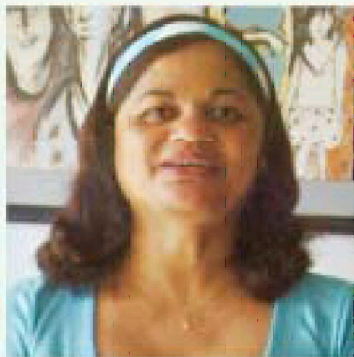




**José Adauto Olimpio**

*Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPI, Engenheiro-Agrônomo e Economista, Especialista em Planejamento Agrícola do EMATER-PI, Lotado na SEPLAN - PI*



**Maria do Socorro Lira Monteiro**

*Professoras da UFPI, Doutora em Economia Aplicada pela UNICAMP*

## IMPACTOS MODERNOS DA AGRICULTURA SOBRE O SOLO E A BIODIVERSIDADE NO CERRADO EM PALMEIRA DO PIAUÍ E CURRAIS<sup>1</sup>

### 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. O predomínio do interesse econômico sobre a 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).

Logo, esta investigação centra-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 e 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

<sup>1</sup> - Este trabalho é parte da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, intitulada *A agricultura comercial e suas consequências sobre o ambiente nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais*.

águas superficiais e subterrâneas, sobre os solos, a biodiversidade e sobre 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 encontra-se submetido quando uma agricultura tecnificada vem sendo implantada em ritmo acelerado, sem que medidas de conservação do ambiente e políticas públicas adequadas venham sendo 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.

Os Municípios de Palmeira do Piauí e Currais foram selecionados como área do estudo devido à uniformidade de suas condições edafoclimáticas e 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 na de 2000 em Palmeira do Piauí, vem se expandindo em decorrência da alta rentabilidade, cuja produtividade atinge valores economicamente compensadores, por meio da presença de empresários e produtores originários, principalmente, dos Estados do Paraná, São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Neste artigo analisam-se os dados e as informações coletados em pesquisa de campo realizada no ano de 2003, nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais. Em termos de procedimento metodológico, a pesquisa foi realizada mediante aplicação de dois questionários. Um dos questionários foi direcionado aos proprietários ou administradores dos projetos agrícolas financiados pela rede bancária oficial e por agências privadas de financiamento. O segundo questionário teve como objeto de pesquisa os técnicos que trabalham direta ou indiretamente na região do Cerrado, as autoridades locais, os dirigentes sindicais, os gerentes dos bancos oficiais, os funcionários de instituições

públicas ligadas ao setor agrícola e os representantes de entidades do setor privado com atuação também na região do Cerrado. 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, onde ocorre maior número de projetos, e um aplicado no Município de Palmeira do Piauí, além de entrevistas com três técnicos que trabalham diretamente nos projetos em toda a região do Cerrado. Após os ajustes necessários nos dois questionários, realizou-se a terceira etapa mediante aplicação definitiva de todos os questionários.

O universo da pesquisa constituiu-se de dois produtores do Município de Palmeira do Piauí e oito produtores do Município de Currais, além de 10 técnicos, autoridades e representantes de entidades civis organizadas, entre os quais, seis engenheiros agrônomos, um biólogo, um gerente de banco, um presidente de sindicato de trabalhadores rurais e um prefeito municipal.

Com vistas à exposição dessa problemática, estruturou-se esse artigo nos seguintes itens: **Cerrado Brasileiro: caracterização, ocupação e uso**, em que se faz uma retrospectiva da caracterização e do processo de ocupação e uso do Cerrado Brasileiro; **Cerrado Piauiense: caracterização, ocupação e uso**, descrevendo suas características e a maneira como se realizou a ocupação e utilização dos espaços; **Impactos Ambientais**, no qual se abordam o conceito, as causas principais e as conseqüências dos impactos ambientais para o meio ambiente; **Pesquisa de campo**, parte em que se discutem as informações coletadas junto aos produtores de cada um dos municípios selecionados, os dados fornecidos por técnicos, autoridades e representantes de entidades civis organizadas ligados ao processo produtivo na região do Cerrado, com o objetivo de demonstrar os impactos sobre o solo e a biodiversidade no platô da serra do Uruçuí, nos Municípios de Palmeira

do Piauí e Currais, em consequência da exploração agrícola comercial para produção de grãos; e **Conclusão**, quando se relatam os resultados da pesquisa nos dois municípios e os efeitos para o meio ambiente, particularmente para o solo e a biodiversidade, além de formular 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 ambiental 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.

