e visava estimular os investimentos privados no Nordeste, como parte da política de desenvolvimento, por meio da instituição de incentivos fiscais advindos da dedução de até 50% do Imposto de Renda (IR) de pessoas jurídicas de capital totalmente nacional, devido à União. Tinha como órgão responsável pela avaliação dos projetos de desenvolvimento a SUDENE e como gestor financeiro o Banco do Nordeste do Brasil (BNB, hoje Banco do Nordeste – BN). Os projetos aprovados podiam receber de 30% a 70% do investimento total proposto e o restante seria a participação empresarial. Este mecanismo

---

<sup>1</sup> Cadeia trófica ou cadeia alimentar é a transferência de energia alimentar, desde a fonte nos autótrofos (plantas), através de uma série de organismos de uma comunidade, que consomem e são consumidos. (ODUM, 1988)

estimulou a demanda por terras, incentivando a ocupação das áreas de fronteira, onde o preço da terra era mais barato. Em 12/12/74 foi substituído pelo Fundo de Investimento do Nordeste (FINOR), o qual foi criado por meio da Lei n.º 376, com a finalidade de estimular os investimentos privados no Nordeste e de corrigir as falhas apresentadas pelo Sistema 34/18, particularmente a cobrança de altas taxas de juros de captação e demora na implantação de projetos privados. No decorrer de sua vigência passou por profundas modificações, em especial no período do Governo do Presidente Collor;

c) Sistema Nacional de Crédito Rural – criado por meio da Lei n.º 4.829, de 05/11/1965. Em conformidade, também, com Monteiro (2002), o sistema constituiu-se no principal mecanismo de política pública para incentivar a produção e modernização agropecuária. Os recursos utilizados pelo crédito rural são originários do Tesouro Nacional e da participação compulsória dos bancos comerciais. Apresenta diversas linhas de crédito subsidiado, de acordo com o tipo de atividade agrícola, pecuária e agroindustrial. Através dos anos, sofreu múltiplas mudanças nas taxas de juros cobradas, no período de carência e no percentual sobre o valor total do projeto a ser financiado. A transferência de recursos públicos para o setor agropecuário, via crédito rural subsidiado, gera expectativas de ganhos produtivos, mas, ao mesmo tempo, também gera expectativas de ganhos especulativos, uma vez que possibilita a ampliação da produção e da aquisição de terras;

d) Fundo de Financiamento de Exportação (FINEX) – segundo a autora mencionada, este instrumento foi criado em 1966, por meio da Lei n.º 5.025, e destinava-se a financiar capital de giro para empresas exportadoras, adiantando receitas de vendas ou *buyers credit*. Teve grande importância como mecanismo de financiamento das exportações de castanha de caju;

e) I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND) – conforme Buschbacher (2000), foi executado no período de 1972-1974 e delineou uma série de medidas para dar apoio fiscal e de crédito à agricultura brasileira, visando uma transformação tecnológica e um aporte acelerado ao mercado agrícola sensível ao estímulo de preços, assim como para alcançar uma expansão da área, principalmente pela ocupação de espaços vazios no Cerrado do Centro-Oeste;

f) Fundo de Investimentos Setoriais (FISSET) – de acordo com Monteiro (2002), esse Fundo foi criado por meio do Decreto-Lei n.º 1.376, de 12 de dezembro de 1974. Tinha como objetivo financiar o reflorestamento, sob a supervisão do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e gestão financeira do Banco do Brasil (BB), tornando-se

uma variante dos incentivos fiscais. Para que os Estados passassem a receber tais incentivos era necessário que cada um definisse suas áreas prioritárias para reflorestamento, criando os chamados Distritos Florestais. No caso do Piauí, foi elaborado o documento denominado “Áreas Prioritárias para Reflorestamento no Piauí”, cujo espaço de abrangência envolvia praticamente todo o Estado. Entretanto, a grande maioria dos projetos beneficiados concentrou-se na região do Cerrado, onde foram implantadas grandes áreas com plantios de caju.

g) Programa para o Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO) – conforme Giordano (1999), o mesmo teve início em 1975, beneficiando áreas dos Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins e Minas Gerais, envolvendo financiamentos com taxas de juro subsidiadas, incentivos para o desenvolvimento científico-tecnológico, para o uso de equipamentos, implementos, insumos agrícolas e para a implantação de infraestrutura nas áreas de fronteira;

h) II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) – de acordo com o autor acima, o Plano teve vigência entre os anos de 1975-1979 e delineou medidas efetivas para aumentar a participação da agricultura e da pecuária no Produto Interno Bruto (PIB) do País, para reduzir o *déficit* público e aumentar suficientemente a renda do setor a fim de torná-lo um comprador em potencial de bens materiais e de consumo. Neste sentido, apresentou como estratégias: a expansão da fronteira agrícola em direção às regiões pioneiras e incorporação de novas áreas nas regiões tradicionais de produção; o estímulo à especialização da produção, com a intenção de aumentar a eficiência global da agricultura; e o uso intenso de instrumentos científicos e tecnológicos de desenvolvimento, com a finalidade de maximizar a produtividade;

i) III Plano Nacional de Desenvolvimento (III PND) – segundo Buschbacher (2000), foi elaborado para o período 1980-1985 e objetivava promover a redução da desigualdade social e regional, diminuição da expansão urbana (especialmente na região geoeconômica de Brasília) e criação de novas oportunidades de emprego, promovendo o desenvolvimento da agricultura e da pecuária e a expansão da infra-estrutura;

j) Programa Cooperativo Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER) – concebido em 1974, conforme Giordano (1999), pretendia promover a ocupação das terras do Cerrado para aumentar a produção mundial de alimentos. Esse Programa, desenvolvido pelo Governo brasileiro, recebe financiamentos da *Japan International Cooperation Agency* (JICA) e coordenação da Companhia de Promoção

Agrícola (CAMPO). O Programa foi desenvolvido em etapas, com a primeira etapa (PRODECER I) iniciada em 1980, beneficiando o noroeste de Minas Gerais, assentando 70 mil hectares. A segunda etapa (PRODECER II), iniciada em 1987, beneficiou regiões de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Bahia, com a incorporação de, aproximadamente, 200 mil hectares. O PRODECER III foi uma expansão do Programa para beneficiar os Estados do Maranhão (região de Balsas) e do Tocantins (região de Paulo Afonso). Incorporou uma área de 80 mil hectares no sul do Maranhão, com exploração de 30 mil hectares por 42 colonos, tendo consumido investimentos de US\$ 138 milhões de recursos dos governos brasileiro (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social/Banco do Nordeste) e japonês (JICA);

1) Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) – foi criado pela Constituição de 1988 e implantado a partir de 1994, destinando-se ao financiamento de empreendimentos produtivos agropecuários, industriais, agroindustriais minerais, turísticos, comerciais e de serviços. Sua área de atuação abrange todos os estados do Nordeste, além de partes dos Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, incluídas na área de atuação da extinta SUDENE. Na programação do FNE para 2003 foram incluídas inovações, como o apoio à atividade de infra-estrutura, com o Programa de Financiamento à Infra-Estrutura Complementar da Região Nordeste (PROINFRA) e o denominado FNE VERDE, este último destinado a beneficiar produtores e empresas rurais, industriais e agroindustriais, cooperativas e associações legalmente constituídas (em operações diretas com os associados). Esse Programa tem por objetivo financiar itens de proteção ambiental e atividades que propiciem a conservação e o controle do meio ambiente, dentre os quais:

- recomposição ambiental de áreas degradadas seja em decorrência de atividades mineradoras ou de qualquer outra, causadoras de danos ambientais;
- controle, redução e preservação da poluição da água e do ar;
- recomposição da reserva florestal legal e das áreas de preservação permanente;
- elaboração de estudos ambientais (relatório ambiental, plano de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo e de recuperação de áreas degradadas, análise preliminar de risco, estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA);
- implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e realização de auditoria ambiental;

- certificação ambiental (ISO 14.000, selos verdes etc.);
- geração de energia alternativa (solar, eólica e de biomassa);
- implantação do Sistema Caatinga/Buffel/Leucena (Sistema CBL);
- manejo florestal e reflorestamento;
- produção de remédios, xaropes e outros produtos da farmácia viva;
- agricultura ecológica (orgânica, biodinâmica, natural, biológica, sistemas agroflorestais ou agrossilvicultura e permacultura);
- coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e industriais;
- criação de animais silvestres, plantas nativas, ornamentais e medicinais, com vistas à exploração econômica, conservação e repovoamento das espécies;
- outras atividades produtivas que propiciem a conservação do meio ambiente, desde que aprovadas previamente pelo Projeto Temático de Meio Ambiente do Banco do Nordeste com base em carta-consulta do proponente;

m) Programa Corredor de Exportação Norte (PCNE) – lançado pelo Governo Federal em 1990, de acordo com Monteiro (2002), engloba um conjunto de projetos agropecuários e medidas voltados para o desenvolvimento da região do Cerrado Setentrional Brasileiro, incluindo o oeste da Bahia, o sul do Maranhão, o sudoeste do Piauí e todo o Estado do Tocantins.

Tais políticas atingiram seus objetivos, em relação à ocupação das terras do Cerrado, à expansão da agropecuária brasileira e ao desempenho da economia do País. Entretanto, resultaram numa verdadeira devastação ambiental, atingindo principalmente os solos, a biodiversidade e os recursos hídricos.

Duarte (2002, p. 18), ao analisar a devastação das terras do Cerrado, afirma:

Os padrões de produção sobre os quais se deu o crescimento econômico nos cerrados são dificilmente sustentáveis em longo prazo, uma vez que concentram a renda e a estrutura fundiária, produzem impactos ambientais cumulativos e perigosos, são estimuladores do êxodo rural e da ocupação desordenada de novas áreas rurais e urbanas, resultando em exclusão e em condições socioeconômicas e ambientais negativas, sobretudo para as camadas mais pobres da população.

Neste sentido, Vivaterra (2002), afirma ser o Cerrado o ecossistema brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Um dos impactos ambientais mais graves na região foi causado pelos garimpos que promoveram a contaminação dos rios com mercúrio e o assoreamento dos cursos d'água. A erosão causada pela atividade mineradora tem sido tão intensa que, em alguns casos, chegou até mesmo a impossibilitar a própria extração do ouro rio abaixo. Nos últimos anos, a expansão da agricultura e da pecuária representa o maior fator de risco para o Cerrado. As formas de intervenção, com expansão mais significativa no Cerrado Brasileiro têm sido a formação de pastagens cultivadas e a lavoura comercial. Desta última, as mais importantes são a soja, o milho, o arroz, o café, o feijão e a mandioca.

### **2.3 – Cerrado Piauiense: caracterização, ocupação e uso**

O Estado do Piauí, com uma área de 252.378 km<sup>2</sup>, ocupa 16,20% da região Nordeste e 2,95% do território nacional. É o terceiro maior estado do Nordeste, sendo menor que a Bahia e o Maranhão.

De acordo com Lima (1987, p. 64-65), a região do Cerrado, inserida nos Chapadões do Alto-Médio Parnaíba, apresenta-se como sendo “*o conjunto de extensos planaltos ao sul do Piauí, dentro da grande unidade estrutural da bacia sedimentar do Maranhão-Piauí*”.

Em concordância com EMBRAPA (2002), o Piauí possui aproximadamente 11,5 milhões de hectares de Cerrado, tendo como área de domínio cerca de 70% e de transição em torno de 30%, o que o leva a ocupar o quarto lugar do País e o primeiro do Nordeste, apresentando, portanto, grande potencial a ser explorado. Sua área de abrangência espacial ocupa toda a região sudoeste e parte do extremo-sul piauiense, como área de domínio, além de manchas de transição ao norte e centro-leste do Estado.

Caruso (1997) afirma que, de modo geral, os solos do Cerrado são ácidos e com elevado nível de alumínio, associado a baixos níveis de fósforo, cálcio e magnésio. Mostram pouca fertilidade e também baixa capacidade de retenção de águas. Para que se tornem aptos à produção econômica de grãos exigem uma adubação fosfatada e a prévia correção da acidez nociva do solo, elevando o pH<sup>2</sup> para valores entre 5,5 e 6,0.

---

<sup>2</sup> O pH é a sigla sempre seguida de um número que indica o grau de acidez do solo. O pH 7 indica solo neutro; abaixo de 7 é ácido e acima, alcalino.

EMBRAPA (1999) e Goedert (1987) assinalam que os latossolos vermelho amarelo e os plintossolos são os de maior expressão geográfica na região do Cerrado Piauiense. Ocorrem também, em menor percentual, os planossolos e os neossolos quartzarênicos.

Os latossolos vermelho amarelo são solos bastante intemperizados, profundos, ácidos e de baixa fertilidade, porém com boas condições físicas, condicionados por teores de argila predominantemente na faixa de 18% a 40% e estrutura em forma de blocos subangulares e granular. Embora apresentem graves limitações quanto à fertilidade natural, tornam-se excepcionalmente produtivos quando utilizados sob sistemas de manejo tecnificados, com a correção da acidez, o aumento da fertilidade e o controle da erosão. Ocorrem em relevo plano ou suave ondulado, o que os torna bastante apropriados para atividades agrícolas intensivas.

Os plintossolos são profundos, associados aos latossolos e com elevada concentração de concreções lateríticas no perfil. Aparecem mais nas bordas das chapadas ou em áreas de acumulação. Sua textura é argilo-arenosa ou franco-argilo-arenosa na superfície, passando a argilosa nas camadas subsuperficiais. São fortemente ácidos, de baixo teor de carbono nos horizontes superiores e apresentam carência generalizada de nutrientes.

Os planossolos são medianamente profundos, relacionados às condições de saturação periódica de água que induz intensa redução dos óxidos de ferro, condicionando a formação de cores acinzentadas. Apresentam normalmente teores médios a elevados de matéria orgânica, alta acidez e baixa disponibilidade de nutrientes. Sua utilização intensiva depende da implantação de sistemas de drenagem, permitindo o controle do excesso de água.

Os neossolos são pouco desenvolvidos, muito profundos, ácidos e de baixa disponibilidade de nutrientes, ocorrem em relevo plano ou suave-ondulado. Em função da fraca estrutura, esses solos apresentam grande suscetibilidade à erosão e grande permeabilidade. Os teores de argila são sempre inferiores a 15% e a estrutura fracamente desenvolvida sendo excessivamente drenados e de baixa disponibilidade de água.

EMBRAPA (1999) caracteriza o clima da região do Cerrado do Piauí por uma estação seca podendo perdurar de quatro a cinco meses, ocorrendo chuvas nos meses restantes, com valores pluviométricos anuais médios em torno de 1.100 milímetros. Já a temperatura média se situa entre 23° - 24° Centígrados. O clima predominante na região é o tropical subúmido quente, inserindo-se também, em menor escala, o tipo tropical semi-árido quente.

A vegetação da região em geral é pouco densa, apresentando espécies de porte atrofiado, com troncos tortuosos de engalhamento baixo e retorcido, folhas grandes e grossas, copa assimétrica e ausência de espinhos, conforme ilustrado na Figura 2.



Fonte: Foto de José Aduino Olimpio (2003).

**Figura 2 – Vegetação de Cerrado no Município de Palmeira do Piauí (PI).**

A região em estudo possui, em quase toda a sua área, um enorme potencial de águas subterrâneas, com bastantes águas artesianas, além de ser rica em águas superficiais, sendo banhada, expressivamente, por vários rios perenes, dentre os quais se destacam: Uruçuí Preto, Uruçuí Vermelho, Paraim, Gurguéia e o Parnaíba, onde está localizada a barragem de Boa Esperança, mais precisamente no Município de Guadalupe, com 5 bilhões de metros cúbicos de água.

A partir de meados da década de 70 o Cerrado Piauiense começa a despertar o interesse de diversas empresas agropecuárias e investidores individuais de outros Estados para a exploração de pecuária de corte e reflorestamento com caju – destaque para o Rio Grande do Sul, Pernambuco, São Paulo e Mato Grosso – instalando-se e desenvolvendo extensos

projetos agropecuários na região. A viabilidade econômica do Cerrado está consubstanciada na grande quantidade de terras potencialmente produtivas e a preços baixos, disposição de mão-de-obra, abundância de recursos hídricos e nos incentivos fiscais e financeiros dos governos Federal e Estadual.

O Cerrado do Piauí apresenta um conjunto de condições favoráveis para sua utilização intensiva com atividades agropecuárias, como o clima, cuja quantidade total de chuvas, temperatura amena e energia solar abundante são fatores necessários para o plantio de culturas comerciais. Sua topografia permite a mecanização dos solos. A vegetação se apresenta menos densa do que a da floresta tropical úmida e é facilmente removida para implantação de campos de culturas e de pastagens. Os solos profundos e de boa drenagem facilitam a mecanização durante todo o ano. Há, também, os mercados, devido à existência da demanda de alimentos e matérias-primas em regiões internas ou próximas à área do Cerrado. Existem os insumos básicos, motivados pelas jazidas de calcário e fosfato relativamente abundantes no Cerrado. Enfim, o crédito rural, disponível por meio dos bancos oficiais (Banco do Brasil – BB e Banco do Nordeste - BN). (PIAÚÍ, 1997)

Apesar disso, a região do Cerrado ainda apresenta uma infra-estrutura de estradas, armazéns e eletrificação rural insuficientes, sendo um obstáculo para o pleno desenvolvimento das atividades agropecuárias.

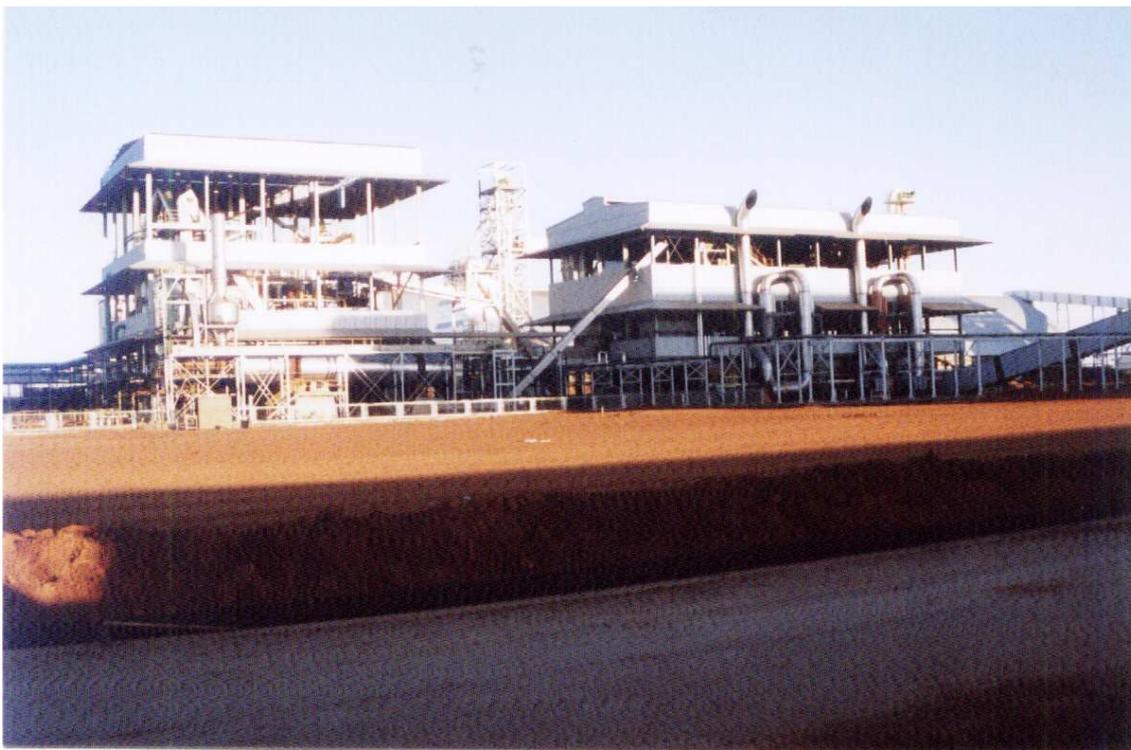
Para a efetividade da ocupação e uso do Cerrado, por intermédio da produção agropecuária, fez-se necessária a implementação de um conjunto de políticas públicas, aliadas ao Pólo de Desenvolvimento Integrado Uruçuí/Gurguéia, em execução pelo BN desde 1998, com recursos do FNE, em parceria com segmentos do Governo do Estado, da iniciativa privada e da sociedade civil organizada. O Pólo tem por finalidade o incentivo ao desenvolvimento de atividades nas dimensões econômica-sócio-cultural-ambientais e informação/conhecimentos. Além disso, o Governo do Estado do Piauí oferece uma série de vantagens legais sob forma de incentivos fiscais e de regime tributário diferenciado para investidores que se instalem no Estado ou, uma vez instalados, busquem ampliação dos seus negócios. Tais incentivos, segundo Piauí (1997), estão regulamentados pela Lei Estadual n.º 4.859, de 27/08/1996 e referem-se basicamente à dispensa de parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), nos casos de empreendimentos industriais e agroindustriais prioritários para o Estado, em implantação, realocização ou revitalização.

As atividades econômicas concentram-se no setor primário, mediante o desenvolvimento de uma agricultura comercial moderna e de alta produtividade que exporta

excedentes consideráveis para o resto do país e exterior. A soja, que começou a ser cultivada a partir da década de 90, destaca-se como opção apropriada para a rotação de culturas com arroz em condições de adaptação ao clima e ao solo da região. Há outras culturas comerciais também exploradas na região: milho, feijão, cana-de-açúcar e mandioca.

De acordo com Moraes (2000), a pecuária apresenta dois padrões espaciais bem definidos: a extensiva, que ainda persiste em mais da metade dos estabelecimentos, constituída de rebanhos pequenos, de gado pé duro e mestiço de zebuínos, com presença destacada de suínos, caprinos e outros animais; e a pecuária melhorada semi-intensiva se expandindo do sul em direção ao vale do Parnaíba, contando com vários tipos de modernização estruturadas em bases modernas, pastagem cultivada, melhores raças - onde o leite começa a ter importância comercial, sem diminuir a pecuária de corte.

A agroindústria se estrutura na região a partir de insumos decorrentes das atividades produtivas do arroz, da soja, do milho e do caju. Teresina e Floriano se constituem nos principais pólos de concentração, onde se registram iniciativas de implantação de unidades agroindustriais para beneficiamento e esmagamento de grãos e oferta de ração para animais. A partir do segundo semestre de 2003, entrou em funcionamento uma unidade agroindustrial de esmagamento de soja no município de Uruçuí (Figura 3), pertencente a um grupo de empresários holandeses (BUNGE Alimentos), ampliando a capacidade de beneficiamento do Piauí.



Fonte: Foto cedida pelo IBAMA (2003).

**Figura 3 – Vista parcial da unidade agroindustrial da BUNGE Alimentos. Município de Uruçuí (PI)**

A evolução da ocupação e uso do Cerrado ocorreu, de um lado, em resposta ao crescimento da demanda por produtos agrícolas, e de outro, ao desenvolvimento tecnológico conjugado com políticas agrícolas gerais e de desenvolvimento regional.

Há de se registrar que o Piauí não foi contemplado com o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER), o qual se constituiu em importante instrumento financiador da agricultura no Cerrado dos demais Estados brasileiros. Isso verificou-se em virtude da falta de entendimento político entre o Governo do Estado, o Governo Federal e a JICA. Por conta disso, o processo de ocupação do Cerrado Piauiense iniciou mais tardiamente e de maneira mais lenta que nos Estados beneficiados pelo PRODECER.

Um elemento fundamental, na expansão da agricultura moderna na região, foi o desenvolvimento de tecnologias que tornaram produtivo e rentável o cultivo das terras ácidas e pouco férteis. Utilizando recursos do POLOCENTRO, a EMBRAPA intensificou a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias que contribuíram para a expansão e a modernização agrícola no Cerrado.

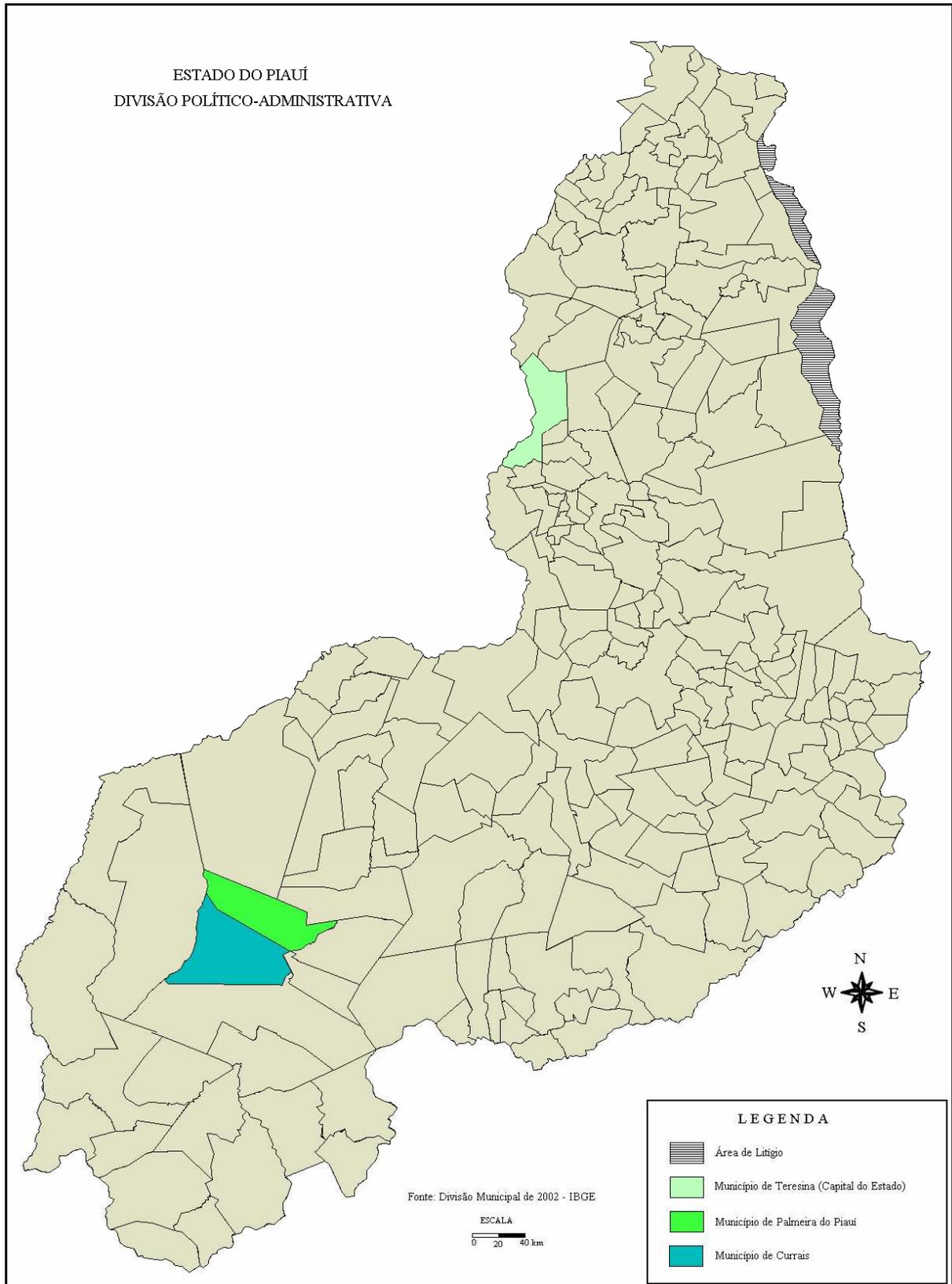
Entretanto, a exemplo do que ocorreu na região do Planalto Central do Brasil, os solos e a biodiversidade no Cerrado Piauiense também estão sujeitos a um grande risco de sofrerem danos ambientais, decorrentes do desmatamento indiscriminado, que reduz o *habitat* dos animais silvestres, das plantas e dos microorganismos, além de expor o solo ao efeito da erosão provocada pela chuva e pelo vento, caso não sejam adotadas práticas de conservação adequadas.

## **2.4 Caracterização dos municípios**

### **2.4.1 Palmeira do Piauí**

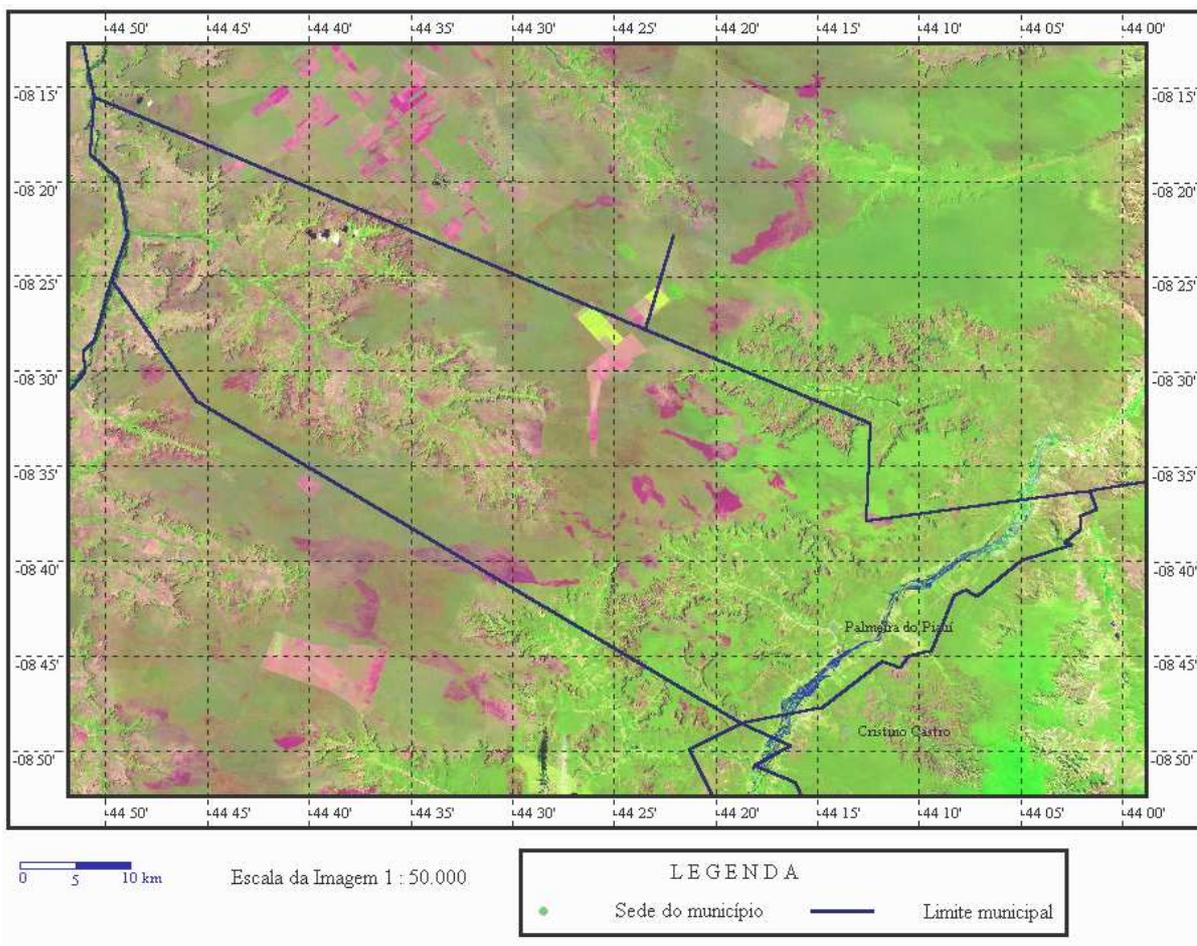
O desmembramento de áreas dos Municípios de Cristino Castro e Uruçuí ocorreu em 9 de julho de 1962, conforme a Lei Estadual n.º 2.279, dando origem ao Município que, inicialmente, recebeu a denominação de Palmeira. A instalação aconteceu em 25 de novembro de 1962. Em face de sucessivos equívocos com o Município de Palmeirais, o novo espaço geográfico recebeu o nome de Palmeira do Piauí, em 1973. (IBGE, 1985)

O referido município localiza-se no centro-sul do Estado, na Mesorregião Sudoeste Piauiense e na Microrregião Geográfica do Alto Médio Gurguéia, entre 44°02' e 44°51' de Longitude Oeste e 8°16' e 8°50' de Latitude Sul, distando da Capital, Teresina, 600 km por via rodoviária (Figuras 4 e 5). Os dados do IBGE (CENSO DEMOGRÁFICO 2000, 2001) indicam que o município apresenta uma área territorial de 2.152 km<sup>2</sup>, uma população total de 5.199 habitantes e densidade demográfica de 2,42 hab/km<sup>2</sup>. A temperatura média anual é de 27,5° Centígrados e a precipitação média anual de 776,7 milímetros.



