

BIODIVERSIDADE, LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SOCIO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL DO CERRADO GOIANO.

BIODIVERSITY, LEGISLATION ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT SOCIAL ECONOMIC SUSTAINABLE THE CERRADO GOIANO.

*Daniele Lopes Oliveira*¹

RESUMO: A preocupação com as questões ambientais motivou o fomento deste projeto, com enfoque especial no Cerrado Goiano, considerando a conservação dos recursos naturais e a sustentabilidade sócio-econômica. O presente trabalho busca de maneira sintética estudar o bioma Cerrado nos seus aspectos naturais e potencialmente produtivos oferecendo alternativas técnico e sócio-econômicas e legais ao sistema de produção agropecuário.

Palavras-chave:

Abstract: The Preoccupation of questions environment motivation for Project, in the enforced especial in Cerrado Goiano, related the conservation are recurs naturals sustainable social economic. The present work the studies is biome Cerrado in the aspects natural's and potential productive exploit alternatives techno

and social economics and law to systems productive agribusiness.

Keywords:

INTRODUÇÃO

O presente trabalho quer apresentar uma modalidade de agonegócio sustentável de desenvolvimento para áreas sob vegetação do Cerrado Goiano, mediante a implantação de agroindústria agroecológica, para fim de preservação da biodiversidade do Cerrado, como alternativa para contrapor o desenvolvimento predatório e excludente que se instala na região, diferindo-se da exploração extrativista que ocorre sem critério como meio de subsistência, o que reduz a qualidade do produto extraído e causa dano ao meio ambiente, mas um modelo inovador no agronegócio com a utilização de tecnológicas, vi-

sando preservar a biodiversidade do Cerrado e sob a tutela da lei. Busca ainda, oferecer alternativas técnico-econômicas ao sistema de produção agropecuário integradas ao processo de sustentabilidade regional, gerando alternativas que conciliem a conservação do bioma Cerrado e as atividades sócio-econômicas regionais, considerando o conceito do desenvolvimento sustentável.

O Cerrado constitui o segundo maior bioma do Brasil e abrigando um rico patrimônio de recursos naturais renováveis adaptados às condições climáticas, edáficas e ambientais que determinam sua existência.

De acordo com Moura (2003), as empresas dependem fundamentalmente do meio ambiente, como fonte de matérias primas e como receptáculo de seus resíduos, existe atualmente uma má utilização e exploração desses re-

¹Coordenadora de Pesquisa e Extensão da Faculdade Lions. Graduada em Direito pela PUC-GO. Pós Graduação em Docência Superior FAC LIONS. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC-GO.

ursos. Coutinho & Ferraz (1994) defenderam que as empresas que tratam com descaso seus problemas ambientais tendem a incorrer em custos mais elevados com multas, sanções legais, além da perda de competitividade de seus produtos em um mercado cujos consumidores valorizam, cada vez, mais, a qualidade de vida e, conseqüentemente, produtos e processos produtivos em harmonia com o meio ambiente.

Para Brandão (1999) o conceito de sustentabilidade está ligado ao uso racional dos recursos, evitando-se desperdícios adotando-se processos de recuperação, reciclagens de materiais e o uso e desenvolvimento de novas tecnologias, procurando substitutos mais eficientes para os materiais esgotáveis e melhor aproveitamento dos insumos e o uso de novas fontes de energia e novos procedimentos que tratem os resíduos a serem descartados, como lixo biodegradável, diminuindo o impacto ambiental.

Segundo Davis e Goldberg (1997) grande parte dos atuais resultados positivos do agronegócio brasileiro resultaram da aplicação em ciência e tecnologia, provocando impactos profundos nas estruturas produtivas, exigindo novas formas de organização. De acordo com Araújo (2002) o Brasil possui um grande potencial no mercado de produtos agroindustriais. Apesar deste potencial, ele ocupa uma posição acanhada no comércio agroalimentar mundial. A produção interna, embora muito aquém das suas potencialidades, coloca o país entre os principais produtores mundiais de vários produtos agrícolas e agroindustriais. Altieri (1998) afirmou que é preciso inovar no agronegócio,

obtendo produtos e processos que tragam maior eficiência e competitividade na cadeia produtiva.

Queremos justificar a importância da modalidade agroecológica, como alternativa ao desenvolvimento, com a utilização dos produtos do cerrado goiano Almeida e Ribeiro (1998) pequi, guariroba, araçá, cajuzinho, babaçu etc). E salientar o apoio da Embrapa, cuja missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio na implementação de biotecnologias. Pois a atividade agropastoril, do plantio de soja e outras atividades altamente degradantes poderiam dar lugar ao cultivo de espécimes nativo do cerrado goiano, e serem utilizadas na indústria farmacêutica (remédios, defensivos agrícolas, cosméticos etc), na indústria agroalimentar, têxtil, apícola, artesanato e fabricação de moveis e objetos de decoração. Tendo como principal produto à matéria prima do cerrado, obtendo um melhor aproveitamento, inovando e mantendo a biodiversidade brasileira de acordo com Figueiras e Pereira (1993). Para Batalha (1997) contar somente com um setor agropecuário eficiente e capaz não é suficiente. Farina (1999) afirmou que as estratégias competitivas dependem de viabilizar meios e estratégias para reagir a mudanças no meio ambiente e aproveitar oportunidades de lucro.

Busca analisar a legislação regente da matéria, e os problemas decorrentes da aplicação da lei agrária e ambiental, que nem sempre encontram soluções imediatas vencidas por óbices burocráticos ou pela má escolha do procedimento, ao fim de analisar a sua evolução no tempo e espa-

ço. Deseja estudar também, de forma sistemática o bioma Cerrado nos seus aspectos naturais e potencialmente produtivos, através do aproveitamento tecnocômicos de seus recursos nativos e cultivados.

Tem ainda a preocupação de fazer um exame crítico e oferecer sugestões para a conservação da biodiversidade através da modalidade de agroindústria ecológica. O presente trabalho quer apresentar uma modalidade de agronegócio sustentável de desenvolvimento para áreas sob vegetação do cerrado goiano, mediante a implantação de agroindústria agroecológica, para fim de preservação da biodiversidade do cerrado, como alternativa para contrapor o desenvolvimento predatório e excludente que se instala na região, diferindo-se da exploração extrativista que ocorre sem critério como meio de subsistência, o que reduz a qualidade do produto extraído e causa dano ao meio ambiente, mas um modelo inovador no agronegócio com a utilização de tecnológicas, visando preservar a biodiversidade do cerrado e sob a tutela da lei. Busca ainda, oferecer alternativas tecnocômicas ao sistema de produção agropecuário integradas ao processo de sustentabilidade regional, gerando alternativas que conciliem a conservação do bioma Cerrado e as atividades sócio-econômicas regionais, considerando o conceito do desenvolvimento sustentável.

2 O CERRADO

O Cerrado ocupa 23% do território brasileiro, estendendo-se da margem da Floresta Amazônica até os Estados de Goiás, Tocan-

tins, São Paulo e Paraná (Ratter et al. 1996), tratando-se do segundo maior bioma do país, ocupando mais de 200.000.000 ha superado apenas pela Floresta Amazônica (Ribeiro & Walter 1998). Cerca de 2 milhões de km² de área o equivalente a área da Espanha. Esta enorme área é ocupada por um complexo vegetacional que inclui diferentes fisionomias, determinadas primeiramente pela ação do fogo ou pela distribuição dos tipos de solo (Coutinho 1982), ou pela combinação da ação dos fatores clima, solo, disponibilidade de água e nutrientes, geomorfologia e topografia, latitudes, pasteio e impacto de atividades antrópicas (Ribeiro e Walter 1998).

O Cerrado é uma savana tropical na qual uma vegetação rasteira, formada principalmente por gramíneas, coexiste com árvores e arbustos esparsos. Os solos do Cerrado são antigos, profundos e bem drenados. São ácidos e de baixa fertilidade, com níveis elevados de ferro e alumínio. O clima é estacional cuja precipitação média anual é de 1.500 mm, com grandes variações intra-regionais. A região exibe enorme heterogeneidade espacial, estendendo-se por mais de 20 graus de latitude, com altitudes variando de quase 0 a 1.800 m, ocupando diferentes bacias hidrográficas, o cerrado é o berço das nascentes e rios pertencentes as três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazonas, Tocantins, Paraná, Paraguai, São Francisco e Parnaíba) e exibindo uma grande diversidade de solos e climas que se refletem numa biota diversificada como afirmaram Silberbauer-Gottsberger e Eiten (1983). Coutinho (1978) considerou as fisionomias campo sujo, campo cerrado e cer-

rado stricto sensu como sendo os verdadeiros ecótonos, enquanto as formas extremas estariam representadas pelo campo limpo e cerradão. A flora do Cerrado é muito antiga (Cretáceo) e os autores divergem quanto ao número de espécies que a compõe. Para Ratter e Dargie (1992) seria algo em torno de 700 espécies de árvores e arbustos de grande porte. Mendonça et al. (1998) relata 6.671 táxons nativos, sendo 267 pteridófitos, duas gimnospermas e 6.060 angiospermas. A última estimativa (Castro et al. 1999) mostra o máximo de 2.000 espécies arbóreas e 5.250 espécies herbáceas e subarborescentes, portanto flora muito mais rica do que se pensava inicialmente. Entretanto, nos últimos 25 anos, o Cerrado vem recebendo ação direta do desenvolvimento da agricultura (Ratter et al. 1996; 1997). Pivello e Coutinho (1996) afirmam que atualmente, quase todo o ambiente de cerrado está sob intensa pressão humana e não é mais natural. Assim sendo, devem-se envidar esforços no sentido de fornecer informações que possam contribuir para o conhecimento e subsidiar ações de preservação dos fragmentos existentes.

Um estudo da EMBRAPA e CIAT identificou cerca de 25 unidades fisiográficas distintas e mais de 70 sistemas de terras diferentes para a região. É evidente, portanto, que não existe um único e homogêneo Cerrado, mas muitos e distintos "Cerrados". Paralelo a essa complexidade espacial em nível regional, Piccolo et al. (1971) constatou que o Cerrado exibe uma grande complexidade em nível de ecossistemas locais. O desconhecimento sobre a composição, estrutura e

dinâmica (tanto sazonal quanto seccional), e o funcionamento dos ecossistemas do Cerrado é ainda considerável para Toledo Filho et al. (1989). Sua biodiversidade é considerada a mais rica dentre as savanas do mundo. Estima-se que a flora do Cerrado possa alcançar entre 8 e 10 mil espécies de plantas vasculares (Durigan et al. 1987). A fauna de vertebrados é rica, apesar do baixo endemismo de espécies. São conhecidas mais de 400 espécies de aves, 67 gêneros de mamíferos não voadores e 30 espécies de morcegos (Pagano et al. 1989). A condução de estudos florísticos e fitossociológicos nestas áreas é de fundamental importância para o conhecimento da distribuição das espécies e de seu relacionamento com o ambiente (Silva Júnior et al. 1987), além de poderem acrescentar informações sobre possíveis afinidades entre as espécies ou grupos de espécies, podendo tais associações facilitar a compreensão da distribuição das fitofisionomias do cerrado (Ribeiro et al. 1985). Os Cerrados remanescentes no Estado de Goiás estão em áreas disjuntas que sobreviveram à agricultura e ao pastoreio (Durigan et al. 1987); e, devido ao seu enorme valor e ao acelerado processo de destruição, urge que medidas sejam tomadas para a preservação de tais remanescentes.

Contudo, não são muitos os estudos fitossociológicos nos Cerrados de Goiano (Ratter et al. 1988). As médias anuais de precipitação pluviométrica variam de 800 a 1.000 mm. A temperatura média anual é de 27°C e a umidade relativa de 65% (RADAMBRASIL, 1986). A vegetação é representada por savana (cerrado/campos) com grande

parte substituída por agricultura e pastagem (Calderom 1992). A rede hidrográfica da região é mantida por lagoas e riachos perenes nos vales. O relevo apresenta características tabulares, áreas aplainadas e chapadões, constituindo-se em um extenso planalto dissecado em vales encaixados e altitude que varia (Guarim-Neto et al. 1994). As fitofisionomias do Cerrado compõem-se de matas de galeria, matas ciliares, veredas, campos, campos úmidos, campos limpos, campos sujos, campos de murundus, campos de cerrado stricto sensu (dominante), matas e cerradão, estando circundada por eucaliptos e plantações de soja, algodão e cana-de-açúcar (Bitencourt et al. 1997; Pivello et al. 1998; 1999). Trabalhos sobre cerrados brasileiros também apontaram a importância da família Leguminosae na composição e estrutura da comunidade vegetal (Heringer et al. 1977; Uhlman et al. 1998; Martins 1993) o predomínio de Leguminosae pode estar relacionado à presença de nódulos radiculares, que funcionam como mecanismo de retenção e transferência de nutrientes (nitrogênio) no ecossistema.

Desta forma, pode-se afirmar que a família Leguminosae é de extrema importância, não só na estrutura da vegetação dos cerrados, como também na de florestas e matas, sendo a preservação desta fundamental para a dinâmica populacional destas comunidades. Ratter et al. (1997) afirmaram que em muitas áreas de cerrado, Vochysiaceae seria a família dominante, principalmente devido à abundância de três espécies de Qualea. O Cerrado apresenta grande número de espécimes em estágio jovem, muitos deles espé-

cies componentes do extrato arbustivo Toledo Filho et al. (1989). Há grande número de espécies comuns a outras áreas de Cerrado no Estado de Goiás: *Stryphnodendron adstringens*, *Pterodon pubescens*, *Hymenaea stignocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Xylopia aromatica*, *Bowdichia virgilioioides*, *Caryocar brasiliense* e *Qualea grandiflora*, muitas delas de uso popular, inclusive medicinal, como informam Vieira & Martins (2000). Os estudos acrescentam dados que poderão subsidiar as ações de manutenção e preservação da vegetação em remanescentes do Cerrado no Estado de Goiás.

A importância desta família também já foi ressaltada em trabalhos sobre matas como, por exemplo, Carvalho et al. (1995); Dias et al. (1998), Terborgh & Andresen (1998), Tabarelli & Mantovani (1999) e Vanden Berg & Oliveira-Filho (2000), apresentam uma diversidade de espécies endêmicas, tais como: aves, roedores, lagartos e serpentes e mamíferos que tem características ecológicas distinta com outras localidades e que são encontrados em locais bem preservados cobertos por vegetação campestre ou enquanto outros pertencentes aos mesmos grupos, vivem exclusivamente em formação de florestas, cerradão, mata de galeria ou mata seca. Fauna bastante rica composta por espécies endêmicas quanto por espécies comuns a outros biomas (Fonseca 1996). A biodiversidade do cerrado é muito elevada, o número de plantas vasculares é superior aquele encontrado na maioria das regiões do mundo: plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós somam mais de 7.000 espécies (Mendon-

ça et al. 1998). Quarenta e quatro por cento da flora é endêmica e, nesse sentido, o Cerrado é a mais diversificada savana tropical do mundo (Mendonça et al. 1998). Existe uma grande diversidade de habitats e alternância de espécies (Castro et al. 1998). Um inventário florístico revelou que das 914 espécies de árvores e arbustos registrados em 315 localidades de cerrado, somente 300 espécies ocorrem em mais do que oito localidades, e 614 espécies foram encontradas em apenas uma localidade (Rizzini 1997). O IBDF listou 14 plantas em extinção e mais de 405 árvores ameaçadas (Oldfield et al. 1998).

O clima local é tipicamente sazonal, com duas estações bem definidas: uma chuvosa (outubro a abril) e uma seca (maio a setembro). A pluviosidade média anual é de 1.500 mm, que pode variar entre fitofisionomias (Oliveira 1998). Há grande variação espacial e temporal de eventos fenológicos (foliação, floração, frutificação) e de abundância de insetos herbívoros mastigadores (larvas de Lepidoptera) dentro da mesma fitofisionomia, mesmo em áreas ser bastante reduzida em anos de El Niño. Os cerrados são uma vegetação de porte maior, xeromorfa, semidecídua. Possuem três estratos nítidos (um herbáceo, um arbustivo e outro arbóreo) e apresentam-se sob as formas de campo cerrado e cerrado stricto sensu ou cerrado típico.

O cerradão é uma formação constituída por uma expressiva quantidade de espécies de Cerrado misturado a um número de espécies de mata. Sua estrutura e fisionomia são florestais, com dossel fechado, devido à elevada densidade de árvores. As matas

ciliares são de tipos úmida e seca. A mata ciliar úmida é a formação perenifólia que ocorre nos terrenos encharcados dos cursos d'água de vale amplo e leito não definido. A mata ciliar seca é a formação que cobre as margens bem drenadas dos cursos d'água de leito bem encaixado. Os brejos ocorrem nas áreas de influência dos rios, como também nas margens de algumas matas ciliares próximas. É formado por um estrato rasteiro (espécies de ambientes paludosos) e outro com uma espécie de palmeira dominante, o buriti (*Mauritia vinifera*). A flora é rica, com 1.816 espécies de plantas vasculares pertencentes a 597 gêneros e 153 famílias. Possui 332 espécies exóticas e ruderais (Pereira et al. 1993). A flora apresenta espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, como também de grande interesse econômico. Merecem destaque o capim-agulha (*Panicum subtiramulosum*), o pacarida-mata (*Lafoensia densiflora*), o carapiá (*Dorstenia heringerii*), a orquídea (*Pleurothallis barabulata*) e a taquaramansa (*Meros tachys filgueirasii*), entre outras. Essa riqueza é comparável à de outras importantes unidades de conservação tropicais podendo mesmo superá-las em número de espécies.