## 1 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.

Segundo Buschbacher (2000), 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, 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.

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 e 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 mesofítica). 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, reconhe-

ce 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.

O clima do Cerrado é diversificado, entretanto, predomina o tropical com duas estações do ano bem definidas, uma seca e outra úmida. O solo é antigo e profundo, de baixa fertilidade, baixa capacidade de retenção de águas, ácido e com elevado nível de ferro e alumínio, associado a baixos níveis de fósforo, cálcio e magnésio. Para viabilizar sua exploração com agricultura exige uma adubação fosfatada e a prévia correção da acidez nociva do solo, elevando o pH para valores entre 5,5 e 6,0. Os solos mais representativos são os latossolos vermelho amarelo, os plintossolos, os planossolos e os neossolos quartzarênicos.

Com relação à fauna e aos microorganismos do Cerrado, Alho e 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 frequentemente subestimada. Na manutenção da biodiversidade, os microorganismos são importan-

tes, pois proporcionam a base alimentar para todas as cadeias tróficas.<sup>2</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 exerce 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.

## **2 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”.

Segundo 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,

---

2 - 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.

# ARTIGO

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.

Em conformidade com EMBRAPA (1999) e Goedert (1987), os solos que apresentam maior expressão geográfica na região do Cerrado Piauiense são os latossolos vermelho amarelo e os plintossolos. 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, condicionadas 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, que incluam 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. Ocorrem 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 que permitam o controle do excesso de água.

Os neossolos são pouco desenvolvidos, bastante profundos, ácidos e de baixa disponibilidade de

nutrientes, que 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.

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.

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.

Ainda de acordo com EMBRAPA (2002), o clima da região do Cerrado é caracterizado normalmente por uma estação seca que pode perdurar de quatro a cinco meses, ocorrendo chuvas nos meses restantes, com valores pluviométricos anuais médios em torno de 1.100 milímetros. O clima predominante na região é o tropical subúmido quente, inserindo-se também, em menor escala, o tipo tropical semi-árido quente. Já a temperatura média se situa entre 23° - 24° Centígrados.

Nesse sentido, as condições edafoclimáticas da região são fatores favoráveis para o plantio de culturas comerciais, pois permite a mecanização dos solos. Existem os insumos básicos, motivados pelas jazidas de calcário e fosfato relativamente abundantes no Cerrado, bem como o crédito rural, disponível por meio dos bancos oficiais (Banco do Brasil e Banco do Nordeste). Apesar dessas vantagens, o Cerrado ainda apresenta uma infraestrutura de estradas, armazéns e eletrificação rural insuficientes, sendo um obstáculo para o pleno desenvolvimento das atividades agropecuárias.

## 2.1 Município de Palmeira do Piauí

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. Os dados do Censo Demográfico do IBGE (2000) 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.

Situado na área conhecida pela denominação de Chapadas e Chapadões do Meio-Norte, seu relevo, modelado em rochas sedimentares antigas, se apresenta 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 relação à estrutura fundiária, segundo as Estatísticas Cadastrais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em 2001, as pequenas propriedades representaram 78,50%, as médias, 19,70% e as grandes, 1,80% dos imóveis rurais. Em relação à área dos imóveis, as pequenas propriedades participaram com 18,60% da área dos imóveis, as médias, com 38,13% e as grandes com 43,27%. Esses dados mostram uma elevada concentração das terras no município, uma vez que 43,27% da área total das terras concentram-se em apenas 1,80% do número de imóveis do município.

A base da estrutura produtiva do município centra-se no comércio, na pecuária, na qual se destacam os rebanhos bovinos, suínos, ovinos e aves, explorados de forma extensiva e destinados ao consumo das famílias, bem como nas culturas agrícolas 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 que 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 boas condições para a prática de agricultura mecanizada.

## 2.2 Município de Currais

Foi criado em 26 de janeiro de 1994, por força da Lei Estadual nº 4.680, com terras desmembradas do Município de Bom Jesus. 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. A temperatura média anual é de 29° Centígrados e a precipitação média anual é de 944,4 milímetros.<sup>3</sup> 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 DO IBGE, 2000).