Fonte: José Aduato Olimpio (2004).

Figura 4 - Mapa de localização dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais.



Fonte: José Aduino Olímpio (2004).

**Figura 5 – Mapa do Município de Palmeira do Piauí sob imagem de satélite Landsat 7/ETM (2004)**

O Município de Palmeira do Piauí, localizado na área conhecida pela denominação de Chapadas e Chapadões do Meio-Norte, seu relevo, modelado em rochas sedimentares antigas, apresenta-se sob a forma de chapadas bastante dissecadas, com escarpas festonadas e topo plano, descambando o conjunto em direção noroeste.

Nos amplos vales dos rios Gurguéia e Uruçuí Preto, a topografia é suavemente ondulada, com testemunhos tabulares. A altitude oscila entre 250 a 400 metros. A rede hidrográfica é constituída pelos rios Gurguéia, sendo seu principal afluente o riacho Brejo Novo, em cuja margem direita está localizada a sede municipal, e Uruçuí Preto, cujo principal afluente é o riacho dos Castros. Os rios principais descrevem meandros em seus cursos.

Em conformidade com IBGE (1985), a cobertura vegetal primitiva é constituída principalmente de vegetação não florestal, semidecídua<sup>3</sup>, xeromorfa<sup>4</sup> – cerrado denso, notadamente nos prolongamentos da serra do Uruçuí. Em quase toda a área da bacia do Ribeirão dos Castros ocorre o cerradão. Às margens do rio Gurguéia desenvolve-se a caatinga. É comum nos baixios e nas matas ciliares a ocorrência de buriti. Com relação aos solos, predominam os latossolos vermelho-amarelo, no entanto, observam-se, também, ocorrências de plintossolos e neossolos quartzarênicos.

A estrutura fundiária, segundo as Estatísticas Cadastrais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), está representada na Tabela 1 e nas Figuras 6 e 7, em seus aspectos de número e área dos imóveis rurais.

**Tabela 1 – Quantidade e área dos imóveis, por estrato de área, do Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1998 e 2001.**

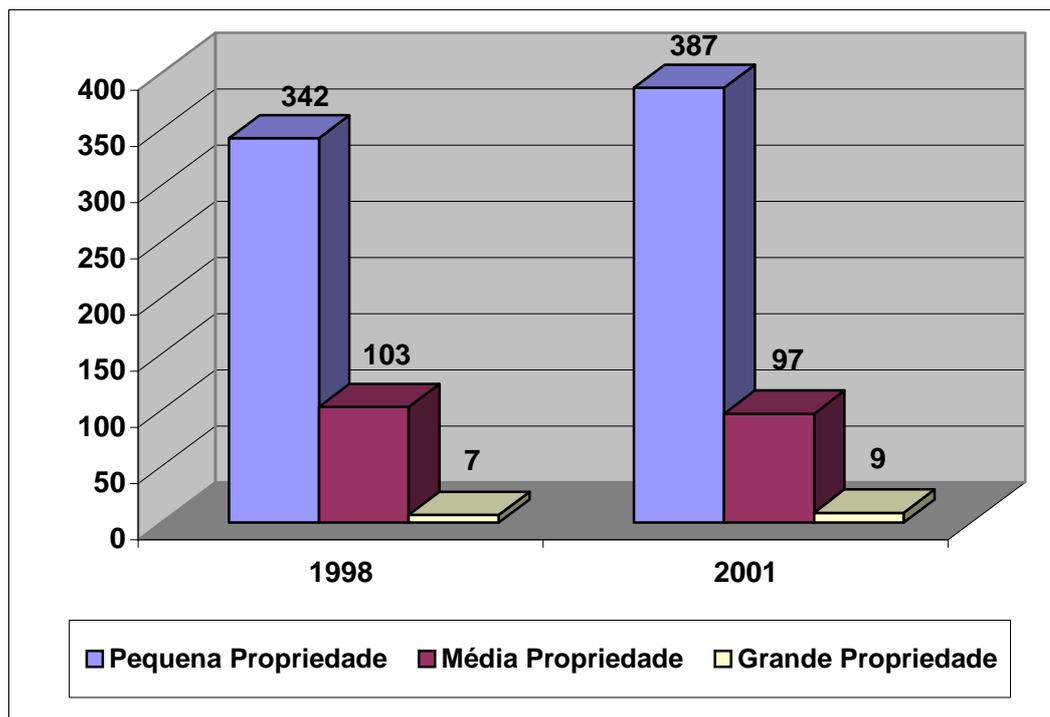
	Número				Área (ha)			
	1998	%	2001	%	1998	%	2001	%
<i>Estrato de Área</i>								
Pequena Prop. (0 a menos de 100 ha) <sup>5</sup>	342	75,66	387	78,50	11.742	13,21	14.272	18,60
Média Prop. (100 a menos de 1.000 ha)	103	22,79	97	19,70	28.394	31,95	29.255	38,13
Grande Prop. (1.000 a mais ha)	7	1,55	9	1,80	48.728	54,84	33.202	43,27
<b>TOTAL</b>	<b>452</b>	<b>100,00</b>	<b>493</b>	<b>100,00</b>	<b>88.864</b>	<b>100,00</b>	<b>76.729</b>	<b>100,00</b>

**Fonte:** INCRA – Estatísticas Cadastrais 1998 e 2001.

<sup>3</sup> Tipo de vegetação que perde parte das folhas na época seca do ano.

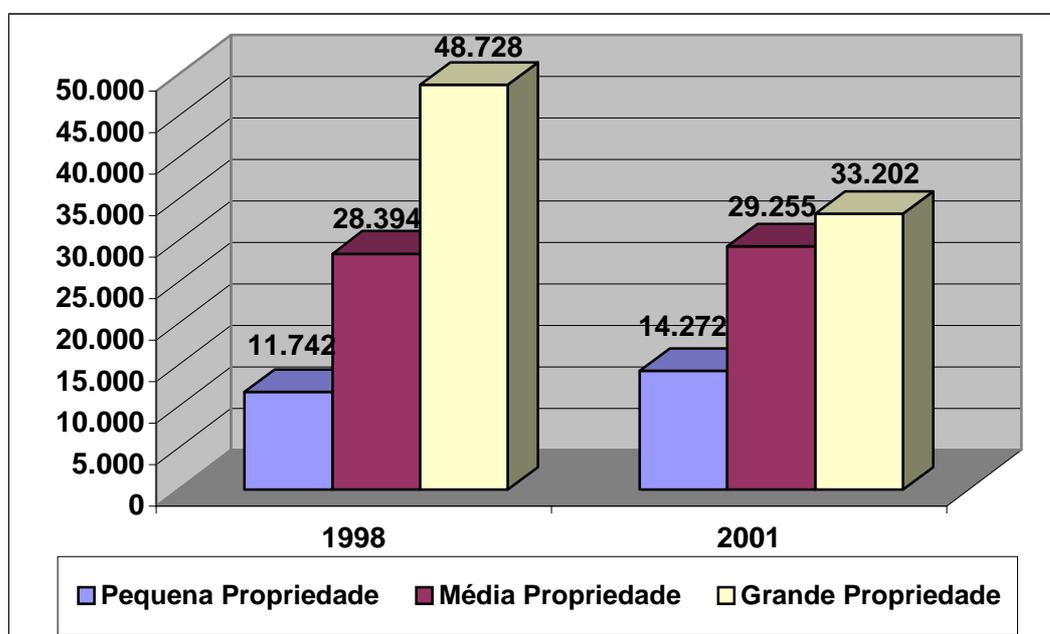
<sup>4</sup> Vegetação típica de cerrado, adaptada às condições de clima seco.

<sup>5</sup> O INCRA classifica as propriedades em pequenas (0 a menos de 100 ha), médias (100 a menos de 1.000 ha) e grandes (1.000 a mais ha).



Fonte: INCRA – Estatísticas Cadastrais 1998 e 2001.

**Figura 6 – Número de imóveis, por estrato de área, do Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1998 e 2001.**



Fonte: INCRA – Estatísticas Cadastrais 1998 e 2001.

**Figura 7 – Área dos imóveis (ha), por estrato de área, no Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1998 e 2001.**

De acordo com a Tabela 1 e Figura 6, no ano de 1998 as pequenas propriedades representavam 75,66% dos imóveis rurais, as médias propriedades 22,79% e as grandes propriedades 1,55%. Em 2001, as pequenas propriedades aumentaram a representação para 78,50%, as médias reduziram para 19,70% e as grandes aumentaram para 1,80% dos imóveis rurais.

O aumento do número desses pequenos espaços é entendido na região pela distribuição das terras entre os filhos dos proprietários das pequenas e médias propriedades, via herança. Já o aumento do número de grandes propriedades deve-se à aquisição de glebas por parte dos migrantes das regiões Sul e Sudeste para implantação de projetos agrícolas.

Em relação à área dos imóveis, de acordo com a Tabela 1 e Figura 7, em 1998, 13,21% pertenciam ao estrato de pequenas propriedades; 31,95% ao de médias propriedades e 54,84% ao de grandes propriedades. Já em 2001, as pequenas áreas aumentaram sua participação para 18,60% da área dos imóveis, as médias aumentaram para 38,13% e as grandes reduziram para 43,27%.

Donde se conclui que ocorreu uma redução significativa no tamanho médio das grandes propriedades, embora o número delas tenha aumentado no período considerado. Essa constatação explica-se pela venda de parte dessas áreas para os migrantes do sul e sudeste, uma vez que as mesmas se localizam nas terras altas (chapadas), enquanto as pequenas e médias concentram-se mais nos vales dos rios e outras terras baixas.

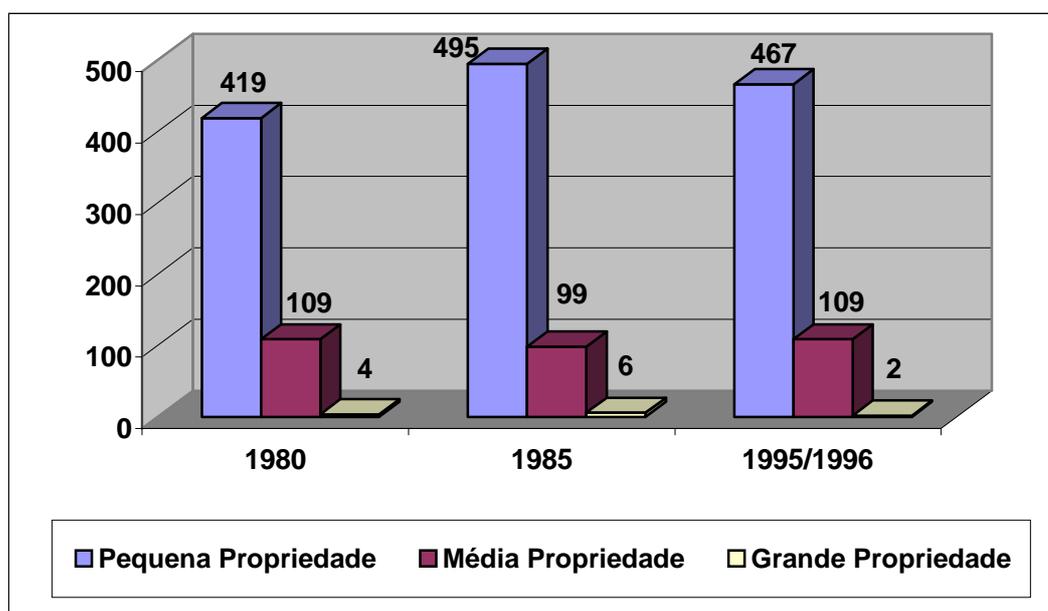
As pequenas e médias propriedades tiveram um pequeno aumento nos seus tamanhos, em decorrência da redução do número das médias propriedades passando pelo processo de divisão por herança, transformando-se em pequenas, as quais aumentaram em número e área.

O número de estabelecimentos agropecuários, de acordo com os Censos Agropecuários (1980, 1985 e 1995/1996) está configurado na Tabela 2 e Figura 8.

**Tabela 2 – Número de estabelecimentos agropecuários, por grupos de área, no Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1980, 1985 e 1995/1996**

Grupos de Área Total (ha)	Estabelecimentos Agropecuários (n.º)					
	1980	%	1985	%	1995/1996	%
<b>Pequena Propriedade<sup>6</sup></b>	<b>419</b>	<b>78,76</b>	<b>495</b>	<b>82,50</b>	<b>467</b>	<b>80,80</b>
Menos de 10	206		270		225	
De 10 a menos de 100	213		225		242	
<b>Média Propriedade</b>	<b>109</b>	<b>20,49</b>	<b>99</b>	<b>16,50</b>	<b>109</b>	<b>18,86</b>
De 100 a menos de 200	53		42		52	
De 200 a menos de 500	35		37		40	
De 500 a menos de 2.000	21		20		17	
<b>Grande Propriedade</b>	<b>4</b>	<b>0,75</b>	<b>6</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>0,34</b>
2.000 e mais	4		6		2	
<b>TOTAL</b>	<b>532</b>	<b>100,00</b>	<b>600</b>	<b>100,00</b>	<b>578</b>	<b>100,00</b>

Fonte: CENSO AGROPECUÁRIO (1980, 1985 e 1995/1996).



Fonte: CENSO AGROPECUÁRIO (1980, 1985 e 1995/1996).

**Figura 8 - Número de estabelecimentos agropecuários, por grupos de área, no Município de Palmeira do Piauí, nos anos de 1980, 1985 e 1995/1996.**

<sup>6</sup> O IBGE classifica, também, as propriedades em pequenas (0 a menos de 100 ha), médias (100 a menos de 2.000 ha) e grandes (2.000 e mais ha).

O número de estabelecimentos, cujas áreas são classificadas como pequenas propriedades representaram 78,76% em 1980, aumentaram para 82,50% em 1985 e reduziram para 80,80% em 1995/1996. Os de médias propriedades, que representavam 20,49% em 1980, reduziram para 16,50% em 1985 e aumentaram para 18,86% em 1995/1996, enquanto que os de grandes propriedades, que participavam com 0,75% em 1980, aumentaram para 1,00% em 1985 e reduziram para 0,34% em 1995/1996.

Portanto, no período de 1980 a 1995 houve aumento do número de estabelecimentos agropecuários no estrato das pequenas e grandes propriedades e redução no número de estabelecimentos no estrato de médias propriedades. Já em 1995/1996 ocorreu redução no número de pequenas e grandes propriedades e aumento no de médias propriedades. Esta redução no último ano da análise pode ter sido influenciada pela mudança do período de referência do Censo Agropecuário de 1995/1996 (ano agrícola) em relação aos Censos anteriores (ano civil). Ressalte-se que a alteração na metodologia de elaboração do Censo afeta com maior intensidade as informações relativas às regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, que são responsáveis pela maior parte da produção agropecuária do País (CENSO AGROPECUÁRIO 1995/1996 – PIAUÍ).

O setor primário é a base econômica do Município de Palmeira do Piauí e as oscilações na estrutura fundiária não comprometem o desenvolvimento das atividades agrícolas para produção de grãos, principalmente no platô da serra do Uruçuí, uma vez que as condições edafo-climáticas são favoráveis à implantação de empreendimentos agrícolas.

A utilização das terras do município está distribuída em suas diferentes categorias na Tabela 3.

Tabela 3 – Utilização das terras no Município de Palmeira do Piauí – 1995/1996.

Município	Área Total (ha)	Utilização das Terras									
		Lavouras (ha)		Pastagens (ha)		Matas e Florestas (ha)		Outras (ha)			
		Permanentes	Temporárias	Naturais	Plantadas	Naturais	Plantadas	Plantadas	Produtivas		
Palmeira do Piauí	71.467 <sup>(1)</sup>	180	1.985	1.918	12.191	4.553	26.734	-	21.383	não Utilizadas	

Fonte: Censo Agropecuário (1995/1996).

(1) Inclusive terras inaproveitáveis.

Conforme a Tabela mencionada, as terras do Município de Palmeira do Piauí são pouco utilizadas na produção agrícola, predominando grandes extensões de matas e florestas, vindo em seguida as terras produtivas não utilizadas. De um total de mais de 71.000 hectares, pouco mais de 2.000 hectares estão ocupados com lavouras (permanentes e temporárias) e menos de 17.000 hectares constituem as pastagens (naturais e plantadas). Assim, tem-se o montante de terras disponíveis para utilização na produção agrícola totalizando mais de 48.000 hectares de matas e florestas e outras terras produtivas não utilizadas, expressando, por conseguinte, um grande potencial para exploração. Admitindo-se que todas as terras agricultáveis fossem exploradas com soja e descontando-se 30% que a Lei exige como reserva legal, restariam 33.600 hectares de terras que produziriam cerca de 69.686 toneladas/ano de grãos, considerando-se a produtividade média do Piauí que é de 2.074 quilos por hectare.

Entre as diversas atividades econômicas desenvolvidas no município, há a predominância de culturas agrícolas, comércio e pecuária, onde se destacam os rebanhos bovinos, suínos, ovinos e aves (Tabela 4).

**Tabela 4 – Efetivo dos rebanhos bovinos, suínos, ovinos, caprinos e aves, no Piauí e no Município de Palmeira do Piauí, no período de 1997 a 2001.**

Ano	Efetivo dos rebanhos (cab.)																	
	Bovinos				Suínos				Ovinos				Caprinos				aves	
	Piauí	Palmeira do Piauí	b/a (%)	Piauí	Palmeira do Piauí	b/a (%)	Piauí	Palmeira do Piauí	b/a (%)	Piauí	Palmeira do Piauí	b/a (%)	Piauí	Palmeira do Piauí	b/a (%)	Piauí	Palmeira do Piauí	b/a (%)
1997	1.736.997	9.249	0,53	1.415.067	770	0,05	1.342.504	604	0,04	1.521.774	36	0,00	8.711.517	17.389	0,20			
1998	1.750.936	9.526	0,54	1.405.068	793	0,06	1.342.912	634	0,05	1.498.186	38	0,00	8.899.387	18.258	0,20			
1999	1.756.268	9.593	0,55	1.401.310	788	0,06	1.369.009	647	0,05	1.484.910	37	0,00	9.133.144	18.678	0,20			
2000	1.779.456	9.689	0,54	1.396.607	796	0,06	1.395.960	660	0,05	1.469.994	38	0,00	9.215.157	19.144	0,21			
2001	1.791.817	9.757	0,54	1.391.213	791	0,06	1.422.224	673	0,05	1.455.135	37	0,00	9.397.421	19.584	0,21			

**Fonte:** Produção da Pecuária Municipal – Piauí 1997-1999 (1997, 1998, 1999). Pesquisa da Pecuária Municipal – Piauí 2000-2001 (2000, 2001).

De acordo com a Tabela 4, os rebanhos são relativamente pequenos e, ao longo do período compreendido entre 1997 e 2001, o aumento nos efetivos ocorreu mediante taxas médias geométrica de crescimento<sup>7</sup> anual de 1,34% (bovino), 0,67% (suíno), 2,74% (ovino), 0,68% (caprino) e 3,02% (aves). Quanto à participação do efetivo dos rebanhos do município em relação ao do Piauí, como demonstrado na referida Tabela, atingiu menos de 1,00%, donde se conclui que o município, em foco, não tem potencial para expansão da pecuária, pois as terras baixas, onde a pecuária é explorada, não se caracterizam por grandes propriedades, como ocorre com as terras altas das chapadas; além do mais, os pequenos proprietários não dispõem de recursos financeiros para ampliação de suas atividades nem garantias reais para contrair empréstimos bancários e a demanda do mercado regional não estimula o aumento da produção pecuária nos pequenos empreendimentos.

As principais atividades agrícolas de Palmeira do Piauí são as culturas de arroz de sequeiro, milho, feijão caupi, mandioca e cana-de-açúcar, exploradas predominantemente por pequenos agricultores familiares, que utilizam as terras baixas do município. A partir de 1998 inicia-se a exploração da soja, com possibilidades de ser a mais importante cultura agrícola do município; haja vista, cerca de 2/3 de sua área total estão situados nas terras altas da serra do Uruçuí (chapadas), onde a topografia, o solo e o clima apresentam condições favoráveis para a prática de agricultura mecanizada (Tabela 5).

---

<sup>7</sup> Calculada pela equação:  $r = \sqrt[n]{\frac{P_n}{P_0}} - 1$ , onde  $n$  = número de anos;  $P_n$  = rebanho no ano  $n$ ; e  $P_0$  = rebanho no ano inicial.

Tabela 5 – Área Colhida, Produção e Rendimento Médio de Arroz de Sequeiro, Milho, Feijão Caupi, Soja, Mandioca e Cana-de-Açúcar, no Município de Palmeira do Piauí, no período de 1990-2002.

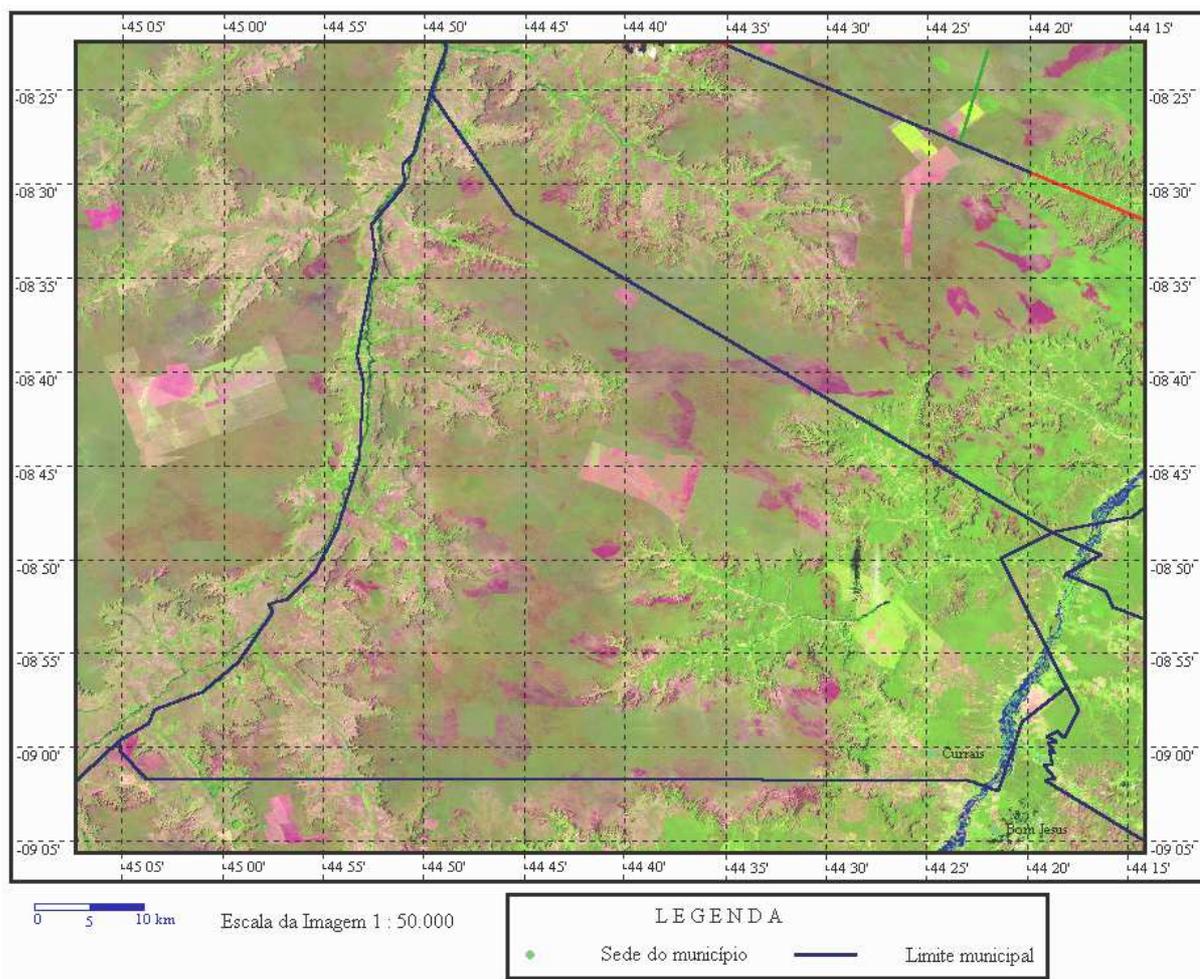
Ano	Arroz de Sequeiro			Feijão Caupi			Milho			Soja			Mandioca			Cana-de-Açúcar		
	Área (ha)	Prod. (t)	Médio (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Médio (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Médio (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Médio (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Médio (kg/ha)	Área (ha)	Prod. (t)	Médio (kg/ha)
1990	70	84	1.200	225	65	288	100	108	1.080	-	-	-	100	2.520	25.200	300	18.000	60.000
1995	700	700	1.000	500	220	440	1.000	1.025	1.025	-	-	-	200	5.040	25.200	350	21.000	60.000
1998	586	277	472	400	120	300	350	62	177	60	162	2.700	79	656	8.303	16	448	28.000
1999	1.250	2.040	1.632	500	900	1.800	325	160	492	450	1.080	2.400	277	2.493	9.000	16	560	35.000
2000	2.155	3.870	1.796	256	306	1.195	325	136	418	760	2.280	3.000	50	450	9.000	16	560	35.000
2001	800	1.400	1.750	280	252	900	330	150	454	250	600	2.400	60	720	12.000	20	800	40.000
2002	200	30	150	380	134	352	350	126	360	-	-	-	120	1.512	12.600	250	15.000	60.000

Fonte: Produção Agrícola Municipal – Piauí 1990/2002 (1990, 1995, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002).

A referida Tabela apresenta constante oscilação na área colhida, na produção e no rendimento médio de ano para ano, provavelmente em função da variação nas precipitações pluviométricas. Além do mais, o IBGE não registra produção de soja em 2002, o que deixa dúvidas em relação à veracidade da informação, uma vez que os produtores não costumam interromper suas atividades agrícolas, conjuntamente, apenas por um ano, embora se tenha conhecimento que 2002 não foi um ano de chuvas normais. Os dados explicitam que houve aumento na área e na produção de arroz apenas em 1999 e 2000, em função do aumento da área cultivada nesses anos, seguindo uma tendência de decréscimo a partir de 2001, tanto na área plantada quanto na produção colhida. Os demais produtos mantiveram-se com pequenas alterações para mais ou para menos no período em análise. Os efeitos da implantação de projetos para produção de grãos na chapada, utilizando a mecanização e o uso de corretivos, fertilizantes e defensivos agrícolas, ainda não são vistos em termos de aumento da produção agrícola no município em pauta, haja vista, a área cultivada nesses projetos ainda é pequena. No entanto, a chegada de novos empreendedores agrícolas potencializa uma exploração crescente de grãos, particularmente, soja.

#### **2.4.2 Currais**

Com terras desmembradas do Município de Bom Jesus, o Município de Currais foi criado em 26 de janeiro de 1994, por força da Lei Estadual n.º 4.680. Localiza-se no centro-sul do Estado, na Mesorregião Sudoeste Piauiense e na Microrregião Geográfica do Alto Médio Gurguéia, entre 44°18' e 45°05' de Longitude Oeste e entre 8°26' e 9°02' de Latitude Sul, distando da Capital, Teresina, 640 quilômetros por via rodoviária (Figuras 4 e 9). A temperatura média anual é de 29° Centígrados e a precipitação média anual é de 944,4 milímetros. Apresenta área territorial de 3.063 km<sup>2</sup>, população total de 4.232 habitantes e densidade demográfica de 1,38 hab/km<sup>2</sup>. (CENSO DEMOGRÁFICO 2000, 2001)



Fonte: José Aduato Olimpio (2004).

Figura 9 – Mapa do Município de Currais sob imagem de satélite Landsat 7/ETM (2004).

Localizado na área conhecida pela denominação de Chapadas e Chapadões do Meio-Norte, seu relevo corresponde a uma superfície modelada em rochas sedimentares antigas, bastante dissecada pelas bacias dos rios Gurguéia e Uruçuí Preto. Ao longo dos vales desses rios existem grandes baixões com uma topografia suavemente ondulada e dissecada em formas tabulares<sup>8</sup>. A altitude oscila de 290 a 700 metros. (IBGE, 1984).

De acordo com o referido órgão, a rede hidrográfica compreende duas bacias: a do Gurguéia, onde está localizada a sede municipal e a do Uruçuí Preto, ambas drenadas para o rio Parnaíba. O riacho da Ema é afluente do rio Gurguéia e os riachos Buritizinho e das Éguas são afluentes do rio Uruçuí Preto.

<sup>8</sup> Os dados de temperatura, precipitação e relevo são os relativos ao Município de Bom Jesus, uma vez que não existem essas informações para o Município de Currais, cuja sede municipal situa-se cerca de 8 km de distância de Bom Jesus.

A cobertura vegetal predominante nas chapadas é o cerrado denso e nos vales dos rios e riachos encontram-se as matas ciliares, com ocorrência de buriti (Figura 10). E, tal como em Palmeira do Piauí, os solos mais representativos são os latossolos vermelho-amarelo, aparecendo, ainda, os plintossolos e os neossolos quartzarênicos.



**Fonte:** Foto cedida pelo IBAMA (2003).

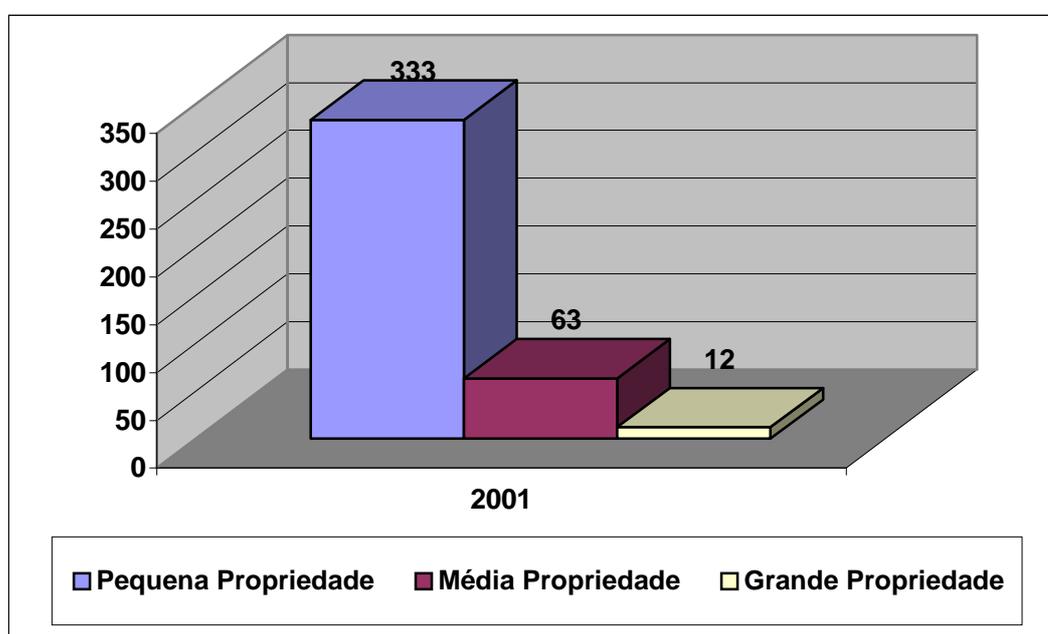
Figura 10 – Vale do Gurguéia, mostrando ao fundo o platô do Cerrado. Município de Currais (PI).

As informações sobre a estrutura fundiária do Município de Currais encontram-se na Tabela 6 e Figuras 11 e 12.

**Tabela 6 – Quantidade e área dos imóveis, por estrato de área, do Município de Currais, no ano de 2001.**

Estrato de Área	Número	%	Área (ha)	%
Pequena Propriedade (0 a menos de 100 ha)	333	81,62	10.590	21,07
Média Propriedade (100 a menos de 1.000 ha)	63	15,44	15.897	31,63
Grande Propriedade (1.000 a mais ha)	12	2,94	23.777	47,30
<b>TOTAL</b>	<b>408</b>	<b>100,00</b>	<b>50.264</b>	<b>100,00</b>

Fonte: INCRA – Estatísticas Cadastrais 2001.