O tamanduá-bandeira, o tatu-canastra, a anta, o veado-campeiro, o lobo guará, a suçuarana e a jaguatirica podem ser facilmente encontrados. Existem também espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, entre as quais destacam-se o macuquinho-de-brasília (*Scytalopus novacapitalis*) e o pirá-brasília (*Cynolebias boitonei*). A riqueza de invertebrados ainda é desconhecida, mas a julgar pelo conhecimento exis-

tente para o Cerrado, ela deve ser alta. Por exemplo, sabe-se que o Cerrado possui grande riqueza de borboletas, mariposas, abelhas e cupins.

A principal característica fisiológica e estrutural do Cerrado é a coexistência de dois tipos de forma de vida contrastantes: lenhosas (árvores e arbustos) e herbáceas (particularmente gramíneas). A proporção relativa desses dois componentes pode variar dramaticamente em resposta a dois principais determinantes: disponibilidade de água e fogo. Em áreas de Cerrado protegidas de fogo por longos períodos de tempo, há um aumento significativo na abundância do componente lenhoso, inclusive com a ocorrência de espécies intolerantes ao fogo (Coutinho 1990; Hoffmann 2000; Moreira 2000). Por outro lado, o fogo faz com que as gramíneas e outras espécies herbáceas que possuem meristemas subterrâneos sejam favorecidas, o que confere uma fisionomia graminosa às áreas queimadas (Kauffman et al. 1994).

Queimadas frequentes tendem a alterar a fisionomia da vegetação do Cerrado, com altas taxas de mortalidade dos indivíduos de menor porte do estrato lenhoso (Moreira 2000; Sato e Miranda 1996). O raleamento do estrato lenhoso é acompanhado por um adensamento do estrato herbáceo, no qual as gramíneas são o componente dominante, favorecendo a ocorrência de queimadas mais intensas e maior perda de nutrientes. Essa alteração na estrutura e composição da vegetação trará, também, alterações no ciclo hidrológico uma vez que a vegetação do estrato herbáceo utiliza água de camadas mais superfi-

ciais do solo. Estudo comparativo sobre a taxa de transpiração de vegetação de campo sujo queimada (3 meses após a queima) e não queimada (1 ano sem queima) mostrou que quase toda a água utilizada pela vegetação, na área queimada, é retirada de profundidades de até 1,5 m, onde ocorrem alterações nas concentrações de nutrientes após queimadas (Coutinho 1990), e que cerca de 25% da água utilizada pela vegetação da área não queimada é extraída de profundidades superiores a 1,5 m (Dunin et al. 1997). Muitas plantas lenhosas do Cerrado e outras savanas mantêm a transpiração durante parte da seca estacional, provavelmente por possuírem um sistema radicular profundo que lhes permite extrair a água depositada no sub-solo (Oliveira 1999), embora tenha sido demonstrado, recentemente, que árvores do Cerrado controlam eficazmente a perda de água durante a seca pelo fechamento estomático (Meinzer et al. 1999). Gramíneas e outras espécies herbáceas, ao contrário, evitam a seca através da perda de folhagem e redução da transpiração (Aduan 1998; Eiten 1972; Rawitscher 1948). O ciclo do carbono também deve sofrer alterações com as queimadas, pois os reservatórios, fontes e sumidouros de carbono são modificados pela substituição da vegetação dominante. Miranda et al. (1997) determinaram que o cerrado sensu stricto absorve cerca de 2 t C ha⁻¹ ano⁻¹ e que, durante a estação seca, em função da fenologia da vegetação, torna-se uma fonte de carbono para a atmosfera. Castro e Kauffmann (1998) demonstraram que o grande estoque de carbono da vegetação encontra-se no sistema radicular, com a bio-

massa subterrânea representando cerca de 5,6 vezes o total de biomassa aérea em campo limpo 7,7 em campo sujo e 3 vezes a biomassa aérea de cerrado e cerrado denso. Estimativas de distribuição de biomassa subterrânea em cerrado denso indicam a existência de 26,6 t de biomassa por hectare (Klink et al. 1998), considerando-se apenas raízes grossas (diâmetro acima de 2 mm).

Considerando a extensão do Cerrado, a transformação deste bioma teria o potencial de influenciar os padrões regionais e mesmo globais dos ciclos de água e carbono (Miranda et al. 1997). Normalmente, quando estudam as alterações que ocorrem em nível de ecossistemas, os ecólogos não contemplam os processos ecológicos que estão ocorrendo em outras escalas da organização ecológica. Os organismos que ganham nutrientes e carbono do meio ambiente transferem matéria para os níveis tróficos superiores ou causam a decomposição da matéria morta. Portanto, é possível prever as respostas de determinado ecossistema às mudanças ambientais, através do conhecimento do papel dos “grupos funcionais” que o compõe. Grupos funcionais são definidos como conjuntos de espécies que possuem funções semelhantes ou respondem similarmente às condições ambientais (Archer et al. 1996). As gramíneas das savanas neotropicais apresentam diversas características morfofuncionais que são consideradas estratégias adaptativas de resposta às condições de estresse e perturbações desses ecossistemas (Aduan 1998). Essas características podem estar relacionadas à sobrevivência frente ao fogo (como capacidade de rebrotar

após a queima, distribuição da biomassa aérea e radicular, mobilização de reservas, capacidade de crescimento clonal, etc.), à eficiência no uso da água (profundidade do sistema radicular, metabolismo fotossintético, etc.) e à reprodução (estabelecimento, esforço reprodutivo, fecundidade, dinâmica do banco de sementes, capacidade de dispersão, etc.). Agrupando as espécies com base nestas características, é possível formular previsões sobre a funcionalidade do ecossistema e sobre quais espécies (ou grupos funcionais) persistem ou desaparecem sob determinado regime de perturbação, por exemplo, a ocorrência de queimadas frequentes.

As análises de ciclagem de nutrientes realizadas no Cerrado confirmam sua posição como ecossistema com baixo estoque de elementos essenciais (Silva 1990). A ciclagem de nutrientes minerais é um aspecto de grande relevância nos ecossistemas que sofrem queimadas frequentes, especialmente no Cerrado, que apresenta solos pobres (Haridasan 1994) e baixa taxa de decomposição da liteira. Devido a grande variação de formas fisionômicas, composição florística, características do solo e diferenças no regime e frequência de queimadas, há grande variação no conteúdo dos nutrientes na vegetação do Cerrado (Batmanian 1983; Pivello e Coutinho 1992; Kauffman et al. 1994; Castro e Kauffmann 1998), o que torna difícil uma estimativa precisa da perda de nutrientes durante as queimadas. Durante uma queimada, os nutrientes podem ser volatilizados, perdidos no transporte de partículas, depositados como cinza ou permanecer na vegetação não queimada. Es-

tudos realizados no Cerrado nos permitem sugerir que a perda de nutrientes da vegetação durante as queimadas decresce ao longo do gradiente fitofisionômico que vai do campo limpo ao cerrado sensu stricto (Kauffman et al. 1994; Castro e Kauffmann 1998). De forma geral, cerca de 300-400 kg ha⁻¹ de cinzas são depositadas sobre o solo do cerrado após uma queimada (Coutinho 1990).

Os nutrientes depositados no solo com as cinzas são rapidamente absorvidos. Coutinho (1990) reporta que, logo após a queima em um campo cerrado, houve um grande aumento na concentração de certos nutrientes no solo entre 0-5 cm de profundidade, mas que a concentração diminui nos meses subsequentes. Pouca variação foi observada a profundidades maiores. Batmanian (1983) determinou que, após uma queimada em campo sujo, ocorreu um aumento nos níveis de K, Na, Ca e Mg no solo até uma profundidade de 60 cm. Essas diferenças perduraram até 3 meses após a queima, não tendo sido observada alteração nas concentrações de N e P. As raízes superficiais das plantas do estrato herbáceo subarbustivo absorvem a maior parte dos nutrientes oriundos da queimada (Batmanian 1983; Coutinho 1990). O Brasil Central é dominado por formações savânicas, das quais o cerrado sensu stricto é a fisionomia lenhosa mais extensiva e as matas de galeria são as formações florestais que abrangem a maior extensão (Eiten 1972). Apesar de ocorrerem em faixas estreitas ao longo dos córregos e rios e serem rodeadas pelas extensas formações savânicas, a diversidade das matas de galeria é elevada (Felfili 1995). De modo geral, o fogo ini-

cia-se nas formações savânicas, mas pode atingir as bordas das matas de galeria, onde a umidade e a inexistência da camada gramínea seca impedem sua propagação. Os incêndios ocasionais que atingem de forma diferenciada, no espaço e no tempo, a sua borda acentuam a heterogeneidade das matas, gerando mosaicos de vegetação em diferentes estágios sucessionais, permitindo, desse modo, a coexistência de grande número de espécies arbóreas (Felfili 1997).

Durante secas muito prolongadas ou quando a mata de galeria está degradada, incêndios podem se propagar no interior das matas (Felfili e Silva Júnior 1992; Felfili 1997) e provocar a morte de espécies, às vezes, até mesmo de árvores de grande porte, retardando a regeneração natural da vegetação. As clareiras assim formadas são invadidas por gramíneas, samambaias e bambus e outras espécies colonizadoras, transformando a estrutura da mata. O componente lenhoso formado por espécies de vida longa é substituído por uma vegetação secundária onde predominam pioneiras e invasoras.

3 A OCUPAÇÃO AGRÍCOLA DO CERRADO

A região foi inicialmente ocupada por famílias de produtores rurais descendentes de moradores que habitavam a área desde o século XVIII, a partir da chegada de colonizadores, criadores de gado. As dificuldades da época exigiam interação e harmonia com a natureza, como regra de sobrevivência, com a biodiversidade do cerrado fornecendo produtos alimentícios, farmacêuticos de proteção dentre outros.

Historicamente a ocupação no cerrado iniciou-se na década de 40, no governo de Getúlio Vargas, direcionada para a criação de colônias agrícolas nos estados de Goiás e Mato Grosso, com o advento da estrada de ferro que chegava a Anápolis, estimulou-se à migração de produtores, principalmente do sul do país. As terras férteis foram destinadas ao cultivo de arroz, milho e feijão e os chapadões e os campos à pecuária e ao extrativismo. Na década de 60 com a implantação da nova capital do Brasil, houve uma maior definição das áreas, em função do aumento da demanda, as terras do cerrado, tornaram-se abastecedoras de alimentos básicos. Na década de 70 com o ciclo modernizador do espaço agrícola do cerrado, implementaram-se projetos oficiais de desenvolvimento em função do sistema de produção da soja. Nos anos 80 buscou-se viabilizar o cultivo da soja, com o predomínio de grandes propriedades (latifúndios), potencializados após incentivos oficiais devido principalmente ao preço baixo da terra, extensas áreas mecanizáveis, tecnologia de grande porte e a existência de corretivos naturais na região como calcário e fosfato. O modelo de desenvolvimento agrícola adotado no país, além de socialmente injusto vem acarretando problemas ambientais gravíssimos, que podem, a médio e longo prazos, inviabilizar a região de maior potencial agrícola (Leitão Filho 1992; Huff et al 2000).

4 DESENVOLVIMENTO LOCAL

Atualmente a paisagem das áreas planas do cerrado tem se mo-

dificado de modo acelerado, com grandes áreas desmatadas para a produção de grãos. A crescente expansão das pastagens plantadas, cultivos, redes de infra-estrutura, áreas degradadas e uso do fogo estão entre as mais importantes alterações ecológicas que se processam no Brasil, na atualidade, e têm levado ao empobrecimento biológico deste bioma. A força de trabalho local evidencia total isolamento do agricultor da região, que se mantém na agricultura nômade de subsistência e na exploração extrativa de espécies vegetais. As condições de solo e clima favorecem a agricultura mecanizada, o que faz a região atrativa para a implantação de monoculturas intensivas a exemplo da soja, que desde 1978 vem se expandindo no Estado, ameaçando o bioma cerrado (Carneiro, 1999).

O meio físico apresenta grandes áreas planas de cerrado arbóreo-arbustivo em que residem os descendentes dos primeiros habitantes da região e que ainda resistem à pressão econômica da sojicultura. Os fatores limitantes mais importantes são a falta de informação dos pequenos agricultores, o abandono das terras e a desarticulação social nas comunidades. Estudos revelam a importância de envolver a comunidade original, bem como manter a organização territorial estabelecida pelos antigos moradores, como base para a eficácia das ações de desenvolvimento rural sustentável, e facilitadores das iniciativas de preservação do meio ambiente, da cultura e das tradições regionais. A expansão da fronteira agrícola com a abertura de grandes áreas para o plantio de soja como pólo exportador de commodities, contribui na balança

comercial do País, mas favorece o desmatamento desordenado da vegetação de cerrado e estabelece ônus social, econômico, cultural e ambiental que põem em questão as vantagens dos grandes empreendimentos agrícolas na região.

Os problemas sociais surgem com a concentração da renda, via de regra favorecendo o imigrante grande produtor, que também interfere na cultura e nas tradições locais. Por se tratar de atividade econômica excludente, a sojicultura estimula o êxodo rural na medida em que expropria dos pequenos agricultores com a pressão econômica ou pela insalubridade que confere ao ambiente. A economia regional fica comprometida com a hegemonia da monocultura da soja, que subtrai espécimes vegetais adaptadas e melhoradas geneticamente pela natureza, algumas com potencialidades conhecidas, que são substituídas por culturas de qualidades limitadas, exigentes em tecnologia e insumos. As implicações ambientais são as mais importantes, pois trata-se de uma cultura de exportação que envolve o emprego intensivo de insumos, sendo favorecida por incentivos fiscais, com preço e mercado garantidos, além da complacência da legislação ambiental quando determina que nas propriedades agrícolas no cerrado apenas 20% sejam preservados como reserva legal.

A força de trabalho utilizada nas atividades econômicas evidencia total isolamento do agricultor da região, que permanece na agricultura nômade de subsistência e na exploração extrativa da diversidade ambiental. A exploração extrativa ocorre sem critério, o que reduz a qualidade do produto extraído e causam

danos às plantas. A agricultura de subsistência ocorre nos vales, em condições de solos naturalmente férteis. Neste sistema os agricultores desmatam pequenas áreas planas, queimam e cultivam a terra com culturas consorciadas (arroz, feijão e milho), repetindo as atividades no ano seguinte, em outra área.

Neste sistema de produção os agricultores desenvolvem involuntariamente a agricultura familiar, ou seja, envolve a família no processo produtivo, bem como a agricultura orgânica, pois aproveitam a fertilidade natural dos solos, sem uso de agroquímicos ou sementes melhoradas geneticamente. Evidentemente, uma assistência técnica poderia trazer novos incrementos à produção, pela associação com outras práticas adicionais. A pecuária bovina é a atividade econômica mais importante na região, pela capacidade de resistência à seca das raças nativas, que são mantidas em sistema ultra-extensivo nos campos nativos de cerrado. Animais de pequenos e médios portes também são criados de forma rudimentar. Com a redução das áreas de pastoreio e falta de organização dos agricultores para mudanças no sistema de criação, são intensificados os conflitos, com a invasão de animais nas áreas plantadas.