Situado 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. A altitude oscila de 290 a 700 metros. (IBGE, 1984)

---

3 - Os dados de temperatura, precipitação e relevo são do Município de Bom Jesus, uma vez que não existem essas informações para Currais, cuja sede municipal situa-se cerca de 8 km de Bom Jesus.

No que se refere à estrutura fundiária, segundo as Estatísticas Cadastrais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), em 2001, 81,62% dos imóveis rurais são pequenas propriedades, 15,44% são médias propriedades e 2,94% são grandes propriedades. 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. A exemplo do que ocorre em Palmeira do Piauí, em Currais também se verifica uma elevada concentração das terras, pois 47,30% da área total das terras concentram-se em apenas 2,94% do número de imóveis do município.

De acordo com IBGE (1984), 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.

Com relação à estrutura produtiva, os bovinos, suínos, ovinos e aves, criados em regime extensivo, constituem os principais rebanhos do município. E as principais culturas são as de arroz de sequeiro, milho, feijão caupi, cana-de-açúcar e mandioca, trabalhadas 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.

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 quatro associações de produtores e um condomínio (Associação São José Operário, Condomínio Rural Agro-União Santa Rita, Associação Araras, Associação de Desenvolvimento Comunitário de Microprodutores Rurais do Alto Alegre e Associação dos Produtores Rurais de Currais) e três empresas rurais (Fazenda Asorga, Fazenda Calibre, Fazenda Caus) e constituídos por associados/proprietários oriundos das regiões Sul e Sudeste do País, principalmente dos Estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro.

Sendo assim, faz-se mister discutir os diferentes tipos de impactos ambientais sobre o solo e a biodiversidade, com a finalidade de subsidiar a análise dos resultados obtidos pela pesquisa de campo.

### 3 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 e 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.

Campanhola, Luiz e 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.

Nesse sentido, uma ação de impacto provoca, consideravelmente, a ruptura do equilíbrio existente no meio ambiente, podendo comprometer todo um ecossistema, ou seja, os processos de intervenção antrópica sobre a natureza, em geral, são contínuos e

direcionados, impedindo qualquer forma de acomodação natural. Via de regra, os impactos ambientais desencadeiam os impactos sociais. Entretanto, qualquer que seja a ação estranha sobre o ambiente, acarretará, por conseguinte, custos socializados, repercutindo na qualidade de vida da população.

Nessa perspectiva, Santos e 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 inegotabilidade dos recursos naturais.

As causas, efeitos e alternativas de controle dos impactos negativos sobre o solo consistem em grande preocupação aos estudiosos e ambientalistas. Assim, Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 28-29) defendem que

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 malfeita, a alcalinidade, as enchentes e o mau uso do solo.

No entanto, 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; e as queimadas constantes de vegetação são práticas que deixam os terrenos descobertos, facilitando a ação da água da chuva e 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 cultu-

ras, 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, suprimindo os nutrientes carreados pelas enxurradas.

Segundo Corrêa (2002), os impactos negativos sobre o solo provocados por meio do 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.

Tal como o solo, a Biodiversidade também é passível de externalidades negativas, haja vista que, de acordo com Primack e Rodrigues (2001, p. 10), a definição de diversidade biológica dada pelo Fundo Mundial para a Natureza (1989) consiste na

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,

Ou seja, é a manifestação de vida em todas as suas formas e dimensões. Ademais, a biodiversidade pode ser valorada em termos do seu potencial para fornecer futuros benefícios à sociedade humana, como novos medicamentos, agentes de controle biológico e plantações.

No entendimento de Corrêa (2003), os efeitos negativos sobre a diversidade biológica decorrentes do uso da terra para fins de exploração agropecuária são 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.



# ARTIGO

De acordo ainda com o autor, 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 milhão 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 utilizado para justificar o mérito das ações conservacionistas, em seu âmbito legal.

Sem dúvida, a biodiversidade tem enorme apelo econômico e sua exploração produtiva provoca a substituição da vegetação original, com várias plantas, por uma única cultura (monocultura) o que 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, os animais têm dificuldade para se alimentar, não encontram abrigo e não conseguem se reproduzir.