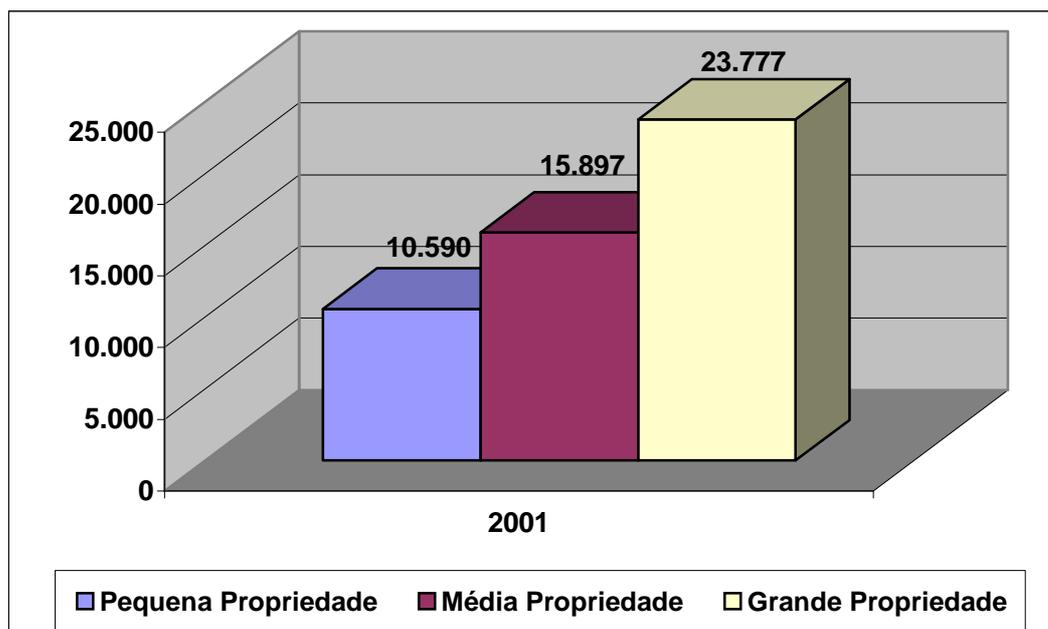


Fonte: INCRA – Estatísticas Cadastrais 2001.

**Figura 11 - Número dos imóveis, por estrato de área, do Município de Currais, no ano de 2001.**

Quanto à estrutura fundiária, em 2001<sup>9</sup>, segundo o INCRA, 81,62% dos imóveis rurais são pequenas propriedades, 15,44% são médias propriedades e 2,94% são grandes propriedades (Tabela 6 e Figura 11).

<sup>9</sup> O INCRA não dispõe de informações para anos anteriores a 2001 para o município de Currais.



Fonte: INCRA – Estatísticas Cadastrais 2001.

**Figura 12 - Área dos imóveis (ha), por estrato de área, do Município de Currais, no ano de 2001.**

Em relação à área dos imóveis, 21,07% pertencem ao estrato de pequenas propriedades, 31,63% ao de médias propriedades e 47,30% ao de grandes propriedades (Tabela 6 e Figura 12).

Apesar da predominância das pequenas propriedades no Município de Currais, quando se observa a extensão total da área, há quase uma inversão dos números, ou seja, as pequenas propriedades representam 81,62% dos imóveis, mas detêm apenas 21,07% da área, enquanto as médias e grandes propriedades representam 18,34% do número de propriedades, todavia possuem 78,93% da área, circunstância que mostra a profunda concentração da estrutura fundiária, a qual pode se constituir em uma situação potencial de geração de conflitos agrários.

O Censo Agropecuário de 1995/1996 ainda não registra as informações sobre o número de estabelecimentos agropecuários no Município de Currais, uma vez que o mesmo somente foi emancipado em 1994.

Com relação à estrutura produtiva, os bovinos, suínos, ovinos e aves, criados em regime extensivo, constituem os principais rebanhos do município (Tabela 7).

Tabela 7 – Efetivo dos rebanhos bovinos, suínos, ovinos e aves, no Piauí e no Município de Currais, no período de 1997-2001<sup>9</sup>.

Ano	Efetivo dos rebanhos (cab.)														
	Bovinos				Suínos				Ovinos				Aves		
	Piauí (a)	Currais (b)	b/a (%)	Piauí (a)	Currais (b)	b/a (%)	Piauí (a)	Currais (b)	b/a (%)	Piauí (a)	Currais (b)	b/a (%)	Piauí (a)	Currais (b)	b/a (%)
1997	1.736.997	5.994	0,34	1.415.067	269	0,02	1.342.504	78	0,00	8.711.517	12.658	0,14			
1998	1.750.936	6.174	0,35	1.405.068	277	0,02	1.342.912	282	0,02	8.899.387	13.164	0,15			
1999	1.756.268	6.217	0,35	1.401.310	276	0,02	1.369.009	288	0,02	9.133.144	13.427	0,15			
2000	1.779.456	6.279	0,35	1.396.607	275	0,02	1.395.960	294	0,02	9.215.157	13.762	0,15			
2001	1.791.817	6.323	0,35	1.391.213	274	0,02	1.422.224	300	0,02	9.397.421	14.106	0,15			

Fonte: Produção da Pecuária Municipal – Piauí 1997-1999 (1997, 1998, 1999, 2000, 2001). Pesquisa da Pecuária Municipal – Piauí 2000-2001 (2000, 2001).

Na Tabela mencionada, o efetivo de cada rebanho sofreu apenas um pequeno aumento no período de 1997 a 2001, mostrando que a atividade pecuária não tem atraído novos investimentos. A taxa média geométrica de crescimento anual dos rebanhos foi, respectivamente, 1,34% (bovino), 0,46% (suíno), 40,04% (ovino) e 2,45% (aves). Apesar da elevada taxa média de crescimento anual do rebanho ovino registrado no período considerado, o total do referido rebanho pouco representa para a economia municipal. Quanto à participação do efetivo dos rebanhos do município em relação ao do Piauí, os percentuais apresentados na Tabela 7 são pouco significativos (menos de 0,40%). A exemplo do que ocorre no Município de Palmeira do Piauí, em Currais também a maior extensão de terras está situada nas chapadas da serra do Uruçuí, onde a atividade pecuária é mais limitada pela falta de água de superfície.

As principais culturas exploradas no Município de Currais são as de arroz de sequeiro, milho, feijão caupi, cana-de-açúcar e mandioca, cultivadas pelas famílias de pequenos produtores nas áreas baixas e onduladas, no sistema tradicional não mecanizado (plantio no toco) e cuja finalidade é a subsistência dessas famílias (Tabela 8).

Tabela 8 – Área Colhida, Produção e Rendimento Médio de Arroz de Sequeiro, Milho, Feijão Caupi, Soja, Mandioca e Cana-de-Açúcar, no Município de Currais, no período de 1998/2002.

Ano	Arroz de Sequeiro			Feijão Caupi			Milho			Soja <sup>10</sup>			Mandioca			Cana-de-Açúcar		
	Area (ha)	Prod. (t)	Rend. Médio (kg/ha)	Area (ha)	Prod. (t)	Rend. Médio (kg/ha)	Area (ha)	Prod. (t)	Rend. Médio (kg/ha)	Area (ha)	Prod. (t)	Rend. Médio (kg/ha)	Area (ha)	Prod. (t)	Rend. Médio (kg/ha)	Area (ha)	Prod. (t)	Rend. Médio (kg/ha)
1998	2.940	2.273	773	277	100	361	270	50	181	-	-	-	150	1.440	9.600	200	9.000	45.000
1999	580	696	1.200	300	480	1.600	300	72	240	-	-	-	100	960	9.600	200	8.000	40.000
2000	780	1.328	1.703	300	378	1.260	300	150	500	-	-	-	50	480	9.600	250	15.000	60.000
2001	980	344	351	250	90	360	300	48	160	-	-	-	100	1.800	18.000	250	15.000	60.000
2002	1.400	381	272	300	32	106	300	27	90	810	284	350	60	756	12.600	20	800	40.000

Fonte: Produção Agrícola Municipal – 1998/2002 (1998, 1999, 2000, 2001, 2002).

Pela interpretação da referida Tabela, no período de 1998 a 2002, as culturas de arroz, milho e feijão no município sofreram alterações na área, na produção e no rendimento médio. A inclusão da soja nas estatísticas de produção do município se deu a partir de 2002, porém com um rendimento médio de 350 kg por hectare, muito abaixo da média estadual, que foi de 1.052 kg/ha em 2002, causado pela elevada acidez do solo que, nos primeiros anos de cultivo, apresenta baixo rendimento na produção. A correção da acidez do solo exige o emprego de calcário dolomítico em doses distribuídas por dois a três anos, dependendo do nível em que se encontra essa acidez. No entanto, a partir do 3º ou 4º ano, as perspectivas são de obtenção de níveis mais elevados de produtividade de soja, como já vem ocorrendo em outras áreas do Cerrado aonde o cultivo vem se desenvolvendo há cinco anos ou mais.

A exploração agrícola para produção de grãos (soja, arroz de sequeiro de terras altas e milho) está concentrada no platô da serra do Uruçuí, na parte oeste do município, sendo que grande parcela dos agricultores encontra-se organizada em cinco associações de produtores e um condomínio, constituídos por associados oriundos das regiões Sul e Sudeste do País, principalmente dos Estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro.

## **2.5 – Resumo conclusivo**

A ocupação e uso do Cerrado Piauiense para a exploração agropecuária está ocorrendo em ritmo acelerado, por meio da presença de novos empresários e produtores originários, principalmente, dos Estados do Paraná, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro. Esse fato tem duas conseqüências: por um lado, a perspectiva de desenvolvimento da região, mediante o aumento da produção, da geração de emprego e renda, do aumento dos negócios e da economia em geral. Por outro lado, a preocupação com o meio ambiente, que está sujeito ao processo de degradação do solo e perda da biodiversidade, em face do desmatamento, da construção da infra-estrutura básica (estrada, energia etc.), da utilização de máquinas e equipamentos pesados, do uso intensivo de agrotóxicos, do aumento da urbanização, dentre outros.

Apesar da grande extensão de terras altas (chapadas) disponíveis nos dois municípios, a agricultura para produção de grãos apenas está iniciando e, embora os agricultores piauienses não tenham internalizado ainda a tecnologia para o cultivo de soja, o que os exclui do processo de modernização agrícola, as perspectivas de ampliação da

atividade são bastante promissoras. Desta forma, o ritmo de crescimento da agricultura fica a depender dos migrantes do Sul e Sudeste do País.

As condições edafoclimáticas são favoráveis e os dois municípios não apresentam problemas de estrutura fundiária que causem dificuldades à implantação de uma agricultura comercial moderna, necessitando, entretanto, que a infra-estrutura básica de estradas, energia e comunicações seja disponibilizada pelos governos Federal, Estadual e Municipal.

Embora haja por parte das autoridades governamentais e da população em geral uma maior consciência ambiental, a expansão da agricultura no Cerrado segue os mesmos passos trilhados nos Estados do Brasil Central, onde a falta de um planejamento racional resultou em danos ambientais irreversíveis sobre o solo, a biodiversidade e os recursos hídricos. Ou seja, o Governo estimula a ocupação da região, mediante políticas públicas, mas não traça um Plano Diretor capaz de racionalizar a utilização de novas áreas e evitar a repetição dos danos ocorridos nas áreas anteriores.

### **III – CONSEQUÊNCIAS DA AGRICULTURA COMERCIAL SOBRE O SOLO E A BIODIVERSIDADE**

#### **3.1 – Introdução**

Campanhola, Luiz & Rodrigues (1997, p. 159) ao apontarem a agricultura como uma das principais atividades produtivas responsáveis pela degradação do meio ambiente afirmam que:

Com a intensificação, a agricultura tornou-se dependente de insumos externos que consistem da utilização de sementes de variedades melhoradas, da mecanização, de fertilizantes e de agrotóxicos, com o objetivo de aumentar a produtividade. Os insumos químicos e mecânicos têm causado impactos negativos nos diferentes compartimentos dos ecossistemas, representados por erosão e compactação dos solos, contaminação de águas superficiais e subterrâneas, resíduos químicos nos solos, efeitos nos organismos edáficos e aquáticos, danos à saúde humana, entre outros.

Diante desta situação, a ocupação e uso do Cerrado Piauiense carece de um estudo mais aprofundado, pois esse processo vem ocorrendo na ausência de planejamento por parte das autoridades responsáveis pela definição e implementação de políticas públicas direcionadas ao setor produtivo (pesquisa, crédito, assistência técnica, estradas, energia, comunicações) e de fiscalização do uso dos recursos naturais.

Com essa perspectiva, organizou-se o capítulo em cinco tópicos, seguidos de resumo de teor conclusivo. O primeiro refere-se ao conceito de impacto ambiental, suas formas e evolução histórica no Brasil; o segundo aborda os impactos sobre a biodiversidade, as principais causas e os efeitos sobre a fauna e a flora; o terceiro discute os impactos sobre o solo, substrato e base do sistema produtivo; o quarto refere-se aos impactos causados pelo uso dos agrotóxicos sobre os recursos naturais e a vida; e o último aborda a conservação do solo, relacionando suas diversas práticas, enfatizando sua necessidade visando a manutenção da base física para produção dos alimentos que suprem a população de todo o planeta, por fim apresenta-se resumo conclusivo do capítulo.

### 3.2 – Impactos ambientais

Por impacto ambiental considera-se qualquer alteração das propriedades físico-químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, enfim, a qualidade dos recursos ambientais.

Com efeito, o Cerrado Brasileiro tem sido considerado o celeiro do Brasil, dada a sua potencialidade agrícola na produção de alimentos e matérias-primas para a população. Convém questionar-se até que ponto os usuários dessa base produtiva têm tomado os necessários cuidados, tendo em vista manter sua conservação para as gerações futuras.

Theodoro, Leonardos & Duarte (2002, p. 147) expressam suas preocupações acerca do modelo de exploração adotado no Cerrado:

No caso do Brasil, o modelo agroexportador, implantado desde o período colonial, vem mostrando que os atuais recordes de safras definem uma via de mão dupla, pois ao mesmo tempo em que viabiliza o crescimento do setor, acarreta uma maior concentração de renda e terra. Este modelo de desenvolvimento agrícola adotado pelo país, e especialmente no cerrado, além de socialmente injusto, vem acarretando problemas ambientais gravíssimos, que podem, em médio e longo prazos, inviabilizar a região de maior potencial agrícola.

Portanto, uma ação de impacto provoca, consideravelmente, a ruptura do equilíbrio existente no meio ambiente, podendo comprometer todo um ecossistema, uma vez que os processos de intervenção antrópica sobre a natureza, em geral são contínuos e direcionados, impedindo qualquer forma de acomodação natural, pois, via de regra, os impactos ambientais desencadeiam os impactos sociais; logo, qualquer que seja a ação estranha sobre o ambiente, acarretará, por conseguinte, custos socializados, repercutindo na qualidade de vida da população.

Bernardes & Ferreira (2003, p. 28), analisando a interação da sociedade com a natureza, afirmam que,

Explorando as riquezas da Terra, a forma capitalista de produzir afeta diretamente o meio ambiente, muitas vezes provocando impactos negativos irreversíveis ou de difícil recuperação. Hoje os riscos produzidos se expandem em quase todas as dimensões da vida humana, obrigando-nos a rever a forma como agimos sobre o meio natural e as próprias relações

sociais, obrigando-nos a questionar os hábitos de consumo e as formas de produção material.

Essa constatação decorre das pessoas internalizarem, ao longo do tempo, a idéia de que os recursos naturais são inesgotáveis, em virtude da sua quantidade. Entretanto, na medida que a população cresce, a tendência é a redução do estoque ambiental devido a exploração continuada até o momento em que os recursos naturais não mais tenham condições de atender as necessidades da população.

Além disso, o progresso conquistado mediante o uso do trabalho e da tecnologia não tem respeitado a natureza, resultando em verdadeiro saque aos recursos ambientais. Neste particular, Leis<sup>12</sup> (1999, p. 206), citado por Guimarães (2003), explicita que “... *das piores heranças que o século XX recebeu do passado é a noção de que o progresso humano baseia-se na superação de todo e qualquer obstáculo através das forças do trabalho e da tecnologia, o que supõe sempre uma liberdade conquistada à custa da degradação do meio ambiente*”.

Já Antônio Filho (2003, p. 4) acrescenta que “*uma ação impactante sobre a natureza pode ser tão violenta quanto irreversível. Mesmo quando se trata de impactos de escala local e restrito a pequenas áreas*”.

Do ponto de vista do processo histórico de uso dos recursos naturais, Corrêa (2002) expõe que os colonizadores adotaram uma política de aproveitamento imediatista dos recursos naturais no Brasil, que atendeu à rotina predatória, pois não havia compromisso com a conservação dos elementos explorados. E, mesmo após o fim do período de colonização, não se modificou a mentalidade dos usuários, tendo predominado a tradição destruidora. Essa rotina predatória se acentuou a partir de 1920, após o término da Primeira Guerra Mundial, com a vinda de emigrantes europeus, quando muitas áreas passaram a ter as matas queimadas ou cortadas, para instalação de lavoura, pecuária e empresas madeireiras, destacadamente na Mata Atlântica e nos Pinheirais.

Desde a Segunda Guerra Mundial, ainda de acordo com o referido autor, a agricultura no mundo desenvolvido tornou-se cada vez mais intensiva, dependendo muito de máquinas, produtos químicos, irrigação de vegetais e animais multiplicados seletivamente para obter mais produtividade de cada unidade de terra. Tal sistema se expandiu amplamente nas áreas destinadas à agricultura, sendo considerado o modelo dominante na América do Norte, Europa e Austrália, ocupando então, um espaço de igualdade com as práticas de cultivo tradicionais na África Subsaariana, Ásia e América Latina. O modelo foi extraordinariamente

---

<sup>12</sup> LEIS, H. R. **A modernidade insustentável**. Vozes: Petrópolis/RJ, 1999.

bem-sucedido no que se propunha a fazer: produzir alimento mais abundante e com menos custos. Porém, tamanha produtividade tem um efeito consolidado, em grande parte, na forma de quatro tipos de danos ambientais: degradação do solo, poluição, escassez de água e perda de biodiversidade.

Na região Amazônica, o desflorestamento e a queimada contínua para implantação de lavouras, pastagens e madeireiras, constituem a mais séria das preocupações atuais dos conservacionistas e ambientalistas, por acarretar desequilíbrios imprevisíveis aos recursos naturais, com conseqüências desconhecidas, devido às condições peculiares do solo e do clima.

No Nordeste prossegue a expansão das áreas degradadas pelo uso inadequado dos terrenos, agravado com o problema da salinização, em decorrência da falta de preparo do agricultor irrigante e de pesquisas, em face das características dos solos e qualidade da água utilizada. A mesma rotina predatória empregada pelos europeus colonizadores, quando implantaram as primeiras explorações agrícolas e pecuárias, ainda é seguida pelos nordestinos e, o que é lamentável, grande parte da população emigrando para outras partes do Nordeste e do Norte do País, adota, nessas novas áreas, as mesmas práticas de destruição que usaram nas zonas de suas origens.

Na região Sudeste também as mesmas rotinas degradantes dos solos foram utilizadas para a implantação das culturas de subsistência e, destacadamente, para a introdução dos cafezais. Os desbravadores de novas fronteiras agrícolas, para a realização das culturas do café, empregavam a tradição da derrubada da mata, queima dos resíduos e com agravante do plantio na direção morro-abaiixo. Uma das características das lavouras e pecuária brasileira é o nomadismo das explorações. Este fato ocorre até os dias atuais em algumas regiões do País, em decorrência dos elevados custos de recuperação dos solos degradados, uma vez que, após o esgotamento dos terrenos pela cultura, associado aos métodos inadequados de exploração agrícola, as terras são transformadas em pastagens que, prontamente, se tornam terrenos prejudicados. Então, torna-se viável e mais barato abandonar essas terras sem rentabilidade econômica e, assim, deslocam-se para uma nova fronteira agrícola.

Na região Sul, as agressões aos recursos naturais não foram diferentes. Evidências verificadas não só na destruição dos pinheirais como também na formação da área

desertificada no Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul e as grandes voçorocas<sup>13</sup> ocasionadas no estado do Paraná. Outrossim, os sulistas, igualmente aos nordestinos, após degradarem os terrenos de sua região, emigram para outras partes do País, onde empregam as mesmas rotinas espoliantes das terras.

A região do Centro-Oeste é, preferencialmente, para onde se têm deslocado os emigrantes brasileiros. Aí predominam os terrenos com características de Cerrado, que são explorados sem a utilização de tecnologias adequadas que objetivam proporcionar maior rendimento das culturas e pastagens, sem prejuízos para os seus recursos ambientais.

Para Primack & Rodrigues (2001, p. 89),

Em uma escala global, cerca da metade da destruição da floresta tropical resulta do cultivo de pequenas plantações para subsistência. Algumas dessas terras são convertidas em áreas agrícolas e pastagens permanentes, porém, muitas são usadas para **agricultura itinerante**, na qual parte da floresta é derrubada, queimada e cultivada durante algumas estações, até que a fertilidade do solo caia a tal ponto que a terra tem que ser abandonada.

Dourojeanni & Pádua (2001, p. 153) corroboram com a assertiva de que a agricultura itinerante, praticada geralmente por populações tradicionais, a chamada agricultura de subsistência, também é responsável por uma parcela significativa da degradação ambiental:

É bom lembrar, cada vez que se escutam elogios destemperados à sabedoria das populações tradicionais, os milhões de hectares de campos, savanas e matas que anualmente e inutilmente são queimados em toda América Latina. Também vale recordar a destruição da cobertura vegetal de ladeiras empinadas e das matas de galeria, o enorme desperdício de terra que é gerado pela agricultura migratória (tradicional por definição), a baixíssima produtividade agropecuária, mesmo em áreas férteis etc. Tudo isso, entre centenas de outros exemplos, são práticas típicas de populações tradicionais. No Cerrado do Brasil, os mesmos habitantes tradicionais que pretendem colher frutas de árvores nativas, são os que a cada ano colocam o fogo que reduz ou elimina essas colheitas.

Nesse sentido, infere-se que a natureza dotou o território brasileiro de exuberante riqueza de matas, fontes de água e solo abundante em húmus. Porém, a idéia de que os recursos naturais eram infindáveis fez com que os usuários, mesmo após o período de colonização, não modificassem a mentalidade de utilização depredadora e o contínuo uso

---

<sup>13</sup> Voçoroca é a forma extrema de erosão, ocasionada por grandes concentrações de enxurrada que passam, ano após ano, no mesmo sulco, o qual vai se ampliando e formando grandes cavidades em extensão e profundidade.

dessas rotinas agressivas aos recursos naturais, sem romper a tradição predatória instituída pelos colonizadores, está comprometendo a sustentabilidade atual e a das futuras gerações.

Na opinião de Bertoni & Lombardi Neto (1999, p. 28-29), “*as terras se estragam, tornando-se menos produtivas, por quatro razões principais: perda da estrutura do solo, perda da matéria orgânica, perda dos elementos nutritivos e perda do solo*”. Esses prejuízos têm várias causas, entre as quais a erosão, a drenagem imprópria, a irrigação mal feita, a alcalinidade, as enchentes e o mau uso do solo.

Nessa perspectiva, Santos & Câmara (2002, p. 34), estudando as alterações sofridas pelo meio ambiente, creditam a perda acelerada de nossas riquezas naturais “*à exploração direta dos recursos naturais e à retirada da cobertura vegetal*”. Como, também, reafirmam que “*os impactos sobre os ecossistemas decorrem do processo de ocupação do território, feito com o uso de práticas econômicas e sociais arcaicas, que são desenvolvidas acreditando-se na inesgotabilidade dos recursos naturais*”.

O desgaste das camadas de terra não ocorre somente nas áreas exploradas com atividades agropecuárias. A derrubada da mata, para extração de madeiras, não só para exportação como para construções e fabricação de móveis, lenha, carvão e celulose; as alterações dos terrenos, para as explorações minerais e outras atividades industriais; as queimadas constantes de vegetação são práticas que deixam os terrenos descobertos, facilitando a ação da água da chuva e do vento, concorrendo ao carreamento do solo para diversos locais, provocando danos ao ambiente.

A gravidade dos problemas decorrentes da erosão está sendo mascarada porque tem ocorrido, nos últimos anos e para a maioria das culturas, um aumento nas colheitas, influenciado pelos melhoramentos da tecnologia, com cultivares mais produtivas, a expansão das áreas exploradas, com a ocupação de novas fronteiras agrícolas e o emprego de fertilizantes químicos, suprindo os nutrientes carreados pelas enxurradas.

Jungles (2002) confirma essa análise, ao enfatizar que,

Além dos agricultores e pecuaristas que deterioram os solos e a água, também os madeireiros, lenhadores, carvoeiros e mineradores contribuem, intensamente, para a destruição das florestas, facilitando a ação da água das chuvas sobre as terras e o aumento da contaminação da água.

Devido às suas condições climáticas e características dos solos e pela maior intensidade de exploração dos terrenos, com rotinas inadequadas, praticamente desde o início da colonização, a região do Nordeste é aquela em que se apresentam os terrenos mais deteriorizados do território brasileiro.

Corrêa (2002) relata que, a partir da década de 70, extensas áreas foram desmatadas, para a introdução da cultura da soja, sem que os agricultores tivessem a preocupação de garantir a proteção dos terrenos contra a ação dos agentes erosivos e atentassem para as características específicas e limitantes dos solos, alguns dos quais altamente suscetíveis à degradação. Há vários exemplos desta ocorrência, sendo a mais mencionada a desertificação<sup>14</sup> das terras do sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul.

Inicialmente, a cultura da soja se desenvolveu na região Sul e parte da Sudeste. Em seguida deslocou-se para o Centro-Oeste, alcançando o Estado de Rondônia, no Norte. Outros agricultores imigraram para as zonas a oeste do rio São Francisco, na Bahia, e atingindo parte dos Estados do Maranhão e Piauí.

Essa forma de ocupação, de acordo com Buschbacher (2000, p. 20), causou impactos sobre o meio ambiente, de duas ordens,

(...) em primeiro lugar, o desmatamento incontido e as ameaças daí decorrentes à biodiversidade e à integridade dos recursos hídricos, riscos de desertificação e perda de solos férteis; em segundo lugar, há os impactos sobre as populações tradicionais que ingressaram num processo intenso de êxodo rural, perda de acesso aos meios de produção e subsistência e das formas tradicionais de manejo dos recursos naturais do Cerrado, além de queda do padrão alimentar.

Uma vez que a ocupação do Cerrado ocorre por meio de monocultura, nesse sentido, Furtado (2003, p. 29) explicita:

O modelo de produção agrícola apoiado no **tripé** (grifo nosso) formado por máquinas, substâncias químicas e sementes selecionadas foi disseminado em grande parte do planeta a partir dos anos 50, gerando colheitas cada vez maiores. Tanto assim que o modelo ficou conhecido como **revolução verde** (grifo nosso). No entanto, o tripé em que está assentada a agricultura das grandes lavouras é frágil e apresenta sérios inconvenientes. As camadas superficiais de solo fértil, revolvidas por instrumentos de cultivo, ficam expostas à erosão provocada pelas chuvas e o vento. A passagem frequente de equipamentos pesados – tratores com seus implementos, colhedeiças etc. – tende a compactar a terra. O solo duro absorve menos água e prejudica a evolução do sistema radicular das plantas. Ao mesmo tempo, os produtos químicos contaminam o ambiente.

---

<sup>14</sup> Termo aplicado a uma gleba que, por suas condições atuais, resultantes do emprego de processos inadequados, tornou-se praticamente estéril e o solo incapacitado a reter a água da chuva que, atuando livremente na terra, ocasiona a sua infertilidade.

Além do mais, tradicionalmente, a exploração agrícola é realizada por meio da prática, aparentemente mais econômica, da queima da vegetação ocasionando danos aos recursos naturais, que se tornarão muito onerosos no futuro. No caso do Cerrado Piauiense e, particularmente, da área de chapada dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, as queimadas de áreas naturais possuem origens diversas, identificadas durante a pesquisa de campo e no transcorrer das Conferências dos “Cenários Regionais do Piauí”, promovidas pelo Governo do Estado:

- a) **queimadas naturais** – surgem como fato comum e sazonal, havendo estudos que atribuem à presença do fogo a existência das diversas fisionomias de Cerrado (do campo limpo ao cerradão). É que, semelhante a outros ecossistemas savânicos, o Cerrado evoluiu com o fogo;
- b) **queimadas culturais** – relacionadas com as práticas tecnológicas adotadas nos sistemas produtivos (abertura de novas áreas agro-pastoris, estimulação ao rebrote de gramíneas na renovação das pastagens e no manejo de pragas e doenças). Para essas é recomendável, por meio da extensão rural e assistência técnica aos produtores, o desenvolvimento de tecnologias menos impactantes;
- c) **queimadas acidentais** – casos como o motorista fumante que atira a ponta de cigarro durante a viagem, ou o "meleiro" (coletor de mel de abelha) que acende uma fogueira para espantar as abelhas etc. São atitudes, que embora não tenham a pretensão de causar danos, resultam em acidentes ambientais. Nesses casos, somente a educação ambiental e a sensibilização da sociedade podem agir de forma preventiva;
- d) **queimadas criminosas** – estes são casos das mais diversas motivações: incêndios causados por caçadores, para acuar a presa, ou para destruir refúgios naturais; manifestações de revolta contra áreas de preservação, onde em geral não é concedida, pelo proprietário, a autorização para abertura de áreas de roça, por meeiros ou arrendatários. Para esses casos existe a aplicação das penalidades legais.

Nessa perspectiva, Corrêa (2002) explicita que os impactos negativos sobre o solo e a biodiversidade, provocados por esse rápido processo de ocupação do Cerrado, embora claramente perceptíveis, são pouco conhecidos cientificamente, tornando-se profundamente preocupante, devido ao processo de formação de um solo agrícola ser lento e a constituição da

camada agricultável demorar de cem a trezentos anos, em função das condições climáticas e da rocha-matriz. Em determinadas situações de relevo, cobertura vegetal e intensidade de chuvas, um terreno pode perder – com uma chuva intensa e em um só dia, pela enxurrada – uma camada de solo que a natureza necessitou de mais de 100 anos para formar.

Assim, os agricultores que praticam o nomadismo da exploração das terras, avançando para novas fronteiras e deixando terrenos e pastagens prejudicados, desconhecem que estão comprometendo a base de produção de alimentos para seus filhos, netos e gerações seqüentes.

Câmara, Medeiros & Monteiro (2002) frisam que, com vistas à discussão, minimização ou reversão dessa situação, os participantes da ECO-92 (Conferência Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992) consagraram o conceito de desenvolvimento sustentável como sendo “*aquela que atende às necessidades dos presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades*”. De acordo com esse conceito, as ações para a ocupação do Cerrado devem ser precedidas de uma análise abrangente de seus impactos no ambiente, a curto, médio e longo prazo. Tal postura foi sancionada pelo legislador, ao estabelecer dispositivos de obrigatoriedade de Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), condição prévia para novos projetos de ocupação do espaço. Os projetos de avaliação de impacto ambiental envolvem o monitoramento dos resultados da intervenção humana sobre o ambiente. Os trabalhos de ordenamento territorial objetivam normatizar a ocupação do espaço, buscando racionalizar a gestão do território, com vistas a um processo de desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, a sociedade pode também participar e exercer um controle ambiental na execução de obras que demandem custo ecológico, na medida em que, segundo Castro (1997), o impacto ambiental produzido pelo desmatamento de grandes áreas, para a introdução de monoculturas de grãos, tem uma relação de custo-benefício negativa quando se pensa em desenvolvimento sustentável que leva em conta a manutenção da biodiversidade. No Piauí, numa área de 0,6 hectare de Cerrado foram encontradas 76 espécies vegetais distintas. Isto mostra que o empobrecimento genético (erosão genética) é muito acentuado e abrupto por ocasião de um desmatamento em grande escala para a abertura de uma fronteira agrícola horizontal, principalmente quando este não considera as “ilhas de biodiversidade” e os seus corredores de ligação.