A exploração das espécies nativas locais é intensa, com um grande número de famílias beneficiadas pelo aproveitamento dos recursos do cerrado, dentre os quais destacam-se espécies vegetais de importância alimentícias, condimentares, têxteis taníferas, produtoras de óleos e gorduras, medicinais, ornamentais, empregadas no artesanato e apícolas. As espécies extrativas de maior

aproveitamento econômico, responsáveis pela complementação da renda familiar na região são a Fava D'anta, o Pequi, o Bacuri, a Faveira, a pastagem natural e o jatobá, com algumas características apresentadas em seguida:

- Fava D'anta (*Dimorphandra mollis*) - Nativa do Brasil, a fava d'anta tem lugar garantido no mercado mundial de produtos cosméticos e farmacêuticos. Praticamente não há concorrentes, pois apenas uma outra planta chinesa produz os elementos cobiçados pela indústria mundial. As plantas acham-se dispersas no cerrado e a sua exploração é feita pela coleta manual das favas ou, ainda, com instrumentos rústicos (garfos e forquilhas), que retiram os frutos das pontas dos galhos. Depois da coleta, as vagens são vendidas aos atacadistas locais que as revendem a atacadistas regionais, e estes às indústrias. Depois de processados os produtos são exportados.
- Pequi (*Caryocar* sp) - Um dos símbolos do cerrado, é evidente a subtração de áreas endêmicas com o extrativismo indiscriminado e o desmatamento de áreas de vegetação nativa. Do plantio a frutificação vão de quatro a oito anos. Os frutos proporcionam diferentes formas de processamento e aproveitamento na culinária e in natura. É importante na fabricação do sabão de pequi e do óleo da polpa, este de aplicação na alimentação substituindo a manteiga e de uso medicinal no tratamento da bronquite e da tosse. O pequi-zeiro é uma central ambiental e agrada a vários bichos, além do

homem. Os animais silvestres se alvoroçam: abelhas e outros insetos; pássaros de todos os tamanhos; pequenos e médios roedores e os mamíferos do Cerrado. Pacas, cotias, tatus, preás, veados e outros, que se arvoram em seus galhos ou se alimentam do seu fruto. Depois os homens, famílias inteiras se deslocam para iniciar a “apanha” do pequi, que se desprende facilmente dos ramos das árvores nativas, espalhando-se pelos cerrados e matas do Brasil Central. Altamente calórico, além do sabor perfumado e único que faz com que seja usado como ingrediente e condimento no preparo de vários pratos, a polpa do pequi contém uma boa quantidade de óleo comestível (cerca de 60%) e é rico em vitamina A e proteínas. Assim, transforma-se, também, em importante elemento na complementação alimentar e na nutrição de toda uma população. A amêndoa do pequi, pela alta porcentagem de óleo que contém e por suas características químicas, pode ser também utilizada com vantagem na indústria cosmética para a produção de sabonetes e cremes. A madeira da árvore do pequi produz, também, um excelente carvão vegetal, que tem sido largamente explorado. Nos últimos anos, o fogo das caieiras e das queimadas tem sido o maior responsável pela considerável diminuição dos exemplares nativos do pequizeiro no Cerrado. E, assim, a árvore de frutos tão apreciados e nutritivos já está correndo risco de extinção

- Bacuri (*Platonia insignis*) - Na região há intensa extração e

venda do bacuri in natura. Não há orientação para o aproveitamento industrial desta fruta na região, mesmo de grande aceitação no mercado em forma de poupa, cremes e vastas iguarias, o produto é comercializado com atravessadores a preços que desvalorizam a atividade extrativa.

- Faveira (*Peltophorum dubium*) - As vagens são fundamentais para a alimentação do gado bovino da região, com grande poder nutritivo e a vantagem de o período da safra coincidir com estação do ano de maior estiagem. A comunidade local coleta as vagens e vende a atravessadores e fazendeiros. Outra vantagem econômica é o seu valor energético, pois é uma planta arbustiva de fácil propagação e rápido desenvolvimento vegetativo, podendo constituir uma alternativa para reduzir a pressão das carvoarias sobre o Cerrado
- Babaçu (*Orbignya speciosa*) - Entre as espécies de palmeiras utilizadas na indústria extrativista brasileira o babaçu é a mais rica do ponto de vista econômico. Palmeira oleaginosa, o babaçu é de grande valor industrial e comercial e é encontrado em extensas formações naturais no estado do Maranhão. Dele é extraída a matéria-prima utilizada na fabricação de margarinas, banha de coco, sabão e cosméticos. Mesmo tratando-se de um produto de vasto aproveitamento industrial, a comunidade aproveita apenas o palmito, o leite e o óleo que são produzidos de forma artesanal.
- Pastagem natural - A atividade pecuária predominante na

região é a criação de gado bovino no sistema ultra-extensivo, com os animais dispersos em grandes áreas de cerrado. O pastoreio está centrado no período das águas que finda em março/abril, quando os animais retornam aos vales à procura de água e alimento. As famílias tradicionais da região vivem em situação de pobreza, principalmente nos períodos de seca, quando é intensificado o êxodo rural, e a força de trabalho jovem migra para o corte de cana-de-açúcar em outros estados. As famílias que relutam em abandonar suas áreas utilizam-se da exploração extrativa de produtos vegetais, da pastagem natural e da agricultura de subsistência restrita aos solos férteis dos vales. Apesar da importância econômica dos produtos extrativos, é grande o descaso na exploração com a falta de políticas de preço e de incentivo à exploração racional, o que favorece a dilapidação destes recursos, quando não são substituídos pela agricultura mecanizada.

- O jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.), uma leguminosa característica do cerrado brasileiro, é uma planta com 4 a 6m de altura que produz frutos com comprimento entre 6 e 18cm e diâmetro de 3 a 6cm. Seus frutos farináceos são comestíveis e muito apreciados pela população regional e podem ser consumidos in natura ou como ingredientes na elaboração de bolos, pães e mingaus, cookies e snacks com alto teor de fibras. A semente do jatobá possui alto teor de fibras (85,31%), 9,05% de proteínas e 5,30% de lipídios

(base seca). A análise de aminoácidos mostrou que a proteína, como outras leguminosas, tem os aminoácidos sulfurados e a treonina como aminoácidos limitantes. A fração lipídica apresentou 75% de ácidos graxos insaturados, sendo o ácido linoléico dominante (46,9%). Dentre os fatores antinutricionais estudados, os compostos fenólicos, com 48mg/g de farinha de jatobá desengordurada (base seca), mostraram teor acima do encontrado em outras leguminosas. A semente de jatobá mostrou-se pobre em macronutrientes quando comparada a leguminosas utilizadas na alimentação, mas o alto teor de fibras, possivelmente constituídas de xiloglucanas e galactomananas, pode levar ao aproveitamento rentável destas sementes (CHAUDHARY et al 1990).

O extrativismo vegetal, mesmo sem orientação técnica, é menos danoso ao meio ambiente quando comparado com o desmatamento intensivo de grandes áreas para o plantio da soja. A maioria dos grandes produtores é indiferente às questões regionais e ambientais. Adquirem grandes áreas convertendo-as em monocultura, expropriando antigos moradores e interferindo negativamente na flora e na fauna.

5 AS CONSEQUENCIAS DO DESMATAMENTO

As transformações de uso da terra no bioma Cerrado têm levado a modificações profundas na estrutura e funcionamento dos ecossistemas (Davidson et al. 1995; Klink et al. 1995). As atividades humanas têm afetado as funções

hidrológicas e biogeoquímicas do Cerrado. Modelos ecológicos de predição de alterações climáticas mostram que a substituição da vegetação nativa por monoculturas de pastagens plantadas pode levar ao declínio da precipitação e aumento da frequência de veranicos no Brasil central (Hoffmann e Jackson 2000). Além disso, o Cerrado é, potencialmente, um grande assimilador e acumulador de carbono (Klink 1999; Miranda e Miranda 2000) e tanto as entradas de carbono via raízes quanto os reservatórios de carbono no solo podem ser substancialmente alterados devido a grande abrangência geográfica das modificações que se processam neste bioma.

As conseqüências ambientais imediatas são o desmatamento desordenado, o uso indiscriminado de agroquímicos, a degradação das terras, os conflitos agrários e a interferência na cultura local. O surgimento de variedades adaptadas e os incentivos fiscais direcionados aos produtos de exportação potencializam o processo migratório de ocupação das áreas, com agressão ao meio ambiente e às comunidades tradicionais. É evidente a subtração de espécies nativas com potencialidades reconhecidas no meio científico, algumas em risco de extinção, além da perda daquelas ainda não devidamente pesquisadas.

6 EFEITOS DE QUEIMADAS

O fogo no Cerrado é considerado a forma de distúrbio mais freqüente e antiga. Seus efeitos sobre as comunidades animais são ainda pouco conhecidos, mas partimos da premissa que o fogo, além de causar morte, expõe os

animais aos predadores pela destruição de seus abrigos, destrói locais de nidificação e reduz a disponibilidade de alimentos. Alguns desses efeitos são imediatos e de curta duração, enquanto outros duram muitos meses após a passagem do fogo. Os efeitos de longo prazo sobre a dinâmica das populações e a estrutura das comunidades são desconhecidos. Os efeitos do fogo sobre a fauna do Cerrado foram estudados para mamíferos (Henriques et al. 2000; Vieira 1996), lagartos (Araújo et al. 1996), formigas (Moraes e Benson 1988), aranhas (Dall'Aglio 1992), cupins (Dias 1993), e interações inseto-planta (Vieira et al. 1996). Para que os efeitos do fogo a longo prazo possam ser melhor compreendidos, é necessário estudarmos grupos indicadores, como besouros (Coleoptera), cupins (Isoptera), morcegos (Chiroptera), répteis (Squamata e Chelonia) e anfíbios. A necessidade de estudos de longo prazo para a compreensão dos padrões e da importância das interações entre animais e plantas no funcionamento de comunidades e em biologia da conservação vem sendo cada vez mais ressaltada na literatura.

No Cerrado, o conhecimento dos diferentes tipos de interações entre animais e plantas é esparso. Os padrões fenológicos são importantes nas interações de herbivoria, polinização, predação e dispersão de frutos e sementes. O conhecimento fenológico atual permite propor alguns conjuntos de plantas lenhosas com eventos fenológicos similares, nos quais as fenofases são relativamente independentes da estacionalidade climática, exceto durante o estabelecimento das plântulas

(Oliveira 1998). A diversidade de ajustamentos sequenciais entre as fenofases possibilita grande diversidade de estratégias fenológicas. Com o uso intensivo de gramíneas de origem africana para a constituição de pastagens plantadas, tem se tornado comum a invasão de reservas naturais por essas espécies no Cerrado. Essas plantas têm grande potencial de estabelecimento em áreas degradadas e são de difícil remoção. Há evidências que essas espécies podem diminuir a biodiversidade do Cerrado bem como aumentar a intensidade das queimadas. Algumas áreas que sofreram forte antropismo antes da criação da Reserva estão parcialmente cobertas por gramíneas de origem africana. Durante eventos de alta pluviosidade, podem ocorrer desbarancamento das margens dos rios e córregos e abatimento do solo, provocando a queda de árvores e exposição de raízes. A área de cabeceira dos córregos encontram-se bastante descaracterizadas pelo antropismo e empobrece o solo.

7 ASSENTAMENTOS AGROECOLÓGICOS

A Modalidade Agroecológica para o assentamento de trabalhadores rurais em áreas de cerrado surge como alternativa ao desenvolvimento intensivo e danoso praticado na região. Corresponde a uma forma de garantir incentivos do Governo Federal via projeto de assentamento para estabelecer sítios de preservação da diversidade do cerrado. A proposta visa o reconhecimento do modelo pelo Governo Federal, para o benefício das populações do cerrado com políticas públicas promotoras da reforma agrária, uma alternativa a

monocultura intensiva verificada na região.

As Unidades de Conservação da Natureza criadas pelo Governo Federal deveriam compensar os desmatamentos autorizados. Entretanto, a proteção em primeira instância é para os ambientes que apresentam certas peculiaridades ambientais, a exemplo dos centros de relevância da biodiversidade, das áreas com espécies ameaçadas de extinção e das instâncias geomorfológicas e de beleza cênica.

Os Projetos de Assentamento Agroecológicos (Soares 2001) podem contribuir para a preservação de áreas comuns, visto que suas bases estão focadas na agricultura orgânica, no extrativismo sustentável e nas atividades socioculturais de apoio à educação ambiental e às tradições. De uma forma genérica, Bergamasco e Norder (1996) definem projetos de assentamento rurais como a criação de novas unidades de produção agrícola, em benefício de trabalhadores rurais que recebem apoio creditício para o uso adequado das terras e incentivos à organização social e à vida comunitária. A derivação para projetos de assentamento agroextrativistas e florestais inclui a preocupação ambiental nos assentamentos rurais, com a proposta de inclusão econômica no uso dos recursos naturais, na ótica do desenvolvimento rural sustentável. Observa-se que estes conceitos estão inseridos na concepção agroecológica definida por Caporal e Costabeber (2002) quando afirmam que a agroecologia vai além dos aspectos meramente tecnológicos e agrônômicos da produção agropecuária, incorporando dimensões mais amplas e comple-

tas que incluem tanto variáveis econômicas, sociais e ecológicas quanto as culturais, políticas e éticas, ou seja, a idéia de sustentabilidade do sistema. Nos últimos dez anos, os programas de governo voltados para a viabilização de políticas agrárias e agrícolas estão redefinindo suas intervenções na tentativa de levar em consideração as formas específicas de acesso aos recursos naturais. Apesar de incipiente, tais iniciativas são inspiradas nos debates fortalecidos nos anos 90 em torno da pluralidade cultural do Brasil e reconhecem os anseios dos movimentos sociais por políticas que contemplem essas diferenciações. Entre os exemplos podem ser citados os projetos de assentamento agroextrativistas, florestais, especiais de quilombos, e mais recente os projetos de assentamento sustentáveis no Pará (Soares 2002).

A proposta apresentada surge dessa reflexão, sugerindo a preservação de áreas sob vegetação de cerrado no Sul do Maranhão por intermédio da implantação de Projeto de Assentamento de trabalhadores rurais sob a égide agroecológica de desenvolvimento (Soares 2002). O objetivo é a valorização e identificação de padrões de uso sustentável da vegetação do cerrado, ao mesmo tempo em que se propõe a melhoria da qualidade de vida das famílias envolvidas, com incentivo à cultura e às tradições regionais. As ações devem demandar e serem conduzidas pelos agricultores de forma que em um período definido seja possível a emancipação do projeto, sem que haja problemas de continuidade e que a metodologia apresentada permita sua implementação em outras áreas.

Com o reconhecimento da mo-

dalidade agroecológica de assentamento, pretende-se concorrer para o entendimento do poder público de que as populações tradicionais do cerrado, agroextrativistas, desenvolvem formas particulares de utilização dos ambientes e que, nesse processo, constroem redes complexas de conhecimentos, ainda invisíveis por força da marginalidade da pobreza. O estudo prévio foi realizado pelo setor de implantação de projetos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária INCRA/PA, com colaboração de profissionais da EMBRAPA, da Universidade de Campinas (UNICAMP) e da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Como estudo de caso foi escolhida uma área de 900 ha de cerrado no município de Pastos Bons-MA, região Sul do Estado onde residem 30 famílias de trabalhadores rurais no lugarejo conhecido como Baixa da Barra. Nesta comunidade encontra-se em fase de implantação um projeto de assentamento com características diferentes dos projetos criados pelo Governo Federal, a que foi atribuída a denominação de Projeto de Assentamento Agroecológico, em face dos aspectos socioeconômicos e ambientais a que a proposta está fundamentada. De acordo com norma de execução do Governo Federal, são garantidos recursos financeiros para a implantação de projetos de assentamento, calculados por família da seguinte forma: R\$ 7.400,00 para o crédito instalação que contempla recursos de apoio a instalação das famílias e para aquisição de material de construção; R\$ 400,00 para demarcação topográfica; R\$ 400,00 para a Assistência Técnica, Social e Ambiental (ATES); R\$ 200,00

para a elaboração do Plano de Desenvolvimento do Assentamento (PDA); R\$ 5.500,00 para a infra-estrutura básica, ou seja, R\$ 2.500,00 para a construção de estradas, R\$ 2.000,00 para a rede de energia elétrica; R\$ 1.000,00 para o Sistema de Abastecimento D'água SAD e R\$ 13.500,00 para o programa de apoio a agricultura familiar PRONAF, exclusivo para áreas de reforma agrária. Logo, para o assentamento de 30 famílias o recurso financeiro institucionalizado é da ordem de R\$ 822.000,00 na implantação do projeto, primeiro ano, com os programas de apoio a agricultura familiar e assistência técnica mantidos nos anos seguintes. Norma Executiva do Governo Federal nº36, de 30 de março de 2004, que define o recurso financeiro para a implantação de Projeto de Assentamento de trabalhadores rurais. Valor por família Valor para 30 famílias. Plano de Desenvolvimento do Assentamento (PDA), Sistema de Abastecimento D'água (SAD), Assistência Técnica, Social e Ambiental (ATES) e Programa de Apoio a Agricultura Familiar (PRONAF). Os beneficiários do projeto foram escolhidos entre os descendentes dos antigos moradores da região, atualmente sem terra ou proprietários de pequenas áreas subdivididas por herança e que ainda resistem em abandonar suas terras.

A participação de agricultores identificados com a região favorece as iniciativas ecológicas e socioculturais e garante a existência de setores protegidos de cerrado ou "áreas de escape". Atualmente com a pressão imposta pela agricultura intensiva, as famílias estão organizadas em associação de trabalhadores rurais e obtive-

ram junto ao Instituto de Terras do Maranhão Carta de Anuência de uma área de 900 ha de Cerrado, para o assentamento de 30 famílias. Para início dos trabalhos foi elaborado, com a participação da comunidade, o Plano de Utilização das Terras, instante em que foi definido o compromisso das famílias beneficiadas com os propósitos agroecológicos de desenvolvimento, com definições sobre a estrutura fundiária ou organização territorial do assentamento, a organização social e econômica dos agricultores e as atividades produtivas a serem implantadas.