Logo, Primack e Rodrigues (2001, p. 133) demonstram estatisticamente 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.

Tradicionalmente a exploração agrícola é realizada, aparentemente da maneira mais econômica, através da queimada da vegetação, ocasionando danos aos recursos naturais. 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 como dizer que, como 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 agropastoris, 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 ar-

rendatários. Para esses casos existe a aplicação das penalidades legais.

Para encontrar um novo equilíbrio ecológico e lutar contra os animais e plantas prejudiciais (ervas daninhas), os produtores utilizam certos produtos químicos cujo número e eficácia não pára de aumentar. Entre esses produtos destacam-se os agrotóxicos ou pesticidas (fungicidas, acaricidas, inseticidas, herbicidas etc.), que são produtos químicos não-biodegradáveis, usados para aumentar a produtividade e evitar predadores nas lavouras, mas que matam insetos, aves e os microorganismos decompositores 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 ainda 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.

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 os 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.

Por outra parte, as indústrias que produzem os agrotóxicos e fertilizantes, na ânsia de aumentar suas vendas e lucros, utilizando-se de programas agressivos de *marketing*, procuram demonstrar que uma agricultura moderna de alta produtividade se faz com a aplicação massiva desses produtos, criando uma dependência para a viabilidade econômica da atividade agrícola. A aquisição e o uso de agrotóxicos, em alguns casos, sem o receituário agrônomo concorrem para aumentar o risco de contaminação ambiental.

Nessa perspectiva, Alves Filho (1987) explicita que o uso continuado de agrotóxicos torna a terra inaproveitada, sendo este um dos fatores de redução de sua capacidade produtiva, além disso 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.

#### 4 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa consistiu em instrumento de investigação sobre as condições da exploração agrícola para produção de grãos desenvolvida no Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, com o objetivo de demonstrar 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.

Assim sendo, foram utilizados dois questionários, sendo um direcionado aos proprietários ou administradores dos projetos agrícolas financiados pela

# ARTIGO

rede bancária oficial e por agências privadas de financiamento, enquanto o outro 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. O universo da pesquisa constituiu-se de dois produtores do Município de Palmeira do Piauí e oito produtores do Município de Currais, além de 10 técnicos, autoridades e representantes de entidades civis organizadas, entre os quais, seis engenheiros agrônomos, um biólogo, um gerente de banco, um presidente de sindicato de trabalhadores rurais e um prefeito municipal.

A área objeto do estudo está situada no platô da serra do Uruçuí, a oeste das duas sedes municipais, onde se desenvolve uma agricultura moderna para produção de grãos (arroz de sequeiro de terras altas, soja, milho e feijão), realizada por agricultores oriundos das regiões Sul e Sudeste do País.

As informações aqui apresentadas são para o conjunto dos dois municípios que serviram de base para investigação. Foram constatados sinais claros de impactos negativos sobre o solo nas áreas dos projetos e nas vias de acesso, manifestados pela ocorrência de erosão laminar. 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 substâncias químicas essenciais para a nutrição das plantas. Nas áreas cultivadas, a utilização de máquinas e equipamentos pesados nos trabalhos de gradagem, plantio e de tratamentos 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.

Verificou-se, também, pouca utilização de práticas conservacionistas nas áreas cultivadas, atitude justificada pelos produtores pela topografia quase plana de suas terras, embora já exista uma consciência dos produtores com relação à necessidade da utilização de práticas de conservação, particularmente o plantio direto e a cobertura com palhada na entressafra da cultura principal.

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 ocorre sempre que esses produtos químicos são utilizados visando combater as pragas (lagarta da soja, percevejo da soja e lagarta elasmô), 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.

Sobre a biodiversidade, ao mesmo tempo em que se observou a redução do número de animais silvestres como a anta (**Tapirus terrestris**), a onça-pintada (**Panthera 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 (**Tamandua tetradactyla**),

também se verificou o aumento de outros, 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.<sup>4</sup>

Esse desequilíbrio no meio ambiente expresso pelo aumento/redução na quantidade de animais 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). As causas principais são, por um lado, o desmatamento que reduz as áreas de refúgio dos 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 como forma de espantar os animais para locais que facilitem o abate. A caça de animais silvestres é praticada por amadores, por moradores da zona rural e pessoas das sedes municipais. Na totalidade dos projetos estudados a caça de animais silvestres é proibida e o controle se dá 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 na região.