### 3.3 – Impactos sobre a biodiversidade

Biodiversidade é entendida, conforme Caruso (1997, p. 90), como “*a soma de todos os organismos vivos de uma região. É a manifestação de vida em todas as suas formas e dimensões*”.

Para Primack & Rodrigues (2001, p. 10), a definição de biodiversidade ou diversidade biológica dada pelo Fundo Mundial para a Natureza (1989) é: “*a riqueza da vida na terra, os milhões de plantas, animais e microorganismos, os genes que eles contêm e os intrincados ecossistemas que eles ajudam a construir no meio ambiente*”.

Na perspectiva desses mesmos autores, a diversidade biológica também pode ser valorada em termos do seu potencial para fornecer futuros benefícios à sociedade humana, tais como novos medicamentos, agentes de controle biológico e plantações. Hoje é muito comum se ouvir falar do surgimento de novos medicamentos derivados de plantas que estão salvando vidas, participando de novos processos industriais e originando produtos de consumo que não prejudicam a saúde humana.

No entendimento de Corrêa (2003), tal como acontece com o solo, a biodiversidade também sofre os efeitos negativos decorrentes do uso da terra para fins de exploração agropecuária. Esses efeitos podem ser classificados como sendo diretos e indiretos. Os diretos são a redução ou até a eliminação de espécies de plantas e animais, enquanto os indiretos podem resultar na degradação dos solos, na redução da infiltração da água que abastece o lençol freático e os mananciais de superfície ou influenciar o microclima e até o clima da região.

Partindo da idéia do autor citado, o termo biodiversidade, de maneira geral, refere-se a três níveis de diversidade biológica: genética, de espécies e de ecossistemas. A diversidade genética refere-se à informação genética contida nos genes dos indivíduos (plantas, animais e microorganismos) de uma dada região. A diversidade de espécies é constituída pela variedade de tipos de organismos vivos. Atualmente, cerca de 1,7 milhões de espécies já foram catalogadas e descritas cientificamente. Estima-se, no entanto, que esse total represente uma pequena parte da diversidade de espécies existentes, que pode chegar a 12,5 milhões de espécies. A diversidade de ecossistemas inclui a variabilidade de habitats, comunidades bióticas e processos ecológicos intrínsecos a cada ecossistema como, por exemplo, a ciclagem de nutrientes, água, oxigênio e outros elementos vitais à manutenção da integridade dos ecossistemas. A biodiversidade, portanto, manifesta-se na forma de genes,

espécies e ecossistemas que têm, ou podem vir a ter, valor à sociedade. O valor econômico da biodiversidade tem sido o fator de maior relevância para justificar o mérito das ações conservacionistas, em seu âmbito legal. Sem dúvida, a biodiversidade tem enorme apelo econômico começando a ser explorado.

O referido autor alerta para a existência de princípios que devem embasar a conservação do meio ambiente, quando a Assembléia Geral das Nações Unidas, em 28 de outubro de 1982, manifestou esta preocupação, declarando que o ser humano é parte integrante da natureza, e que toda forma de vida é única e merece respeito, independentemente de sua utilidade à sociedade. Determinou, ainda, que os benefícios oriundos da natureza só poderão ser utilizados, em longo prazo, mediante a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos. Essa preocupação, manifestada há mais de uma década pelos governos de vários países, não se concretizou de forma abrangente em estratégias de conservação, pesquisas científicas, e monitoramento e proteção da biodiversidade. Produzir grande quantidade de alimentos para suprir uma população cada vez maior, implantar infra-estrutura de produção, escoamento e armazenamento, usar máquinas pesadas, pesticidas, adubos químicos e desmatamentos, são alguns dos fatores que vêm contribuindo para a redução da biodiversidade.

Segundo Corrêa (2002), um estudo recente do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) aponta alguns fatores como principais causadores da presente diminuição da biodiversidade: mudanças de uso da terra (sendo o desmatamento nos trópicos úmidos talvez a mais conhecida), exploração desenfreada de espécies individuais, introdução e invasão de espécies novas de plantas e animais, o aumento no nível de poluentes e o envenenamento do ambiente por substâncias tóxicas. Uma quinta causa, ainda a ser comprovada, seriam as mudanças climáticas.

A ênfase excessiva sobre a conservação dos recursos naturais centra-se na assertiva de que os que mais se beneficiam de sua utilização não são os guardiões dessa biodiversidade, mas sim aqueles que possuem a tecnologia e acesso aos mercados necessários para desenvolver e lucrar com ela. Nesse sentido, Corrêa (2002) destaca alguns obstáculos que considera como os mais importantes e que dificultam a conservação da biodiversidade, não obstante reconhecer que existem outros.

- as políticas nacionais de desenvolvimento não atribuem um alto valor a seus recursos biológicos. Logo, faz-se necessário resgatar a importância e valor de ecossistemas e espécies no contexto do planejamento de desenvolvimento

nacional. Para tanto, torna-se urgente avaliar custos e benefícios, tendo-se em vista o futuro da nação, especialmente a região do Cerrado, uma vez que não se deve apenas procurar sanar as situações emergenciais da atualidade;

- os recursos naturais são explorados ou destruídos visando apenas o lucro, e não o benefício das populações locais. Em geral, a comercialização desses produtos beneficia populações longe do local de origem dos recursos;
- a insuficiência do conhecimento sobre os ecossistemas e espécies dos quais depende a sobrevivência do ser humano;
- além de haver poucas pesquisas direcionadas para esse fim, os resultados dos estudos não são aplicados na resolução de problemas ambientais;
- as atividades conservacionistas da maioria das organizações possuem um espectro de ação muito restrito. Os esforços nessa direção tradicionalmente têm atuado sobre um número pequeno de mamíferos, aves, ou espécies de plantas, ou no estabelecimento de áreas protegidas, nas quais o acervo biológico é desconhecido.

Pode-se também, aparentemente, considerar que a atitude dos habitantes de alguns biomas em “caçar para comer” como “não-impactante”, no entanto, tal atividade representa hoje um dos principais fatores responsáveis pela extinção de populações animais, já que sua “sustentabilidade” é regulada pela densidade populacional humana e não por atitudes conscientes das populações locais.

Da mesma forma, pela ótica de Corrêa (2002), a substituição da vegetação original, com várias plantas, por uma única cultura (monocultura) dificulta a sobrevivência de alguns animais e também empobrece a terra, impedindo a reciclagem natural dos nutrientes. Quando se destrói o Cerrado para produzir soja, por exemplo, esses animais têm dificuldade para se alimentar, não encontram abrigo e não conseguem se reproduzir. O desmatamento também enfraquece o solo, deixando-o sujeito à erosão. Um programa de conservação da biodiversidade, além de incorporar técnicas mais modernas de conservação, deve promover dois elementos de grande importância para a proteção da biodiversidade local. Por um lado, toda região cultivada deve reter uma parte da área com sua vegetação nativa. Por outro, é urgente a implementação real das unidades de conservação (área dedicada a conservar a natureza). Essas unidades servirão tanto para a conservação da biodiversidade quanto para

atuarem como corredores de flora e fauna entre várias regiões. Serão importantes, também, para preservar a fauna de predadores de pragas agrícolas.

Nesse sentido, políticas de conservação e utilização sustentável da biodiversidade do Cerrado somente serão efetivas se contemplarem, além da integridade ambiental do bioma, a eficiência econômica e a igualdade social.

Primack & Rodrigues (2001, p. 133), analisando as ações antrópicas sobre o meio ambiente, relacionam algumas estatísticas que comprovam o perigo por que passa a biodiversidade do Cerrado, quando o homem passa a usá-lo em nome do desenvolvimento,

A ação do homem tem levado muitas espécies à extinção. Desde 1600, cerca de 2,1% de todos os mamíferos do mundo e 1,3% das espécies de pássaros já se extinguíram. A taxa de extinção está se acelerando, e muitas espécies estão à beira da extinção. Mais de 99% das extinções da era moderna são atribuídas à ação humana.

Por conseguinte, conclui-se que poluição, uso excessivo dos recursos naturais, expansão da fronteira agrícola em detrimento dos *habitats* naturais, expansão urbana e industrial, estão levando muitas espécies vegetais e animais à extinção. É o preço pago pelo meio ambiente ao progresso. É o homem destruindo o seu *habitat*, provocando um caos para a própria espécie, desencadeando efeitos nocivos para a flora e a fauna, cujo resultado deixará marcas indesejáveis à natureza, desarticulando o comportamento dos seres e ameaçando sua existência.

Para se obter o almejado desenvolvimento sustentável, existem outras alternativas de exploração dos recursos naturais que não utilizam o desmatamento indiscriminado, as queimadas, a movimentação do solo com máquinas e equipamentos agrícolas que quebram a estrutura e promovem a erosão e a perda da camada superficial do solo. Porém, é característico do ser humano preferir um modo mais rápido e fácil de atingir seus objetivos de obtenção do retorno econômico em suas atividades, não importando os meios ou as conseqüências de suas atitudes.

Logo, a perspectiva de desenvolvimento sustentável do Cerrado deve centrar-se em mecanismos não agressivos ao ambiente. São prioridades: fortalecimento das instituições públicas e das decisões no nível local, mobilizando os segmentos das comunidades locais; divisão de responsabilidades; estabelecimento da base legal para o uso da terra; cooperação internacional e nacional para proteção da biodiversidade; e reconhecimento da capacidade da

terra. Portanto, a conservação da biodiversidade do Cerrado deve indiscutivelmente aliar-se ao desenvolvimento nacional soberano.

### **3.4 – Impactos sobre o solo**

Em conformidade ao pensamento de Corrêa (2002), cerca de dez por cento das terras potencialmente férteis do Planeta já se converteram em desertos, e outros vinte e cinco por cento estão em processo de desertificação. Todos os anos são perdidos oito milhões e meio de hectares por causa da erosão e sedimentação. Mais de vinte milhões de hectares de florestas tropicais são devastados todos os anos.

Decorrente dessa situação, infere-se que a ação antrópica provoca profundas alterações no ambiente; muitas delas de caráter irreversível, uma vez que a derrubada da cobertura vegetal para fins de exploração agropecuária, sem a utilização de práticas eficazes de conservação, traz como consequência a degradação do solo, que tem como causa principal a erosão. Daí a importância de se estudar mais detidamente a erosão e suas causas.

Glossário (2002) conceitua erosão como sendo “*o processo pelo qual a camada superficial do solo ou parte dele é retirada pelo impacto de gotas de chuva ou ventos e em seguida é transportada e depositada em outro lugar e cuja origem está ligada principalmente à ocupação das terras pelo homem (ação antrópica)*”. Nesse sentido, a erosão constitui a principal causa do empobrecimento precoce das terras produtivas.

As florestas desempenham destacada função na proteção das encostas e na retenção do escoamento das águas das chuvas, regularizando o fluxo dos cursos d'água. Derrubada a vegetação e queimados os restos, os terrenos ficam sujeitos à ação direta da água da chuva, possibilitando a erosão hídrica do solo, carreando os seus nutrientes. A terra carregada dos terrenos é depositada nos cursos d'água, nos reservatórios ou nas estradas, conforme ilustrado por meio da Figura 13.



Fonte: foto cedida pelo IBAMA (2003).

**Figura 13 – Assoreamento no rio Uruçuí Preto. Município de Palmeira do Piauí (PI).**

As enchentes dos rios, com inundações das áreas ribeirinhas e das cidades próximas são, na maioria das vezes, originadas pelo assoreamento dos rios, por reduzir a calha de escoamento. Sendo assim, em poucos anos, a terra torna-se empobrecida, diminuindo a produção agrícola e das pastagens. Os agricultores e pecuaristas deslocam-se para outras zonas rurais, deixando para trás áreas degradadas, haja vista que a rotação de terras é uma rotina que vem sendo adotada desde os primórdios da colonização do País. Esta análise encontra-se confirmada em Guerra, Silva & Botelho (1999, p. 192),

A aceleração dos processos erosivos que vem ocorrendo em todo o Brasil decorre muito mais da interferência do homem no meio ambiente que propriamente de um evento geológico. A retirada da cobertura vegetal, construção de rodovias em encostas sem o controle de geólogos, alteração de cursos de rios, assoreamento de lagoas, esgotamento de lençóis freáticos, desaparecimento de nascentes, técnicas impróprias de irrigação, exploração predatória de bens minerais e vegetais, contaminação por elementos pesados, utilização de agrotóxicos e agricultura não planejada são ações do homem que, rompendo o equilíbrio, têm função primordial na aceleração dos processos erosivos. Em virtude da retirada da cobertura vegetal, através do desmatamento de florestas e da prática de agricultura não planejada, expressiva parte dos solos é transportada para os rios. Junto com a camada de solo fértil, a erosão arrasta resíduos de adubos, inseticidas e fungicidas para os rios e mananciais de água que abastecem as cidades.

Segundo Casanellas, Reguerín & Roquero<sup>15</sup> (1994), citados por Guerra, Silva & Botelho (1999, p. 319),

A erosão do solo constitui a forma de degradação do território mais generalizada, afetando tanto as terras agrícolas como as dedicadas a outros usos. Apesar de ser um processo imperceptível em suas primeiras etapas, seu caráter de irreversibilidade em etapas posteriores constitui-se de advertência à impossibilidade de se alcançar a sustentabilidade do sistema e a manutenção da vida em muitas zonas do planeta já afetadas por tal processo.

Sendo assim, Corrêa (2002) apresenta várias causas determinantes do empobrecimento de um solo agrícola: 1) esgotamento - provocado, essencialmente, pela exploração continuada de culturas, sem reposição dos nutrientes extraídos pelas plantas e/ou queimadas sucessivas, com redução da produtividade qualitativa e quantitativa. É uma degradação química e biológica do solo; 2) erosão acelerada - perda do corpo do solo e dos nutrientes carreados pelas enxurradas, em quantidades superiores à reposição natural, ou mesmo de fertilizantes químicos; 3) compactação - ocasionada pela excessiva passagem de máquinas agrícolas sobre o terreno e, também, quando os solos são muito pulverizados pelas máquinas. Neste caso, os poros do solo - que eram ocupados pela água ou ar - são eliminados. A camada compactada impede ou dificulta a infiltração da água, favorecendo a formação da enxurrada, que acelera o desgaste da camada superficial da terra; 4) salinização - concentração de sais nas camadas superficiais, em razão de ser o fluxo capilar de infiltração ascendente da água, superior ao descendente, ou por fornecimento de água com alto teor de sais, ao terreno; 5) contaminação por fertilizantes e/ou pesticidas - os fertilizantes e os pesticidas químicos devem ser aplicados somente quando necessários e nas doses indicadas tecnicamente, pois o excesso pode provocar a contaminação do solo, impedindo o desenvolvimento das raízes das culturas; e, 6) degradação de pastagens - vários fatores podem ocasionar essa degradação: queimadas consecutivas, pastoreio excessivo ou pastagens que não evitam a ação direta da chuva sobre a terra, o solo torna-se degradado, por vezes, com formação de voçorocas, que inutilizam a possibilidade de uso explorativo da área.

Ainda seguindo o autor, estimativas indicam que o território brasileiro perde, por efeito da erosão hídrica, cerca de 2,0 a 2,5 bilhões de toneladas de solo, anualmente. Somente

---

<sup>15</sup> CASANELLAS, P. J.; REGUERÍN, L. A. M.; & ROQUERO, L. C. (1994). **Edafologia**: para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

com a produção de grãos (situada em torno de 100 milhões de toneladas em 2001), o carreamento pela enxurrada é de um bilhão de toneladas de terra. Em termos de fertilizantes necessários para a reposição, representa um prejuízo anual de sete bilhões de reais. No Nordeste Brasileiro, pelas condições climáticas e pelo emprego de práticas inadequadas nas zonas semi-áridas, a degradação e a desertificação vêm se acentuando. As glebas com características mais acentuadas de desertificação encontram-se nas zonas do Seridó (Paraíba e Rio Grande do Norte), Irauçuba (Ceará), Cabrobó (Pernambuco) e Gilbués (Piauí), totalizando uma área de 18.700 quilômetros quadrados. A região do Cerrado, em face da destruição das matas e da prática intensiva de queimadas, apresenta muitas glebas que estão sendo degradadas e até desertificadas.

De acordo com Bertoni & Lombardi Neto (1999, p. 25),

O solo perdido pela erosão hídrica é geralmente mais fértil, contendo os nutrientes das plantas, húmus e algum fertilizante que o lavrador tenha aplicado. (...) Isso não ocorreria se todos os que cultivam a terra pudessem utilizar as vantagens relacionadas com o conhecimento científico da conservação do solo e água.

Na epistemologia dos autores, permite-nos registrar que a água da chuva exercerá maior ou menor ação erosiva sobre o solo, dependendo de uma série de fatores, além de ser função da sua intensidade. Destacadamente, podem-se considerar: 1) condições topográficas ou de relevo (comprimento da encosta, grau de declive, área do terreno e forma da gleba); 2) características do solo (textura, estrutura, profundidade do solo e subsolo, permeabilidade e grau de dispersão); 3) tipo de exploração que recobre o terreno (mata, lavoura, pastagem e sem cobertura).

Ainda de acordo com os autores, convencionalmente, são estabelecidos três tipos principais de erosão hídrica: a) erosão laminar ou lavagem superficial, que é a remoção do solo da camada superior do terreno; b) erosão em sulcos – em função das características dos solos, a enxurrada – atuando sobre um terreno – pode formar sulcos; c) erosão em gargantas ou voçorocas – se a enxurrada não for controlada – a fim de que sejam eliminados os seus efeitos sobre os terrenos – os sulcos irão se aprofundando, desgastando o subsolo, formando as voçorocas.

A água da chuva atua com uma força vertical, quando cai sobre o terreno, e outra horizontal, quando escorre como deflúvio. Nos processos de controle da erosão provocada pela chuva, dois objetivos são visados: manter o terreno com a maior cobertura vegetal

possível, evitando a ação de impacto da gota de chuva e aumentar as condições para infiltração e redução do volume e da velocidade da água que escorre, de modo a controlar a erosão laminar. As perdas por erosão superficial de arrastamento poderão ser quantitativas e qualitativas e são importantes na escolha dos processos conservacionistas. A determinação quantitativa é feita pela medição do volume de terra retido e da água escoada; e a qualitativa, pela análise das substâncias e elementos transportados no material coletado.

Alguns agricultores e pecuaristas não percebem o desgaste dos terrenos pela erosão laminar e outros consideram natural esse transporte. Há, ainda, efeitos que concorrem diretamente para a erosão do solo, porém, por não serem detectados, passam despercebidos, como a compactação, mudanças na estrutura, acidez e perda de matéria orgânica, contudo, no futuro, influirão na produtividade.

Desta forma, conclui-se que os solos perdidos com a erosão desembocam nas nascentes de água, como rios, lagos etc., causando efeitos internos e externos à unidade agrícola. Os internos são a baixa fertilidade do solo e uso cada vez maior de corretivos. Os danos externos são o assoreamento das nascentes, alagamentos, dificuldade do tratamento de água, redução na capacidade de armazenamento de água nos reservatórios e contaminação dos rios, prejudicando a produção de peixes. As conseqüências diretas e indiretas da erosão acarretam prejuízos muitas vezes irreversíveis expressados pelas perdas de solo e água, no momento em que o homem passa a explorar intensivamente os solos, produzindo de maneira intensiva culturas comerciais que oferecem pouca proteção aos solos, sem a preocupação do manejo racional e de medidas adicionais de preservação da integridade química, física e biológica do solo.

Nesse sentido, infere-se que, por um lado, a erosão hídrica dos terrenos causa efeitos diretos na redução da produtividade agrícola e, por outro lado, conseqüências ambientais, pois a terra transportada pelas enxurradas provoca sérios danos à qualidade da água, poluindo os reservatórios e os cursos de água, colocando em risco a saúde humana e animal e a fauna aquática.

Uma alternativa para a diminuição da erosão do solo é o uso do plantio direto, em substituição ao método convencional, que tem como resultado prático um decréscimo do aporte de fertilizantes e corretivos em médio prazo pelo aumento progressivo da fertilidade natural do solo, resultando em maior rentabilidade no sistema. A prática do plantio direto é mais natural porque a partir do momento em que se revolve menos o solo e não se altera a sua estrutura, o seu manejo se dá de uma forma menos agressiva, evitando sua degradação,

já que o seu revolvimento excessivo proporciona o surgimento da erosão, desde a laminar até a formação de voçorocas, que podem tornar a área irrecuperável. Portanto, há necessidade de planejamento das melhores práticas a serem adotadas, visando a redução dos impactos sobre o solo, com vista à evidência da obrigatoriedade de planos de proteção ao solo e de combate à erosão, o Ministério da Agricultura instituiu a Lei N° 6.225, de 14 de julho de 1975.

### **3.5 – Impactos por agrotóxicos**

Para encontrar um novo equilíbrio ecológico e lutar contra os animais e plantas prejudiciais (pragas e ervas daninhas), os produtores começaram a utilizar, já há vários anos, certos produtos químicos cujo número e eficácia não cessaram de aumentar. Entre esses produtos destacam-se os agrotóxicos ou pesticidas (fungicidas, acaricidas, inseticidas, herbicidas etc.). Mas, o lançamento de quantidades maciças de pesticidas e herbicidas, além de matar os "indesejáveis", destrói muitos seres vivos que interferem na construção do solo, impedindo, deste modo, a sua regeneração. Os produtos tóxicos, acumulando-se nos solos, podem permanecer ativos durante longos anos. As plantas cultivadas nestes terrenos infectados podem absorvê-los, mesmo quando estes não foram utilizados para o seu próprio tratamento. Assim se explica a existência de pesticidas nos nossos alimentos principais, como o leite e a carne, acabando a sua acumulação por se dar fundamentalmente no homem, que se encontra no fim das cadeias alimentares.

Os produtos químicos não-biodegradáveis usados para aumentar a produtividade e evitar predadores nas lavouras matam microrganismos decompositores, insetos e aves, reduzem a fertilidade da terra, poluem os rios e águas subterrâneas e contaminam os alimentos. As substâncias não-biodegradáveis estão presentes em plásticos, produtos de limpeza, tintas e solventes, pesticidas e componentes de produtos eletroeletrônicos.

Alves Filho (1987) explicita que a contaminação pelo uso continuado de agrotóxicos torna a terra inaproveitada, sendo este um dos fatores de redução de sua capacidade produtiva, além do que os pesticidas comprometem a saúde humana, contaminam a água, agridem os ecossistemas e deixam as pragas mais resistentes. Isto, aliado à erosão, à salinização, à desertificação e ao esgotamento dos nutrientes, tornaram-se os maiores problemas da agricultura.

Os desequilíbrios biológicos causados pelo uso indiscriminado dos agrotóxicos apresentam três vertentes principais: em primeiro lugar tem-se o caso das espécies, antes

susceptíveis à ação dos agrotóxicos, adquirem, por meio do processo de seleção natural, resistência a determinado princípio ativo, tornando inócuas ou pouco eficazes as dosagens até então consideradas normais; em segundo lugar, há de se considerar a quebra das cadeias alimentares que existem num determinado ecossistema e a diminuição de espécies de inimigos naturais, favorecendo, desse modo, o surgimento de pragas tardias caracteristicamente dotadas de elevado poder de reprodução; enfim, os produtos tóxicos de difícil degradação entram nas cadeias alimentares, acumulam-se nos tecidos e concentram-se em índices elevados à medida que tomam o sentido ascendente das cadeias, alcançando seus maiores índices quando atingem os vertebrados predadores, entre os quais o homem.

As pragas agrícolas são as que mais causam danos, pois seu combate pode ser contraproducente. A utilização de uma imensa variedade de agrotóxicos afeta mais as espécies de insetos e aves predadores e benéficos à agricultura do que as próprias pragas. Os agrotóxicos também podem ter efeitos muito graves para a saúde dos agricultores encarregados de aplicá-los e para a população em geral que irá consumir os produtos que receberam aplicação de pesticidas.

As monoculturas aumentam muito a oferta de alimentos para os insetos, beneficiando certas espécies que acabam sendo consideradas pragas a serem combatidas. Em condições naturais, todos os insetos possuem algum tipo de controle biológico. Todavia, devido ao aumento dessas pragas, torna-se impossível que seus inimigos naturais consigam novamente trazer a população em níveis aceitáveis, exigindo o uso de controles artificiais, químicos ou biológicos. O uso continuado de defensivos pode ocasionar uma resistência cada vez maior dos insetos, resultando na necessidade do uso a cada ano de produtos mais fortes e em doses maiores, encarecendo ainda mais os custos para o agricultor e aumentando o risco de contaminação do meio ambiente.

### **3.6 – Conservação do solo**

Conservação do solo é o conjunto de métodos de manejo do solo que, em função de sua capacidade de uso, estabelece a utilização adequada, a recuperação de suas áreas degradadas e mesmo a sua conservação. Este tema não tem sido tratado com a importância que lhe é devida para a sustentabilidade dos recursos naturais em nosso País, tanto pelas autoridades responsáveis pela gestão das políticas públicas, quanto pelos produtores dos

alimentos destinados à manutenção de uma população crescente a altas taxas, como também pelos produtores de insumos para os diferentes setores da economia.

Uma vez que o sistema solo-água é o patrimônio principal da propriedade agrícola, é da maior importância que o proprietário das terras adote um conjunto de práticas conservacionistas para que o seu patrimônio não seja poluído ou levado pela ação dos agentes erosivos. Normalmente, é necessária a combinação de duas ou mais práticas para que se obtenha uma melhor eficiência na utilização dos métodos de conservação.

De acordo com Bertoni & Lombardi Neto (1999), os objetivos desses tipos de práticas são eliminar a ação da água da chuva e do vento sobre os terrenos, a fim de evitar danos ambientais e que os solos atendam às necessidades alimentares da população atual e mantenham suas qualidades potenciais para satisfazer às solicitações das gerações futuras. Nesse sentido, a cobertura vegetal é fator importante no controle do desgaste do solo. A água da chuva inicia a sua ação erosiva pela atuação direta da gota de chuva sobre o terreno, soltando as partículas de terra.

Para que se possa efetivamente barrar qualquer iniciativa predatória ao meio ambiente, podem e devem os cidadãos e/ou as entidades sociais, provocar a atuação jurisdicional do Estado, dispondo para isso da Ação Direta da Inconstitucionalidade de Lei ou Ato Normativo, da Ação Civil Pública, Ação Popular Constitucional para o fim de anular ato lesivo ao patrimônio público, Mandado de Segurança Coletivo às entidades associativas, aos partidos políticos e aos sindicatos que defendem interesses transindividuais, e ainda do Mandado de Injunção em faltando norma regulamentadora a agasalhar um direito reconhecido.

Além disso, as Leis ambientais brasileiras estão entre as melhores do mundo, apesar da morosidade da justiça e da falta de vontade política na aplicação das mesmas, senão vejamos: a Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências; a Lei N.º 6.938 de 31/08/1981 - DOU 02/09/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, é regulamentada pelo Decreto N.º 99.274, de 06/06/1990 e em seu art. 2º trata especificamente da defesa do solo e da água (BRASIL, 1999, p. 1),

**Art.2º** - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico,

aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

O gerenciamento ambiental no Brasil se iniciou, de fato, com a promulgação da Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, regulamentando a elaboração de estudos e relatórios de impacto ambiental (EIA/RIMA), para as ações que alterassem ou causassem impactos significativos sobre o meio ambiente. O CONAMA definia também a natureza dessas alterações, como qualquer mudança física, química ou biológica provocada pelas atividades humanas e que afetassem o meio biológico, a qualidade dos recursos naturais, as atividades sócio-econômicas e a saúde pública.

As Leis Federais e Estaduais que tratam do Meio Ambiente definem os termos e prevêm punições para os crimes ambientais de toda ordem, porém o aparato institucional para cumprir e fazer cumprir tais instrumentos legais é precário em pessoal, equipamentos e recursos financeiros para cobrirem todo o extenso território brasileiro.

Com a perspectiva de difundir a necessidade de conservar o solo, a Lei nº 7.876, de 13 de novembro de 1989, instituiu o dia 15 de abril como o Dia Nacional da Conservação do Solo.

Assim, conclui-se que no ordenamento jurídico brasileiro há normas legais suficientes para que a sociedade, como um todo, possa participar na fiscalização das atividades danosas ao meio ambiente, bem como na proteção deste com medidas jurídicas eficazes.

Em alguns estados foram criadas Comissões de Conservação do Solo e da Água, a exemplo do Rio Grande do Sul. No Estado do Piauí, em 1982, um grupo de técnicos da Universidade Federal do Piauí (UFPI), da Diretoria Estadual do Ministério da Agricultura no

Piauí (DEMA-PI), da Fundação Comissão Estadual de Planejamento Agrícola do Piauí (CEPA-PI – instituição extinta), da EMBRAPA e da Secretaria da Agricultura do Piauí (SAPI) fundaram a Comissão Estadual de Conservação do Solo e da Água do Piauí (CECOSA), porém as dificuldades financeiras e a falta de apoio institucional levaram esta Comissão à inatividade.

No entanto, existem várias práticas alternativas de produção sustentável dos recursos naturais no País, as quais já vêm sendo empregadas na permacultura<sup>16</sup>, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, tais como: adubação orgânica, adubação verde, rochagem (emprego de pó de rocha, rico em fósforo, potássio, cálcio, magnésio e micronutrientes), rotação de culturas, controle biológico e integrado de pragas e doenças e produção integrada.

A conservação dos recursos naturais de caráter renovável não é da responsabilidade de uns poucos especialistas, técnicos oficiais ou militantes entusiasmados, mas cada indivíduo, empresa ou organização deve tomar parte na tarefa da conservação dos recursos que formam a base da economia da Nação.

Apesar da existência de experiências positivas na direção da conservação dos recursos naturais (solo, água, biodiversidade) em diversas regiões do País, especialmente na região Sul, já observada desde a ocupação inicial, pelos colonizadores, o território brasileiro tem seus recursos naturais destruídos irresponsavelmente pelos usuários, sem que os ocupantes dos poderes públicos, efetivamente, cumpram as Leis que regulam a utilização do solo e da água, evitando tais agressões.

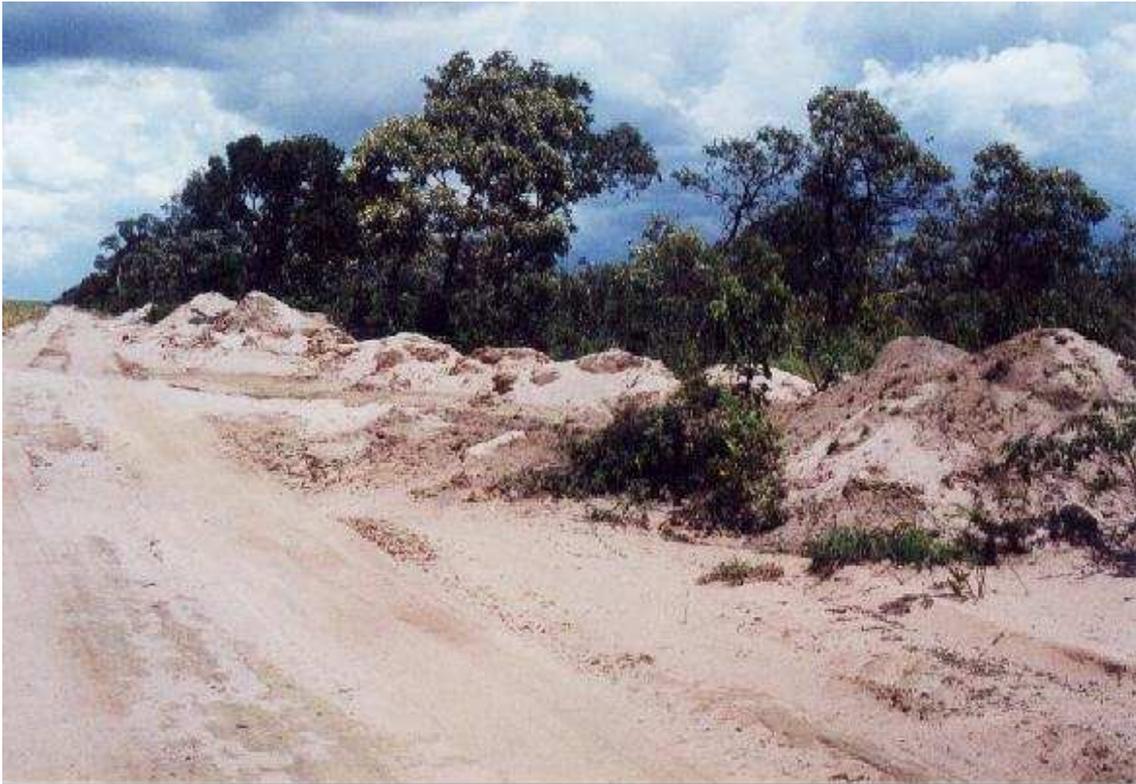
Credita-se a continuidade dos impactos negativos à falta de educação ambiental dos agricultores e pecuaristas, madeireiros, carvoeiros, mineradores e à população em geral, que continuam mantendo uma tradição de exploração dos recursos naturais sem a preocupação com a sustentabilidade.