Grande parte dos agricultores tradicionais da região Sul do Maranhão habita os vales onde a hidrografia é favorável e os solos são naturalmente mais férteis. Desta forma, a estrutura fundiária estabelecida pelos antigos moradores, e que se mantêm nos dias atuais, é residência nos vales, com usufruto coletivo das áreas planas de cerrado, até então consideradas impróprias para agricultura. Esta defesa natural de solos ácidos e de baixa fertilidade foi desfeita com o surgimento de novas tecnologias que passaram a incluir o cerrado no cenário produtivo, porém, sem a devida observância aos impactos ambientais e a situação fundiária local, o que tem acarretado ilícitos ambientais e conflitos agrários. A nova concepção de desenvolvimento rural fundamentada na sustentabilidade ambiental está presente no modelo de agricultura praticada pelos antigos moradores da região

.Desta forma, antecipando-se ao conceito de Altieri (1998) em que a agroecologia estabelece as bases científicas para apoiar o processo de transição para uma agricultura "sustentável", a região

sul do Maranhão pode ajustar-se a propostas de desenvolvimento rural participativo visando não apenas superar a crise ecológica e socioeconômica, mas também, restaurar valores étnicos, ambientais, políticos e culturais. Na medida em que a monocultura avança sobre o cerrado, reduz a qualidade de vida dos habitantes dos vales. A diminuição da capacidade de retenção da água pluvial intensifica o processo de erosão, causando degradação dos solos, destruição de lavouras e contaminação com agroquímicos. A utilização agrícola das chapadas reduz as áreas de pastoreio extensivo e compromete a renda familiar local com a destruição dos recursos naturais, o que conduz ao isolamento e maior fragilidade dos grupos sociais mais resistentes.

Os pontos de diferenciação dos projetos de assentamento reconhecidos pelo Governo Federal, tradicionais e agroextrativistas, estão centrados na seleção dos beneficiários e na estrutura fundiária ou organização territorial do espaço agrícola. Nos projetos de assentamento tradicionais, o que define os beneficiários é a condição de trabalhador rural, independentemente da sua origem. Neste caso, a área é demarcada e parcelada em lotes individuais e são definidas as áreas das habitações e da infra-estrutura (estrada, escolas, posto de saúde e sistema de abastecimento d'água - SAD).

No modelo agroextrativista são reconhecidos os direitos dos antigos ocupantes com materialização topográfica do perímetro da área e aberturas para a infra-estrutura. O modelo agroecológico proposto para a região sul do Maranhão é semelhante ao modelo agroextrativista. No entanto,

difere na estruturação fundiária, pois a infra-estrutura é implantada nos vales, fora da área do projeto. Deste modo o Projeto de Assentamento Agroecológico proporciona menor impacto ambiental na fase de implantação, quando mantém as condições locais de exploração dos recursos naturais comprovadamente sustentáveis e cria condições favoráveis para o incentivo da cultura e tradições locais. O desmatamento e operações para a implantação de um projeto para o assentamento de 30 famílias em uma área de 900 ha, no modelo tradicional nos projetos agroextrativistas e na proposta agroecológica são apresentados. Os resultados revelam que o modelo tradicional de assentamento é o mais impactante na fase de implantação com 34,6 ha desmatados, além de criar condições para intensificação da ação antrópica com os incentivos à produção e a lei ambiental que permite o corte raso de até 80% nas áreas de cerrado. No caso 720 ha podem ser desmatados. Os projetos agroextrativistas também impactam na sua implantação, com 23,4 ha desmatados, para a demarcação topográfica do perímetro e infra-estrutura, sem perspectiva de desmatamento futuro, pois a atividade econômica é fundamentada no extrativismo sustentável. Observa-se que o modelo agroecológico é o menos impactante, pois a infra-estrutura encontra-se nos vales e as áreas planas de cerrado são reservadas ao extrativismo vegetal sustentável, com um desmatamento de apenas 2,4 ha, que corresponde ao levantamento do perímetro da área do projeto. Alteração ambiental em um projeto de assentamento para beneficiar 30 famílias, em uma área de

900,00 ha sob vegetação e cerrado (Soares 2002).

8 APLICAÇÃO EM TECNOLOGIA

Grande parte dos atuais resultados positivos do agronegócio brasileiro resultam da aplicação em ciência e tecnologia desde o início da década de 70, quando professores de universidades e pesquisadores de instituições públicas saíram do país para estudar e buscar conhecimentos e tecnologias do exterior. A partir dessa década houve também um grande esforço nacional no aumento do número de cursos de pós-graduação nas universidades brasileiras, com formação de pessoal qualificado, bem como, houve a aplicação de tecnologias inovadoras na produção vegetal e animal. Naquela década e contexto nasceu a Embrapa cuja missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio por meio da geração, inovação, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício da sociedade brasileira. Entre as muitas tecnologias inovadoras criadas pela Embrapa destacamos: a soja para o Cerrado, o controle biológico de vírus da soja, a clonagem de animais (Vitória), o suíno light, o frango industrial e as galinhas coloniais, o granulômetro, o antígeno para Micoplasma, entre outras tecnologias inovadoras.

As inovações produzidas principalmente nas organizações públicas do Brasil, bem como outras de origem externa, produzidas por instituições públicas e privadas tem sido empregadas eficientemente por muitas empresas do agronegócio em todas as cadeias

produtivas. Com isso, houve um aumento significativo da produtividade e da produção agropecuária, trazendo maior destaque da participação do agronegócio no PIB brasileiro, o que por sua vez, tem movido as organizações públicas e privadas para juntarem seus esforços e continuar com o desenvolvimento já alcançado. É sabido, porém, que o aumento e a melhoria do agronegócio brasileiro tem gerado igualmente maior competitividade internacional e, portanto, é fundamental o trabalho cooperativo a ser empreendido pelas instituições públicas e privadas brasileiras na Inovação do Agronegócio.

9 A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A Comissão Especial do Cerrado da Câmara dos Deputados, criada para apreciar a proposta de emenda à Constituição (PEC) que inclui o cerrado e a caatinga entre os biomas considerados patrimônio nacional pela Constituição, simplesmente não se reúne. O Senador Demóstenes Torres tem também um projeto a ser votado, que busca transformar o Cerrado em área perene de proteção ambiental, proibindo os desmatamentos, mas esse projeto até hoje nunca foi votado. De 16 reuniões convocadas, somente a de instalação ocorreu, quatro foram canceladas e, em 11, não se obteve quorum. Fica a questão: ou os deputados não estão dando a devida atenção à matéria, ou há uma ação deliberada de um grupo para provocar o arquivamento. No caso do cerrado, constata-se que nas últimas quatro décadas o bioma vem sendo palco de destruição sem precedentes. Cerca de

dois terços da sua extensão original foram totalmente destruídos pela expansão da fronteira agrícola, dando lugar a grandes monocultivos agrossilvopastoris e pela produção desenfreada de carvão vegetal (utilizado pelas siderúrgicas para a produção de ferro-gusa, matéria-prima do aço). Mas por que isso está acontecendo e a sociedade brasileira não reage? Por puro desconhecimento das riquezas do cerrado, considerado pelo setor rural como a última grande fronteira agrícola do planeta. A riqueza da biodiversidade do cerrado é comparável à da Amazônia. Sua diversidade sociocultural é também extremamente rica. O cerrado é a caixa-d'água do Brasil. Nele nascem rios formadores das principais bacias hidrográficas brasileiras, a sanfranciscana, a tocantinense e a do Paraná.

O modelo de desenvolvimento econômico que se desenvolve na região do cerrado é altamente concentrador de renda, de terra e, ademais, é excludente. Utiliza-se pouca mão-de-obra e muito maquinário, muita adubação química, muito agrotóxico, muita semente transgênica, tudo produzido pelas grandes corporações multinacionais. É o famoso agronegócio. A produção é, em sua maior parte, exportada. Os lucros das corporações vão para as respectivas matrizes, ou seja, Estados Unidos, Europa e Japão.

Não que se defenda o abandono do agronegócio, mas a forma como ele vem se dando no cerrado. Além disso, deve haver um equilíbrio maior entre o agronegócio e as demais formas de desenvolvimento, que se dão em bases mais sustentáveis. Uma das principais iniciativas deve ser um efetivo incentivo à produção sus-

tentável de produtos do cerrado, ao turismo ecológico e cultural e à agricultura familiar. Também os bancos oficiais poderiam adotar como norma não aprovar financiamentos para quem deseja abrir novas áreas de cerrado, financiando apenas a produção em áreas já incorporadas ao processo produtivo.

Outra ação importante está ligada ao zoneamento ecológico e econômico (ZEE) da região, no qual seriam definidas as zonas mais propícias às diferentes atividades, tais como a produção agropecuária e florestal, a mineração, o extrativismo sustentável do cerrado, a definição de unidades de conservação de proteção integral, de reservas extrativistas, de reservas de desenvolvimento sustentável, a definição de áreas de proteção de mananciais, a delimitação das terras indígenas e de quilombolas, as áreas de expansão urbana e de transporte, a produção de energia, dentre outros aspectos. O ZEE deve ter como base a informação técnico-científica e o conhecimento tradicional dos povos do cerrado. Deve ser construído pelo poder público com a efetiva participação da sociedade. Boa parte da biodiversidade do cerrado já é amplamente utilizada de várias formas (remédios, alimentos, artesanatos, corantes, aromas, construções). Com mais estudos, a gama de utilização aumentará bastante. O turismo ecológico e cultural possui potencial enorme na região, tendo como foco a valorização das tradições culturais, os parques nacionais e outras áreas protegidas. A definição de roteiros, de forma participativa, que tenham como base a história, a cultura, a culinária regional, a riqueza natural, deve ser incen-

tivada, além da capacitação de agentes locais como guias, pequenos empreendedores para implantação de pousadas e restaurantes, dentre outros aspectos. O cerrado, se trabalhado de forma séria, com políticas públicas adequadas e inclusivas, não há justificativa para

destruí-lo. É muito importante que a Câmara dos Deputados faça a sua parte e aprecie a PEC que reconhece o cerrado e a caatinga como patrimônio nacional (Espírito Santo 2006).

9.2 Inovações da Lei Ambiental

9.3 Os desdobramentos da lei

A pessoa jurídica, criada para perseguir fins lícitos previamente idealizados pelos seus membros pode, através de seus órgãos e no desempenho de seus fins institucionais, lesar bens jurídicos

ANTES	DEPOIS
Leis esparsas, de difícil aplicação.	A legislação ambiental é consolidada; As penas têm uniformização e gradação adequadas e as infrações são claramente definidas.
Pessoa jurídica não era responsabilizada criminalmente	Define a responsabilidade da pessoa jurídica inclusive a responsabilidade penal e permite a responsabilização também da pessoa física autora ou co-autora da infração.
Pessoa jurídica não tinha decretada liquidação quando cometia infração ambiental.	Pode ter liquidação forçada no caso de ser criada e/ou utilizada para permitir, facilitar ou ocultar crime definido na lei. E seu patrimônio é transferido para o Patrimônio Penitenciário Nacional.
A reparação do dano ambiental não extinguiu a punibilidade	A punição é extinta com apresentação de laudo que comprove a recuperação do dano ambiental
Impossibilidade de aplicação direta de pena restritiva de direito ou multa	A partir da constatação do dano ambiental, as penas alternativas ou a multa podem ser aplicadas imediatamente.
Aplicação das penas alternativas era possível para crimes cuja pena privativa de liberdade fosse aplicada até 02 (dois) anos.	É possível substituir penas de prisão até 04 (quatro) anos por penas alternativas, como a prestação de serviços à comunidade. A grande maioria das penas previstas na lei tem limite máximo de 04 (quatro) anos.
A destinação dos produtos e instrumentos da infração não era bem definida.	Produtos e subprodutos da fauna e flora podem ser doados ou destruídos, e os instrumentos utilizados quando da infração podem ser vendidos.
Matar um animal da fauna silvestre, mesmo para se alimentar, era crime inafiançável.	Matar animais continua sendo crime. No entanto, para saciar a fome do agente ou da sua família, a lei descriminaliza o abate.
Maus tratos contra animais domésticos e domesticados era contravenção.	Além dos maus tratos, o abuso contra estes animais, bem como aos nativos ou exóticos, passa a ser crime.
Não havia disposições claras relativas a experiências realizadas com animais.	Experiências dolorosas ou cruéis em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, são consideradas crimes, quando existirem recursos alternativos
Pichar e grafitar não tinham penas claramente definidas.	A prática de pichar, grafitar ou de qualquer forma conspurcar edificação ou monumento urbano, sujeita o infrator a até um ano de detenção.
A prática de soltura de balões não era punida de forma clara.	Fabricar, vender, transportar ou soltar balões, pelo risco de causar incêndios em florestas e áreas urbanas, sujeita o infrator à prisão e multa.
Destruir ou danificar plantas de ornamentação em áreas públicas ou privadas, era considerado contravenção.	Destruição, dano, lesão ou maus tratos às plantas de ornamentação é crime, punido por até 01 (um) ano.
O acesso livre às praias era garantido, entretanto, sem prever punição criminal a quem o impedisse.	Quem dificultar ou impedir o uso público das praias está sujeito a até 05 (cinco) anos de prisão.
Desmatamentos ilegais e outras infrações contra a flora eram considerados contravenções.	O desmatamento não autorizado agora é crime, além de ficar sujeito a pesadas multas.
A comercialização, o transporte e o armazenamento de produtos e subprodutos florestais eram punidos como contravenção.	Comprar, vender, transportar, armazenar madeira, lenha ou carvão, sem licença da autoridade competente, sujeita o infrator a até 01 (um) ano de prisão e multa.
A conduta irresponsável de funcionários de órgãos ambientais não estava claramente definida.	Funcionário de órgão ambiental que fizer afirmação falsa ou enganosa, omitir a verdade, sonegar informações ou dados em procedimentos de autorização ou licenciamento ambiental, pode pegar até 03 (três) anos de cadeia.
As multas, na maioria, eram fixadas através de instrumentos normativos passíveis de contestação judicial.	A fixação e aplicação de multas têm a força da lei.
A multa máxima por hectare, metro cúbico ou fração era de R\$ 5 mil.	A multa administrativa varia de R\$ 50 a R\$ 50 milhões.

e, portanto, merecer atenção da ordem jurídica nacional. O legislador brasileiro, atento a esta problemática e consciente da inadequação do sistema clássico para enfrentar determinadas espécies de criminalidade e, sobretudo, responsabilizar os principais agentes de sua prática, não apenas esculpiu os contornos jurídico constitucionais da responsabilidade penal da pessoa jurídica como, também, conferiu-lhe aplicabilidade, através da instituição da Lei Ambiental n.º 9.605/98 (BRASIL, 1998). Este diploma, inovador no sistema penal brasileiro merece aplausos de todas as pessoas efetivamente preocupadas com a tutela do meio ambiente. Necessário se faz, entretanto, algumas adaptações em seu texto, para torná-lo mais eficaz e consentâneo com o princípio da legalidade. Apresento, nesta esteira, breves conclusões do estudo desenvolvido, ao tempo em que registro algumas sugestões para eventual alteração da Lei Ambiental:

- Nos crimes comissivos por omissão, o dever de vigilância imposto ao garante (exercentes de cargo superior de uma pessoa jurídica) deve estar estritamente ligado a seu âmbito de atribuição funcional, para que seja fática e juridicamente possível o cumprimento do comando legal (dever de evitar o resultado); deve admitir-se, nesta espécie de crime, o instituto de delegação da função de garante, excepcionalmente (complexidade organizacional da empresa).
- As sociedades e associações, de fato e irregulares, devem ser equiparadas às pessoas jurídicas, através de nova intervenção legislativa, para que

aqueles entes de fato possam vir a ser sujeitos de imputação penal, quando violarem a legislação ambiental;

- Deve a legislação ambiental, em situações objetivamente demonstráveis, admitir que a pessoa jurídica comprove que seu representante legal/contratual agiu contra ordens ou instruções de quem de direito, apesar de praticar ato de ofício e em benefício da empresa. Para tanto, indica-se o 3º, 2 do Decreto-lei n.º 28-84, da legislação portuguesa, a título de paradigma:
- Para se imputar a responsabilidade penal à pessoa jurídica, a ação perpetrada pelo órgão colegiado ou representante legal/contratual deve, a um só tempo, estar relacionada com a atividade social da empresa e beneficiá-la, direta ou indiretamente;
- A responsabilidade penal da pessoa jurídica terá como antecedente necessário à prática de um fato delituoso por seu órgão colegiado ou representante, legal ou contratual, por si só ou através de co-participação (concurso de agentes) com terceiros (que podem ser empregados da mesma pessoa jurídica ou estranhos a ela);
- As excludentes da ilicitude ou da culpabilidade que beneficiarem o órgão colegiado ou representante, legal ou contratual, que vir a praticar, por si só, um fato delituoso em benefício da pessoa jurídica e ligado à sua atividade institucional, a esta beneficiará;
- Deve-se limitar, através de intervenção legislativa, alterações voluntárias da situação jurídica de uma pessoa jurídica

ca, enquanto estiver em tramitação qualquer investigação policial ou ação penal pela prática de fato delituoso, praticado pelo ente coletivo, através de seu órgão ou representante, para conferir ao Estado seu legítimo direito de punir o infrator da lei penal.