Por outro lado, nas áreas destinadas às culturas, em cinco projetos houve desmatamento de áreas além daquelas planejadas para implantação de culturas, o que se constitui em prática negativa, pois a retirada da cobertura vegetal elimina espécimes de plantas protegidas por Lei. Para compensar a perda dessas árvores, os proprietários tiveram que aumentar de 20,0% para 30,0% suas áreas de reserva legal.

Constatou-se, ainda, 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. O surgimento dessas invasoras é motivo de grande preocupação para 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.

Também se verificou o surgimento de novas pragas nas culturas, como a lagarta-da-soja (**Anticarsia gemmatalis** Hübner), o percevejo-da-soja (**Euschistus heros** Fabr. e **Nezara viridula** L.) e a lagarta elasma (**Elasmopalpus lignosellus** Zeller). 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. Ressalta-se, ainda, que as maiores dificuldades enfrentadas pelos produtores para implantação de projetos agrícolas no Cerrado dos municípios estudados são a falta de infraestrutura básica (estrada e energia), de mão-de-obra qualificada, de assistência técnica para máquinas e equipamentos, 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. Todas essas dificuldades resultam em elevação dos custos do produto final e redução da margem de lucro da atividade.

Nessa perspectiva, os produtores propuseram as seguintes políticas de apoio e estímulo às atividades agrícolas na região que o Governo deveria adotar: incentivos fiscais e financeiros; estímulo à aquisição de máquinas com o crédito do ICMS, à produção de calcário e fósforo natural, à perfuração de poços artesianos; assistência técnica; criação de novos mercados externos e construção de infraestrutura (energia, estrada, comunicações). Além

---

4 - Os nomes científicos das espécies animais foram fornecidos pelo técnico do IBAMA, médico veterinário José Lacerda da Luz.

# ARTIGO

disso, sinalizaram que o Governo deveria melhorar a capacitação para gestão dos recursos para financiamento, eliminação da cobrança da sobretaxa de importação de máquinas, equipamentos e insumos, dinamizar a atuação do EMATER-PI e incentivar a implantação de novas empresas para melhorar o fornecimento de bens e serviços.

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. Faz-se necessária também 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, antes de concederem financiamento aos projetos que alteram o meio ambiente.

Os dados fornecidos pela pesquisa permitem concluir que o solo do Cerrado dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais está sofrendo impactos negativos que se manifestam pela erosão laminar nas áreas cultivadas, com perdas de nutrientes e de parte da camada superficial do solo. Nas estradas de acesso aos projetos, a movimentação de veículos, máquinas e equipamentos promove a compactação do solo, dificultando a infiltração da água da chuva que, ao escorrer na superfície do solo, leva o material sólido para as partes baixas onde vai formar bancos de areia. De outro lado, a utilização de inseticidas, fungicidas e herbicidas para o combate de pragas, doenças e ervas daninhas está causando a contaminação do solo, da água e dos alimentos produzidos, bem como matando os predadores naturais das pragas.

Além disso, o processo de exploração agrícola está causando o desequilíbrio ambiental que se

expressa pelo aumento/redução na população de animais silvestres, pela destruição de espécimes de plantas, pelo surgimento de novas plantas invasoras e novas pragas e doenças nas culturas.

Não obstante as externalidades negativas identificadas pela pesquisa de campo, tem-se que ressaltar a importância da exploração agrícola das terras da chapada dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais, especialmente para produção de soja, produto cuja demanda nos mercados interno e externo tem perspectivas incomensuráveis. É interessante frisar 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 empreendedores agrícolas oriundos do Sul e Sudeste do País. Nesse sentido, faz-se necessário frisar a importância que a exploração do Cerrado dos dois municípios tem para a economia regional e do Estado, porém não se deve descuidar para que a ocupação e o uso das terras sejam conduzidos com responsabilidade, embasada no tripé da sustentabilidade, onde as ações sejam implementadas de forma economicamente viáveis, socialmente justas e ecologicamente corretas.

## CONCLUSÃO

Apesar de a agricultura para produção de grãos praticada pelos produtores dos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais 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 expressam 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.