No caso do Cerrado do Piauí, cuja exploração foi iniciada a partir da década de 70, as práticas de cultivo adotadas são reconhecidamente inadequadas do ponto de vista da conservação do solo e da água, pois praticamente inexitem quaisquer medidas conservacionistas, submetendo a região a um grande risco de degradação das terras, uma vez que os solos são arenosos (com um percentual de argila variando de cerca de 18% até 40%).

---

<sup>16</sup> Permacultura ou cultura permanente é a criação e desenvolvimento de pequenos sistemas produtivos organicamente integrados, utilizando métodos ecologicamente saudáveis e economicamente viáveis, visando proporcionar as necessidades básicas de uma maneira harmoniosa. (WEBB, 2004; ODUM, 1988)

As evidências de que já ocorre erosão dos solos do Cerrado Piauiense já são claras, como se pôde observar mediante a pesquisa de campo (Figuras 14 e 15), quando se constatou a existência de bancos de areia (assoreamento) nas margens das estradas e no leito de rios e riachos dos Municípios de Uruçuí, Bom Jesus, Cristino Castro, Palmeira do Piauí e Currais.



Fonte: foto cedida pelo IBAMA (2003).

**Figura 14 – Sedimentos em estrada de penetração na serra do Uruçuí. Currais (PI).**



Fonte: foto cedida pelo IBAMA (2003).

**Figura 15 – Assoreamento em estrada na serra do Uruçuí. Currais (PI).**

Corrêa (2002), pesquisador aposentado da EMBRAPA Solos, assim como diversos técnicos, professores, representantes de organizações não-governamentais, cientistas, ambientalistas e pessoas preocupadas com a conservação dos recursos naturais, vêm alertando as autoridades e a opinião pública em geral acerca da necessidade de medidas mais efetivas por parte do poder público e usuários dos recursos naturais, especialmente o solo e a água, com finalidade de legar às futuras gerações a oportunidade de continuarem utilizando tais recursos para sua sobrevivência.

Os objetivos do emprego dos métodos de conservação do solo e da água são os de manter a terra em seu local, no terreno, e reter a água da chuva, para que se infiltre e não escorra sobre a superfície, o que ocasionaria a erosão. Nesta perspectiva, as práticas de conservação do solo mais eficientes, a exemplo da construção de terraços de base larga, demandam elevados investimentos que os agricultores geralmente não podem ou não estão dispostos a realizar. Entretanto, existem diversas outras que podem ser utilizadas isoladamente ou combinando duas ou mais práticas, dependendo da situação de cada propriedade e dos objetivos de curto, médio ou longo prazo visados pelo produtor. Algumas delas são de fácil execução e de custo relativamente baixo, porém todas apresentam eficiência

no controle da erosão hídrica e sua utilização vai depender da preferência de cada agricultor, as quais, segundo Corrêa (2002), são as seguintes:

1. curva de nível – uma linha traçada na superfície do solo, unindo os pontos de mesma altura, seguindo-se o nível do terreno em sentido contrário ao caminho das águas da chuva ou da irrigação;
2. renques de vegetação permanente – plantadas em curva de nível, com largura de dois metros, fracionando-se o terreno em espaços menores, de acordo com a declividade do terreno e a textura do solo;
3. cordões em contorno ou terraços de base estreita – constituídos de um canal (sulco) e um camalhão, feitos em curva de nível e distanciados de acordo com a declividade do terreno e a textura do solo, podendo ser construídos tanto manualmente como a tração animal ou a trator;
4. canais escoadouros – canais construídos, preferencialmente, nos drenos naturais, córregos ou riachos, devendo ser protegidos com plantas ou restos de culturas;
5. rotação de culturas – plantar alternadamente, numa mesma área, culturas diferentes, possuidoras de sistemas radiculares localizados a profundidades distintas;
6. cobertura morta – camada grossa, com aproximadamente 15 centímetros de espessura, feita à base de vegetais, inclusive restos de culturas, visando proteger o solo contra a erosão e as ervas daninhas, conservar a sua umidade, melhorar a sua fertilidade e mantê-lo a uma temperatura adequada;
7. adubação verde – plantio, preferencialmente, de leguminosas, com o objetivo de incorporá-las ao solo como adubo verde, na sua fase de maturação;
8. plantio direto – sistema de plantio em que a semente é colocada diretamente num solo que tenha sido revolvido o mínimo possível. Neste sistema são fundamentais as operações de aplicação de herbicidas em fase pré-emergência e a distribuição dos restos da cultura anterior.

O autor afirma, ainda, que durante muito tempo, a maioria dos processos de controle da erosão era mecânica, sendo tais processos realizados com o uso de máquinas agrícolas, na construção de terraços e canais escoadouros, para conter o ímpeto das águas e conduzi-las, suavemente, para os cursos naturais, com o mínimo possível de arrastamento da

superfície do solo. Hoje, a preferência é para processos de controle por meios vegetativos, procurando-se não revolver o solo e mantê-lo protegido com alguma cobertura vegetal todo o tempo possível.

Os principais métodos vegetativos, atualmente usados, são o cultivo mínimo e o plantio direto, que se constituem uma tendência geral para todas as áreas agrícolas, agropecuárias e florestais, e uma alternativa benéfica em termos de conservação e recuperação de ambientes.

O cultivo mínimo baseia-se no revolvimento mínimo do solo e na manutenção dos resíduos vegetais e parte do princípio de que se deve alterar o mínimo possível as condições naturais do solo, para manter suas características físicas, químicas e biológicas, resultando em menor probabilidade de ocorrer erosão, enquanto que o plantio direto, segundo Machado (2002), consiste *“na sementeira, na qual a semente é colocada no solo não revolvido (sem prévia aração ou gradagem leve niveladora), usando-se sementeiras especiais”*.

Outrossim, Wildner (2002) conclui que, passados trinta anos das primeiras experiências, já são cultivados 13,5 milhões de hectares em plantio direto, representando 25% do total da área cultivada no Brasil. O plantio direto criou uma nova postura de ver e fazer agricultura - o crescimento de sua adoção foi o resultado de uma grande parceria, onde agricultores, extensionistas, pesquisadores, empresas de máquinas agrícolas e entidades diversas integraram-se na busca de objetivos comuns: vencer a erosão, melhorar o solo, reduzir os custos da lavoura e diversificar as atividades da propriedade. Além de todos os benefícios já conhecidos e que dizem respeito à agricultura e aos agricultores, a conservação do solo mediante o sistema de plantio direto também trouxe benefícios para toda a sociedade. Indiretamente, a conservação do solo reduziu o assoreamento de rios, córregos, reservatórios de água e represas, bem como o custo de tratamento da água para distribuição à população, os gastos com a manutenção das estradas municipais e o uso dos combustíveis na agricultura. Diretamente, consoante à manutenção da palha das culturas sobre a superfície do solo, o plantio direto "seqüestra" o carbono dos resíduos vegetais, diminuindo a "queima biológica" da matéria orgânica, evitando, assim, a emissão do gás carbônico para a atmosfera e colaborando, portanto, para a redução do efeito estufa em nosso planeta.

Não obstante, as vantagens mencionadas acima, o plantio direto apresenta também um inconveniente, explicitado pelo uso exagerado de herbicidas, tanto para a formação da camada de cobertura morta que recobre o solo como para o combate de ervas daninhas, deixando resíduos químicos que vão contaminar o solo e o lençol freático.

Apesar dessa inconveniência, conclui-se que o uso sistemático das práticas de conservação do solo e da água traz, como vantagens, a redução do impacto das gotas de chuva pela camada de cobertura morta, evita temperaturas excessivas na superfície do solo, reduz as perdas de água pela evaporação, contribui para a manutenção da biodiversidade, reduz a erosão laminar, mantém a fertilidade do solo e elimina a necessidade de replantio após chuvas torrenciais. Todas essas vantagens implicam, a médio e longo prazo, em aumento da produtividade da terra e redução dos custos da exploração.

### **3.7 – Resumo conclusivo**

A análise ora realizada explicita os danos irreversíveis a que o meio ambiente está sujeito quando práticas inadequadas de utilização dos recursos naturais são promovidas no processo de expansão da fronteira agrícola, em qualquer região do Planeta, oriundas do desmatamento indiscriminado, das queimadas, da ausência de práticas de conservação e do uso de produtos químicos na agricultura, quando utilizados isoladamente ou em conjunto, ou seja, este conjunto de práticas provoca a erosão e a contaminação do solo. Os recursos hídricos e a biodiversidade, da mesma forma, sofrem enormes prejuízos, promovendo a extinção de várias espécies de plantas e animais silvestres nestas áreas de expansão da agricultura e a contaminação de rios, riachos, lagoas e outros reservatórios e mananciais, que se tornam impróprios para uso na irrigação e para consumo humano e animal.

As Leis que regem o uso dos recursos naturais no País são modernas e suficientes para uma boa conservação ambiental, todavia, as instituições públicas, responsáveis pelo cumprimento desses instrumentos legais, são deficientes em pessoal, material e recursos financeiros para cobrirem todo o território nacional. Falta, ainda, uma consciência ecológica por parte da população em geral, responsável por atos de verdadeiro vandalismo com o patrimônio ambiental.

Alguns produtores, entretanto, já possuem consciência de que é possível viabilizar a atividade sem ser necessário o uso dos produtos químicos e estão partindo para a prática de uma agricultura orgânica, utilizando apenas fertilizantes naturais e combatendo as pragas e doenças por meio de métodos naturais combinados. Os produtos assim obtidos são preferidos pelos consumidores europeus, americanos, japoneses e brasileiros das classes de maior poder de compra, dispostos a pagar um adicional nos preços de aquisição.

## **IV – ANÁLISE DA PESQUISA DE CAMPO**

### **4.1 – Introdução**

Neste capítulo analisam-se o processo de ocupação e uso das terras de Cerrado nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, os tipos de sistemas de produção utilizados na produção de grãos e os impactos dessa atividade sobre o solo e a biodiversidade, com base nos dados e informações coletados na pesquisa de campo, com o objetivo de avaliar os impactos sobre o solo e a biodiversidade no platô dos referidos municípios.

O capítulo está organizado em dois itens: no primeiro abordam-se as informações coletadas junto aos produtores de cada um dos municípios selecionados, enquanto que, no segundo, se discutem os dados fornecidos por técnicos e representantes das organizações sócio-econômicas ligadas ao processo produtivo na região do Cerrado, tendo em vista testar a hipótese de que a exploração agrícola comercial no Cerrado Piauiense, estimulada por políticas públicas, vem promovendo agressões ao meio ambiente, colocando em risco a integridade física do solo e a biodiversidade local.

Encerra-se o capítulo com algumas conclusões acerca dos resultados da análise, tendo em vista os objetivos do estudo.

### **4.2 – Pesquisa nos projetos localizados nos municípios**

#### **4.2.1 – Município de Palmeira do Piauí**

A abordagem centra-se nas informações dos projetos agrícolas do município, seguindo a ordem constante do questionário que serviu de base para coleta (Anexo 1). À medida que os dados são analisados, comentam-se acerca das conseqüências que poderão resultar para o meio ambiente ou para a economia do município e/ou do Estado.

Os entrevistados são pessoas representantes legítimas das unidades de produção, uma vez que os mesmos ou são proprietários ou gerentes dos empreendimentos pesquisados. Nesse município existem dez projetos de produção cadastrados no IBAMA, sendo que um

deles iniciou a exploração de suas terras em 1995 e o outro implementou as atividades na safra agrícola 2002/2003, constituindo, assim, unidades da pesquisa. Os oito restantes nunca chegaram a explorar suas terras, mas solicitaram licenciamento de desmatamento junto ao IBAMA com a finalidade de garantir a posse da terra e evitar invasão por grileiros, fato que tem ocorrido com frequência no Estado do Piauí. Embora não façam parte do universo da pesquisa, vale ressaltar que tais desmatamentos provocam quebra no equilíbrio ecológico, na medida em que causam alterações nas populações de plantas e animais, com substituição, redução ou extinção de espécies.

Os dois entrevistados têm apenas o primeiro grau, sendo que um exerce a função de proprietário gerente e o outro de gerente geral do projeto. Embora com nível de escolaridade baixa, os mesmos mostraram-se profundos conhecedores das tecnologias de produção das culturas exploradas, uma vez que já desenvolviam a atividade em seus Estados de origem (São Paulo e Paraná). Os motivos que os atraíram para a exploração granífera no Piauí foram o preço da terra, a qualidade da terra, a disponibilidade de terra para trabalhar, os incentivos do Governo, a falta de opção no local de origem, a garantia de mercado para a produção e para fazer a “reforma agrária familiar” (distribuição de parcelas de terra de uma propriedade com os membros da mesma família).

Os dados constantes da Tabela 9 demonstram que a pesquisa investigou a condição situacional da propriedade em relação à posse, ano de aquisição da terra e de início da exploração, bem como outros dados considerados relevantes para o estudo.

Tabela 9 – Condição da propriedade nos projetos do Município de Palmeira do Piauí no ano de 2003.

<b>Condição da Propriedade</b>	<b>Fazenda Ituvera do Uruçuí</b>	<b>Inova Investimentos S/A</b>
Posse da terra	Própria	Própria
Ano de aquisição	1994	2002
Ano de início da exploração	1995	2002
Tamanho da propriedade (ha)	25.712	14.621
Área cultivada em 2002/2003 (ha)	2.250	2.000
Distância da propriedade para a sede do município (km)	50	35

**Fonte:** Pesquisa direta.

A referida Tabela explicita que os empreendedores agrícolas possuem a posse da terra legalizada junto aos cartórios da região, como também mostra que a Fazenda Ituvera do Uruçuí, com uma área de 25.712 hectares de terra, foi adquirida em 1994 e passou a produzir grãos a partir de 1995; a Inova Investimentos S/A, com 14.621 hectares de terra, foi comprada em 2002, quando também teve início a exploração agrícola de produção de grãos.

Os dois projetos estão localizados, respectivamente, a 35 km e 50 km distantes da sede do município, o que facilita o escoamento da produção e reduz os custos de transporte, uma vez que as estradas de acesso são construídas pelos proprietários de projetos da região.

Outrossim, identificou-se a não receptividade por parte dos agentes econômicos envolvidos em se manifestar sobre o preço da terra nos últimos três anos (2001/2003), na medida em que afirmaram não saber, não lembrar ou que varia muito com a distância da sede do município e com a qualidade da terra. Todavia, de acordo com os dados da Fundação Getúlio Vargas (FGV), o preço médio da terra com matas em 2003 nos Estados que possuem áreas de Cerrado variou de R\$ 112,61 por hectare (Maranhão), R\$ 240,68 (Rondônia), R\$ 271,57 (Tocantins), R\$ 496,48 (Mato Grosso), R\$ 528,15 (Minas Gerais), R\$ 964,91 (Goiás), R\$ 1.112,32 (Mato Grosso do Sul) a R\$ 1.300,00 (Distrito Federal). O preço médio das terras com matas no Brasil em 2003 foi de R\$ 443,05 por hectare. A FGV não dispõe desse índice para o Piauí, pois não realiza o levantamento desde de 1997.

De acordo com a pesquisa de campo, a correção da acidez do solo é realizada nos dois primeiros anos da exploração, visando o plantio da soja que se constitui na cultura mais rentável. Na safra agrícola 2002/2003, um produtor plantou soja, arroz, milho, milheto e sorgo, enquanto o outro iniciou cultivando a soja já no primeiro ano da exploração, embora sabendo que essa prática implica em uma menor produtividade da cultura, pois a soja exige que a terra esteja com baixa acidez para demonstrar toda a sua capacidade produtiva. O milheto foi plantado para proteção do solo e também para incorporação como matéria orgânica, prática que resulta na redução dos efeitos das chuvas sobre o solo na entressafra da cultura principal, ao mesmo tempo em que fornece nutrientes para as plantas na safra seguinte.

A Tabela 10 explicita o processo de produção e comercialização das culturas exploradas no Cerrado de Palmeira do Piauí.

**Tabela 10 – Sistema de produção e comercialização nos projetos do Município de Palmeira do Piauí, na safra agrícola 2002/2003.**

<b>Sistema de Produção</b>	<b>Fazenda Ituvera do Uruçuí</b>			<b>Inova Investimentos S/A</b>		
	<b>Área (ha)</b>	<b>Prod. (t)</b>	<b>Rend. (kg/ha)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Prod. (t)</b>	<b>Rend. (kg/ha)</b>
<b>Culturas exploradas</b>						
Soja	1.200	3.600	3.000	2000	4.740	2.370
Arroz	120	144	1.200	-	-	-
Milho	330	1.782	5.400	-	-	-
Milheto	300	-	-	-	-	-
Sorgo	300	360	1.200	-	-	-
<b>Sistema de cultivo:</b>						
Mecanizado		Sim			Sim	
Uso de corretivos no primeiro ano (t/ha)		3,0			4,5	
Uso de corretivos no segundo ano (t/ha) <sup>(*)</sup>		2,0			2,0	
Uso de fertilizantes		Sim			Sim	
Uso de herbicidas em pré-emergência		Sim			Sim	
Uso de defensivos na cultura		Sim			Sim	
Uso de defensivos na semente		Sim			Sim	
Aquisição das sementes		De empresas especializadas			De empresas especializadas	
Classificação das sementes		Já compra classificada			Já compra classificada	
<b>Comercialização da produção:</b>						
Venda antecipada (%)		30			100	
Venda pós-colheita (%)		70			0	
Venda da produção para o Piauí (%):						
Soja		50			30	
Arroz		100			-	
Milho		0			-	
Sorgo		0			-	
Venda da produção para outros Estados (%):						
Soja		50			70	
Arroz		0			-	
Milho		100			-	
Sorgo		100			-	

**Fonte:** Pesquisa direta.

(\*) projetado para o segundo ano.

De acordo com a Tabela 10, a Fazenda Ituvera do Uruçuí plantou soja, arroz, milho, milheto e sorgo, obtendo produtividades muito acima da média estadual em soja e milho (2.074 quilos por hectare e 519 quilos por hectare, respectivamente), enquanto que, para arroz e sorgo, o rendimento médio foi apenas regular, em decorrência de fatores climáticos (baixas precipitações pluviométricas). A produção de milheto não foi colhida, mas incorporada ao solo.

A Inova Investimentos S/A plantou somente soja, atingindo um rendimento médio de 2.370 quilos por hectare, índice bem inferior ao obtido na Fazenda Ituvera do Uruçuí, fato que se explica por ter sido o primeiro ano da exploração e a acidez do solo ainda não estava adequadamente corrigida, uma vez que são necessárias duas a três aplicações anuais de calcário para se atingir a correção da acidez.

Apresenta-se, a seguir, a Tabela 11 com os dados do IBGE sobre área colhida, produção total e rendimento médio das culturas de soja, arroz, milho e feijão para o Estado do Piauí em 2001.

**Tabela 11 – Área colhida, produção e rendimento médio das culturas de soja, arroz, milho e feijão no Estado do Piauí em 2001.**

<b>Culturas</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Produção (t)</b>	<b>Rend. Médio (kg/ha)</b>
Soja	61.841	128.315	2.074
Arroz	156.708	163.178	1.041
Milho	277.962	144.540	519
Feijão	200.715	30.156	150

**Fonte:** IBGE: – Produção Agrícola Municipal – 2001 - Piauí.

Comparando os dados da Tabela com os relativos ao Município de Palmeira do Piauí contidos na Tabela 5, verifica-se que a participação da soja cultivada no município em relação ao Estado no ano de 2001 representou 0,40% da área colhida, 0,47% da produção e 115,72% do rendimento médio estadual. Na safra agrícola 2002/2003 a pesquisa constatou que o rendimento médio da soja nos projetos chegou a 2.685 quilos por hectare (Tabela 10), 1,29 vez a média estadual de 2001. Para o arroz essa participação foi de 0,51% da área colhida do Estado, 0,86% da produção e 168,11% do rendimento médio. O dado da pesquisa para o rendimento médio de arroz nos projetos alcançou a média de 1.200 quilos por hectare na safra agrícola 2002/2003, sendo 1,15 vez a média estadual de 2001. Em relação ao milho,

representou 0,12% da área colhida, 0,10% da produção e 302,66% do rendimento médio. Nos projetos, o rendimento médio chegou a 5.400 quilos por hectare na safra agrícola 2002/2003, sendo 11,89 vezes a média estadual de 2001. Quanto ao feijão, a participação do município foi de 0,19% da área colhida no Estado, 0,44% da produção e 234,66% do rendimento médio. Não se registrou produção de feijão nos projetos em Palmeira do Piauí.

Considera-se normal a pouca representatividade da área cultivada e da produção do município em relação à do Estado, tendo em vista que a atividade agrícola na chapada está apenas começando. A participação do rendimento médio obtido nos projetos pesquisados, em relação à média estadual, expressa a superioridade do sistema de exploração agrícola praticado nas terras altas do platô, o que reafirma a sua potencialidade de exploração produtiva na serra do Uruçuí em Palmeira do Piauí.

O sistema de produção adotado nos projetos é totalmente mecanizado, desde o desmatamento, preparo do solo (aração com arado gradeador, aplicação de calcário, de adubos químicos e de pó de rocha fosfatada), plantio, tratamentos culturais (aplicação de herbicida em pré-emergência, adubação em cobertura e aplicação de inseticidas e fungicidas) até a colheita. Com a utilização do sistema mecanizado o produtor tem a vantagem de realizar todas as etapas do cultivo em tempo hábil, pois os operadores de máquinas e equipamentos são os membros da própria família, o que reduz os riscos de atraso no calendário agrícola e diminuem os custos com mão-de-obra terceirizada.

Sendo assim, verificou-se que a aplicação de fertilizantes químicos na cultura da soja seguiu a orientação da análise de solo, quando 50,0% dos produtores usaram a fórmula 3:32:0 (NPK<sup>17</sup>), com 300 quilos por hectare para a soja e 11:52:0 (NPK), com 230 quilos por hectare para o milho. Aplicaram 200 quilos de Cloreto de Potássio (KCl) e 200 quilos de Uréia por hectare em cobertura, tanto para a soja quanto para o milho, enquanto que os 50,0% restantes utilizaram 450 quilos por hectare da fórmula 2:28:16 (NPK), além de 100 quilos por hectare de KCl e 800 quilos por hectare de Superfosfato Triplo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Consideram-se as dosagens de fertilizantes relativamente pequenas, com exceção do nutriente fósforo, que, além de escasso nos solos do Cerrado, é facilmente fixado, ficando indisponível para absorção pelas plantas. Fertilizantes aplicados nas dosagens recomendadas pela análise de solo garantem a obtenção de produtividades compatíveis com os

---

<sup>17</sup> NPK é a sigla que representa a fórmula da mistura dos fertilizantes nitrogênio (símbolo químico N), fósforo (símbolo químico P) e potássio (símbolo químico K).

investimentos, uma vez que os solos do Cerrado apresentam deficiências de nutrientes, embora possuam uma estrutura física favorável à prática de uma agricultura moderna.

Os produtores aplicam herbicidas em pré-emergência para combate às ervas daninhas. O nome comercial dos herbicidas varia muito e as quantidades por hectare seguem as indicações contidas na embalagem do produto. A aplicação de herbicidas controla as ervas daninhas apenas no período de germinação e nos primeiros dias de crescimento das plantas, pois o espaçamento entre as plantas e entre as linhas de plantas faz com que haja o sombreamento das ervas, impedindo o seu desenvolvimento pleno, enquanto o combate às pragas e doenças foi feito com a aplicação de inseticidas e fungicidas em que diversos produtos comerciais foram utilizados.

Na percepção dos produtores, o uso de agrotóxicos não põe em perigo as espécies animais ou vegetais, partindo do princípio de que a aplicação desses produtos é realizada corretamente, nas quantidades certas e tomadas todas as medidas preventivas de proteção das pessoas responsáveis pela aplicação desses produtos. No entanto, faz-se mister ressaltar que os herbicidas, inseticidas e fungicidas pertencem ao grupo dos agrotóxicos, portanto, caso não sejam adotadas todas as recomendações técnicas dos fabricantes e da assistência técnica especializada durante a sua aplicação, podem provocar efeitos negativos sobre o solo, os microrganismos, os animais predadores das pragas, a água, além dos operadores de máquinas e equipamentos.

O uso de tais insumos modernos aumenta os riscos de contaminação do solo, da água, dos alimentos produzidos e dos trabalhadores que os manuseiam, caso sua aplicação não esteja cercada dos mais rigorosos cuidados.

Além do mais, os empreendedores afirmaram que devolvem as embalagens dos agrotóxicos para o agente vendedor, porém, segundo informações colhidas em conversas com outros produtores da região, esta não é uma prática comum, pois os fornecedores desses insumos ainda não estão cumprindo a Lei que obriga os vendedores de agrotóxicos a recolherem todas as embalagens vazias. Assim sendo, aos produtores resta a alternativa de enterrar as embalagens, o que irá provocar contaminação do solo e do lençol freático.

O calcareamento (distribuição de calcáreo dolomítico), que tem por finalidade reduzir o nível de acidez do terreno, é feito seguindo as indicações contidas na análise de solo. As quantidades por hectare variaram entre 3,0 e 4,5 toneladas por hectare no primeiro ano da exploração e 2,0 toneladas por hectare no segundo ano. Estas quantidades de calcário refletem a elevada acidez das terras do Cerrado.

As sementes utilizadas foram adquiridas de empresas especializadas na produção desse insumo, as quais já vieram classificadas e não houve necessidade de proceder a classificação. As quantidades de sementes por hectare foram as seguintes: 40 quilos para a soja, 60 quilos para o arroz, 20 quilos para o milho, 20 quilos para o milheto e 6 a 8 quilos para o sorgo; o outro produtor usou de 50 a 70 quilos de sementes de soja por hectare. Embora a EMBRAPA Meio Norte já tenha definido, através de pesquisas, as quantidades de sementes ideais das variedades adaptadas ao Cerrado Piauiense, os produtores preferiram seguir a prática que usavam em seu Estado de origem, uma vez que não dispunham de assistência técnica prestada por instituições oficiais ou privadas.

Os produtores empregam inoculantes<sup>18</sup> nas sementes de soja com a finalidade de fixar o nitrogênio de maneira mais eficiente e econômica, haja vista a inoculação propiciar a absorção de grandes quantidades de nitrogênio para as leguminosas, além de contribuir para melhorar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

Do ponto de vista da secagem da produção, a pesquisa de campo identificou que os produtores preferem comprar secador, pois desta forma há a aceleração do processo, além de reduzir custos com aluguel do equipamento.

Já a comercialização da produção variou de produtor para produtor e de acordo com o destino da produção. A fazenda Ituvera do Uruçuí comercializou 30% de sua produção antecipadamente e 70% no pós-colheita. A venda antecipada objetiva atender compromissos inadiáveis junto ao comércio na aquisição de insumos e serviços. Esta empresa destinou 50% de sua produção de soja para o Piauí e 50% para o Ceará, o total da produção de arroz para o Piauí e 100% da produção de milho e sorgo para o Ceará, enquanto que a Inova Investimentos S/A comercializou sua produção total no pós-colheita, destinando 30% da soja produzida para o Piauí e 70% para Pernambuco.

Esse quadro do processo de comercialização demonstra a fragilidade dos produtores frente ao mercado, uma vez que estão sujeitos a uma situação em que têm que vender para diferentes compradores e não para uma cooperativa ou grande empresa, por falta de maior organização e também por necessitarem de recursos para cumprimento de seus compromissos com os agentes financeiros (bancos).

---

<sup>18</sup> Inoculante é um fertilizante biológico, composto de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* ou *Rhizobium*, que promovem a fixação de nitrogênio livre do ar e converte-o em compostos nitrogenados facilmente absorvidos pelas plantas.

Quanto aos impostos pagos, a Fazenda Ituvera do Uruçuí contribuiu apenas com o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), cuja alíquota foi de 12,00%; enquanto que a Inova Investimentos S/A contribuiu com 2,50% ao Fundo Rural, 0,65% ao Programa de Integração Social (PIS) e 3,00% à Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS). Com exceção do ICMS, que é um imposto estadual, os demais tributos são federais. A constatação de que as duas empresas recolhem tributos diferentes aponta para uma sonegação voluntária ou não, mas que pode resultar em prejuízos para o produtor, uma vez que, ignorando suas obrigações com o fisco, está sujeito ao pagamento de multas pelo não recolhimento de tributos. De outro lado, o Estado e a União deixam de arrecadar parte dos impostos gerados pela atividade agrícola.

Como os projetos pesquisados estão localizados no platô da serra do Uruçuí, os recursos hídricos têm como fonte os poços artesianos, com uma profundidade de cerca de 400 metros. O consumo mensal de água da Fazenda Ituvera do Uruçuí foi de 150 metros cúbicos e a Inova Investimentos S/A preferiu omitir a informação. Dessa forma, a localização se constitui em vantagem do ponto de vista ambiental, uma vez que a dificuldade de acesso aos recursos hídricos praticamente inviabiliza o surgimento de vilas e cidades na grande extensão das terras do platô, pois os aglomerados urbanos são poluidores e destruidores dos recursos ambientais, tanto pelo desmatamento para construção de moradias e de toda uma infraestrutura urbana quanto pelo lançamento de lixo e outros resíduos diretamente no meio ambiente.

No tocante à biodiversidade, identificou-se que houve aumento na quantidade de animais silvestres no município, em razão da implantação dos projetos agrícolas, tais como ema (**Rhea americana**), gavião caboclo (**Heterospizias meridionalis**), gavião relógio (**Micrastis semitorquatus**) e os pássaros em geral<sup>19</sup>, bem como o surgimento de plantas invasoras, como a erva de touro, o carrapicho (timbete), o caruru, o picão, o leiteiro, a marmelada, a guachuma, a beldruega e a vassourinha de botão. Também se constatou a ocorrência de novas pragas, como a lagarta da soja (**Anticarsia gemmatalis** Hübner), o percevejo da soja (**Euschistus heros** Fabr. e **Nezara viridula** L.) e a lagarta elasm (**Elasmopalpus lignosellus** Zeller). Essas alterações na quantidade de animais e plantas expressam o impacto ambiental que o tipo de exploração agrícola em uma área de fronteira agrícola, como a que ocorre em Palmeira do Piauí, pode causar sobre a biodiversidade.

---

<sup>19</sup> Os nomes científicos das espécies animais foram fornecidos pelo técnico do IBAMA, médico veterinário José Lacerda da Luz.

Verificou-se, também, a existência de espécies vegetais protegidas por Lei, cuja preservação não poderia ser realizada nas áreas desmatadas, haja vista que a manutenção de algumas plantas na área de cultivo dificultaria a movimentação das máquinas e equipamentos utilizados na mecanização da agricultura. Para compensar a perda dessas árvores o IBAMA exige uma compensação de 10% a mais na área de reserva legal para todos os projetos que solicitam autorização para o desmatamento. Vale ressaltar que a legislação ambiental determina um mínimo de 20% de área de reserva legal para projetos que pretendem realizar desmatamento.

Não se observou a existência de animais que danificam as culturas, à exceção do veado que se alimenta de soja logo após sua germinação, porém sem causar prejuízos para a produção que justifiquem medidas de controle.

A caça de animais silvestres é praticada em toda a região do Cerrado, por amadores, por moradores locais e por pessoas da cidade. Os proprietários dos projetos proíbem a caça em suas terras e procuram controlar a ação dos caçadores através de vistorias periódicas e colocação de placas nas estradas, todavia não conseguem evitar totalmente a caça em suas áreas de reserva legal.