As sociedades modernas, marcadas pelo notório avanço científico que, em última análise, confere ao cidadão indiscutível qualidade de vida deve, inevitavelmente, gratidão àqueles que dedicam as suas vidas ao desempenho de atividades voltadas ao incremento tecnológico em sentido amplo (nas áreas econômicas, jurídicas, políticas etc.). É inquestionável, entretanto, que esse notável aprimoramento técnico-científico, idealizado para servir e facilitar o convívio do ser humano em sociedade reflete-se, invariavelmente, nas formas de concretização dos fatos delituosos, quer através do aprimoramento do iter criminis (cogitação, preparação, execução e exaurimento), quer através da utilização da tecnologia como meio eficaz à concretização dos fins ilícitos planeados pelos co-participantes, quer, por fim, através da utilização da empresa para aperfeiçoar o ilícito penal (criminalidade que se projeta do ente coletivo).

Paralelamente a estes dados concretos e reais situa-se o Direito Penal clássico, cujos institutos foram nomeadamente forjados e lapidados em formas tradicionais de se perpetrar o fato delituoso, ostensivamente inadequados para fazer frente aos novos modelos de conduta/violadoras de bens jurídicos que estão a merecer das legislações mundiais especial atenção.

Nesta linha de princípio, passa-se a questionar, legitimamente, se esses institutos tradicionais poderiam ser aplicados às novas formas de concretização de fatos delituosos, até que ponto poder-se-ia conformá-los à nova realidade que se apresenta e, sobretudo, quais as formas possíveis de se enfrentar esta problemática. No Brasil, o legislador constituinte de 1988, preocupado com o crescente índice de criminalidade na área de Direito Penal Econômico a nível nacional e supranacional, em sua maioria concretizado através de um ente coletivo, instituiu a responsabilidade penal da pessoa jurídica, nos termos do seguinte dispositivo constitucional Art. 225 Constituição Federal:

Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independente da obrigação de reparar os danos causados.

Com o advento da Lei de Proteção Ambiental n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, conferiu-se à norma constitucional supra-citacionada plena aplicabilidade, ante a expressa previsão da responsabilidade penal da pessoa jurídica, na hipótese de violações de bens jurídicos ambientais. Nos bastidores do mundo jurídico brasileiro, encetaram-se acirradas discussões doutrinárias a respeito

da constitucionalidade desse diploma legal. Entretanto, a clareza do § 3º do art. 225 não autorizaria a controvérsia instalada. Não é este, de qualquer sorte, o tema que proponho debater.

Nas linhas a seguir desenvolvidas, pretendo analisar alguns aspectos da responsabilidade penal da pessoa jurídica no âmbito da Lei Ambiental Brasileira, avaliar os contornos jurídicos de seus dispositivos e, ainda, sugerir algumas intervenções legislativas para torná-la apta aos fins a que se destina, sem se esquecer das garantias constitucionais conquistadas ao longo dos tempos. Para tanto, será necessário, em caráter antecedente, apresentar a evolução histórica da responsabilidade penal da pessoa jurídica, assim como estabelecer alguns referenciais paradigmáticos em sede doutrinária e legislativa acerca da respectiva aceitação desta nova espécie de imputação para, assim, posicionar-me a respeito e, ao final, enveredar no tema delineado no parágrafo anterior.

- Penas alternativas - Empr - sas e pessoas condenadas por crime ecológico podem ser perdoadas se consertar os estragos. Crimes com penas de até 4 anos podem ter penas alternativas, como pagamento de indenizações ou prestações de serviço à comunidade
- Multas - As multas administrativas agora terão amparo em lei, e vão de R\$ 50,00 a R\$ 50 milhões.
- Punição às empresas - As autoridades ambientais poderão embargar obras ou atividades, demolir obras e suspender as atividades de empresas infratoras.
- Animais - A Justiça pode in -

centar quem mata bichos selvagens para comer em caso de famílias pobres, ou mantém em cativeiro animais silvestres que não são ameaçados de extinção.

- Flora - Cortar árvores ou diminuir vegetação em florestas de preservação permanente, causar danos em áreas de conservação e incendiar florestas e matas, pode ter punição de até 4 anos e multa.
- Patrimônio - Criadas punições contra pichações e danos a bibliotecas, museus e outros bens culturais.
- Confisco - Madeira, animais e outros produtos do crime ecológico serão apreendidos e doados, ou reintegrados ao habitat. Máquinas e equipamentos usados para crime ecológico serão confiscados e vendidos em leilão.
- Área urbana - Há punição para danos a plantas ornamentais, em locais públicos e para quem lança balão, ameaçando florestas e matas.
- Poluição - Quem causa poluição pode ser preso em regime de detenção por até 4 anos.
- Empresas - As empresas serão punidas pelos crimes ecológicos cometidos por seus administradores ou gerentes.

9.4A lei de inovações

A inovação está sendo incentivada por dois dispositivos legais, que são a lei da inovação (N.º 10.973) e a lei N.º 11.196, essa aprovada em 21/11/2005, que em seu capítulo 3º, concede incentivos à inovação tecnológica. Está disposto na lei a concessão de incentivos fiscais, estímulos à construção de redes de apoio e arran-

jos produtivos, do nível nacional ao municipal. Os ambientes de inovação podem incluir também as empresas de base tecnológica, as incubadoras e parques tecnológicos e, com base em contratos ou convênios, as Instituições de Ciência e Tecnologia poderão compartilhar os seus laboratórios, equipamentos, materiais e instalações com multiusuários, principalmente micro e pequenas empresas privadas, voltadas à atividade de inovação tecnológica. Com base na lei, entende-se por inovação a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços. Há muitas outras definições de inovação, das quais destacamos duas. Primeira inovação é uma nova idéia implementada com sucesso, que produz resultados econômicos. Segundo, inovação é ter idéias que seus concorrentes ainda não tiveram e implantá-las com sucesso. Em qualquer definição, presume-se que a inovação inicie-se pela concepção de idéias, seguindo-se por uma fase que resulte na criação de produtos, processos ou serviços inovadores e, finalmente, que tenha aplicação no mercado ou que tenha utilidade para os clientes e consumidores.

A proteção ao meio ambiente segundo Fiorello (1998) não se circunscreve a medidas administrativas de caráter meramente preventivo, como o controle da poluição ou a preservação dos recursos naturais, porque inclui a restauração dos elementos destruídos ou degradados pelo homem ou pela própria Natureza. Desta restauração fazem parte o reflorestamento de áreas desmatadas, a recomposição de terrenos ero-

dos, a regeneração de terras esgotadas, a recuperação das águas poluídas, a recriação de espécies animais silvestres em extinção e tantas outras medidas imprescindíveis ao equilíbrio ecológico e ao meio ambiente sadio preconizado no Art. 225, caput, da Constituição Federal (Helly 1988).

Observemos o Art. 13 da L. 7.347, de 24.7.1985, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente. As normas jurídicas se destinam a disciplinar a atividade humana, para torná-la compatível com a proteção do meio ambiente Phillipi (2005). A legislação ambiental brasileira, para atingir seus objetivos de preservação, criou direitos e deveres para o cidadão, instrumentos de conservação do meio ambiente, normas de uso dos diversos ecossistemas, normas para disciplinar atividades relacionadas à ecologia e ainda diversos tipos de unidades de conservação (Miranda 2003). A Constituição Federal no art. 225 afirma que “Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade a defesa e a preservação para as presentes e futuras gerações” Medourar (2006). Essa é a essência da sustentabilidade, criar riquezas respeitando as relações da imensa cadeia da vida.

Atentos à demanda pela competitividade, o governo do Brasil iniciou um período de grandes modificações na Constituição do país com a sanção presidencial em 02/12/2004 e publicação no DOU 232 de 03/12/04, o que já houvera sido amplamente debatido pelo Congresso Nacional, ou seja, a lei

da inovação No.10.973. Essa estabelece a necessidade de medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando principalmente o desenvolvimento industrial do país. Após a sanção presidencial, há que regulamentá-la com outros decretos e leis necessárias visando torná-la efetiva e, para tanto, o Poder Executivo deverá encaminhar ao Congresso Nacional outro projeto de lei que fomenta a inovação nas empresas, mediante a concessão de incentivos fiscais com vistas à efetivação dos objetivos estabelecidos na lei da inovação. No Brasil, com base na lei, entende-se por inovação a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços. Há muitas outras definições de inovação, das quais destacamos algumas:

- inovação é uma nova idéia implementada com sucesso, que produz resultados econômicos (3M);
- inovação é ter idéias que seus concorrentes ainda não tiveram e implantá-las com sucesso. Em qualquer definição, presume-se que a inovação inicie-se pela concepção de idéias, seguindo-se por uma fase de projetos e desenvolvimento que resulte na criação de protótipos ou modelos inovadores e, finalmente, que tenha aplicação no mercado ou que tenha utilidade para os clientes. A inovação poderá ser de produtos, de serviços, de processos, de negócios ou ainda na gestão.

A lei prevê estímulos à cons-

trução de ambientes que favoreçam a inovação e que incluam redes de apoio e alianças estratégicas do nacional ao municipal e que podem inserir a tecnologia internacional. Os ambientes de inovação podem incluir também as incubadoras e parques tecnológicos e, com base em contratos ou convênios, as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) poderão compartilhar os seus laboratórios, equipamentos, materiais e instalações com multiusuários, principalmente micro e pequenas empresas privadas, voltadas à atividade de inovação tecnológica. É facultado também a Instituição de Ciência e Tecnologia celebrar acordos de parceria com instituições públicas e privadas visando a Produção de produtos ou processos.

Em dezembro de 2004, o Ministro Roberto Rodrigues em palestra no Conselho do Agronegócio, formado por 22 Câmaras Setoriais do agronegócio, mostrou o valor do PIB brasileiro, bem como a importância e desafios do agronegócio para a sustentabilidade econômica brasileira. Dos R\$ 1,514 trilhões do PIB, R\$ 508 bilhões (33,5%) são relativos ao agronegócio. A pecuária respondendo por 29,1% (R\$ 148 bilhões) e a agricultura por 70,9% (R\$ 360 bilhões). Um ponto muito importante da apresentação foi o desdobramento do PIB em sub-setores da economia, que mostrou ser equivalente a 11,3 % para atividades antes da porteira (insumos), 26,4 % dentro da porteira (produção), 30,3 % na indústria (produtos) e de 32 % na distribuição (comércio). Em resumo e, ressaltando que sob pena da obsolescência se não se adequarem às mudanças que são evidentes, as Instituições Ciência e Tecnologia

do agronegócio devem estar atentas em suas missões para atuarem nos vários aspectos do agronegócio, deixando de ser em muitos casos, quase que exclusivas para ações dentro da porteira, para atuarem em toda a cadeia produtiva. Devem ainda estar atentas às mudanças que a lei da inovação permite com seus múltiplos incentivos e possibilidades.

As empresas em geral, e em especial as micro e pequenas, devem perceber que podem mais competitivo, com base na inovação que lhes é agora permitido o acesso. Entretanto, devem levar em consideração que desejar ganhar sozinhas em um ambiente competitivo é a contramão das alianças estratégicas. Permitir que os ganhos tecnológicos sejam divididos com os parceiros faz com que todos ganhem com melhoria na rotina tradicional da inovação. Um outro aspecto que favorece as parcerias é que Produção e Desenvolvimento é um custo relativamente alto para as empresas. Dependendo do porte da empresa, montar departamentos de Produção e Desenvolvimento pode ser inviável e, por isso, a parceria se posiciona como possibilidade mais factível e menos onerosa. As Instituições de Ciência e Tecnologia ainda tem a maioria significativa dos recursos humanos científicos do país e demoraria muito até que todas as empresas pudessem ter departamentos de Produção e Desenvolvimento bem montados e com infra-estrutura necessária.

Inovar no agronegócio significa obter produtos e (ou) processos que tragam maior competitividade para a cadeia produtiva e, nesse sentido, há amplas possibilidades de melhoria. Na área de insumos para a produção animal

e no meio ambiente são inúmeras as possibilidades de inovação e que estão a esperar por situações mais favoráveis para que aconteçam (Créditos de Carbono). Há também necessidade de inovar em diagnósticos rápidos de doenças dos animais e que influem nas exportações, tais como as Encefalopatias e a Influenza Aviária. Há bons projetos submetidos a editais competitivos para captação de recursos do Tesouro Nacional, mas alguns setores do próprio governo e mesmo, em algumas atividades empresariais não há apoio suficiente para o alcance rápido da inovação em diagnósticos. Estaríamos mais à frente caso isso acontecesse. No caso específico das farinhas e gorduras animais, o valor agregado desses ingredientes já foi demonstrado em várias oportunidades, sendo que os produtos obtidos na industrialização são amplamente aceitos, com vantagem competitiva, pelo setor produtivo de rações. Resta ainda um melhor entendimento de setores ligados às questões ambientais e sociais. Entendemos que negar a importância econômica, ambiental e social do setor de farinhas e gorduras, antes desorganizado, é uma demonstração inequívoca de desconhecimento da cadeia produtiva de carnes. Outros setores industriais também têm se mostrado pouco sensíveis à necessidade de Produtos e Desenvolvimento e Instituições para melhoria dos processos e de equipamentos na produção. Há necessidade das empresas e setores reguladores do governo anteciparem-se estrategicamente com inovações para tomada de decisões nas seguintes linhas de Produção e Desenvolvimento: a) extrusão de farinhas animais, b)

produção e custos do biodiesel de gorduras animais, c) alternativas para a esterilização de farinhas e gorduras animais, d) produção de moléculas comerciais a partir de proteínas e gorduras animais, e) processos industriais alternativos para uso de proteínas animais, f) parâmetros significativos da qualidade das farinhas para a alimentação animal, g) tempo entre a coleta e processamento, h) resíduos de flutadores de frigoríficos, i) inativação de prions, j) antioxidantes, l) anti-salmonelas, etc.

Retardar ou negligenciar as melhorias necessárias nessas áreas é desconhecer a possibilidade da inovação, mas deve-se salientar que devem ser disponibilizados recursos financeiros significativos para aplicação em P&D e no desenvolvimento de protótipos, os quais não tem sido facilmente encontrados, pois não são criadas oportunidades de financiamento via editais competitivos. Esperamos que a lei da inovação possa trazer novas forças ao direcionamento de Produção Desenvolvimento e Instituição desse setor e que os órgãos reguladores do governo, bem como as indústrias de equipamentos e produtoras de farinhas e gorduras se posicionem favoravelmente a esse encaminhamento.

As inovações produzidas principalmente nas instituições públicas do Brasil, bem como aquelas produzidas por organizações públicas e privadas internacionais, tem sido empregadas por muitas empresas em todas as cadeias produtivas importantes do agronegócio brasileiro. Com isso, houve um aumento significativo da produtividade e da produção agropecuária, trazendo maior destaque da participação do agro-

negócio no PIB brasileiro. Uma breve análise do PIB brasileiro revela que dos R\$ 1,929 trilhões, R\$ 538 bilhões (27,9%) são relativos ao agronegócio, sendo que a pecuária responde por 29,7% (R\$ 160 bilhões) e a agricultura por 70,3% (R\$ 378 bilhões) (Rodrigues, 2005). Um ponto muito importante para reflexão é o desdobramento do PIB em subsetores da economia, que mostrou ser equivalente a 11,3 % para atividades antes da porteira (insumos), 26,4 % dentro da porteira (produção), 30,3 % na indústria (produtos) e de 32 % na distribuição (comércio) (Rodrigues, 2004). Entretanto, é sabido também que a melhoria do agronegócio brasileiro tem gerado igualmente maior competitividade internacional e, portanto, é fundamental o trabalho cooperativo a ser feito em parceria pelas instituições públicas e privadas brasileiras em prol da inovação visando o agronegócio. A inovação está sendo incentivada por dois dispositivos legais, que são a lei da inovação (N.º 10.973) e a lei N.º 11.196 (EXMP do Bem), essa aprovada em 21/11/2005, que em seu capítulo 3, concede incentivos à inovação tecnológica. Está disposto na lei a concessão de incentivos fiscais, estímulos à construção de redes de apoio e arranjos produtivos, do nível nacional ao municipal.

A Embrapa estabeleceu em seu IV plano diretor (PDE, 2004), objetivos estratégicos de atuação que são relacionados ao fortalecimento das bases científicas e tecnológicas, da inovação, da competitividade e sustentabilidade de empreendedores e pequenos produtores do agronegócio; garantindo a segurança dos alimentos, nutrição e saúde da população;

utilizando os biomas com sustentabilidade e finalmente, promovendo o avanço científico e tecnológico em temas estratégicos para a Embrapa e para o país. Entre as diretrizes estratégicas para a transferência de tecnologias apontadas por Gomes e Atrasas (2005), a empresa enfatiza:

- a- necessidade de estratégias inovadoras para a TT e conhecimentos;
- b- dinamização da TT mediante processos de incubação de empresas, pólos
- c- centros tecnológicos;
- d- Propriedade Intelectual e comercialização de produtos tecnológicos da empresa;
- e- construção de redes com organizações públicas e privadas;
- f- incentivo à estruturação de equipes, núcleos, redes e outros arranjos;
- g- formação e reciclagem de pessoal em agronegócios.