Também se verificaram 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. A erosão laminar é a principal forma de degradação do solo constatada nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais e já existe uma consciência dos produtores com relação à necessidade da utilização de práticas de conservação, particularmente o plantio direto e a cobertura com palhada na entressafra da cultura principal.

O desmatamento para implantação da agricultura eliminou vários espécimes de plantas protegidas por Lei, porém torna-se difícil evitar esse fato, uma vez que a permanência de árvores nas áreas cultivadas dificultaria sobremaneira as tarefas mecanizadas.

Constatou-se o rompimento do equilíbrio biológico do ecossistema, mediante a redução da população de algumas espécies animais (anta, onça, lobo-guará, veado, cutia, sagüi, macaco, paca, porco-do-mato e tamanduá) e 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, além de deixar resíduos que vão contaminar o solo, a água e os alimentos produzidos.

Nesta perspectiva, infere-se que a exploração agrícola do Cerrado nos Municípios de Palmeira do Piauí e Currais pode ser analisada sob dois prismas. Positivamente, quando aumenta a produção de grãos, 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 microorganismos) 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.

A investigação 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 meio ambiente 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 conservação dos recursos naturais.

**Políticas públicas.** Elaborar políticas adequadas para alcançar pontos de equilíbrio entre crescimento econômico e tecnológico, desenvolvimento local, organização e participação social e conservação ambiental pode representar uma estratégia governamental para o desenvolvimento sustentável do Cerrado Piauiense, em médio e longo prazos. Para tanto, propõem-se as seguintes recomendações: apoio financeiro e suporte técnico para criação de Conselhos Municipais de Conservação do Meio Ambiente (solo, água, biodiversidade); 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; criação de Secretarias Municipais de Meio Ambiente; 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.

# ARTIGO

**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).

**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, mediante 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.

**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. Assim, propõe-se a criação de novas unidades de conservação municipais, estaduais e federais não fragmentadas por rodovias, cercas e outras atividades humanas, administradas mediante um plano de manejo adequado.

**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. O Plano Diretor do Cerrado poderia cobrir essa lacuna. Para tanto, o primeiro passo seria a realização de um diag-

nóstico participativo, seguido da implantação de um programa de conscientização e educação ambiental, visando construir uma consciência dos danos causados pela degradação do solo, da água e da floresta.

**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.

**Pesquisas.** Intensificar e diversificar as pesquisas para o conhecimento da biodiversidade do Cerrado Piauiense, realizar parcerias entre a SEMAR, EMBRAPA, ONGs 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.

**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, 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 re-

vertida 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 é que será possível permitir aos indivíduos iniciarem o processo de conservação ambiental que lhes possibilite ter 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 as 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, v. 12, n. 2, p. 43 - 53, ago./dez. 1987.
- ANTÔNIO FILHO, Fadel David. **Impactos ambientais e gestão ambiental**: comentários para debate. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/geografia/CURSMS.html>>. Acesso em 16 mar. 2003.
- BERTONI, José.; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.
- BUSCHBACHER, Robert (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.
- 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, Rubens. **Cerrado brasileiro**: desenvolvimento, preservação e sustentabilidade. Campinas, SP: Fundação Cargil, 1997. 112p.
- CENSO DEMOGRÁFICO 2000: características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.
- CORRÊA, Altir. **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 out. 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 jan. 2003.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília – DF, 1999. 396p.
- \_\_\_\_\_. **Cerrados do Piauí**. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/cerrados.html>>. Acesso em 16 set. 2002.
- GIORDANO, Samuel Ribeiro. **Competitividade regional e globalização**. 1999. Tese (Doutorado em Geografia) – USP, São Paulo, 1999.
- GOEDERT, W. J. **Solos dos cerrados**: tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel; Brasília: EMBRAPA, 1987. 422p.
- 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**. 2001.
- LIMA, I. M. de Moura Fé. Relevô piauiense: uma proposta de classificação. **Carta CEPRO**, Teresina, v. 12, n. 2, p. 55-84, ago./dez. 1987.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Vida, 2001. 327p.
- 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, Thereza Christina Carvalho.; CÂMARA, João Batista Drummond (Orgs.). **Geo Brasil** – perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasília, DF: IBAMA, 2002. 440p.