Com relação à ocorrência de impactos negativos sobre o solo nos projetos, constatou-se a erosão laminar, que necessita ser controlada constantemente para evitar maiores prejuízos para o produtor, tanto pela perda de parte do solo quanto de nutrientes para as plantas. As práticas de conservação do solo que vêm sendo adotadas são o plantio direto e a cobertura com palhada sobre a área de exploração na Inova Investimentos S/A, enquanto que na Fazenda Ituvera do Uruçuí está planejada a utilização do plantio direto a partir do terceiro ano da exploração. A utilização da prática do plantio direto combinada com a cobertura com palhada na entressafra controla a erosão laminar com bastante eficiência.

Quanto aos incentivos oferecidos pelo Governo para estimular as atividades agrícolas no Cerrado, os dirigentes das empresas pesquisadas concordam que estão restritos ao crédito rural para investimento e custeio. O financiamento da produção ocorreu por meio de recursos próprios e crédito bancário (Banco do Brasil e Banco do Nordeste), sendo que as fases da atividade agrícola financiadas foram o desmatamento, o preparo do solo e a aquisição de insumos.

Nos projetos pesquisados, as máquinas e equipamentos são propriedade dos produtores e sua operação é realizada por membros da família. A não contratação de operadores justifica-se pela ausência de mão-de-obra especializada na região e para reduzir os

custos da atividade, além do fato de os membros da família cuidarem melhor da manutenção dessas máquinas e equipamentos, uma vez que têm a consciência de que delas depende a própria atividade agrícola. Entretanto, ocorre a contratação de mão-de-obra local em diversas etapas da atividade agrícola em que não há necessidade de maior qualificação, como, por exemplo, limpeza do terreno (catação de tocos e raízes), transporte dos produtos e outros serviços auxiliares comuns em qualquer exploração agrícola, realizada por meio da contratação de trabalhadores permanentes com carteira assinada pelo produtor ou mediante terceirização de mão-de-obra temporária, via contratação de empresas que se especializaram em fornecer trabalhadores de acordo com as necessidades dos projetos. Em consequência, melhorou o nível de emprego desses trabalhadores, pois antes da implantação dos projetos no Cerrado eles não conseguiam trabalho com carteira assinada e dependiam tão somente da atividade agrícola de subsistência.

A pesquisa constatou que os projetos passam por fiscalização periódica do IBAMA e as recomendações feitas por esse órgão fiscalizador são cumpridas integralmente, portanto, nenhum deles recebeu multa por descumprimento das Leis sobre o meio ambiente.

Todavia, embora existam a SEMAR e o IBAMA como órgãos de defesa do meio ambiente, a SEMAR não tem condições materiais e humanas para realizar seu trabalho no interior do Estado, enquanto que o IBAMA atua na região através de um escritório de representação sediado em Bom Jesus, porém com poucos servidores, que são insuficientes para atender toda a área de jurisdição do escritório do órgão. Por esta razão, ainda são comuns a prática da caça e o desmatamento de pequenas áreas para agricultura de subsistência sem o conhecimento desse órgão fiscalizador.

Em relação ao destino do material lenhoso resultante do desmatamento, verificou-se que é procedida a queima parcial combinada com o uso próprio. Esta maneira de agir reflete a falta de orientação técnica que indique alternativas de uso, levando o produtor a eliminar parte dessa madeira da forma menos onerosa possível. A queima total ou parcial, além de destruir a matéria orgânica que poderia ser utilizada como nutriente para as culturas, libera o carbono na forma de CO<sub>2</sub> (gás carbônico) aumentando a sua concentração na atmosfera (poluição do ar).

A pesquisa identificou, outrossim, que as maiores dificuldades enfrentadas pelos produtores para implantação de projetos agrícolas no Cerrado Piauiense e, particularmente em Palmeira do Piauí, são a falta de estrada, energia elétrica, mão-de-obra qualificada e assistência técnica para máquinas e equipamentos. Nesse sentido, os produtores propuseram

algumas medidas de políticas que o Governo deveria adotar, a fim de apoiar e estimular as atividades agropecuárias na região do Cerrado, quais sejam: política de incentivos fiscais, de aquisição de máquinas com o crédito do ICMS, de produção de calcário e de fósforo natural, de assistência técnica, de criação de novos mercados externos e de construção de infraestrutura (energia, estrada, comunicações).

Nesta perspectiva, infere-se que a exploração agrícola no Município de Palmeira do Piauí pode ser analisada sob dois prismas. Positivamente, quando aumenta a produção, o nível de emprego dos trabalhadores, a arrecadação de tributos, o movimento comercial (insumos, máquinas, equipamentos e serviços) e bancário (crédito de investimento e custeio). Negativamente, mediante o desmatamento, que reduz o patrimônio genético (de plantas e animais, inclusive os microrganismos) e expõe o solo aos efeitos da erosão e da contaminação, inclusive da água, por resíduos químicos dos agrotóxicos e fertilizantes utilizados intensivamente na agricultura.

Em decorrência desta constatação, conclui-se que devam ser tomadas medidas preventivas visando reduzir os efeitos negativos sobre o meio ambiente, tanto por parte das autoridades constituídas, elaborando um Plano Diretor para o Cerrado, acompanhando e fiscalizando sua execução, quanto pelos empresários agrícolas que deverão seguir as orientações técnicas recomendadas para cada cultura explorada, seja adotando práticas de conservação do solo, seja reduzindo ao mínimo a aplicação de agrotóxicos ou partindo para o sistema de agricultura orgânica com o controle integrado de pragas e doenças por meio de métodos biológicos.

#### **4.2.2 – Município de Currais**

Os produtores de grãos no Município de Currais são em número de oito, sendo três projetos individuais (Fazendas Asorga, Calibre e Caus), um condomínio (Condomínio Rural Agro-União Santa Rita) e quatro associações de produtores (Associação São José Operário, Associação Araras, Associação de Desenvolvimento Comunitário de Micro Produtores Rurais do Alto Alegre e Associação dos Produtores Rurais de Currais) (Anexos 3 e 4).

No caso das associações de produtores e do condomínio, ocorre um fato singular, cada uma das organizações chega a ser de propriedade de um único proprietário e os seus membros geralmente são pessoas da mesma família, estratégia utilizada pelos produtores para

obter a posse de grandes áreas de terras estaduais, uma vez que existe restrição legal para o Estado ceder áreas de terras públicas além de trezentos hectares a um único requerente (Lei n.º 4.678/94 e Lei Complementar n.º 4.949/97).

Com relação ao nível de educação formal, 62,5% e 37,5% dos produtores possuem o primeiro e segundo graus, respectivamente. As funções dos agentes econômicos objeto da pesquisa são distinguidos em quatro proprietários de projetos, dois gerentes, um presidente de associação de produtores e um condômino/gerente de projeto, todavia, a diversidade das funções não modifica o resultado do estudo, pelo contrário, o enriquece.

A Tabela 12 expressa a condição da propriedade da terra nos empreendimentos agrícolas, com vistas a uma melhor compreensão sobre cada um, tanto no que tange à posse da terra, ano de aquisição e exploração quanto ao tamanho, área cultivada, distância para a sede do município e preço da terra nos últimos três anos.

**Tabela 12 – Condição da propriedade nos projetos do Município de Currais em 2003.**

Item	Entrevistado	01	02	03	04	05	06	07	08
Posse da terra		Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Cedida	Própria
Ano de aquisição		2000	2000	2001	2000	1995	2001	2000	2000
Ano de início da exploração		2000	2000	2001	2000	1997	2002	2000	2002
Tamanho da propriedade (ha)		2.700	10.000	2.150	22.000	440	4.200	384	17.605
Área cultivada em 2002/2003 (ha)		1.890	1.250	1.200	5.000	310	600	100	1.200
Distância p/ a sede do município (km)		60	70	55	60	50	55	70	29
Preço da terra em 2001 (R\$/ha)		200	150	120	200	*	*	200	*
Preço da terra em 2002 (R\$/ha)		250	200	*	300	*	*	200	*
Preço da terra em 2003 (R\$/ha)		300	225	*	400	900	*	200	*

**Fonte: Pesquisa direta.**

(\*) não informaram.

**Legenda:**

01 – Associação São José Operário; 02 – Condomínio Rural Agro-União Santa Rita; 03 – Fazenda Asorga; 04 – Associação Araras; 05 – Fazenda Calibre; 06 – Fazenda Caus; 07 – Associação de Desenvolvimento Comunitário de Micro Produtores Rurais de Alto Alegre; 08 – Associação dos Produtores Rurais de Currais.

Quanto à posse da terra, 87,5% dos pesquisados têm a terra legalizada junto aos cartórios da região e 12,5% encontram-se sob a condição de terra cedida por terceiros. O ano de aquisição variou entre 1995 e 2001, sendo que 12,5% dos pesquisados adquiriram a terra

em 1995, 62,5% o fizeram em 2000 e 25,0% em 2001. Um dos projetos iniciou a exploração em 1997, quatro em 2000, um em 2001 e dois em 2002, o que deixa claro que a ocupação das terras de chapadas do município para a produção de grãos é recente.

O tamanho das propriedades variou entre 348 e 22.000 hectares. A área cultivada em 2002/2003 atingiu uma média de 1.447 hectares, com mínima de 100 hectares e máxima de 5.000 hectares. Considerando-se que as grandes áreas pertencem a associações de produtores com diversos associados, os imóveis não se constituem em grandes propriedades. Além do mais, os projetos localizam-se próximo à sede do município variando entre 29 quilômetros e 70 quilômetros.

Como demonstrado na Tabela 12, o preço da terra variou entre R\$ 120,00 (em 2001) e R\$ 900,00 por hectare (em 2003), com média de R\$ 174,00 em 2001, R\$ 237,00 em 2002 e R\$ 405,00 em 2003, expressando que o preço médio da terra mais do que dobrou no período de dois anos, em função da procura por esse fator de produção pelos novos migrantes que, inclusive, aumentam a cada ano, em decorrência dos resultados de rendimentos obtidos pelos agricultores pioneiros da produção de grãos em terras do Cerrado de Palmeira do Piauí. Portanto, o preço da terra com matas em Currais supera apenas os preços praticados nos Estados do Maranhão, Rondônia e Tocantins, onde a exploração agrícola para produção de grãos encontra-se em processo de expansão.

Com base no exposto acima, pode-se concluir que o preço da terra é um importante fator de atração de investimentos na exploração agrícola no Cerrado do município de Currais e que, caso a infra-estrutura básica de energia, estradas e comunicações seja disponibilizada na chapada do município, haverá ampliação dos empreendimentos agrícolas.

A análise do sistema de produção adotado nos projetos agrícolas torna-se imperativo devido às suas diferenças em relação ao sistema tradicional consistirem em conseqüências danosas para o solo e a biodiversidade. Assim, na Tabela 13 mostra-se o modo como as terras são utilizadas, a tecnologia de produção e outras informações consideradas relevantes para o conhecimento da realidade local.

Tabela 13 – Sistema de produção e comercialização nos projetos do Município de Currais, na safra agrícola 2002/2003.

Especificação	Projeto							
	01	02	03	04	05	06	07	08
<b>Culturas exploradas:</b>								
Soja	10	990	-	2.500	310	300	50	-
Prod. (t)	18,0	2.079,0	-	7.500,0	930,0	558,0	126,0	-
Rend. (kg/ha)	1.800	2.100	-	3.000	3.000	1.860	2.520	-
Arroz	200	250	200	2.500	-	300	50	150
Prod. (t)	240,0	480,0	600,0	15.000,0	-	540,0	126,0	432,0
Rend. (kg/ha)	1.200	1.920	3.000	6.000	-	1.800	2.520	2.880
Milho	-	10	-	-	-	-	-	-
Prod. (t)	-	27,0	-	-	-	-	-	-
Rend. (kg/ha)	-	2.700	-	-	-	-	-	-
Feijão	-	-	20	-	-	-	-	-
Prod. (t)	-	-	14,4	-	-	-	-	-
Rend. (kg/ha)	-	-	720	-	-	-	-	-
Milheto	100	-	-	1.000	-	-	-	-
Prod. (t)	-	-	-	-	-	-	-	-
Rend. (kg/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Sistema de cultivo:</b>								
Mecanizado	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Uso de corretivos no primeiro ano (t/ha)	2,0	2,5	5,0	2,0	3,0	3,4	2,3	2,5
Uso de corretivos no segundo ano (t/ha)	2,0	2,0	-	2,0	2,0	1,5(*)	2,3	4,1(*)
Uso de fertilizantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 13 – Sistema de produção e comercialização nos projetos do Município de Currais, na safra agrícola 2002/2003 (continuação).

Especificação	Projeto							
	01	02	03	04	05	06	07	08
<b>Sistema de cultivo (continuação):</b>								
Uso de herbicidas em pré-emergência	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
Uso de defensivos na cultura	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Uso de defensivos nas sementes	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Uso de inoculantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Aquisição das sementes	50% própria	Própria	Compra	Compra	Própria	Compra	Compra	Compra
	50% compra							
Classificação das sementes	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
<b>Comercialização da produção:</b>								
Venda antecipada (%):								
Soja	0	30	-	40	0	30	0	-
Arroz	0	0	0	0	-	0	0	0
Milho	-	0	-	-	-	-	-	-
Feijão	-	-	0	-	-	-	-	-
Venda pós-colheita (%):								
Soja	100	70	-	60	100	70	100	-
Arroz	100	100	100	100	-	100	100	100
Milho	-	100	-	-	-	-	-	-
Feijão	-	-	100	-	-	-	-	-

Tabela 13 – Sistema de produção e comercialização nos projetos do Município de Currais, na safra agrícola 2002/2003 (continuação).

Especificação	Projeto							
	01	02	03	04	05	06	07	08
<b>Comercialização da produção (continuação):</b>								
Venda da produção para o Piauí (%):								
Soja	100	35	-	100	0	100	100	-
Arroz	100	100	100	100	-	100	100	100
Milho	-	100	-	-	-	-	-	-
Feijão	-	-	100	-	-	-	-	-
Venda da produção para outros Estados (%):								
Soja	-	65	-	0	100	0	0	-
Arroz	-	0	0	0	-	0	0	0
Milho	-	0	-	-	-	-	-	-
Feijão	-	-	0	-	-	-	-	-
Venda da produção para o exterior (%):								
Soja	0	0	-	0	0	0	0	-
Arroz	0	0	0	0	-	0	0	0
Milho	-	0	-	-	-	-	-	-
Feijão	0	-	0	-	-	-	-	-

Fonte: Pesquisa direta.

(\*) projetado.

**Legenda:**

01 – Associação São José Operário; 02 – Condomínio Rural Agro-União Santa Rita; 03 – Fazenda Asorga (Projeto Pirajá); 04 – Associação Araras; 05 – Fazenda Calibre; 06 – Fazenda Caus; 07 – Associação de Desenvolvimento Comunitário de Micro Produtores Rurais do Alto Alegre; 08 – Associação dos Produtores Rurais de Currais.

Conforme se observa na referida Tabela, todos os empreendimentos agrícolas têm por finalidade a produção agrícola de grãos (soja e arroz de sequeiro de terras altas, principalmente). Entretanto, na safra 2002/2003, houve também a produção de milho, feijão e milheto. Os produtores que cultivaram milheto não comercializaram a produção, pois esse produto foi plantado logo após a colheita da cultura principal, com a finalidade de proteger o terreno dos efeitos que a ação dos ventos e das chuvas podem provocar e também para incorporação como matéria orgânica.

Com o objetivo de realizar uma análise comparativa entre o resultado da pesquisa de campo e os dados do Estado do Piauí, tendo como base o ano de 2002, apresentam-se as informações referentes a área, produção total e rendimento médio das culturas estudadas.

**Tabela 14 – Área colhida, produção e rendimento médio das culturas de soja, arroz, milho e feijão no Estado do Piauí em 2002.**

Culturas	Área (ha)	Produção (t)	Rend. Médio (kg/ha)
Soja	86.460	91.014	1.053
Arroz	154.006	630.917	4.095
Milho	277.961	82.700	297
Feijão	212.615	27.615	130

**Fonte:** IBGE: LSPA – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Dezembro/2002.

Nesse sentido, comparando os dados dessa Tabela com os relativos ao Município de Currais contidos na Tabela 8, verifica-se que a participação da soja cultivada no município em relação ao Estado representou 0,94% da área colhida, 0,31% da produção e 33,24% do rendimento médio estadual. Entretanto, na safra agrícola 2002/2003 a pesquisa constatou que o rendimento médio da soja nos projetos chegou a 2.695 quilos por hectare, 2,56 vezes a média estadual. Para o arroz essa participação foi de 0,90% da área colhida do Estado, 0,06% da produção e 6,64% do rendimento médio. O arroz nos projetos alcançou a média de 4.772 quilos por hectare na safra agrícola 2002/2003, sendo 1,16 vez a média estadual. Em relação ao milho, representou 0,11% da área colhida no Estado, 0,03% da produção e 30,30% do rendimento médio. Nos projetos, o rendimento chegou a 2.700 quilos por hectare na safra agrícola 2002/2003, sendo 9,09 vezes a média estadual. Quanto ao feijão, a participação do município foi de 0,14% da área colhida no Estado, 0,12% da produção e 81,56% do rendimento médio. Nos projetos alcançou 720 quilos por hectare na safra agrícola 2002/2003,

sendo 5,54 vezes a média estadual de 2002. Considera-se normal a pouca representatividade da área cultivada e da produção do município em relação à do Estado, tendo em vista que a atividade agrícola na chapada está apenas começando. Entretanto, a participação do rendimento médio obtido nos projetos pesquisados, em relação à média estadual, expressa a superioridade do sistema de exploração agrícola praticado na chapada sobre a atividade desenvolvida nas terras baixas do Município de Currais.

O sistema de produção adotado nos empreendimentos agrícolas pesquisados é totalmente mecanizado, desde o desmatamento, preparo do solo (aração com arado gradeador, aplicação de calcáreo, de adubos químicos e de pó de rocha fosfatada), plantio, tratos culturais (adubação em cobertura e aplicação de inseticidas e fungicidas) até à colheita. Essa tecnologia tem as vantagens de permitir o cultivo de extensas áreas com o uso de pouca mão-de-obra, reduzir custos de produção, facilitar os tratos culturais e manter a uniformidade do produto obtido. Todavia, se não forem adotadas medidas de conservação do solo, tais como o plantio direto, combinado com curvas de nível e cobertura com palhada na entressafra, as conseqüências para o meio ambiente serão desastrosas, pois o carreamento de parte do solo agrícola será inevitável e como resultado heverá deposição desse material nas partes baixas do terreno.

O calcareamento (distribuição de calcáreo dolomítico) variou de acordo com o nível de acidez do terreno e foi implementado seguindo as indicações contidas na análise de solo. As quantidades por hectare variaram entre 2,0 e 5,0 toneladas por hectare no primeiro ano da exploração e entre 2,0 e 4,1 toneladas por hectare no segundo ano. A partir do terceiro ano e até ao quinto ano não há necessidade da aplicação de corretivos, porém somente a análise de solo poderá indicar mais precisamente quando deverá ser realizada nova correção da acidez. O calcareamento é uma prática necessária nos solos do Cerrado porque fornece cálcio e magnésio como nutrientes, reduz a acidez, diminui ou elimina os efeitos tóxicos do alumínio, permitindo que as culturas expressem todo o seu potencial de produtividade. A aplicação de calcário não traz prejuízos para o solo ou para os microrganismos nele contidos, pelo contrário, promove o equilíbrio dos elementos químicos a serem absorvidos pelas raízes das plantas, as quais se desenvolvem melhor em um ambiente com pH neutro ou próximo dele.

A aplicação de fertilizantes químicos também seguiu a orientação da análise de solo, mas predominou a utilização da fórmula 2:24:12 (NPK), com 300 a 500 quilos por hectare para a soja, 4:20:20 (NPK), com 250 quilos por hectare para o arroz, e 4:20:20

(NPK), com 200 quilos por hectare para o milho. Em dois projetos, 25,0% dos pesquisados, foi aplicado o fosfato natural ou pó de rocha em doses de 250 e 550 quilos por hectare. O composto orgânico (esterco) foi usado em 12,5% dos projetos, aplicado antes do plantio, na base de 2,5 toneladas por hectare. Pelas quantidades de fertilizantes aplicadas pode-se inferir que os solos apresentam baixa disponibilidade natural dos principais nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio), levando a que os produtores tenham que investir mais em insumos, aumentando o custo de produção.

A pesquisa revelou que outro insumo utilizado pelos produtores é o herbicida, aplicado em pré-emergência para combate às ervas daninhas em 25,0% dos projetos, sendo que as quantidades por hectare seguiram as indicações contidas na embalagem do produto. Essa é uma prática comum nos projetos de produção de grãos porque reduz custos no combate às ervas daninhas e não traz grandes prejuízos para a cultura ou para o meio ambiente, uma vez que os produtos utilizados são específicos para as ervas e não deixam resíduos por longos períodos no solo. Nem todos os produtores usaram herbicidas porque nos primeiros anos de exploração do Cerrado a ocorrência de ervas daninhas ainda é reduzida e não é economicamente viável o seu combate por meios químicos.

Além disso, observou-se o combate às pragas e doenças em 87,5% dos projetos, com a aplicação de inseticidas e fungicidas utilizando diversos produtos comerciais. Apenas 12,5% dos produtores não utilizaram qualquer tipo de defensivo na cultura. As pragas mais comuns foram a lagarta da soja e o percevejo da soja. A doença que vem preocupando os produtores é a ferrugem, que exige a aplicação de fungicidas para o seu controle. As quantidades de defensivos usadas no combate às pragas e doenças indicam que as culturas não são muito prejudicadas por ataques massivos de insetos e/ou microrganismos causadores de doenças.

A utilização de defensivos nas culturas é uma prática comum nos projetos, haja vista que 75,0% dos empreendedores agrícolas acreditam que o uso de agrotóxicos não põe em perigo as espécies animais e vegetais. Entretanto, essa afirmativa parte do princípio de que na aplicação desses produtos são tomadas todas as medidas preventivas de proteção das pessoas envolvidas e são seguidas as recomendações técnicas constantes nas embalagens, o que nem sempre acontece, pois os produtores não recebem assistência técnica de entidades oficiais ou privadas que prestam esse serviço no Estado, comprando os agrotóxicos por indicação dos próprios vendedores. Os 25,0% dos agricultores que reconhecem que o uso de agrotóxicos põe em perigo animais e plantas, afirmaram que os pássaros são os mais

prejudicados. Logo, conclui-se que os agrotóxicos, quando usados indevidamente e em quantidades acima das dosagens tecnicamente recomendadas, podem ser muito prejudiciais para o meio ambiente, pois contaminam o solo, a água, os animais (inclusive o homem) e os alimentos produzidos.

Neste sentido, constatou-se por meio da pesquisa que 62,5% dos produtores devolveram ao vendedor as embalagens de agrotóxicos e 37,5% queimaram-nas ou enterraram-nas. O correto seria devolvê-las para as empresas que comercializam esses produtos, a fim de que fossem destinadas a entidades que fazem a reciclagem de embalagens. Entretanto, o destino das embalagens dos agrotóxicos ainda se constitui um problema ambiental no município, pois as empresas que comercializam esses produtos não estão recebendo-as de volta, conforme previsto em Lei, embora alguns produtores tenham afirmado que as devolveram ao vendedor.

Já, as sementes utilizadas foram adquiridas de empresas especializadas por 75,0% dos produtores. Em 12,5% dos projetos, o uso de sementes foi de produção própria, enquanto que nos 12,5% restantes, metade das sementes foi comprada e metade produzida no projeto. As sementes de produção própria foram classificadas em Unidades de Beneficiamento de Sementes (UBS). Todos os produtores de soja fizeram a inoculação das mesmas com bactérias fixadoras de nitrogênio. Embora 62,5% dos produtores tenham classificado-as, aliás, esta é uma prática desnecessária nas sementes adquiridas de empresas especializadas, pois tais empresas já disponibilizam-as aos produtores devidamente classificadas. As quantidades de sementes das diferentes culturas plantadas, por hectare, variaram de 40 a 70 quilos para a soja, 60 quilos para o arroz, 08 a 60 quilos para o milho, 20 quilos para o feijão e 20 quilos para o milheto. A variação nos seus quantitativos confirma que os produtores não recebem assistência técnica de instituições públicas ou privadas, pois não seguem as indicações da EMBRAPA Meio Norte para a região do Cerrado.

Para a secagem da produção, que tem por finalidade reduzir o percentual de umidade contida nos grãos e permitir que permaneçam por um período maior nos armazéns, sem maiores riscos do ataque de microrganismos (fungos, principalmente), 87,5% dos produtores alugaram secadores de terceiros e 12,5% deles utilizaram secador próprio. Os produtores que não possuem secador próprio terceirizam-no para a secagem de sua produção, porque não dispõem de energia elétrica em suas propriedades, o que eleva ainda mais o custo da atividade agrícola.

Quanto à comercialização da produção, houve variação de acordo com o tipo de produto. Dos seis produtores (75,0% dos pesquisados) que plantaram soja, dois (33,3%) venderam 30,0% e um (16,6%) negociou 40,0% da produção antes da colheita. Os outros três (50,0%) comercializaram sua produção após a colheita. A produção de arroz, de milho e de feijão foi totalmente vendida após a colheita.

Quando se pesquisou o destino da produção, verificou-se isto: quatro produtores de soja (50,0%) comercializaram toda a produção para empresas esmagadoras do Piauí, um (12,5%) vendeu 35% da soja para o Piauí e o outro (12,5%) destinou 100% da sua produção para outros Estados do Nordeste (Pernambuco e Ceará). Todos os que produziram arroz, milho e feijão destinaram sua produção ao mercado do Piauí.

A exemplo do que ocorre em Palmeira do Piauí, também em Currais o processo de comercialização mostra a fragilidade dos produtores frente ao mercado, pois venderam sua produção para diferentes compradores e não para uma cooperativa ou grande empresa, por falta de maior organização e também por necessitarem de recursos para cumprimento de seus compromissos com os agentes financeiros (bancos). Com isso, os produtores perdem o poder de barganha que teriam, se depositassem a produção para venda no momento em que o produto atingisse melhor cotação no mercado. Todavia, para o Estado é indiferente, na medida em que não altera a arrecadação do ICMS, o qual é cobrado por alíquota.

Nesta situação é que a assistência técnica tem sua importância, enquanto instrumento de organização dos produtores, de orientação de tecnologias e tomada de decisões. Embora exista escritório de representação do EMATER-PI em Bom Jesus, que presta assistência técnica aos produtores daquele município e também aos agricultores de Currais, essa assistência não se estende aos projetos localizados no platô da serra do Uruçuí, em decorrência da falta de condições materiais (veículos, equipamentos), financeiras (para manutenção do escritório, aquisição de combustível e lubrificante) e humanas (o escritório dispõe apenas de dois técnicos para atender a três municípios). Assim, os agricultores da chapada, conhecendo as dificuldades por que passa o EMATER-PI, já não procuram os serviços que deveriam ser prestados pelo referido Órgão.

Com relação ao pagamento de tributos, 75,0% dos pesquisados pagaram o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), sendo que a alíquota variou nas faixas de 12,00%, 2,50% e 17,00%. Em 25,0% dos projetos houve recolhimento de tributos para o Fundo Rural com a alíquota oscilando de 2,00% a 2,40%. Apenas 12,5% dos produtores não souberam informar sobre o pagamento de impostos. Do ponto de vista dos

produtores, os tributos são muitos e as alíquotas elevadas, se comparadas com as de outros Estados do Nordeste. Essa situação, ao mesmo tempo em que estimula a sonegação, aumenta a burocracia durante o processo de comercialização, circunstância essa que possibilita, por um lado, perda de arrecadação para o Estado, pois este não dispõe de uma estrutura adequada de fiscalização para cobrir o território piauiense e, por outro lado, impede o cálculo da participação relativa da produção do Município de Currais e a do Piauí como um todo.

Analisando a condição dos recursos hídricos, verificou-se que a região do Cerrado é rica em águas superficiais e subterrâneas, entretanto, a fonte de água nas chapadas é proveniente dos lençóis subterrâneos, dificultando sua disponibilidade nos empreendimentos agrícolas. Todos os projetos pesquisados estão localizados no platô da serra do Uruçuí, sendo que os recursos hídricos têm como fonte os poços artesianos, com uma profundidade de cerca de 400 metros. Apenas um dos projetos não possui poço artesiano, tendo seu abastecimento d'água por meio do uso de carro-pipa. O consumo mensal de água das unidades pesquisadas variou de 10 a 60 metros cúbicos, no caso de projetos individuais, e de 200 a 300 metros cúbicos nas entidades coletivas de produtores. Como o número de projetos ainda é relativamente pequeno, a abertura de poços artesianos não se constitui em problema para a recarga do lençol freático o qual alimenta as nascentes dos principais rios que fazem parte da bacia do Parnaíba. Porém, com o aumento da quantidade de projetos e conseqüente abertura de novos poços artesianos, poderá haver redução no nível do lençol freático e no nível da lâmina d'água dos rios que têm suas nascentes no Cerrado.

Quando se analisa a condição da biodiversidade, a pesquisa revelou redução na quantidade de animais silvestres em decorrência da implantação de projetos de produção de grãos na chapada, como a anta (**Tapirus terrestris**), a onça pintada (**Phantera onça**), a onça sussuarana (**Felis concolor**), o lobo guará (**Chrysocyon brachyurus**), a cutia (**Dasyprocta agouti**), o veado mateiro (**Mazama americana**), o veado catingueiro (**Mazama gouazoubira**), o veado campeiro (**Ozotoceros bezoarticus**), o sagüi (**Callithrix penicillata**), o macaco prego (**Cebus apella**), o macaco guariba (**Allaouatta belzebul**), a paca (**Agouti paca**), o caititu (**Tayassu tajacu**), o tamanduá bandeira (**Myrmecophaga tridactyla**), e o tamanduá mirim (**Tamanduá tetractyla**). Identificou, também, o aumento na quantidade de outros animais silvestres, entre os quais a ema (**Rhea americana**), a perdiz (**Tinamus solitarius**), o gavião caboclo (**Heterospizias meridionalis**), o gavião relógio (**Micrastis semitorquatus**), o carcará (**Polyborus plancus**), a pomba verdadeira ou carijó (**Columba picazuro**), o periquito rei (**Aratinga áurea**), a juriti (**Leptotila rufaxilla**) e os pássaros em

geral. O aumento/redução na quantidade de animais expressa um desequilíbrio no meio ambiente em decorrência da alteração promovida pelo desmatamento para implantação das culturas comerciais. Esse desequilíbrio não ocorre somente no estoque de animais, mas se estende também à estrutura do solo e sua capacidade de absorção de água, à quantidade de matéria orgânica e até mesmo às condições do microclima local (temperatura do ar e do solo, umidade relativa do ar).

Na opinião de 75,0% dos pesquisados, a atividade agrícola na chapada do Município de Currais não provocou o surgimento de novas pragas, enquanto que os 25,0% restantes perceberam o surgimento da lagarta da soja (***Anticarsia gemmatalis*** Hübner), do percevejo da soja (***Euschistus heros*** Fabr. e ***Nezara viridula*** L.) e da lagarta elasmó (***Elasmopalpus lignosellus*** Zeller). O surgimento de novas pragas nas culturas, embora restrito a 25,0% dos projetos, constitui-se em preocupação para os produtores agrícolas do município, uma vez que podem facilmente se disseminar para as outras áreas próximas, resultando na necessidade de aplicação de defensivos, aumentando o custo de produção e o risco de contaminação do solo, da água, dos animais silvestres e do próprio homem.

Do ponto de vista do aparecimento de novas plantas invasoras, 50,0% dos pesquisados identificaram novas espécies nas suas áreas de exploração agrícola, como a erva de touro, o carrapicho (timbete), o picão, o leiteiro, a corda de viola, o capim amoroso e o capim carioca. O surgimento desse tipo de plantas preocupa sobremaneira os produtores locais, pois as mesmas são de difícil controle e quebram o equilíbrio do ambiente onde são introduzidas, aumentam o custo de produção e podem reduzir a produtividade das culturas, caso não sejam combatidas adequadamente.

Em Currais, tal como ocorreu em Palmeira do Piauí, o aumento do número de alguns animais silvestres e o surgimento de novas pragas e de novas plantas invasoras se constituem em exemplos de impacto ambiental sobre a biodiversidade em decorrência da implantação da atividade agrícola na chapada do município.

