



CERRADOS

CPAMN
"Sua biodiversidade é uma bênção da Natureza"

ESIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE

Teresina, Pi, 09 a 12 de dezembro de 1997

ANAIS

ISSN 0104-866X

CERRADOS

“Sua biodiversidade é uma bênção da Natureza”

I SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE

Teresina, PI, 09 a 12 de dezembro de 1997

ANAIS



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte/CPAMN
Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Teresina, PI.
1997

Embrapa - CPAMN Documentos, 27

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPAMN

Av. Duque de Caxias, 5650

Telefone: (086) 225-1141

Fax: (086) 225-1142. E-mail: publ@cpamn.embrapa.br.

Caixa Postal 01

CEP 64006 220 Teresina, PI.

Tiragem 500 exemplares

Tratamento Editorial

Lígia Maria Rolim Bandeira

Unidade: <u>Ai - Sede</u>
Valor aquisição: _____
Data aquisição: <u>13/09/97</u>
N.º N. Fiscal/Fatura: _____
Fornecedor: _____
N.º OCS: _____
Origem: <u>Dadcan</u>
N.º Registro: <u>197/97</u>

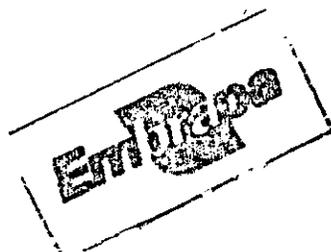
SIMPOSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE, 1, 1997, Teresina. Cerrados: sua biodiversidade é uma bênção da Natureza - anais. Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. 217 p. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 27).

Termos para indexação: Cerrados, Biodiversidade; Meio-Norte; Congresso; Savana; Brasil; Savanas; Biodiversity.

CDD 630.9153

© Embrapa, 1997

**I SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS
DO MEIO-NORTE**



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministro da Agricultura e do Abastecimento

Arlindo Porto Neto

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Presidente:

Alberto Duque Portugal

Diretores:

Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Centro de Pesquisa Agropecuária do meio-Norte/CPAMN

Benedito Vasconcelos Mendes - Chefe Geral

Maria Pinheiro Fernandes Corrêa - Chefe Adjunta de P&D

Francisco Rodrigues Freire Filho - Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Valdenir Queiroz Ribeiro - Chefe Adjunto Administrativo

COMISSÃO E SUBCOMISSÕES

Comissão Coordenadora

Édson Câmara Italiano - Coordenador
Francisco Rodrigues Freire Filho
Gilson Jesus Azevedo Campelo
José Almeida Pereira

Subcomissão de Auditório/Áudio Visual

Inésia de Cássia Rios Lima - Presidente
Jurandir Borges Teixeira
Zélia Maria de Carvalho Lima
Jansen Oliveira Santos

Subcomissão Cultural/Organização dos Anais

Eliana Candeira Valois - Presidente
Lígia Maria Rolim Bandeira
Erlândio Santos de Resende
Sebastião Madeira Martins

Subcomissão de Divulgação

Francisco Rodrigues Freire Filho - Presidente
Antônio de Pádua Soeiro Machado
Marcos Lopes Teixeira Neto
Fernando Sinimbu Aguiar

Subcomissão de Passagem/Hospedagem

Gilson Jesus de Azevedo Campelo - Presidente
Antônio José de Moraes Aguiar



Subcomissão de Recepção e Assistência ao Palestrante

Maria da Conceição Machado Santos - Presidente
Úrsula Maria Barros de Araújo
Cristiane de Brito Sousa

Subcomissão de Recepção as Autoridades

Sandra Maria Lima - Presidente
Edith de Carvalho Fortes
Dione Cavalcante Costa

Subcomissão de Secretaria/Certificados

Mariana do Rosário Ribeiro Praseres - Presidente
Édna Maria Souza Amarante
Rosa Maria Coqueiro Linhares

Subcomissão de Transporte

Rosivaldo Alves Mousinho - Presidente
Demétrio de Oliveira Neto
João Leonardo dos Santos
Francisco Gomes da Silva

NOTA DO EDITOR

Os trabalhos foram publicados na versão originalmente apresentada, sendo o seu conteúdo de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

I SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE

Teresina-PI, 09 a 12 de dezembro de 1997

Local: Auditório do Teresina Shopping

PROGRAMA

Dia 09 de dezembro de 1997

(terça-feira)

20:00 horas **SESSÃO SOLENE DE ABERTURA**

Presidente: Dr. Alberto Duque Portugal (Presidente da Embrapa)

Secretário: Dr. Benedito Vasconcelos Mendes (Chefe Geral da Embrapa Meio-Norte)

Dia 10 de dezembro de 1997

(quarta-feira)

08:00 - 11:30 horas **I SESSÃO DE CONFERÊNCIAS**

Presidente: Dr. Valdemar Cabral de Paula (Secretário Adjunto de Agricultura do Maranhão)

Secretário: Dr. Pedro Maia e Silva (Embrapa Sementes Básicas)

08:00 - 09:00 horas **Tema:** Monitoramento de Áreas de Cerrado através da utilização de técnicas de sensoriamento remoto e Geoprocessamento.