Os fatores críticos para o sucesso na transferência de tecnologia são relacionados com o elemento humano gerador ou receptor da tecnologia, a prioridade da tecnologia, o sigilo, o profissionalismo e comprometimento com o processo, o estágio da tecnologia e com as mudanças no direcionamento das instituições. A transferência de tecnologia pode ser via difusão de tecnologia (conhecimentos, bens e serviços isentos de PI), ou comercialização de tecnologia (via licenciamento, alienação e outras modalidades (incubação de empresas). Com relação ao modelo de incubação de empresas definido por Atrasas et al. (2003), há o envolvimento e formação de EBTA com apoio de empreendedores, incubadoras parceiras, formação de um portfólio de tecnologias, a elaboração de um estudo de viabi-

lidade técnica e econômica e um plano de negócio para as tecnologias passíveis de serem inovações de mercado e valorização do empreendedorismo e da inovação no plano de carreira do pesquisador. O ambiente externo ligado à inovação mudou rapidamente nos últimos cinco anos. Outras mudanças estão acontecendo por conta da globalização das empresas e busca da competitividade com base tecnológica. O chão de fábrica das ICTs precisa ser estimulado a refletir e mudar alguns dos paradigmas de P&D, colocando em destaque, sempre que possível, o plano de negócios, as iniciativas e as ferramentas estratégicas para fortalecer o empreendedorismo.

10 SUSTENTABILIDADE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.

Para Brandão (1999) o conceito de sustentabilidade está ligado ao uso racional dos recursos, evitando-se desperdícios adotando-se processos de recuperação, reciclagens de materiais e o uso e desenvolvimento de novas tecnologias, procurando substitutos mais eficientes para os materiais esgotáveis e melhor aproveitamento dos insumos e o uso de novas fontes de energia e novos procedimentos que tratem os resíduos a serem descartados, como lixo biodegradável, diminuindo o impacto ambiental.

Segundo Davis e Goldberg (1997) grande parte dos atuais resultados positivos do agronegócio brasileiro resultaram da aplicação em ciência e tecnologia, provocando impactos profundos nas estruturas produtivas, exigindo novas formas de organização. De acordo com Araújo (2002) o Bra-

sil possui um grande potencial no mercado de produtos agroindustriais. Apesar deste potencial, ele ocupa uma posição acanhada no comércio agroalimentar mundial. A produção interna, embora muito aquém das suas potencialidades, coloca o país entre os principais produtores mundiais de vários produtos agrícolas e agroindustriais. Altieri (1998) afirmou que é preciso inovar, obtendo produtos e processos que tragam maior eficiência e competitividade na cadeia produtiva.

Para Batalha (1995) contar somente com um setor agropecuário eficiente e capaz não é suficiente. Farina (1999) afirmou que as estratégias competitivas dependem de viabilizar meios e estratégias para reagir a mudanças no meio ambiente e aproveitar oportunidades de lucro. De acordo com Davis e Goldberg (1997) é preciso gerir sistemas produtivos dentro da ótica sistêmica que a visão moderna de agronegócio requer, através de uma estratégia ofensiva, que vise à oferta de novos produtos e ainda uma inovação nos procedimentos para melhorar a posição na competição pelo mercado.

Para Reis (1995) inovar no agronegócio significa obter produtos e processos que tragam maior competitividade para a cadeia produtiva. É evidente a falta de iniciativa e de apoio à preservação da biodiversidade do cerrado, e a urgência de alternativas para contrapor o desenvolvimento predatório e excludente que se instala na região, como afirmou Caporal e Costabeber (2002). Constatou Fernandes (2001) que, os produtos do agronegócio brasileiro apresentaram um crescimento no saldo da balança comercial de cerca de 254% entre 1991 e

1992 período em que as exportações brasileiras de produtos agroindustriais corresponderam a aproximadamente 38% do total. É irrefutável o argumento de que este setor vem contribuindo significativamente para a redução do déficit comercial do país (Secex 2000). De acordo com Farina (1999) adotando um critério operacional, a competitividade pode ser definida como a capacidade de sobreviver e de preferência, crescer em mercados correntes ou novos mercados. As mudanças em curso no panorama econômico mundial vem provocando transformações no agronegócio nacional e mundial como afirmaram Brandão & Guimarães (1999). A procura pela diferenciação e diversificação de produtos vem acarretando uma segmentação mais fina de mercados, tendo como pano de fundo a exigência crescente dos consumidores quanto à qualidade de produtos e serviços e a busca do estabelecimento de vantagens competitivas (Moura 2003). Em todas as etapas do processo econômico são observadas interações e impactos sobre o meio ambiente, em maior ou menor grau, afirmou Carvalho (1995). A produção utiliza recursos naturais, gera efluentes e resíduos como afirmou Ribeiro (1983). A abordagem atual leva em conta que os recursos naturais são limitados, finitos e, portanto, o seu uso deve ser feito de maneira sustentável, ou seja, com economia (Calderon 1992). O meio ambiente, ao interagir com todas as atividades humanas, é modificado continuamente pelas mesmas (Mantovani e Martins 1999).

A variável econômica esta sempre presente nessa interação, pois a implantação de novas leis,

as denúncias e pressões de consumidores ou a própria consciência dos empresários constituem-se em fatores que forcem uma nova postura e novas regras de conduta no tocante as atividades industriais, com repercussão sobre os custos de produção (May Peter 1994). Para Romeiro (1996) existe uma velocidade muito grande de lançamento de novos produtos, com o público consumidor muito ávido por novidades. O consumidor esta passando a valorizar mais a empresa fabricante e não apenas a marca do produto, ressaltando o comportamento ético da empresa e o desempenho ambiental. A busca na melhoria do desempenho ambiental vai desde o projeto até a seleção de sistemas e equipamentos e sua instalação e operação. De acordo com Ridell e Barbosa (2003) o crescimento econômico somente pode ser feito dentro da visão de desenvolvimento sustentável, ou seja, manter indefinidamente a disponibilidade de um determinado recurso.

Trappmair (1998) afirmou que a sustentabilidade envolve a idéia de manutenção dos estoques da natureza, ou a garantia de sua reposição por processos naturais ou artificiais, ou seja, tem que se estar atento à capacidade regenerativa da natureza e ao aperfeiçoamento das tecnologias extrativistas, pois estima-se que a humanidade esteja ultrapassando 20% dessa capacidade de sustentabilidade é do uso racional dos recursos. Para Machado (2003) o desenvolvimento sustentável engloba o desenvolvimento social, o econômico, o ambiental, político e tecnológico. De acordo com Reis (1995) um gerenciamento, com responsabilidade ambiental consegue conciliar as necessidades

de crescimento econômico com os requisitos de melhor qualidade de vida. A atividade econômica industrial devera vir acompanhada do desenvolvimento de novas tecnológicas, novos processos de produção, novas matérias e inovadores procedimentos e praticas gerenciais que reduzam os efeitos negativos a limites aceitáveis. Os ativos ambientais, embora hoje com baixo custo tem uma regeneração muito lenta certos bens não são substituíveis (Tachezawa 2002).

De acordo com Bergamasco e Norder (1996) precisamos ter o apoio de políticas governamentais que incentivem a produção sustentável privilegiando empresas ético-biológicas que não são poluentes utilizando instrumentos econômicos (taxas, impostos, bloqueios, multas e sanções) a certos produtos e serviços forçando uma mudança no mercado, de forma que os preços reflitam os prejuízos que certos materiais causam ao meio ambiente em detrimento dos produtos ecologicamente corretos não poluentes e renováveis. A convenção sobre diversidade biológica afirmou que os Estados são responsáveis pela conservação de sua biodiversidade e pelo uso sustentável de seus recursos ambientais (Soares 2002). Quanto ao desenvolvimento sócio econômico, existe uma busca por alternativas que minimizem os impactos negativos da atividade produtiva a fim de motivar o setor industrial a investir em soluções, que também se reflitam na economia e na melhoria da competitividade (Álvaro 2002). Para Araújo (2002) a adoção de estratégias de prevenção é apresentada como a alternativa mais adequada, porém importantes práticas institucionalizadas

devem ser modificadas, assim como muitos paradigmas consolidados devem se substituídos. A avaliação ambiental segundo Abuguerque (1992) torna-se cada vez mais valiosa e importante, pois fornece bases para a formulação de políticas, planos e projetos que permitam o manejo dos riscos e impactos das atividades produtivas aumentando a ecoeficiência da organização.

De acordo com Oliveira-Filho (1995) o cerrado ocupa 23% do território brasileiro, estendendo-se da margem da floresta Amazônica até os Estados de São Paulo e Paraná, tratando-se do segundo maior bioma do país, superado apenas pela Floresta Amazônica é ocupada por um complexo vegetacional que inclui diversas fisionomias. Segundo Chiavenato (2004) existe uma tensão entre conservação e o desenvolvimento econômico que vem gerando uma tendência na sociedade para entender como incompatível o desenvolvimento sócio econômico e a implementação da legislação de conservação do meio ambiente. De acordo com Rizzo (1981) a biodiversidade brasileira sempre foi fonte de exploração predatória desde a chegada dos portugueses, em 1500.

Figueiras & Pereira (1993) especialistas em desenvolvimento sustentável pleitearam que o Brasil deixe de ser um simples exportador de matéria-prima e se converta num porta-voz de uma nova economia mundial, baseada no uso sustentado dos seus recursos naturais, agregando valor e compartilhando riquezas em todos os níveis do processo produtivo. Muitos produtos utilizados pela sociedade contemporânea são fonte da biodiversidade brasileira,

como alimentos, fibras, produtos farmacêuticos, químicos, óleos naturais essenciais, entre outros, além de ser a principal fonte de informação para o desenvolvimento da biotecnologia (Goodland 1979). Estudos de Almeida & Ribeiro (1999) apontaram que, diversas espécies de plantas de importância econômica mundial são originárias do Brasil. De acordo com Silva (1999), há uma grande procura internacional pelos produtos da biodiversidade brasileira. A região Centro-Oeste abriga entre 15% e 20% de todas as espécies vegetais, animais e microorganismos do mundo, menos de 1% das espécies nativas foram pesquisadas geneticamente Sparemberger (1998).

10.1 Como gerir o desenvolvimento sustentável

O Ministério Do Meio Ambiente (MA 1998) esperam ampliar o leque de conhecimento e opções no uso das plantas nativas, favorecendo os pequenos produtores e o setor empresarial, que espera desenvolver pesquisas para fins medicinais e alimentícios. De acordo com Almeida & Ribeiro (1998) a EMBRAPA identificou cinco mil espécies de importância econômica. Entre trezentas e quinhentas foram consideradas como opção para o pequeno agricultor e como investimento para o setor empresarial. De acordo com Medeiros (1983) a vida humana depende da biodiversidade e nós devemos explorar melhor essa biodiversidade, ainda mais considerando que grande parte das espécies estão sendo destruídas, mesmo antes do homem tomar conhecimento sobre elas. Um dos projetos da Embrapa desenvolvi-

do em Planaltina, Distrito Federal encontraram mais opções de plantas nativas que possam ser utilizadas para pasteio (Ribeiro 1998). Eles buscaram, principalmente, duas características nessas plantas: maior capacidade de fixação do nitrogênio, que é o principal nutriente para regular a produtividade das pastagens, e uma produção de forragem de melhor qualidade. Para disponibilizar futuras espécies de plantas forrageiras, mais produtivas e mais adaptadas, que proporcionem maior produção de proteína animal por unidade de área. Uma das variedades pesquisadas é o “Mineirão”, uma leguminosa nativa da região. Há registros que apontam um aumento em até 50% na produtividade animal a partir da adoção dessa variedade de leguminosa, quando comparada ao sistema tradicional de manejo do rebanho (Ribeiro 1998). Os pesquisadores estudaram também os potenciais: ornamental, aromático, medicinal, fitoterápico e alimentício de cada uma das espécies, é necessário não apenas identificar as espécies, mas também orientar o que é preciso e possível fazer com elas, é necessário que o governo trace uma diretriz que oriente em quais linhas de pesquisa se deve investir, criando um elo que envolva toda a cadeia produtiva, como forma de viabilizar o negócio.

Com base nos estudos da EMBRAPA é possível investir em produtos nativos. Outro exemplo é o Jatobá, o fruto possui um potencial alimentício muito grande. Sua farinha é rica em cálcio, magnésio, vitamina “E” e potássio. Do jatobá se aproveita tudo, pode se fazer doces, bolos, sorvetes etc. A casca serve para se adicionar a pinga, conferindo aroma e sabor

especial, o resto do que sobra da farinha ainda serve para a alimentação dos porcos. Existem ainda diversos recursos que ainda não foram devidamente explorados (Manoel 1999).

De acordo com Sparemberger (1998) o país perde cerca de 1 bilhão de solos, todos os anos, em consequência, de práticas agrícolas inadequadas e da falta de planejamento do uso e ocupação de áreas do campo, há necessidade da discussão para uma melhor ocupação do solo agrícola e a difusão de uma nova matriz tecnológica, mais sustentável e viável. Hoje, temos práticas agrícolas de monocultura, feitas por pressões econômicas muito fortes, que respondem por 30% do PIB brasileiro (MA 1998). De acordo com Moura (2003) o país já tem soluções tecnológicas para minimizar o impacto desse tipo de prática. Existem técnicas, como o plantio direto, que recuperam a diversidade do solo, reduzem a erosão, promovem a reciclagem de nutrientes, com essa técnica, toda a pastagem seria recuperada, dobraria a produção de grãos no Brasil de 100 para 200 milhões de toneladas, haveria uma reciclagem de nutrientes, seqüestro de carbono, redução de erosão, isso sem derrubar um pé de pequi. Acrescentou Moura (2003) que com o conhecimento e o vislumbamento da viabilidade econômica e tecnológica, todos os programas de governo, que estão em vias de implantação, adotariam essas práticas.

A questão ambiental é tratada como adereço, não como elemento de viabilidade de uma atividade econômica. Isso tanto é verdade que nenhum assentamento de reforma agrária do Brasil tem

estudo de impacto ambiental. Para Silva (1999) a biodiversidade deveria ser colocada em primeiro plano nas políticas públicas e também nas entidades privadas. Não há atividade econômica sem a biodiversidade, por causa do solo, recursos hídricos, ar, poluição das águas. A biodiversidade tem importância em si mesma, ela é a nossa possibilidade de futuro. É preciso que se implante políticas de créditos oficiais que induzam o agricultor e o pecuarista para práticas adequadas e que sistemas oficiais de fiscalização funcionem porque reserva legal no Brasil é uma enorme ficção (Fernandes 1998).

O BIOTA (BIOTA/FAPESP 2002) pesquisa e estuda inovações, apontando saídas para a preservação da biodiversidade. O BIOTA é o resultado da articulação da comunidade científica em torno das premissas preconizadas pela Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinada durante a ECO-92 e ratificada pelo Congresso Nacional em 1994. O objetivo (BIOTA/FAPESP 2002) é fomentar um amplo programa de pesquisas em conservação da biodiversidade, que subsidie estratégias públicas de planejamento ambiental e desenvolvimento sustentável e poderá ser utilizada na formulação de políticas públicas de conservação, manejo e recuperação de áreas naturais. E também identificar compostos químicos que podem servir para tratar doenças, desenvolver softwares de simulação ambiental e tantos outros produtos. Um exemplo desse tipo de pesquisa importante está na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Paulo, onde se descobriu que o veneno da jararaca pode bloquear os mecanismos

do corpo humano que elevam a pressão arterial (BIOTA/FAPESP 2002).

Resgatar conhecimentos populares sobre as plantas, ampliar o acesso à fitoterapia e reduzir os custos de medicamentos e cosméticos são os objetivos de um projeto que o Movimento Mundo Orgânico desenvolve há cinco meses nas cidades satélites do Distrito Federal. Até agora cerca de 500 mulheres das regiões de Santa Maria, São Sebastião, Recanto das Emas e Estrutural já fizeram os cursos de fabricação de cosméticos e medicamentos caseiros à base de plantas. As mulheres aprendem a fazer xampus, sabonetes e remédios caseiros. O Movimento Mundo Orgânico fornece os insumos, das plantas às embalagens, e até mesmo mudas, caso haja espaço no quintal para plantar. Remédios caseiros como o mastruz para verme, assa-peixe para pneumonia, sabugueiro para febre e guaco (*Mikamia gromerata*) uma trepadeira boa para gripe, tosse e bronquite. Em Goiânia desde a década de 80, funciona o Centro Especial de Medicina Alternativa e também em Brasília no Hospital Regional de Planaltina, hoje um centro de fitoterapia reconhecido pelo governo (EMBRAPA 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Cerrado exibe uma grande complexidade em nível de ecossistemas locais. O desconhecimento sobre a composição, estrutural e dinâmica e o funcionamento dos ecossistemas do Cerrado é ainda considerável. Sua biodiversidade é considerada a mais rica dentre as Savanas do Mundo.

É necessário reconhecer que

há muitos projetos sendo submetidos a editais competitivos para captação de recursos do Tesouro Nacional, o qual, no geral, tem poucos recursos para melhoria de infra-estrutura. Também alguns setores do próprio governo e mesmo em algumas atividades empresariais há apoio insuficiente para parcerias que com base nas recentes leis de inovação resultem em produtos, processos e serviços apropriados para soluções empreendedoras.