Constatou-se, também, a existência de espécies vegetais protegidas por Lei nos projetos agrícolas. A preservação dessas espécies, entretanto, não pode ser realizada nas terras desmatadas, pois a manutenção de algumas plantas na área de cultivo dificultaria a movimentação das máquinas e equipamentos utilizados na mecanização da agricultura. O IBAMA exige, além do mínimo de 20% do total da área do projeto como reserva legal, um adicional de 10% na área de reserva para todos os projetos, a título de compensação pela perda dessas plantas protegidas por Lei.

Os responsáveis pelos empreendimentos agrícolas pesquisados são unânimes em afirmar que os animais silvestres não danificam as culturas exploradas e, portanto, não existem motivos que justifiquem qualquer medida de combate ou eliminação da fauna local.

Apesar dessa afirmativa, a caça de animais silvestres é praticada em toda a região do Cerrado, tanto por moradores da zona rural quanto por pessoas da sede municipal. A totalidade dos pesquisados proíbe a caça em suas terras e realizam o controle, mediante vigilância constante, vistoria da propriedade, colocação de placas, divulgação oral e não abrindo estradas de acesso à reserva legal. No entanto, essas formas de controle não são suficientes, pois os caçadores continuam agindo livremente na região.

Com relação à ocorrência de erosão no Cerrado do Município de Currais devida à produção de grãos foi identificada por 37,5% dos produtores, enquanto que os 62,5% restantes não concordam que a exploração agrícola esteja causando erosão do solo. Entretanto, a totalidade dos produtores concorda que qualquer ação antrópica resulta em impactos sobre o ambiente. Nos estágios iniciais, o processo de erosão nem sempre é visível, porém um solo desprovido da proteção da cobertura vegetal está sujeito aos efeitos da gota de chuva que quebra a estrutura da camada superior do solo em partículas menores as quais são transportadas pela água de escoamento superficial e depositadas nas áreas baixas do terreno. O resultado é um progressivo empobrecimento do solo agrícola pela perda de parte de sua matéria orgânica e de elementos químicos essenciais para a nutrição das plantas.

Quanto à utilização de práticas de conservação do solo, 25,0% dos produtores usaram o plantio em curvas de nível, 12,5% o plantio direto combinado com curvas de nível, 12,5% o plantio direto e o terraceamento, 12,5% utilizaram o desvio das águas nas estradas e 37,5% não utilizaram qualquer método de conservação do solo nas áreas cultivadas. As informações coletadas junto aos projetos indicam que não existe uma preocupação maior com a conservação do solo, pois 50,0% dos produtores não usaram qualquer prática conservacionista nas áreas cultivadas e apenas 25,0% deles plantaram milho para proteção do solo na entressafra da cultura principal. Este procedimento pode levar, no médio prazo, a uma irreversível degradação do solo, com elevadas perdas, tanto para o produtor quanto para o meio ambiente, uma vez que o solo é o principal patrimônio do produtor rural e a base física que viabiliza a produção de alimentos e a geração de renda para a sua família.

A Tabela 15, a seguir, explicita as diferentes formas de financiamento da produção granífera nos projetos.

Tabela 15 – Financiamento da produção em Currais, na safra agrícola 2002/2003.

Especificação	Projeto							
	01	02	03	04	05	06	07	08
Recursos próprios	90%	100%	100%	0%	30%	30%	0%	100%
Financiamento bancário	10% BB	0%	0%	30% BB	70% BB	70% BB	100% BB	0%
Financiamento privado	0%	0%	0%	70% BUNGE	0%	0%	0%	0%
Fase da atividade agrícola que é financiada	Aquisição de insumos.	-	-	Todas as etapas.	Aquisição de insumos.	Aquisição de insumos.	Todas as etapas.	-

Fonte: Pesquisa direta.

**Legenda:**

- 01 – Associação São José Operário; 02 – Condomínio Rural Agro-União Santa Rita; 03 – Fazenda Asorga (Projeto Pirajá); 04 – Associação Araras; 05 – Fazenda Calbre;
- 06 – Fazenda Caus; 07 – Associação de Desenvolvimento Comunitário de Micro Produtores Rurais do Alto Alegre; 08 – Associação dos Produtores Rurais de Currais.

Conforme a referida Tabela, o financiamento da produção exclusivamente com recursos próprios foi realizado por 37,5% dos produtores, enquanto que 12,5% financiaram totalmente suas atividades através do Banco do Brasil, 37,5% combinaram o financiamento bancário (Banco do Brasil) com recursos próprios e 12,5% utilizaram financiamento do Banco do Brasil e financiamento privado (BUNGE Alimentos). As fases da atividade agrícola financiada variaram de produtor para produtor. O financiamento para aquisição de insumos foi realizado por 37,5% dos produtores e os que financiaram todas as etapas da atividade representaram 25,0%. Portanto, 62,5% dos produtores financiaram total ou parcialmente suas atividades agrícolas, o que expressa a importância do crédito rural para a produção de grãos nos projetos. De outra parte, a aquisição de máquinas e equipamentos não foi realizada com recursos de terceiros, pois os produtores vieram para o Piauí trazendo de seus estados de origem os tratores, implementos agrícolas e colheitadeiras, além de outros equipamentos. Apesar do crédito rural se constituir em apoio fundamental para viabilizar a implantação das atividades agrícolas, os juros cobrados pelas instituições financiadoras são ainda bastante elevados, encarecendo o custo de produção e reduzindo o lucro do empresário rural.

Em relação à fiscalização dos projetos por órgãos de defesa do meio ambiente, todos recebem visitas do IBAMA e cumprem as recomendações da referida Instituição. A pesquisa registrou um caso (Associação São José Operário) em que o empresário foi enganado por uma empresa de consultoria técnica, que não encaminhou a documentação exigida pelo IBAMA, o que o levou a Associação ao não cumprimento das exigências legais junto ao Órgão, porém não foi punido; e um outro caso (Fazenda Asorga), que também recebeu fiscalização da Curadoria Estadual, mas nenhuma irregularidade foi observada. Nesse sentido, constatou-se que nenhum projeto recebeu multa por descumprimento das Leis sobre o meio ambiente.

Analisando-se o destino do material lenhoso resultante do desmatamento, verificou-se que 75,0% das unidades produtivas procederam à queima total, enquanto 12,5% combinaram a queima parcial com o uso próprio e 12,5% fizeram apenas queima parcial. A exemplo do que ocorreu em Palmeira do Piauí, os produtores de Currais também não recebem, ainda, orientação técnica que indique alternativas de uso da madeira, levando o produtor a eliminar parte dela da forma menos onerosa possível. A queima total ou parcial, além de destruir a matéria orgânica que poderia ser utilizada como nutriente para as culturas, libera gás carbônico para a atmosfera, aumentando o grau de poluição do ar.

Quanto à contratação de mão-de-obra nos projetos, a pesquisa demonstrou que 100,0% desses projetos contrataram mão-de-obra local para a realização de atividades nas diversas fases da exploração agrícola, sendo que em 12,5% deles a contratação de mão-de-obra local ocorreu apenas na limpeza do terreno e 25,0% dos empreendimentos contrataram nas fases de limpeza do terreno (catação de tocos e raízes), transporte da produção e no armazenamento dos produtos, conseqüentemente, conclui-se que os empreendimentos agrícolas na chapada do Município de Currais estão gerando emprego e renda para as famílias da zona rural no período da exploração agrícola.

Outra particularidade identificada pela pesquisa de campo é a de que os empreendedores que exploram a produção granífera no município têm origem nas regiões Sul e Sudeste do País, compondo-se de 37,5% paranaenses, 37,5% catarinenses, 12,5% gaúchos e 12,5% cariocas. Os motivos que os fizeram deslocar-se ao Piauí e, particularmente, a Currais, foram o preço da terra, a qualidade da terra, a falta de opção no local de origem, a disponibilidade de terra para trabalhar, a garantia de mercado para a produção, a perspectiva de oportunidades e as condições climáticas.

A pesquisa constatou, ainda que, segundo 50,0% dos produtores, os Governos (Federal, Estadual e Municipal) não têm oferecido qualquer incentivo à atividade na região. Para 25,0% dos entrevistados, apenas o crédito rural é disponibilizado pelo Governo Federal, enquanto que, para 12,5%, além do crédito, houve incentivo para instalação de agroindústrias na região e para 12,5%, a participação dos Governos (Federal, Estadual e Municipal) tem sido muito tímida, o crescimento da exploração agrícola acontece naturalmente. Diante da modesta atuação das políticas públicas de incentivo às atividades produtivas no Cerrado, os produtores não se encontram estimulados a ampliar seus negócios, pois estão enfrentando dificuldades, principalmente na secagem dos grãos produzidos, por falta de infra-estrutura de energia elétrica nos projetos, e no transporte da produção, por deficiência de estradas.

Nesse sentido, identificou-se que as maiores dificuldades enfrentadas para implantação dos projetos na região do Cerrado são a falta de infra-estrutura básica (estrada e energia), de mão-de-obra qualificada, de água e de incentivos dos Governos, além de tributos elevados, pouca disponibilidade de recursos para financiamento, distância dos projetos para os centros urbanos, problemas agrários (legalização das terras) e a criação de uma taxa sobre a importação de máquinas, equipamentos e fertilizantes. Todas essas dificuldades resultam em elevação dos custos do produto final e redução da margem de lucro da atividade.

Sendo assim, com vistas a minimizar as dificuldades, os produtores recomendam que o Governo do Estado adote políticas de apoio à dinamização das atividades agropecuárias na região, mediante a implantação da infra-estrutura básica (energia, estrada); de incentivos fiscais e financeiros à perfuração de poços artesianos e à implantação de novas empresas de fornecimento de bens e serviços; de financiamento de longo prazo; de fortalecimento do EMATER-PI. O Governo deveria, ainda, suspender a cobrança da sobretaxa de importação de máquinas, equipamentos e insumos, assim como a taxa sobre importação de máquinas, equipamentos e fertilizantes.

De modo geral, por um lado, a exploração agrícola no Município de Currais se apresenta como um passo inicial na direção do desenvolvimento rural de uma região cujas políticas públicas direcionadas para o setor agropecuário restringem-se ao crédito rural. Por outro lado, o patrimônio natural (solo, água, biodiversidade) poderá sofrer prejuízos por falta de uma política de uso e conservação desses recursos naturais e por má aplicação das técnicas e práticas de exploração agrícola nos projetos, vez que os produtores são obrigados a reduzir custos de toda maneira, sob pena de não conseguirem resultados econômicos positivos em sua atividade. Os Governos (Federal, Estadual e Municipal) devem atuar como agentes promotores do desenvolvimento agrícola, incentivando as atividades agropecuárias e provendo a infra-estrutura básica necessária (energia elétrica, estradas, comunicações etc.), porém, exigindo o cumprimento das Leis de defesa do meio ambiente e do recolhimento dos tributos que incidem sobre as atividades produtivas.

#### **4.3 – Pesquisa com técnicos, autoridades e representantes de entidades civis organizadas**

Esta pesquisa centra-se na análise dos possíveis impactos que a atividade agrícola moderna, para produção de grãos, vem ou poderá vir a causar sobre o solo e a biodiversidade no Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais. Para tanto, entrevistaram-se 10 agentes econômicos que trabalham em instituições bancárias (BB), no IBAMA, na EMBRAPA, no EMATER-PI, em sindicatos, em prefeituras municipais e em empresas privadas que desenvolvem atividades nos referidos municípios. Dentre esses agentes econômicos, quatro residem em Bom Jesus, quatro em Teresina, um em Currais e um em Palmeira do Piauí, sendo que nove deles possuem grau de instrução superior e um com o primeiro grau.

Nessa perspectiva, 100,0% dos pesquisados acreditam que a produção de grãos provoca o desenvolvimento para a região, na medida em que beneficia a população local e a do Estado como um todo, mediante a geração de emprego, renda, divisas, tributos, na movimentação do comércio, na introdução de novas tecnologias e no aumento da oferta de alimentos.

Do universo da pesquisa, 90,0% consideram positiva a exploração agrícola por empresas externas ao Estado porque, além de oferecerem um sistema de exploração agrícola para as comunidades locais, os imigrantes detêm o conhecimento da tecnologia agrícola gerada ou adaptada para a região, trazem experiências novas e serviços diferenciados, diversificando as atividades locais, bem como experiências na produção de grãos em escala empresarial, incremento de receitas, introdução de novas culturas, geração de emprego, ampliação do comércio e dos serviços nessa região, aumento da produção e novos conhecimentos para a população local. Para os 10,0% restantes, os produtores de outros Estados dificultam ainda mais o acesso dos pequenos produtores ao crédito bancário, na medida em que o volume de recursos para financiamento da produção é limitado e os mesmos oferecem um risco maior para o sistema bancário, pois apresentam um índice de inadimplência bem maior do que os produtores da chapada. Como consequência, esses agricultores passam por dificuldades quando procuram os bancos para conseguirem recursos tendo em vista o custeio de suas atividades produtivas, segundo o presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Currais.

A exploração do Cerrado foi considerada correta por 100,0% dos entrevistados, os quais deram como justificativas a necessidade de aumentar a produção do Estado, o emprego e a renda; as populações locais não dispõem de tecnologias modernas para produção de grãos em escala comercial, não possuem experiência e nem interesse em trabalhar no Cerrado, fato comprovado pela ausência quase total de produtores rurais piauienses que têm empreendimentos na chapada; os pequenos agricultores não estão engajados no processo produtivo no Cerrado; há necessidade do Governo adotar políticas públicas indicadas pelos representantes dos movimentos sociais e populares.

Não obstante essa assertiva, a pesquisa revelou que as políticas do Governo não têm sido efetivas o suficiente para estimular o desenvolvimento da agricultura no Cerrado Piauiense, tanto em relação ao apoio às atividades agrícolas quanto para o desenvolvimento regional. Os resultados obtidos pelos produtores se devem mais aos seus esforços pessoais despendidos do que das políticas públicas adotadas.

Outra importante constatação da pesquisa foi que os empreendedores agrícolas atuais enfrentaram uma série de dificuldades para implementação de seus projetos na chapada dos municípios em estudo, tais como a falta de infra-estrutura básica (estrada e energia), de mão-de-obra qualificada, de água e de incentivos dos Governos, além de tributos elevados, pouca disponibilidade de recursos para financiamento, distância dos projetos para os centros urbanos e a criação de uma taxa sobre a importação de máquinas, equipamentos e fertilizantes.

Nesse sentido, os agentes envolvidos na pesquisa, ao identificar as dificuldades, recomendaram que os Governos (Federal, Estadual e Municipal) deveriam adotar as seguintes políticas com vistas ao incentivo à exploração agrícola no Cerrado do Estado do Piauí, particularmente em Palmeira do Piauí e Currais: infra-estrutura básica (estradas, energia, comunicações, armazenamento); serviços de saúde, educação, segurança, transportes; fiscalização e proteção ambiental; zoneamento ecológico-econômico; incentivo à produção (fiscais, institucionais e financeiros); tecnologias agropecuárias; Plano Diretor para a exploração sustentável do Cerrado; legislação específica sobre o uso dos recursos naturais do Cerrado Piauiense; criação de cursos profissionalizantes e escolas agrotécnicas; ampliação dos cursos universitários na região; combate rigoroso à grilagem de terras na região; apoiar a agricultura familiar e de subsistência praticada pelos pequenos produtores. Com a adoção dessas medidas, pode-se concluir que haverá maior envolvimento das populações locais no processo de desenvolvimento do Cerrado nos dois municípios, mais justiça social, melhor distribuição de renda, geração de mais postos de trabalho e maior proteção dos recursos naturais.

Os dados coletados pela pesquisa expressam que a atividade agrícola provocou alteração na quantidade de animais silvestres no Cerrado. Para 20,0% dos pesquisados, apenas os médios animais são os mais prejudicados, enquanto que 50,0% concordam que os pequenos e médios animais são igualmente prejudicados, 10,0% afirmam que as aves são as mais prejudicadas, 10,0% acreditam que todos os animais sofreram redução em suas populações e 10,0% defendem que, embora tenha havido redução no número dos animais, não existem dados estatísticos que comprovem o fato. A redução na quantidade de algumas espécies de animais silvestres com o advento da exploração do Cerrado, certamente causa uma quebra no equilíbrio do próprio ecossistema, uma vez que modifica a seqüência da cadeia alimentar, onde animais que se alimentam de frutos perdem suas áreas de domínio pelo desmatamento e ficam impedidos de dar continuidade à procriação. Por sua vez, os seus

predadores também sofrem a redução do seu estoque de alimentos e, assim, sucessivamente. Esta situação poderá levar até à extinção de espécies em um futuro não muito distante.

Quanto ao aumento da população de algumas espécies animais na região, a pesquisa revelou, que 50,0% dos entrevistados acreditam no aumento da população de perdiz, periquito (maritaca), ema e asa branca, enquanto 40,0% defendem que não houve aumento no estoque de animais silvestres na região e 10,0% não sabem se houve alteração na quantidade desses animais. Aqui também se confirma o efeito sobre a biodiversidade em decorrência da exploração agrícola no Cerrado, alterando as condições naturais do ecossistema e aumentando a população de espécies animais que se alimentam das plantas cultivadas em seu estágio inicial de crescimento.

De acordo com a pesquisa, 10,0% dos entrevistados indicaram que a caça é praticada por caçadores profissionais, amadores, moradores da zona rural e pessoas da sede municipal, enquanto que 30,0% apontaram os moradores da zona rural e pessoas da sede municipal, 30,0% concordaram que são os moradores da zona rural, 10,0% que são os profissionais e pessoas da sede municipal, 10,0% afirmaram ser apenas pessoas da sede municipal e 10,0% apontaram como responsáveis os caçadores amadores. Portanto, a prática da caça é um fato comum na região do Cerrado e uma das principais causas da redução das populações de animais como o veado, a onça, a cotia, o tamanduá, a anta, além de outros que servem de alimento para as famílias rurais e urbanas de todo o Estado.

Segundo a pesquisa, a atividade agrícola no Cerrado dos municípios estudados causa impactos negativos sobre o solo, as plantas, os animais e a água, por meio da redução da biodiversidade, facilidade de acesso aos caçadores, contaminação do solo e dos mananciais por resíduos de agrotóxicos, plásticos, metais e outros materiais e produtos tóxicos, alteração da biota, surgimento de espécies de plantas invasoras, erosão, compactação e perda do solo, redução da produtividade da terra e dos animais, extinção de espécies de plantas e animais, assoreamento e contaminação das águas dos rios, riachos e até do lago da barragem de Boa Esperança.

Sendo assim, no entendimento dos pesquisados, a atuação do IBAMA torna-se imprescindível na região, todavia, não da maneira realizada atualmente, porque os recursos financeiros, humanos e materiais não satisfazem as necessidades, mas deveria ocorrer de forma mais efetiva, sendo mais atuante na defesa do meio ambiente, uma vez que a fiscalização se manifesta apenas no comércio de pequenos animais, como o tatu, os papagaios, os passarinhos etc., ou seja, o órgão apresenta-se acomodado, não fiscalizando

corretamente e nem punindo os culpados que estão desmatando grandes áreas no Cerrado de Palmeira do Piauí e Currais.

Para os agentes envolvidos na pesquisa, o Governo do Estado deveria atuar na fiscalização e defesa do meio ambiente, por meio do acompanhamento do licenciamento, obrigando os usuários a corrigir os danos causados aos recursos naturais, estruturando a SEMAR, com a presença de profissionais da área ambiental na própria região e executando um Plano Diretor para o Cerrado, criando estruturas de fiscalização como a polícia florestal, trabalhando em parceria com o IBAMA, alterando o dispositivo da Lei que prevê 20,0% de reserva legal, aumentando para 30,0% quando do licenciamento para desmatamento, atualizando o banco de dados da SEMAR e acompanhando as ações desenvolvidas em todo o Estado, além disso deve aplicar com rapidez e rigor as Leis de defesa do meio ambiente.

Por fim, a pesquisa expressou a necessidade de se tratar com maior seriedade as questões relativas ao licenciamento, ao monitoramento das reservas de vegetação, às águas, ao uso, manuseio e destino das embalagens de agrotóxicos. Portanto, faz-se necessária a realização de campanhas, cursos, palestras e outros eventos educativos e formativos de opinião junto às comunidades, a presença do Governo como fator inibidor de ações degradantes do ambiente e a atenção para a conservação das matas ciliares, que são pouco fiscalizadas e não conservadas por muitos proprietários de terras. Observa-se, ainda, a premência das instituições bancárias exigirem, tanto as licenças ambientais quanto um certo conhecimento/noção sobre conservação do meio ambiente, para então conceder financiamento aos projetos que podem alterar o meio ambiente.

#### **4.4 – Resumo conclusivo**

Esta pesquisa foi executada como instrumento de investigação das condições em que a exploração agrícola para produção de grãos se desenvolve no Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, com o objetivo de avaliar os impactos sobre o solo e a biodiversidade. Para tanto, partiu-se da hipótese de que a exploração agrícola comercial, estimulada por meio de políticas públicas, vem promovendo agressões ao meio ambiente, colocando em risco a integridade físico-química do solo e a biodiversidade local.

De acordo com a pesquisa de campo, nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, a maioria dos produtores de grãos não está explorando suas áreas, inclusive alguns chegaram a obter licença para o desmatamento, porém infere-se que o licenciamento tinha

apenas a finalidade de garantir a posse da terra. Os proprietários dos projetos que não produzem, não residem no Piauí, o que os impossibilitou de serem entrevistados. Não ficou explícito o motivo que os levaram a não explorar suas terras, entretanto, em outras regiões de expansão da fronteira agrícola, sempre houve uma intensificação do processo de aquisição de terras a preços atrativos, estimulado por intermediários, especuladores e o próprio Governo, objetivando a venda futura por um preço mais elevado ou até mesmo para uma posterior exploração produtiva, quando a infra-estrutura básica de estrada, energia e comunicação estiver implantada na região, facilitando as atividades agrícolas com retorno mais compensador.

Apesar da agricultura praticada pelos produtores dos dois municípios estudados ser realizada por meio da mecanização agrícola em todas as etapas de cultivo e com aplicação de insumos modernos (sementes selecionadas, corretivos, fertilizantes, inoculantes e defensivos), observaram-se deficiências que se evidenciam por meio da falta de assistência técnica especializada, do uso excessivo de máquinas pesadas que movimentam intensamente o solo, quebrando a sua estrutura física e provocando a sua compactação, e pouca utilização de práticas conservacionistas nas áreas cultivadas. Verificaram-se sinais claros de erosão do solo, tanto nas estradas de acesso quanto nas áreas cultivadas, comprovados pela formação de bancos de areia que dificultam a passagem de veículos leves sem tração nas quatro rodas.

O desmatamento para implantação da agricultura eliminou vários espécimes de árvores protegidas por Lei. E, o material lenhoso, resultante desse desmatamento, é queimado total ou parcialmente, resultando na destruição da matéria orgânica que poderia ser utilizada como nutriente para as plantas, além de liberar gás carbônico para a atmosfera, aumentando o grau de poluição do ar.

Constatou-se o rompimento do equilíbrio biológico do ecossistema, mediante a redução da população de algumas espécies animais (anta, onça, lobo guará, veado, cotia, sagüi, macaco, paca, porco do mato e tamanduá), o aumento da população de outras (ema, perdiz, gavião, carcará, pomba carijó, periquito, juriti e pássaros), o surgimento de novas plantas invasoras, pragas e doenças nas plantas cultivadas, a prática da caça de animais silvestres e o desmatamento de áreas além daquelas planejadas para implantação de culturas.

Além disso, a aplicação de agrotóxicos (inseticidas, fungicidas, herbicidas) para o combate às pragas, às doenças e às ervas daninhas nas culturas acaba por prejudicar também os predadores dessas pragas e os trabalhadores que manuseiam tais produtos, deixando resíduos que vão contaminar o solo, a água e os alimentos produzidos.

De outro lado, os produtores enfrentaram grandes dificuldades para implantação de seus projetos na serra do Uruçuí, pela falta de infra-estrutura básica (estradas, energia), de mão-de-obra qualificada, de água e de incentivos governamentais, de tributos elevados, pouca disponibilidade de recursos para financiamento da atividade, distância dos projetos para os centros urbanos, problemas de legalização das terras e criação de taxa sobre a importação de máquinas, equipamentos e fertilizantes.

Ressalte-se, ainda, que as políticas públicas para o desenvolvimento da agricultura no Cerrado dos dois municípios têm levado poucos benefícios para os produtores, haja vista os projetos serem implantados quase, exclusivamente, por conta do esforço pessoal dos empreendedores agrícolas.

Quanto à situação das terras dos projetos, todas se encontram legalizadas junto aos cartórios da região e junto ao IBAMA, sendo que a maioria dos imóveis foi adquirida entre 2000 e 2002. O preço do hectare das terras nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais afere-se relativamente baixo, se comparado com os de outros Estados do Brasil, o que constitui um fator de atração de investimentos na exploração agrícola.

O sistema de produção adotado nos projetos, em que as principais fases da exploração são totalmente mecanizadas, desde o desmatamento, preparo do solo, plantio, tratamentos culturais e colheita, resulta em um rendimento médio das culturas de soja, arroz, milho e feijão bem superior ao do Estado, o que torna a atividade agrícola na chapada dos dois municípios bastante compensadora.

Nos empreendimentos agrícolas estudados, já se considera normal a ocorrência de pragas e doenças que antes só apareciam no Cerrado do Sul, Sudeste e Centro Oeste do País, tais como a lagarta da soja, o percevejo da soja, a lagarta elasmô e a ferrugem (doença provocada por um fungo). Novas plantas invasoras também surgiram nos projetos, entre as quais a erva de touro, o carrapicho, o picão, o leiteiro, a corda de viola, o capim amoroso, o caruru, a marmelada, a guaxuma, a beldroega, a vassourinha de botão e o capim carioca.

Com relação à utilização de mão-de-obra, a implantação dos projetos agrícolas na chapada dos municípios estudados resultou na melhoria do nível de emprego dos trabalhadores rurais com carteira assinada, contratados pelos empreendedores agrícolas ou por empresas que oferecem mão-de-obra para as tarefas agrícolas nos projetos, tais como na limpeza do terreno (catação de tocos e raízes), no transporte da produção, no armazenamento da produção e em outras atividades que não exigem qualificação profissional. O lado positivo deste quadro está na ampliação dos negócios, como consequência da exploração agrícola do

Cerrado nos dois municípios e, desse modo, terá um efeito multiplicador em toda a economia local, atraindo novos investimentos no campo e nas cidades, criando novos empregos e melhorando as condições de vida dos trabalhadores e de suas famílias.

## V – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 – Conclusão

A ocupação e uso do Cerrado Piauiense para a exploração agropecuária vêm ocorrendo em ritmo acelerado, por meio da presença de empresários e produtores originários, principalmente, dos Estados do Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Esse fato tem duas conseqüências: por um lado, a perspectiva de desenvolvimento da região, mediante o aumento da produção agrícola, da geração de emprego e renda, do aumento dos negócios e da economia em geral. Por outro lado, a preocupação com o meio ambiente, que passa por um processo de degradação dos solos e perda da biodiversidade, em face do desmatamento, da construção da infra-estrutura básica (estrada, energia etc.), da utilização de máquinas e equipamentos pesados, do uso intensivo de agrotóxicos, do aumento da urbanização, dentre outros.

E, uma vez que as funções da agricultura na economia consistem em gerar mercado para os setores industrial, comércio e serviços, divisas para o País, via exportações, emprego e renda para as famílias rurais, capital para financiamento dos setores industrial, comércio e serviços, fornecer mão-de-obra, alimentos e matérias-primas para si e para os demais setores, faz-se necessária a exploração agrícola de novas áreas.

Para tanto, inicia-se na década de 90 a exploração agrícola nas grandes extensões de terras altas (chapadas) nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, por meio da produção de grãos. Apesar das perspectivas de ampliação da atividade serem bastante promissoras, a tecnologia para o cultivo de soja – carro chefe na ocupação do Cerrado – ainda não se encontra internalizada por agricultores piauienses. Desta forma, o ritmo de crescimento da agricultura fica a depender dos migrantes do Sul e Sudeste do País.

Não obstante as condições edafoclimáticas favoráveis à exploração agrícola e a não presença de problemas fundiários (grilagens e invasões de terras), os empreendedores agrícolas enfrentam dificuldades para a implantação de uma agricultura comercial, devido a ausência de infra-estrutura básica de estradas, energia e comunicações disponibilizada pelos Governos Federal, Estadual e Municipal.

Pela análise do processo de exploração agrícola, infere-se que o sistema de produção encontra-se baseado na mecanização intensiva, aplicação de adubos químicos, agrotóxicos e corretivos, comandado pelos interesses do setor industrial em ampliar mercado e estimulado pela política governamental de crédito rural subsidiado e de incentivos fiscais que privilegiam a produção para exportação, porém sem usar práticas de conservação do solo, controle biológico de pragas e doenças e adubação orgânica.

Ademais, o controle da modernização agrícola pelo capital industrial prejudica a própria economia à medida que induz ao uso de uma tecnologia de exploração, baseada na utilização intensiva de máquinas e equipamentos, ao controlar os preços dos produtos, afeta a rentabilidade do setor agrícola. De outro lado, as políticas públicas, quando fornecem crédito subsidiado, colaboram para acumulação do capital, criando as condições de demanda dos insumos, barateando esses meios de produção de maneira artificial.

Não se pode negar, entretanto, a importância da exploração agrícola das terras da chapada dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, especialmente para produção de soja, um produto cuja demanda nos mercados interno e externo tem perspectivas incomensuráveis. Ressalte-se que, além da soja, as culturas de arroz, milho e feijão vêm apresentando boas produtividades na chapada, tornando a atividade nessa área muito atrativa para os investidores.

Convém considerar também que, embora haja por parte das autoridades governamentais e da população em geral uma maior consciência ambiental, a expansão da agricultura no Cerrado Piauiense segue os mesmos passos trilhados nos Estados do Brasil Central, onde a falta de um planejamento racional resultou em danos ambientais irreversíveis sobre o solo, a biodiversidade e os recursos hídricos. Ou seja, o Governo estimula a ocupação da região, mediante políticas públicas, mas não traça um Plano Diretor capaz de racionalizar a utilização das novas áreas e evitar a repetição dos danos ocorridos em outras áreas.

Uma vez que o Cerrado consiste em um ecossistema frágil, seu desmatamento com fins de exploração agropecuária desnuda solos com restrições físicas (estrutura, composição dos componentes areia, argila, silte, húmus) e químicas (excesso de alumínio e deficiência de nutrientes como fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes), os quais ficam expostos aos efeitos da chuva e dos ventos que promovem a erosão e o transporte da camada superficial, justamente aquela que serve de base para a produção agrícola. A degradação progressiva provoca o esgotamento desses solos e a diminuição da microfauna, assim como a elevação da temperatura e a redução da umidade causadas pelo aumento da radiação solar.

A investigação realizada nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais constatou sinais de impactos negativos sobre o solo nas áreas dos projetos e nas vias de acesso. Nas áreas cultivadas, a utilização de máquinas e equipamentos pesados nos trabalhos de gradagem, plantio e tratos culturais, quebra a estrutura do solo nos primeiros 30 centímetros, deixando a superfície exposta à ação das águas da chuva, causando a lixiviação dos nutrientes e erosão de difícil controle. Nas vias de acesso aos projetos (estradas) a circulação de veículos, máquinas e equipamentos promove a compactação do solo, dificultando a infiltração das águas da chuva e criando condições para o escoamento superficial das águas, formando verdadeiros riachos em alguns casos, levando o material sólido para as partes mais baixas do terreno, onde se acumulam os bancos de areia já muito comuns na área estudada.

Sobre a biodiversidade, ao mesmo tempo em que se observou a redução do número de animais silvestres como anta, onça, lobo guará, veado, cotia, sagüi, macaco, paca, porco do mato e tamanduá, também se verificou o aumento de outros, entre os quais a ema, a perdiz, o gavião, o carcará, a pomba verdadeira ou carijó, o periquito rei, a juriti e os pássaros em geral. As causas principais são, por um lado, o desmatamento que reduz as áreas de refúgio desses animais e, por outro lado, a ação dos caçadores que, embora proibidos de caçar nas propriedades, continuam matando os animais silvestres. Para tanto, utilizam o fogo para espantar os animais para locais que facilitem o abate.

Outro aspecto, nesta linha de reflexão, está no quadro das indústrias que produzem os agrotóxicos e fertilizantes. Na ânsia de aumentarem suas vendas e lucros, costumam utilizar programas agressivos de *marketing*, procurando demonstrar que uma agricultura moderna de alta produtividade se faz com a aplicação massiva desses produtos, criando, artificialmente, uma dependência para a viabilidade econômica da atividade agrícola. A aquisição e uso de agrotóxicos, em alguns casos, sem o receituário agrônomo concorrem para aumentar o risco de contaminação ambiental.

Embora não se tenha comprovação material da contaminação do solo e da água por agrotóxicos nas diversas fases das culturas, sabe-se que o processo de contaminação ocorre sempre que esses produtos químicos são utilizados visando combater as pragas (lagarta da soja, percevejo da soja e lagarta elasmó), as doenças (ferrugem) e as ervas daninhas. As conseqüências são a contaminação do solo, da água, dos alimentos produzidos e dos trabalhadores que manuseiam os agrotóxicos.

Além dos impactos sobre o solo e a biodiversidade, a pesquisa de campo possibilitou a identificação de outros problemas relacionados com o processo de exploração

das terras do Cerrado nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, entre os quais a não participação dos produtores e trabalhadores em cursos e treinamentos periódicos sobre a utilização de agrotóxicos, máquinas e equipamentos agrícolas, a ausência de assistência técnica especializada, a utilização de agrotóxicos, ao invés do controle integrado de pragas e doenças, o desmatamento de uma área superior àquela que efetivamente será plantada e o não uso de adubação orgânica.

Partindo-se do objetivo geral deste estudo, o de demonstrar os impactos sobre o solo e a biodiversidade do Cerrado nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, em consequência da exploração agrícola comercial para produção de grãos, as informações obtidas pela pesquisa de campo e as conclusões a que se chegou comprovam a hipótese inicial de que a exploração agrícola comercial no Cerrado dos referidos municípios, estimulada por meio de políticas públicas, vem promovendo agressões ao meio ambiente, colocando em risco a integridade física do solo e a biodiversidade.

## **5.2 – Recomendações**

A investigação ora realizada no Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais permitem que se formulem propostas de políticas que venham a evitar o avanço do processo de degradação ambiental e, ao mesmo tempo, viabilizar o aproveitamento do potencial produtivo da região, em harmonia com o meio ambiente, na medida em que a conservação do ecossistema Cerrado não deve ser vista como restrição ao desenvolvimento, mas como oportunidade de negócios sustentáveis que combinam o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a proteção dos recursos naturais.

### **5.2.1 – Políticas públicas**

Políticas públicas adequadas com vistas ao equilíbrio entre crescimento econômico e tecnológico, desenvolvimento local, organização e participação social e conservação do ambiente, representam estratégias para o desenvolvimento sustentável do Cerrado Piauiense, em médio e longo prazos. Para tanto, propõem-se: apoio financeiro e suporte técnico para criação de Conselhos Municipais de Conservação do Meio Ambiente (solo, água, biodiversidade); criação de um programa de multiplicação e distribuição de mudas de plantas e de defesa de animais ameaçados de extinção; formação de um Consórcio

de Municípios da região do Cerrado Piauiense para defesa do meio ambiente e execução da política de educação ambiental e de desenvolvimento sustentável do ecossistema; fiscalização permanente das empresas vendedoras de agrotóxicos, quanto ao cumprimento do receituário agrônomo e ao recebimento das embalagens vazias desses produtos; criação de Secretarias Municipais de Meio Ambiente; averbação das áreas de reserva legal<sup>20</sup>; instituição do ICMS Verde ou ICMS Ecológico, mediante criação de Lei Estadual, destinando 5% do ICMS arrecadado para conservação dos recursos naturais; política de incentivos visando a preservação dos remanescentes de vegetação natural, em todas as suas formas, através de descontos e/ou isenção de impostos como Imposto Territorial Rural (ITR) e facilidades de créditos agrícolas para proprietários que preservem os remanescentes.

### **5.2.2 – Métodos de manejo e conservação**

O desenvolvimento sustentável tem como requisito básico a harmonia entre a exploração e a conservação dos recursos naturais. Para tanto, faz-se necessária a utilização de métodos adequados de manejo e conservação dos solos, tais como, manter o solo sob cobertura vegetal, incorporar matéria orgânica (esterco animal, adubo verde, restos de culturas), reduzir ao máximo o tráfego de máquinas pesadas no terreno, promover o controle biológico de pragas e doenças, além do uso do Sistema de Plantio Direto (SPD) que consiste em uma forma alternativa de manejo agrícola dos solos tropicais, uma vez que reduz ao mínimo a degradação das terras ao aliar a maior captação de água das chuvas com a redução da evaporação do solo, permitindo que uma quantidade expressiva de água esteja disponível para as culturas exploradas, resultando no aumento da produção agrícola, na diminuição das perdas de água e de solo por erosão.

### **5.2.3 – Assistência técnica**

Faz-se mister a orientação e acompanhamento técnico por profissionais especializados na aplicação de modernas tecnologias de produção, desenvolvidas ou adaptadas para a região do Cerrado, com vistas a alternativas de fertilização do solo, mediante

---

<sup>20</sup> Averbação é uma anotação feita na matrícula de registro do imóvel. Todo proprietário rural tem de averbar a Reserva Legal no Cartório de Registro de Imóveis onde está registrada a propriedade, que corresponde, no mínimo, a 20% da propriedade.

a redução nas quantidades de fertilizantes químicos usados na agricultura, substituindo parte deles por produtos naturais (pó de rocha) e por adubos orgânicos obtidos por meio da reciclagem de resíduos orgânicos (compostagem) contidos no lixo domiciliar e nos restos das culturas, ou pela adubação verde. Haja vista a compostagem com resíduos orgânicos reduzir os impactos ambientais negativos, além de recuperar e fertilizar os solos.

#### **5.2.4 – Conservação dos recursos naturais**

O total das áreas protegidas em cada bioma é insuficiente para a conservação da biodiversidade e as áreas já implantadas ainda não atingiram os objetivos para os quais foram criadas. As Unidades de Conservação (UCs) se constituem em estratégia de recuperação de áreas degradadas, proteção de espécies ameaçadas de extinção, valorização econômica e social da biodiversidade, proteção de paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica, manutenção de corredores ecológicos, incorporação de resultados de estudos cientificamente embasados e como forma de controle de desmatamento, caça e queimadas. Assim, propõe-se a criação de novas unidades de conservação municipais, estaduais e federais não fragmentadas por rodovias, cercas e outras atividades humanas, administradas por meio de parceria público-privada, mediante um plano de manejo adequado.

#### **5.2.5 – Plano Diretor do Cerrado**

A conservação e preservação do meio ambiente tem como princípio o equilíbrio natural dos ecossistemas. Quando se retiram 70% a 80% da cobertura vegetal de um ecossistema frágil como o Cerrado isto significa o rompimento do equilíbrio dessa área e a perda de igual percentual em sua diversidade biológica. Por si só, esse fato nega/contradiz o discurso político-econômico que procura levar a população a idéia de que a exploração do Cerrado do Piauí está se processando de forma sustentável. Pode até ser que a exploração esteja ocorrendo em respeito a legislação vigente, porém não existem pesquisas que comprovem que a atual forma de ocupação (desordenada) seja a mais recomendada para o caso do Piauí. O Plano Diretor do Cerrado poderia vir a cobrir essa lacuna. Para tanto, o primeiro passo seria a realização de um diagnóstico participativo, seguido da implantação de um programa de conscientização e educação ambiental, cujo tema central poderia ser o

controle e estabilização da erosão e, a partir daí, construir uma consciência dos danos causados pela degradação do solo, da água e da floresta.

### **5.2.6 – Educação ambiental**

A falta de conscientização acerca da necessidade de conservar os recursos naturais, associada às precárias condições em que vivem as populações rurais são as principais causas e conseqüências dos problemas ambientais mais comuns no Cerrado, tais como a degradação do solo, a contaminação das águas (superficiais e subterrâneas), dos alimentos e do solo por resíduos químicos, as queimadas, a redução da população de espécies da flora e da fauna. Daí a necessidade de implementação de um Programa Estadual de Educação Ambiental direcionado a todas as camadas da população, desde mulheres, crianças, produtores rurais e urbanos, industriais e empresários rurais, até os políticos e autoridades constituídas, em parceria com os órgãos de defesa do meio ambiente, tanto de natureza pública, paraestatal e privada.

### **5.2.7 – Pesquisas**

Recomenda-se: intensificar e diversificar as pesquisas para o conhecimento da biodiversidade do Cerrado Piauiense; realizar parcerias entre a SEMAR, EMBRAPA, ONG's ambientais, empresas privadas, universidades e agências financeiras (bancos) nacionais e internacionais, para execução de pesquisas de tecnologias alternativas que visem o uso sustentável dos recursos naturais; proceder a um levantamento da biodiversidade do Cerrado Piauiense, por meio de convênios ou parcerias com universidades e outras entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas.

### **5.2.8 – Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)**

Elaboração e execução do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), como importante instrumento básico e referencial para o planejamento e gestão do processo de desenvolvimento, identificando as potencialidades de cada região e orientando os investimentos do Governo para que se façam de acordo com a vocação natural de cada sub-região, e para organizar o processo de ocupação sócio-econômica do Estado. O ZEE serve

como subsídio para definição de estratégias de planejamento regional e gestão territorial, sistemas de produção e beneficiamento de produtos agroflorestais, criação e consolidação de Reservas Extrativistas e Florestas de Manejo Sustentável, áreas críticas para a conservação do meio ambiente e da biodiversidade, cujo objetivo principal é contribuir para a implementação do Desenvolvimento Sustentável.

Diante das conclusões e das necessárias recomendações, infere-se que o recente processo de ocupação e uso do solo dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais para a produção granífera provocou impactos negativos sobre o solo e a biodiversidade local. No entanto, essa situação pode ser revertida na medida em que a exploração das terras seja conduzida com responsabilidade, embasada no tripé da sustentabilidade, onde as ações sejam implementadas de forma economicamente viáveis, socialmente justas e ecologicamente corretas, fundamentadas na adoção de políticas que objetivem o alcance do equilíbrio entre o crescimento econômico e tecnológico, a justiça social e a conservação dos recursos naturais. Somente a implementação de políticas públicas sérias para o meio ambiente permitirá aos indivíduos iniciarem o processo de conservação ambiental que lhes possibilite uma perspectiva de melhoria da qualidade de vida. Ressalte-se, ainda, a necessidade de inserir os produtores e proprietários rurais, por meio de suas entidades representativas, nas decisões de quais políticas devam ser implementadas para incentivar o Desenvolvimento Sustentável do Cerrado.

## REFERÊNCIAS

ALHO, C. J.; MARTINS, E. S. **De grão em grão, o cerrado perde espaço** (Cerrado – impactos do processo de ocupação). Brasília, DF: WWF – Fundo Mundial para a Natureza, 1995. 68p.

ALVES FILHO, A. P. Agrotóxicos: envenenando os alimentos e poluindo o ambiente. **Carta CEPRO**. Teresina, Fundação CEPRO, v. 12, n. 2, p. 43 – 53, ago./dez. 1987.

ANTÔNIO FILHO, F. D. **Impactos ambientais e gestão ambiental**: comentários para debate. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/geografia/CURSMS.html>>. Acesso em 16 março 2003.

BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. de M. Sociedade e natureza. In: **A questão ambiental**: diferentes abordagens. Sandra Baptista da Cunha, Antônio José Teixeira Guerra (org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 248p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.

BRASIL. Decreto n°. 99.274, de 6 de junho de 1990. Regulamenta a Lei n°. 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei n°. 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. Publicado no **Diário Oficial da União** de 07 de junho de 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm)>. Acesso em 31 março 2004.

\_\_\_\_\_. Lei n°. 9.795, de 27 de abril de 1999 – Lei de Educação Ambiental – Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Publicada no **Diário Oficial da União** de 28 de abril de 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm)>. Acesso em 31 março 2004.

\_\_\_\_\_. Lei n°. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Publicada no **Diário Oficial da União** de 02 de setembro de 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em 31 março 2004.

BUSCHBACHER, R. (Coord.). **Expansão agrícola e perda da biodiversidade no cerrado** (Origens históricas e o papel do comércio internacional). Brasília, DF: WWF - Fundo Mundial para a Natureza, 2000. 98p.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de.; MONTEIRO, A. M. V. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. Disponível em: < [http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis\\_ambiente/0rosto.pdf](http://www.dpi.inpe.br/gilberto/tutoriais/gis_ambiente/0rosto.pdf)>.

CAMPANHOLA, C.; LUIZ, A. J. B.; RODRIGUES, G. S. Agricultura e impacto ambiental. In: Simpósio sobre os Cerrados do Meio Norte, 1., 1997, Teresina. **Anais**. Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. p. 159 – 169.

CARUSO, R. **Cerrado brasileiro**: desenvolvimento, preservação e sustentabilidade. Campinas, SP: fundação Cargil, 1997. 112p.

CASTRO, A. A. J. F. Características da vegetação do Meio-Norte. In: Simpósio sobre os Cerrados do Meio-Norte, 1., 1997, Teresina. **Anais**. Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. p. 17-94.

CENSO AGROPECUÁRIO 1980 – PIAUÍ. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

CENSO AGROPECUÁRIO 1985 – PIAUÍ. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

CENSO AGROPECUÁRIO 1995/1996 – PIAUÍ. Rio de Janeiro: IBGE, 1996.

CENSO DEMOGRÁFICO 2000: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

CORRÊA, A. **Coluna do prof. Altir Corrêa**: prejuízos com as perdas de solo nas áreas agrícolas. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/search/planets/coluna14/coluna14.html>>. Acesso em 6 outubro 2002.

\_\_\_\_\_. **Coluna do prof. Altir Corrêa**: uso adequado dos solos agrícolas. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/search/planets/coluna16/coluna16.html>>. Acesso em 16 janeiro 2003.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade**: a hora decisiva. Curitiba: UFPR, 2001. 307p.

DUARTE, L. M. G. Desenvolvimento sustentável: um olhar sobre os cerrados brasileiros. In: **Dilemas do cerrado**: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo. Laura Maria Goulart Duarte e Susi Huff Theodoro (orgs.). Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 239p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA – Serviço de Produção de Informação (SPI), 1999. 396p.

\_\_\_\_\_. **Cerrados do Piauí**. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/cerrados.html>>. Acesso em 16 setembro 2002.

\_\_\_\_\_. **Mapa do cerrado**. Disponível em: <[http://www.morcegolivre.vet.br/mapa\\_cerrado.html](http://www.morcegolivre.vet.br/mapa_cerrado.html)>. Acesso em 22 março 2004.

FURTADO, R. A controvérsia dos OGMs nos 30 anos da engenharia genética. **Scientific American Brasil**. São Paulo, Duetto, Ano 2 – n. 18, p. 26 – 31, nov. 2003.

GIORDANO, S. R. **Competitividade regional e globalização**. Tese (Doutorado em Geografia) – USP, São Paulo, 1999. 226p.

**GLOSSÁRIO.** Disponível em: <[http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/gloss\\_h.htm](http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/gloss_h.htm)>. Acesso em 12 outubro 2002.

GOEDERT, W. J. **Solos dos cerrados:** tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel; Brasília: EMBRAPA, 1987. 422p.

GUIMARÃES, M. Sustentabilidade e educação ambiental. In: **A questão ambiental:** diferentes abordagens. Sandra Baptista da Cunha & Antonio José Teixeira Guerra (org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003, 248p.

GUERRA, A. J. T., SILVA, A. S. da., BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos:** conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 339p.

IBGE. **Bom Jesus.** Rio de Janeiro, 1984. (Coleções de Monografias Municipais, n. 93).

\_\_\_\_\_. **Palmeira do Piauí.** Rio de Janeiro, 1985. (Coleções de Monografias Municipais, n. 357).

INCRA. **Estatísticas Cadastrais.** 1998.

\_\_\_\_\_. **Estatísticas Cadastrais.** 2001.

JUNGES, L. S. **Alerta:** solo é garantia de vida no planeta Terra. Disponível em: <<http://www.>>. Acesso em 5 outubro 2002.

Legislação. Leis Ambientais Federais e Estaduais. **Leis Federais.** Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/leisfed.htm>>. Acesso em 20 outubro 2002.

LIMA, I. M. de M. F. Relevo piauiense: uma proposta de classificação. **Carta CEPRO.** Teresina, Fundação CEPRO, v. 12, n. 2, p. 55 – 84, ago./dez. 1987.

Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – PIAUÍ. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

MONTEIRO, M. S. L. **Ocupação do cerrado piauiense:** estratégia empresarial e especulação fundiária. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – UNICAMP, Campinas, 2002. 227p.

MORAES, M. D. C. de. **Memórias de um sertão desencantado:** modernização agrícola, narrativas e atores sociais nos cerrados do sudoeste piauiense. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – UNICAMP, Campinas, 2000. 472p.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434p.

PESQUISA DA PECUÁRIA MUNICIPAL – 2000 – **Piauí.** Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

PESQUISA DA PECUÁRIA MUNICIPAL – 2001 – **Piauí.** Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

PIAUÍ. Secretaria do Planejamento. **Piauí:** um estado diferente. Teresina, 1997. 102p.

- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. *Biologia da conservação*. Londrina: Vida, 2001. 327p.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – 1990 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – 1995 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1995.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – 1998 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – 1999 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – 2000 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – 2001 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.
- PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL – 2002 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
- PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL – 1997 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.
- PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL – 1998 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.
- PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL – 1999 – Piauí. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.
- ROCHA, C. M. C. da. A região dos cerrados e as pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA CERRADOS. In: *Simpósio sobre os Cerrados do Meio Norte*, 1., 1997, Teresina. **Anais**. Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. p. 57 – 80.
- SANTOS, T. C. C.; CÂMARA, J. B. D. (Orgs.). **Geo Brasil** – perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília, DF: IBAMA, 2002. 440p.
- THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H.; DUARTE, L. M. G. Cerrado: o celeiro saqueado. In: **Dilemas do cerrado: entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in)justo**. Laura Maria Goulart Duarte e Susi Huff Theodoro (orgs.). Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 239p.
- VIVATERRA. **Cerrado**. Disponível em: <[www.vivaterra.org.br/html/cerrado.html](http://www.vivaterra.org.br/html/cerrado.html)>. Acesso em 28 julho 2002.
- WEBB, P. **O que é permacultura?** Disponível em: <<http://www.ybytucatu.com.br/permacultura.htm>>. Acesso em 18/7/2004.
- WILDNER, L. do P. **Alerta no passado e realidade no presente**. Disponível em: <<http://www.na.com.br/anverde/especial5/>>. Acesso em 5 outubro 2002.

# **ANEXOS**

ANEXO 1  
QUESTIONÁRIO DA PESQUISA I  
ENTREVISTA COM PRODUTORES – QUESTIONÁRIO N.º \_\_\_\_\_

1. IDENTIFICAÇÃO

- 1.1. Município:  
1.2. Empresa:  
1.3. Proprietário:  
1.4. Entrevistado:  
1.5. Função do entrevistado:  
1.6. Escolaridade:  Primeiro Grau       Segundo Grau       Superior

2. CONDIÇÃO DA PROPRIEDADE

- 2.1. Posse da Terra:  
 Própria       Arrendada       Cedida
- 2.2. Ano de aquisição da propriedade: \_\_\_\_\_
- 2.3. Ano de início da exploração: \_\_\_\_\_
- 2.4. Tamanho da propriedade: \_\_\_\_\_ ha.
- 2.5. Utilização da área:  
Agricultura \_\_\_\_\_ ha. Pastagem \_\_\_\_\_ ha. Reserva legal \_\_\_\_\_ ha.  
Outra finalidade \_\_\_\_\_ ha.
- 2.6. Distância da propriedade para a sede do município: \_\_\_\_\_ km.
- 2.7. Preço da terra na região:  
Em 2001: R\$/ha \_\_\_\_\_ Em 2002: R\$/ha \_\_\_\_\_ Em 2003: R\$/ha \_\_\_\_\_

3. SISTEMA DE PRODUÇÃO

- 3.1. Culturas exploradas (2002/2003):
- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| a) Soja: _____ ha.    | Produção: _____ sacos (60 kg)/ha. |
| b) Arroz: _____ ha.   | Produção: _____ sacos (60 kg)/ha. |
| c) Milho: _____ ha.   | Produção: _____ sacos (60 kg)/ha. |
| d) Feijão: _____ ha.  | Produção: _____ sacos (60 kg)/ha. |
| f) Milheto: _____ ha. | Produção: _____ sacos (60 kg)/ha. |

3.2. Sistema de Cultivo

- a) Mecanização
- Preparo do solo
- Plantio
- Colheita
- b) Uso de corretivos (primeiro ano):
- Calcário dolomítico (t/ha): \_\_\_\_\_
  - Gesso agrícola (t/ha): \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_ (t/ha): \_\_\_\_\_

- c) Uso de corretivos (segundo ano):
- Calcário dolomítico (t/ha): \_\_\_\_\_
  - Gesso agrícola (t/ha): \_\_\_\_\_
- d) Uso de fertilizantes:
- Fórmula \_\_\_\_\_ kg/ha: \_\_\_\_\_
  - Fórmula \_\_\_\_\_ kg/ha: \_\_\_\_\_
  - Fórmula \_\_\_\_\_ kg/ha: \_\_\_\_\_
  - Fórmula \_\_\_\_\_ kg/ha: \_\_\_\_\_
- e) Uso de herbicidas em pré-emergência (g/ha – ml/ha):
- \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
- f) Uso de defensivos na cultura (g/ha – l/ha):
- \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
- g) Uso de inoculantes nas sementes:
- \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_ ml/100g
  - \_\_\_\_\_: \_\_\_\_\_
- h) Qual o destino das embalagens dos defensivos utilizados?
- Jogado no lixo       Queimado       Enterrado
- Devolvido ao vendedor       Outro destino: \_\_\_\_\_
- i) Uso de sementes
- Produção própria
- Adquirida de empresas especializadas
- j) Quantidade de sementes utilizadas:
- Soja: \_\_\_\_\_ kg/ha
  - Arroz: \_\_\_\_\_ kg/ha
  - Milho: \_\_\_\_\_ kg/ha
  - Feijão: \_\_\_\_\_ kg/ha
  - Milheto: \_\_\_\_\_ kg/ha
- 3.3. Beneficiamento da produção
- Secador próprio
- Secador alugado de terceiros
- 3.4. Faz a classificação das sementes?
- Sim       Não
- 3.5. Comercialização da produção:
- a) Venda antecipada (%):
- Soja: \_\_\_\_\_
  - Arroz: \_\_\_\_\_

- Milho: \_\_\_\_\_
- Feijão: \_\_\_\_\_
- Milheto: \_\_\_\_\_

b) Venda pós-colheita (%):

- Soja: \_\_\_\_\_
- Arroz: \_\_\_\_\_
- Milho: \_\_\_\_\_
- Feijão: \_\_\_\_\_
- Milheto: \_\_\_\_\_

3.6. Destino da produção

a) Piauí (%):

- Soja: \_\_\_\_\_
- Arroz: \_\_\_\_\_
- Milho: \_\_\_\_\_
- Feijão: \_\_\_\_\_
- Milheto: \_\_\_\_\_

b) Maranhão (%):

- Soja: \_\_\_\_\_
- Arroz: \_\_\_\_\_
- Milho: \_\_\_\_\_
- Feijão: \_\_\_\_\_
- Milheto: \_\_\_\_\_

c) Bahia (%):

- Soja: \_\_\_\_\_
- Arroz: \_\_\_\_\_
- Milho: \_\_\_\_\_
- Feijão: \_\_\_\_\_
- Milheto: \_\_\_\_\_

d) Outros Estados (%):

- Soja: \_\_\_\_\_
- Arroz: \_\_\_\_\_
- Milho: \_\_\_\_\_
- Feijão: \_\_\_\_\_
- Milheto: \_\_\_\_\_

e) Exterior (%):

- Soja: \_\_\_\_\_
- Arroz: \_\_\_\_\_
- Milho: \_\_\_\_\_
- Feijão: \_\_\_\_\_
- Milheto: \_\_\_\_\_

3.7. Quais os impostos incidem sobre a produção? Qual a alíquota?

---

#### 4. RECURSOS HÍDRICOS DO IMÓVEL

4.1. Fontes de água do imóvel:

- Rio       Riacho       Poço artesiano       Poço cacimbão  
 Lagoa       Outro \_\_\_\_\_

4.2. Existem nascentes no imóvel? Em caso afirmativo, que tipos de cuidados estão sendo adotados para sua conservação?

---

4.3. Consumo de água no imóvel:

- Residencial: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/mês
- Agricultura: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/mês

#### 5. BIODIVERSIDADE

a) Na sua opinião, a atividade agrícola reduziu a quantidade de animais silvestres no município?

- Sim       Não

b) Se afirmativo, que animais foram mais prejudicados?

- Médios animais (anta, onça, lobo guará, veado)  
 Pequenos animais (cotia, sagui, macaco, paca, porco do mato, tamanduá)  
 Aves (gavião, coruja, ema, seriema, asa branca, perdiz)  
 Pássaros (bem-te-vi, sabiá, corupião, chico preto, tucano, xexéu, papagaio, periquito, arara)

c) Houve aumento do número de alguma espécie animal na região?

- Sim       Não

Se afirmativo, quais?

---

d) Surgiu alguma praga nova no município após a implantação da agricultura?

- Sim       Não

Se afirmativo, Quais?

---

e) Surgiram novas plantas invasoras?

- Sim       Não

Quais? \_\_\_\_\_

---

f) No imóvel existem espécies vegetais protegidas por lei?

- Sim       Não

Em caso afirmativo, como é feita a sua preservação?

---

g) O uso de agrotóxicos põe em perigo alguma espécie animal ou vegetal?

Sim  Não

Em caso afirmativo, quais?

---

h) Existem animais que danificam as culturas?

Sim  Não

Em caso afirmativo, relacione-os:

---

i) A prática da caça no município é feita por:

Profissionais  Amadores

Moradores locais  Pessoas da cidade

j) A caça de animais silvestres é permitida em sua propriedade?

Sim  Não

Em caso negativo, como é feito o controle?

---

## 6. EROSÃO DO SOLO

6.1. Existem sinais da ocorrência de erosão do solo na propriedade?

Sim  Não

Em caso afirmativo, quais?

Laminar

Em sulcos

Vossoroca

Não é visível

6.2. Que práticas de conservação utiliza na propriedade?

Terraceamento

Plantio direto

Plantio em curvas de nível

Plantio em faixas

Cordões de contorno

Outro: \_\_\_\_\_

Não usa

## 7. FINANCIAMENTO DA PRODUÇÃO

Recursos próprios

Financiamento bancário (nome do banco): \_\_\_\_\_

Financiamento privado (nome da empresa): \_\_\_\_\_

Cooperativa (nome): \_\_\_\_\_

Outro (especificar): \_\_\_\_\_

## 8. FASE DA ATIVIDADE AGRÍCOLA QUE É FINANCIADA

- Desmatamento
- Preparo do solo
- Aquisição de insumos (sementes, corretivos, defensivos, fertilizantes)
- Colheita
- Armazenamento
- Beneficiamento da produção
- Comercialização
- Transporte da produção
- Todas as etapas acima

## 9. MECANIZAÇÃO

- Máquinas e equipamentos próprios
- Máquinas e equipamentos alugados
- Parte própria e parte alugada

10. Foi fiscalizado por órgãos ambientais?  Sim  Não

Em caso afirmativo, quais? \_\_\_\_\_

Tem atendido às exigências?  Sim  Não

Se não, por quê? \_\_\_\_\_

## 11. Já foi multado pelo IBAMA?

- Sim  Não

Em caso afirmativo, por qual motivo?

\_\_\_\_\_

## 12. Qual o destino do material lenhoso resultante do desmatamento?

- Queima total  Venda total  Uso próprio
- Queima parcial  Venda parcial  Outro destino

## 13. Utiliza mão-de-obra local na fase de:

- Desmatamento  Limpeza do terreno
- Preparo do solo  Plantio
- Tratos culturais  Colheita
- Transporte da produção  Armazenamento
- Em outras atividades do projeto (especificar): \_\_\_\_\_

## 14. Qual o seu Estado de origem? \_\_\_\_\_

## 15. Por quê veio trabalhar no Piauí?

- Preço da terra
- Qualidade da terra
- Incentivos do Governo
- Falta de opção no local de origem
- Disponibilidade de terra para trabalhar
- Garantia de mercado para a produção

Outros motivos: \_\_\_\_\_

16. Que tipo de incentivos o Governo tem oferecido na região?

Recursos financeiros (crédito)

Construção de estradas

Rede de distribuição de energia elétrica

Dispensa de tributos

Outros: \_\_\_\_\_

17. Quais as maiores dificuldades enfrentadas para implantação do projeto na região?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

18. Na sua opinião, quais as medidas que o Governo do Estado deveria adotar para apoiar as atividades agropecuárias na região do Cerrado?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**ANEXO 2**  
**QUESTIONÁRIO DA PESQUISA II**  
**ENTREVISTA COM TÉCNICOS, AUTORIDADES E REPRESENTANTES DE**  
**ENTIDADES CIVIS ORGANIZADAS – QUESTIONÁRIO N.º \_\_\_\_\_**

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Município:

1.2. Entidade:

1.3. Entrevistado:

1.4. Função do entrevistado:

1.5. Escolaridade:  Primeiro Grau     Segundo Grau     Superior

2. EXPLORAÇÃO DO CERRADO

2.1. Os projetos de produção de grãos (soja, arroz, feijão e milho) estão trazendo ou poderão trazer desenvolvimento para a região do Cerrado?

Sim     Não

Em caso afirmativo, como isso pode ocorrer?

---

---

---

2.2. Quais as principais dificuldades enfrentadas por quem executa ou pretende executar projetos no Cerrado do Piauí?

---

---

---

2.4. A vinda de famílias de outros Estados para trabalhar na produção de grãos no Cerrado do Piauí é um fato

Positivo     Negativo

Porquê?

---

---

---

2.5. A exploração do Cerrado, estimulada por políticas públicas, é uma atitude correta, ou seria melhor conservá-lo apenas para as populações locais explorarem?

---

---

---

2.6. Que tipo de políticas públicas o Governo deveria adotar para apoiar as atividades agrícolas no Cerrado do Estado do Piauí?

---

---

---

### 3. BIODIVERSIDADE

3.1. Na sua opinião, a atividade agrícola reduziu a quantidade de animais silvestres no Cerrado?

Sim       Não

3.2. Se afirmativo, quais os animais que foram mais prejudicados?

- Médios animais (anta, onça, lobo guará, veado)  
 Pequenos animais (cotia, sagüi, macaco, paca, porco do mato, tamanduá)  
 Aves (gavião, coruja, ema, seriema, asa branca, perdiz)  
 Pássaros (bem-te-vi, sabiá, corupião, chico preto, tucano, xexéu, papagaio, periquito, arara)

3.3. Houve aumento do número de alguma espécie animal na região?

Sim       Não

Se afirmativo, quais?

---

3.4. A prática da caça no Cerrado é feita por:

- Profissionais       Amadores  
 Moradores locais       Pessoas da cidade

### 4. DEGRADAÇÃO DO SOLO

4.1. Na sua opinião, as atividades agrícolas no Cerrado estão causando algum tipo de impacto sobre o solo, as plantas, os animais e a água da região?

Sim       Não

2. Em caso afirmativo, de que tipo?

---

---

---

4.2. Como você vê a atuação do IBAMA como responsável pela fiscalização e defesa do meio ambiente?

---

---

---

3. Como o Governo do Estado poderia atuar na fiscalização e defesa do meio ambiente?

---

---

---

Observações: \_\_\_\_\_

---





**ANEXO 5**  
**REGISTRO FOTOGRÁFICO DO CERRADO DO PIAUÍ**



**Banco de areia na estrada (2003).**  
**Município de Palmeira do Piauí (PI).**



**Vegetação de Cerrado (2003).**  
**Município de Palmeira do Piauí (PI).**



**Erosão em estrada na serra do Uruquí (2000).**  
**Bom Jesus (PI).**



**Grande voçoroca (2000).**  
**Santa Filomena (PI).**



**Implemento agrícola para catar tocos e raízes**  
**(2003). Município de Currais (PI).**



**Rodovia Transcerrado (2003).**  
**Município de Currais (PI).**