Em resumo e, ressaltando que sob risco da obsolescência, se não se adequarem às mudanças que são evidentes, as empresas do agronegócio devem estar atentas em suas missões para atuarem nos vários aspectos do agronegócio, deixando de ser em muitos casos, exclusivas para ações dentro da porteira, para atuarem em toda a cadeia produtiva. Devem ainda estar atenta às mudanças que a lei da inovação permite com seus múltiplos incentivos e possibilidades e ter em conta que os futuros projetos, em rede, devem acentuar a necessidade de incorporarem em seu escopo uma visão antecipada do plano de negócios e de aderência mais forte e oportunista com as cadeias produtivas, consolidando assim mais claramente, empresas de base tecnológica para o agronegócio.

Em vista destes fatos o que podemos observar é que o desmatamento predatório, as queimadas, as práticas incorretas de manejo da terra estão dilapidando um patrimônio ecológico tão rico e que ainda nem mesmo foi estudado e devidamente catalogado com espécimes que irão desaparecer sem nem serem conhecidos por nós. A riqueza do bioma Cerrado é a maior arma que temos em nossa

defesa para que não mais se degrade o Cerrado e comecemos a buscar a melhor maneira de utilizá-lo por meio da sustentabilidade.

Algumas alternativas para a conservação do Cerrado são:

- a) Restrição para abertura de novas áreas, as áreas alteradas excedem as áreas realmente utilizadas.
- b) Uso de novas tecnologias que já apresentam resultados positivos na recuperação de áreas degradadas.
- c) Associação e interação das atividades agrícolas com a pecuária
- d) Redução e maior controle no uso de agrotóxicos
- e) Diminuição de custos com insumos externos, o que beneficiaria as pequenas propriedades.
- f) Incentivo à implementação de novos sistemas de produção, adubação orgânica, adubação verde, rotação de cultura, controle integrado de pragas e doenças e uso de defensivos orgânicos.
- g) Proteção de nichos ecológicos de reconhecida relevância, Criação de corredores protegidos com mata nativa.
- h) Reorientação na formação de técnicos, que fornecem o suporte tecnológico ao atual modelo de agricultura, priorizando o desenvolvimento limpo e sustentável.
- i) Diminuir os desperdícios que vão desde a produção até a distribuição dos produtos, pois apenas 40% do produto inicial é realmente aproveitado e chega até o consumidor final.
- j) Ainda podemos citar o assentamento agroecológico
- k) As plantações silvícolas
- l) E o Mercado de Carbono,

onde as agências de proteção ambiental reguladoras emitem certificados, para aqueles que conseguirem desenvolver mecanismos de seqüestro de carbono, um exemplo e o reflorestamento, esse bônus é negociável, é esse mecanismo pode gerar bastante lucro, além de evitar que se polua e degrade a natureza, o MDL é um mecanismo que busca a sustentabilidade do ecossistema (Hull & Duarte 2002).

Assim concluímos que não temos mais desculpas para continuarmos perpetuando praticas absurdas como aquelas que destroem a natureza e o Cerrado Goiano que é um bem tão precioso. O patrimônio mundial para as próximas gerações.

A nova concepção de desenvolvimento rural fundamentado na sustentabilidade ambiental é uma realidade imediata, que não tem como ser evitada. As empresas dependem do meio ambiente, como fonte de matérias primas e como receptáculo de seus resíduos a sustentabilidade envolve a idéia de manutenção dos estoques da natureza. Com um gerenciamento com responsabilidade ambiental consegue conciliar as necessidades de crescimento econômico com os requisitos de melhor qualidade de vida, a atividade econômica industrial deve vir acompanhada de novas tecnologias, novos processos de produção, novos materiais e procedimentos e praticas que reduzem os efeitos negativos a limites aceitáveis. A medida em que a monocultura avança sobre o cerrado, reduz a qualidade de vida dos habitantes. A diminuição da capacidade de retenção da água pluvial intensifi-

ca o processo de erosão, causando a degradação do solo, destruição de lavouras e contaminação com agroquímicas. A má utilização do cultivo compromete a renda familiar do pequeno produtor, do agroextrativistas com a destruição dos recursos naturais, o que conduz ao isolamento e maior fragilidade dos grupos sociais. Neste contexto a lei surge como um instrumento coativo e ao mesmo tempo recompensador, punido quem abusa da natureza e recompensando que dela extrai o melhor, através de incentivos financeiros como o mercado de carbono. O primeiro passo já foi dado mas outros deverão ser dados a fim de se começar essa jornada rumo a sustentabilidade, respeitando a biodiversidade do Cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Recursos Humanos para o Agronegócio Brasileiro. Brasília: CNPq, 2000. 5-30p.

_____. LEI DOS CRIMES AMBIENTAIS. Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.

_____. Fitossociologia e evolução da densidade da vegetação do cerrado de Assis, SP. Boletim Futura, 2000. 352p.

_____. <https://www.secex.com.br/Eco> 92. CONFERENCIA QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS- CONVENÇÃO DO CLIMA. 1994. Acessado em 12/02/2005.

_____. [http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/\(procurar em Reuniões da Câmara Setorial / 4a. reunião ordinária / documentos\)](http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/(procurar+em+Reuniões+da+Câmara+Setorial+4a.+reunião+ordinária+documentos)) Acesso em 12 fev. 2006.

_____. <https://www.biota/fa->

esp.br.Veneno de Jararaca.2002. Acessado em 12/02/2005.

_____. <https://www.planalto.gov.br/ccivil/03/leis/2004/2006/2004/Lei/L10.973>. Acessado em 12/02/2005.

ABIA. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade: sub-programa setorial do sistema agroindustrial. São Paulo, 1994.

ADUAN, R.E. Relações hídricas de duas gramíneas nativas e uma introduzida no cerrado e sua conexão com as conseqüências da substituição do estrato herbáceo. 2003. Acta bot. bras. 17(4): 531-539.

ALBUGUERQUE, L. G. Competitividade e recursos humanos. São Paulo: USP, 1992. p16-29. v 27, n 4.

ALMEIDA, S.P; et al & RIBEIRO, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC – DF, 1998. 464p.

ALTIERI, M. A. Agroecologia a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre. Universidade/ UFRGS, 1998. 44p.

ALVARO, L. V. M. Impacto Ambiental: aspectos da legislação brasileira, ed 2°. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002. 20p.

ANTUNES, P. B. Direito Ambiental. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 1998. 50 p.

ARAÚJO, A.F.B.; COSTA, R.F; OLIVEIRA, K; FERRARI, M.F; SIMON, O.R & PIRES-JR, A B. Efeitos de queimadas na fauna de do IBGE (RECOR). Dissertação de Mestrado em Ecologia. Brasília: Unb, 1996.

ARAÚJO, H. F. A. UEMA. Mestre em Comunicação e Jornalismo. Professora da Universidade Estadual do Maranhão. <https://www.helciane@elo.com.br>. 1994. Acessado em 12/02/2005.

ARAÚJO, M. J. Fundamentos de Agronegócio. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002.152 p.

ARCHER, S.; COUGHENOUR, M.; DALL'AGLIO, C.; FERNANDES, G.W.; HAY, J.; HOFFMANN, W.; KLINK, C.; SILVA, J.F. & SOLBRIG, O.T. 1996. Savanna biodiversity and ecosystem properties. In: Solbrig, O.T.; Medina, E. & Silva, J.F. (eds.). Biodiversity and Savanna Ecosystem Processes. Springer-Verlag, Berlin. Ecological Studies, v. 121: 207-215.

ASTI VERA, Armando. Metodologia da pesquisa científica. 4. ed. Porto Alegre: Globo, 1978.224p.

ATRASAS, A. L.; GOMES, G. C.; ELOI, M. A. S. A. e CHOAIKY, R. de F. T. Incubação de Empresas Modelo Embrapa. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2003. 31p. - (Documentos / Embrapa Transferência de Tecnologia. <https://www.jorgeincra@yahoo.com.br>. 1994. Acessado em 12/02/2005.

BACKER, L. O. Gestão Ambiental e administração verde. Rio de Janeiro: Quallymark, 1995. 24p.

BATALHA, M. O. Gestão Agroindustrial. 2 e 3 ed ,1 e 2 v. Brasília: Atlas, 1998. 692 -388 p.

BATMANIAN, G. J. Efeitos do fogo na produção primária e a acumulação de nutrientes no estrato rasteiro de um cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Brasília :UnB, 1983.

BELLAVER, C. & ZANOTTO, D.L. Parâmetros de qualidade em gorduras e subprodutos protéicos de origem animal. In: CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO DE PINTOS DE CORTE. Santos, SP: FACTA, 2004.V.1. 79-102 p.

BELLAVER, C. Considerações técnicas e econômicas sobre a utilização de subprodutos de origem animal na alimentação de frangos de corte. In: ENCONTRO DA ASGAV DE QUALIDADE INDUSTRIAL. 9. ed. Porto Alegre: ASGAV, 2001.

BELLAVER, C. Resíduos industriais (farinhas, óleos e sebos), onde colocá-los frente as restrições de mercado? In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DA INDUSTRIALIZAÇÃO DE CARNE, 4. ed. Chapecó, SC: SENAI / CTAL, 2002. 16-28 p.

BERGAMASCO, S. M & NORDER, L. A C. O que são assentamentos rurais. São Paulo: Brasiliense, 1996. 96p.

BITENCOURT, M. D.; MESQUITA JR., H. N.; MANTOVANI, W.; BATALHA, M. A. & PIVELLO, V. R. 1997. Identificação de fisionomias de cerrado com imagem índice de vegetação. 316-320p.

BRANDÃO, H P. & GUIMARÃES, T. A. Gestão de competências e gestão de desempenho: tecnologias distintas ou instrumentos de um mesmo construto? In: Anais ENAN RHO, 1999.415p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1998. Senado Federal. [http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/\(procurar em Reuniões da Câmara Setorial / 4a. reunião ordinária / documentos\)](http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/(procurar%20em%20Reuniões%20da%20Câmara%20Setorial%20-%204a.%20reunião%20ordinária%20-%20documentos)) Acesso em 12 fev. 2006.

- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei No.10.973 de 2/12/2004 (Lei da inovação). Diário Oficial da União, Brasília, n.232, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm Acesso em 12 fev. 2005.
- BRASIL. Código Florestal Brasileiro. Medida provisória lei 2.080 de 27 de maio 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm Acesso em 12 fev. 2006.
- CALDEROM, S. S. et al. Recursos Naturais e Meio Ambiente: uma visão de Brasil. Rio de Janeiro. IBGE, Departamento de Recursos Naturais, 1992. 154p.
- CAPELLI, S. O estudo de impacto ambiental na realidade brasileira. In: Dano ambiental: prevenção, reparação e repressão, São Paulo: RT, 1993. 25-26p.
- CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A Agroecologia: enfoque científico e estratégico. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. v 3, n 2. Porto Alegre, 2002.13-16p.
- CARNEIRO, M. Agricultura familiar e grandes projetos no Maranhão na década de 90: Resultados e perspectivas. Fórum Carajás: São Luís, 1999.
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A T; VILELA, E. A & GAVELANES, M L. 1995. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto do Rio Grande (Bom Sucesso, Estado de Minas Gerais). Revista Brasileira de Botânica 18(1): 39-49.
- CASTRO, A. A. J. F. Comparação Florística de Espécies do Cerrado. Silvicultura, 1994. 16-18p.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R. & FERNANDES, A. G. The woody flora of cerrado vegetation in the State of Piauí, Northeastern Brazil. Edinburg Journal of Botany, 1998. 55(3): 455-472p.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. & SHEPHERD, G. J. How rich is the flora of Brazilian Cerrados? Annals of the Missouri Botanical Garden, 1999. 86(2): 192-224p.
- CASTRO, E. A. & KAUFFMAN, J.B. Ecosystem structure in the Brazilian Cerrado: a vegetation gradient of aboveground biomass, root mass and consumption by fire. J. Trop. Ecology, 1998. 14:263-284p.
- CHAUDHARY, V. K.; WEBER, F. E. Barley bran flour evaluated as dietary fiber ingredient in wheat bread. Cereal Food World, v. 35, n. 6, p. 560-562, 1990.
- CHIAVENATO, I. Administração nos novos tempos. Rio de Janeiro:Campus, 2005
- COUTINHO, L. FERRAZ, J. C. Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. Campinas, 1994. 22p.
- COUTINHO, L. M. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: B. J. ,1982 .273-291p.
- COUTINHO, L. M. O conceito de cerrado. Revista Brasileira de Botânica ,1982. 17-23 p.
- COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. In: J. G. Goldammer, ed. Fire in the Tropical Biota. Springer-Verlag. Berlin, 1990. 82-105 p.
- DALL'AGLIO, C.G. Estabilidade de comunidades de cerrado em relação ao fogo: assimetria de impactos em guildas de aranhas. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Brasília: UnB, 1992.
- DAVIDSON, E.; NEPSTAD, D.; KLINK, C.A. & TRUMBORE, S. Pasture soils as carbon sink. Nature 376:472-473. Dias, V.L.B. 1993. Impacto do fogo sobre os cupins construtores de ninhos epígeos no Cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Brasília: UnB, 1995.
- DAVIS, A. E. GOLDEBERG, P. C. Agribusiness International. Teoria Geral do Agribusiness tese de doutorado em Haward , 1997.
- DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A. & LOBO, P. C. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares do rio: Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tigabi. Revista Brasileira de Botânica. Paraná, 1998. 21(2): 183-195p.
- DUNIN, F. X.; MIRANDA, H. S.; MIRANDA, A. C. & LLOYD, J. Evapotranspiration response to burning of Campo Sujo savanna in Central Brazil. Proceedings of the Bushfire,1997.
- DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; PASTORE, J. A. & AGUIAR, O. T. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de Eucalyptus citriodora. 1997.Revista do Instituto Florestal. 9(1): 71-85p.
- DURIGAN, G.; SARAIVA, I. R.; AMADEU GARRIDO, L. M. A.; GARRIDO, M. A. O. & PECHE FILHO. A fitofisionomia do cerrado. Unicamp: São Paulo, 1987.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of central Brazil. Bot.Rev. 1972.38:201-

341p.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: Novaes Pinto, M (org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: UNB, 1993. 17 –73p. EMBRAPA. Secretaria de Gestão Estratégica. IV Plano Diretor da Embrapa 2004- 2007. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 48p.

ENGENHARIA AGRÍCOLA PELA UNICAMP - integra o corpo técnico da Embrapa Meio Ambiente –CNP-MA. Brasília, n.232, 3 dez. 2004. Disponível em: [https:// E-mail: laurro@cnpmma.embrapa.br.htm](https://E-mail:laurro@cnpmma.embrapa.br.htm)Acesso em 12 fev. 2005

ESPINDOLA ,C.R. UNICAMP. Engenheiro Agrônomo Doutor em Agronomia. FARINA, E.M.M.Q. Competitividade e Coordenação dos Sistemas Agroindustriais. In: SAES, São Paulo: Milkbiss, 1999. 6-36p.

ESPÍRITO SANTO, C. V. Engenheiro florestal, superintendente executivo da Fundação Pró-Natureza (Fundatura) e coordenador geral da Rede Cerrado, 2006.

FARINA, E. M.M. Q. Competitividade e Coordenação dos Sistemas Agroindustriais. In: SAES, São Paulo: Milkbiss, 1999. 6-36p.

FELFILI, J. M. & SILVA JUNIOR, M. C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at: Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: Furley, P. A., J. A. Proctor & J. A. Ratter (eds.). Nature and dynamics of forest-savanna boundaries. Chapman & Hall : London, 1992. 393- 415 p.

FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. *Vegetatio* 117: 1-15p. 1995.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. & NOGUEIRA, P. E. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina, MT. 1998. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 3: 63-81p.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; MACHADO, J. W. B.; WALTER, B. M. T.; SILVA, P. E. N. & HAY, J. D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada Pratinha, DF-Brasil. 1993. *Acta Botanica Brasílica* 6(1): 27-46p.

FELFILI, J.M. Comparison of the structure of two gallery forests in central Brazil. In: Imana-Encinas, J. & Klein, C. (eds.). 1997. *Proceedings of the International Symposium on gallery forests*. Editora Universidade de Brasília. Brasília. 18-32p.

FERNANDES, A. R., SILVA, C. A. B. Projetos de empreendimentos agroindustriais. 1 ed. UFV, 2001. 144p.

FILGUEIRAS, T.S. & PEREIRA, B. A. S. Flora do Distrito Federal. In: Novaes Pinto, M (org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: UNB, 1993. 345-404p.

FIORILLO, C.A.P. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo: Saraiva, 1998. 48 p.

GAY & DIEHL: Apud Borrás. M. A. D. Metodologia de pesquisa. Trabalho final para a obtenção dos créditos da disciplina “Elementos de Prática de Pesquisa” do PPG-EP. DEP/UFSC, 1998.

GOMES, E. G. & ATRASAS, A. L. Diretrizes para a transferência de tecnologia. Modelo de Incubação

de Empresas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 36p. -(Documentos / Embrapa Transferência de Tecnologia, 2).

GOODLAND, R. Análise ecológica da Vegetação do Cerrado. In *Ecologia do Cerrado*. (R. Goodland & M. G. Ferri, eds.). Belo Horizonte, 1979. 61-171p.

GUARIM-NETO, G.; GUARIM, V. L. M. S. & PRANCE, G. T. Structure and floristic composition of the trees of an area of cerrado near Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. 1994. *Kew Bulletin*. 49(3): 499-509p.

HARIDASAN, M. Solos do Distrito Federal. In: Pinto, M.N.(org.). Cerrado: Caracterização, Ocupação e Perspectivas. Brasília: Editora UnB/SEMATEC, 1994. 321-344p.

HARPER, T. L. Population biology of plants. Academic Press, New York. Heringer, E. P.; Barroso, G. M.; Rizzo, J. A. & Rizzini, C. T. 1977. A flora do Cerrado. 211-232 P. In: M.G. Ferri (coord.). IV Simpósio sobre o cerrado. EDUSP e Ed. Itatiaia, São Paulo e Belo Horizonte. 1977.

HELY, Lopes Meirelles. Proteção Ambiental, Ação Civil Pública e Constituição Federal, in FMU-Direito, v. 2, 1988. 11p.

HENRIQUES, R.P.B.; BIZERRIL, M.X.A. & PALMA, A.R.T. Change of small mammal populations after fire in a patch of unburned Cerrado in central Brazil. 2000. *Mammalia* 64:173-185p.

HOFFMANN, W. & JACKSON, R. Vegetation climate feedbacks in the conversion of tropical savanna to grassland. 2000. *J. Clim.* 13:1593-1602p.

HULL, S. OTHON, H.L. & DUAR-

- TE, L. M. G. Cerrado o celeiro saqueado. São Paulo: UNICAP, 2002.
- HUNTLEY & B.H. WALKER (eds.). Ecology of Tropical Savannas. Springer-Verlag, Berlin. Curtis, J. T. & McIntosh R. P. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. Ecology 31: 434-455p.
- KAUFFMAN, B. J.; CUMMINGS, D. L. & WARD, D. E. Relationships of fire, biomass and nutrient dynamics along a vegetation gradient in the Brazilian cerrado. 1994. J. Ecol. 82:519- 531p.
- KLINK, C.A. Biodiversidade e serviços ambientais: o papel do Cerrado no sequestro de carbono atmosférico. Anais do 27o. Congr. Brasileiro Ciências Solo. Brasília DF: CD-Rom, 1999. 4p.
- KLINK, C.A.; MACEDO, R.H. & MUELLER, C.C. De grão em grão, o Cerrado perde espaço. Cerrado: Impactos do processo de ocupação. In: Martins, E.S. & Alho, C.J.R. (eds.). Documento para Discussão. Brasília: WWF & PRO-CER, 1995.66p.
- KÖPPEN, W. Climatologia. Ed. Fondo de Cultura Económica, México. Leitão Filho, H. F. A flora arbórea dos Cerrados do Estado de São Paulo. 1992. Hoehnea. 19(1/2): 151-163p.
- LEITE, B. P. & SAITO, C. H. (orgs.). Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000.
- LEITE, Sérgio (org.). Políticas públicas e agricultura no Brasil. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 2001.
- MACHADO, P. A. L. Direito Ambiental Brasileiro. 11.ed. São Paulo: Malheiros, 2003. 87p.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall, London.
- Martins, F. R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. 2ª Edição. Editora da Unicamp, Campinas.
- MANOEL, L.C. Composição florística, fitossociologia e estado nutricional de comunidades arbóreas de um cerrado rupestre e um cerrado ralo na Serra Dourada - Goiás. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. 1999.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F. R. Florística do Cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu. São Paulo: Acta Botânica Brasilica, 1993. 33-60p.
- MARTINS, R. A. Metodologia científica: um curso de aplicação em engenharia de produção. Tese de Doutorado, 1998. 81-99p.
- MAY PETER, H. & SERÔA, da Motta, RONALDO (org.). Valorando a natureza: Análise econômica para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 23p.
- MEDEIROS, R. A. Comparação de algumas espécies acumuladoras e não acumuladoras de alumínio nativas do cerrado. Dissertação de Mestrado. Brasília: UNB 1983. 94 p.
- MEDOURAR, Odete. Coletânea de Legislação de Direito Ambiental e Constituição Federal. ed. 5º. São Paulo: RT, 2006.
- MEINZER, F.; GOLDSTEIN, G.; FRANCO, A.; BUSTAMANTE, M.; IGLER, E.; JACKSON, P.; CALDAS, L. & RUNDEL, P. 1999. Atmospheric and hydraulic limitations on transpiration in Brazilian cerrado woody species. Funct. Ecology 13:273-282.
- MEIRELLES, M. L. & LUIZ, A. J. B. 1995. Padrões espaciais de árvores de um cerrado em Brasília, DF. Revista Brasileira de Botânica 18(2): 185-189.
- MENDONÇA, R. C.; FELIFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. B.; FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. Pp. 289-556. In: S. M. Sano & S. P. Almeida (eds.). Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA - CPAC, Planaltina.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. In: Mais do que uma política agrícola: uma estratégia para o agronegócio. Edição Brasil Now - Projetos de Comunicação. São Paulo, 1998. 3-20p.
- MIRANDA, A.C.; MIRANDA, H.S.; LLOYD, J.; GRACE, J.; FRANCEY, R. J.; MCINTYRE, J.A.; MEIR, P.; RIGGAN, P.; LOCKWOOD, R. & BRASS, J. 1997. Fluxes of carbon, water and energy over Brazilian cerrado: an analysis using eddy covariance and stable isotopes. Plant, Cell Environ. 20: 315-328.
- MIRANDA, Gursen. Direito Ambiental. São Paulo: Forense, 2003. 136 p.
- MIRANDA, H. & MIRANDA, A.C. 2000. O uso da terra e queimadas no ciclo do carbono no Cerrado. In: Moreira, A.G. & Schwartzman, S. (eds.). As mudanças climáticas e os ecossistemas brasileiros. Ed. Foco, Brasília DF. 75-81 p.
- MORAES, L. C. S. Curso de Direito Ambiental. São Paulo: Atlas, 2002. 20-68p.
- MORAIS, H.C. & BENSON, W.W. 1988. Recolonização de vegetação

de cerrado após queimada por formigas arborícolas. *Revta. Brasil. Biol.* 48:459-466.

MOREIRA, A.G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *J. Biogeogr.* (no prelo).

MOURA, L. A. A. *Economia Ambiental: Gestão de Custos e Investimentos*. 2.ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003. 1-195p.

NBR ISSO 14.010. *Diretrizes Para Auditoria Ambiental: princípios gerais*. Rio de Janeiro, 1996.5p.

NBR ISSO 14012. *Diretrizes Para Auditoria Ambiental: critérios de qualificação de auditores ambientais*. Rio de Janeiro, 1996.6 p.

OLIVEIRA, P. E. 1998. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. In: S. M. Sano & S. P. Almeida (eds.). *Cerrado - ambiente e flora*. Embrapa/CPAC, Planaltina, DF.

OLIVEIRA, P.E. et. al & MOURA, L. C. Levantamento preliminar de um Cerrado no Parque Nacional de Brasília, 1982. 25-31p.

OLIVEIRA, R.S. 1999. Padrões sazonais de disponibilidade de água nos solos de um cerrado denso e um campo sujo e evapotranspiração. *Dissertação de Mestrado em Ecologia*, Brasília, UnB.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J. A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburg Journal of Botany* 52(2): 141-194.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SHEPHERD, G. D.; MARTINS, F. R. & STUBBLEBINE, W. H. 1989. En-

vironmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 5: 413-431.

PAGANO, S. N.; CESAR, O. & LEITÃO FILHO, H. F. 1989. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da área de proteção ambiental (APA) de Corumbataí, estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia* 49(1): 49-59.

PEREIRA, B., DA SILVA, M. & MENDONÇA, R. 1993. Reserva Ecológica do IBGE, Brasília (DF): lista de plantas vasculares. IBGE, Rio de Janeiro.

PEREIRA, Lauro Charlet. *EMBRAPA Meio Ambiente. Engenheiro Agrônomo Doutor em Gestão Ambiental no Maranhão*, vol 1, Rio de Janeiro, 1986, 250 p.

PETERS, T. Reimagine! Excelência nos negócios numa era de desordem. São Paulo: Futura, 2004. 352p.

PHILIPPI, A. *Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental*. São Paulo: Manole, 2005. 92 p.

PICCOLO, A. L. G.; THOMAZINI, L. I.; MASSA, C. S.; CESAR, O.; PAGANO, S. N.; MORAES, J. A. P. V. & AMARAL, H. 1971. Aspecto fitossociológico de uma reserva de cerrado. *Revista de Agricultura* 46: 81-92.

PIVELLO, V. R. & COUTINHO, L. M. 1992. Transfer of macronutrients to the atmosphere during experimental burnings in an open cerrado (Brazilian savanna). *J. Trop. Ecology* 8:487-497.

PIVELLO, V. R. & COUTINHO, L.

M. 1996. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. *Forest Ecology and Management* 87(1-3): 127-138.

PIVELLO, V. R.; BITENCOURT, M. D.; MANTOVANI, W.; MESQUITA Jr., H. N.; BATALHA, M. A. & SHIDA, C. 1998. Proposta de zoneamento ecológico para a reserva de cerrado Pé-de-Gigante (Santa Rita do Passa Quatro, SP). *Revista Brasileira de Ecologia* 2: 108-118.

PIVELLO, V. R.; BITENCOURT, M. D.; MANTOVANI, W.; MESQUITA Jr., H. N. & BATALHA, M. A. 1999. Banco de dados em SIG para Ecologia aplicada: exemplo do Cerrado Pé-de-Gigante, SP. *Caderno de Informações Georreferenciadas* <http://www.cpa.unicamp.br/revista/cigv1n3a4.html>. 169-192. professor da UNICAMP e do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo.-mail: <http://www.cresp21@hotmail.com>

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei N.10.973 de 2/12/2004 (Lei da inovação). DOU 232, de 03/12/04.

RADAMBRASIL, Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado do Maranhão, 2005.

RATTER, J. A. & DARGIE, T. C. D. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. 1992. *Edinburg Journal of Botany* 49(2): 235-250.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R. & RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: 1996.comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburg*

- Journal of Botany. 53: 153-180.
- RATTER, J.A.; LEITÃO FILHO, H.F.; ARGENT, G.; GIBBS, P.E.; SEMIR, J.; SHEPHERD, G. & TAMASHIRO, J. Floristic composition and community structure of a Southern cerrado area in Brazil. 1988. Notes of the Royal Botanical Garden of Edinburg 45(1): 137-151p.
- RAWITSCHER, F. The water economy of the vegetation of the campos cerrados in Southern Brazil. 1948. J. Ecol. 36: 237-268p.
- REIS, M. J. L. ISSO 14000. Gerenciamento Ambiental. Rio de Janeiro: Quallymark, 1995. 56p.
- RIBEIRO, J. F. et al & BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina. Revista Brasileira de Botânica. Brasília, 1985. 131p.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: S. M. Sano & S. P. Almeida (eds.), Cerrado: ambiente e flora. EMBRAPA – CPAC. Planaltina, DF, 1998. 89-166p.
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S. & BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrado em Planaltina, DF. Revista Brasileira de Botânica. 1985.8(2): 131-142p.
- RIBEIRO, J.F. Comparação da concentração de nutrientes na vegetação arbórea e nos solos de um cerrado e um cerradão no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado Brasília: UNB, 1983. 7p.
- RIEDEL, M., et al. Turismo Rural Tendências e Sustentabilidade. São Paulo: Edumisc, 2003. 240p.
- RIZZINI, C. T. Tratado de fitogeografia do Brasil. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda. 1997.
- RIZZO, J. A. Flora do Estado de Goiás: Coleção Rizzo. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1981. 35 p.
- RODRIGUES, R. Ciência, Tecnologia e Agronegócio. Brasília. Palestra proferida pelo Ministro na reunião Plenária do MAPA em 17/11/2005.
- RODRIGUES, R. Ministro da Agricultura. Palestra no Conselho do Agronegócio. São Paulo, 2004. <http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/> - procurar em Reuniões da Câmara Setorial / 4a. Reunião ordinária / documentos. Acessado em 12/02/2005. (Lei da inovação). DOU 232, de 03/12/04.
- RODRIGUES, R. Palestra no Conselho do Agronegócio. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/setorial/> (procurar em Reuniões da Câmara Setorial / 4a. reunião ordinária / documentos) Acesso em 12 fev. 2006. Acessado em 12/08/2006.
- ROMEIRO, A. R. et al. Economia do Meio Ambiente: teorias, políticas e a gestão dos espaços regionais. São Paulo: Unicamp, 1996. 1-22p.
- S
- SATO, M.N. & MIRANDA, H.S. Mortalidade de plantas lenhosas do Cerrado sensu stricto submetidas a diferentes regimes de queima. In: Miranda, H.S.; Saito, C.H. & Dias, B.F.S. (eds.). Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga. Brasília, DF: UNB, 1996. 102-111 p.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & EITEN, G. Fitossociologia de um hectare de cerrado. Brasil Florestal. 1983.54: 55-70.
- SILVA JÚNIOR, M. C. & SILVA, A. F. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX), MG. Acta Botanica Brasílica. 1988.2(1-2): 107-126.
- SILVA JÚNIOR, M. C.; BARROS, N. F. & CÂNDIDO, F. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. Revista Brasileira de Botânica. 1987.10(2): 125-137.
- SILVA, F. C. Compartilhamento de nutrientes em diferentes componentes da biomassa aérea em espécies arbóreas de um cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Brasília: Unb, 1990.
- SILVA, O. F. Direito Ambiental e Ecologia. São Paulo: Manole, 1999. 152 p.
- SIMANT
- SIMANTOB, M. & LIPPI, R. Guia valor econômico de inovação nas empresas, 1ª Edição. São Paulo: Globo, 2003. 150p.
- SOARES, G. F. S. A Proteção Internacional do Meio Ambiente. São Paulo: Manole, 2002. 24p.
- SOARES, J. L. N. INCRA/PA. Engenheiro Agrônomo Doutor em Engenharia Agrícola pela UNICAMP – Integra o setor de implantação e consolidação de Projetos de Reforma Agrária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária do INCRA. 2001 Belém (PA). Boletim Técnico do Instituto Florestal 41(1): 59-78. <http://www.jorgeincra@yahoo.com.br> Acessado em 12/08/2006.
- SPAREMBERGER, R.F.L. & AUGUSTIN, S. Direito Ambiental e Bioética. São Paulo: Educs, 1998. 197 p.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas

- reas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*. 22(2): 217-223.
- TACHEZAWA, T. *Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa*. São Paulo: Atlas, 2002. 25p.
- TEMER, M. *Elementos de Direito Constitucional*, 9.ed. São Paulo: Malheiros, 1992. 5p.
- TERBORGH, J. & ANDRESEN, E. The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scales. *Journal of Tropical Ecology*. 14(5): 645-664. 1998.
- TOLEDO FILHO, D. V.; LEITÃO FILHO, H. F. & RODRIGUES, T. S. Composição florística de área de cerrado em Moji Mirim (SP). 1984. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*. 38(2): 165-175.
- TOLEDO FILHO, D. V.; LEITÃO FILHO, H. F. & SHEPHERD, G. Estrutura fitossociológica da vegetação de cerrado em Mogi-Mirim (SP). 1989. *Revista do Instituto Florestal*. 1(2): 1-11.
- TRAPPMAIR, H. *Metodologias Simples Para Pesquisar O Meio Ambiente*. Rio Claro, 1998.45p.
- UHLMANN, A.; GALVÃO, F. & SILVA, S. M. Análise da estrutura de duas unidades fitofisionômicas de savana (cerrado) no Sul do Brasil. 1998. *Acta Botanica Brasílica*. 12(3): 231-247p.
- VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária .2000.: em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica*.23(3): 231-25p.
- VENTURA, V. J. *Legislação Federal Sobre Meio Ambiente*. Taubaté: Vana, 1992. 12p.
- VIEIRA, E. Small mammal communities and fire in the Brazilian Cerrado. London: *J. Zool.* 249:75-81p. 1999. Versão eletrônica do artigo em www.scielo.br/abb
- VIEIRA, E.M.; ANDRADE, I. & PRICE, P. Fire effects on a *Palicourea rigida* (Rubiaceae) gall midge: a test of the plant vigor hypothesis. *Biotropica*, 1996.28:210-217p.
- VIEIRA, R. F. & MARTINS, M. V. M. Recursos genéticos de plantas medicinais do cerrado: uma compilação de dados. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 2000.3(1): 13-36p.
- ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (orgs.) et al. *Economia e gestão dos negócios agroalimentares*. São Paulo: Pioneira, 2000.220p. *Mercagro 2002*. Chapecó. SC. Setembro 2002.