Conferencista: Dr. Alexandre Camargo Coutinho (Embrapa Monitoramento por Satélite)

09:00 - 10:00 horas **Tema:** Zonamento Agroclimático para Grãos na Região do Meio-Norte Brasileiro.

Conferencista: Dr. Eduardo Delgado Assad (Chefe Adjunto da Embrapa Cerrados)

10:00 - 10:30 horas **Intervalo**

10:30 - 11:30 horas **Tema:** Principais Classes de Solos com Ocorrência de Cerrado no Meio-Norte (Maranhão, Piauí) e sua Potencialidade Agrícola.

Conferencistas: Dr. João Roberto Correia (Embrapa Cerrados)
Dra. Adriana Reatto dos Santos Braga (Embrapa Cerrados)

12:00 horas **Almoço livre**

14:00 - 17:30 horas **II SESSÃO DE CONFERÊNCIAS**

Presidente: Dr. Jônatas de Barros Nunes (Reitor da UESPI)

Secretário: Dr. Gilson Jesus de Azevedo Campelo (Embrapa Meio-Norte)

14:00 - 15:00 horas **Tema:** Características da Vegetação do Cerrado do Meio-Norte.

Conferencista: Dr. Antonio Alberto Jorge Farias Castro (UFPI)

15:00 - 16:00 horas **Tema:** A Região dos Cerrados e as Pesquisas Desenvolvidas pela Embrapa - Cerrados.

Conferencista: Dr. Carlos Magno Campos da Rocha (Chefe Geral da Embrapa Cerrados)

16:00 - 16:30 horas **Intervalo**

16:30 - 17:30 horas **Tema:** Administração de Empresas Rurais.

Conferencista: Dr. Dante Daniel Giacomelli Scolari (Diretor da Embrapa)

Dia 11 de dezembro de 1997

(quinta-feira)

08:00 - 11:30 horas **III SESSÃO DE CONFERÊNCIAS**

Presidente: Dr. Sizemando Luiz de Oliveira (Chefe Geral da Embrapa Mandioca e Fruticultura)

Secretário: Dr. José Almeida Pereira (Embrapa Meio-Norte)

08:00 - 09:00 horas **Tema:** Potencialidades para Produção de Arroz e Feijão nos Cerrados do Meio-Norte.

Conferencista: Dr. Pedro Antonio Arracs Pereira (Chefe Geral da Embrapa Arroz e Feijão)

09:00 - 10:00 horas **Tema:** Produção de Milho nos Cerrados do Meio-Norte.

Conferencista: Dr. Antonio Fernandino Castro Bahia Filho (Chefe Geral da Embrapa Milho e Sorgo)

10:00 - 10:30 horas **Intervalo**

10:30 - 11:30 horas **Tema:** Produção de Soja nos Cerrados do Meio-Norte.

Conferencista: Dr. José Francisco Ferraz de Toledo (Chefe Geral da Embrapa Soja)

12:00 horas **Almoço livre**

14:00 - 17:30 horas **IV SESSÃO DE CONFERÊNCIAS**

Presidente: Dr. Manoel Abílio de Queiroz (Chefe Geral da Embrapa Trópico Semi-Árido)

Secretário: Dra. Maria Pinheiro Fernandes Corrêa (Chefe Adjunto da Embrapa Meio-Norte)

14:00 - 15:00 horas **Tema:** Agricultura e Impactos Ambientais.

Conferencista: Dr. Perseu Fernando dos Santos (Embrapa Meio Ambiente)

15:00 - 16:00 horas **Tema:** A Pecuária de Corte nos Cerrados.

Conferencista: Dr. Armindo Neivo Kichel (Embrapa Gado de Corte)

16:00 - 16:30 horas **Intervalo**

16:30 - 17:30 horas **Tema:** Sistema de Produção Integrado Lavoura/Pecuária nos Cerrados do Meio-Norte.

Conferencista: Dr. Luiz Carlos Balbino (Embrapa Arroz e Feijão)

20:00 horas **NOITE CULTURAL**

LOCAL: Auditório da Embrapa Meio-Norte
Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires
Coordenador: Dr. Carlos Alberto dos Santos Marques
(Presidente da EMAPA)
Secretário: Dr. Paulo Fernandes Fortes Filho (Secretário
Municipal de Agricultura de Teresina)

• Lançamento dos livros “Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável” e “Precipitação Pluviométrica Provável em Municípios do Cerrado Piauiense”, de autoria do Dr. Benedito Vasconcelos Mendes e Dr. Aderson Soares de Andrade Júnior, respectivamente.

• Lançamento da cultivar de milho “BR 5039 (São Vicente)”, desenvolvida pela Embrapa Meio-Norte em parceria com a Embrapa Milho e Sorgo.

• Homenagem aos ex-chefes da Embrapa Meio-Norte, Antonio Milton de Araújo Rocha, Raimundo Nonato Leite Caminha, Elmano Férrer de Almeida, Valdenir Queiroz Ribeiro, Edson Câmara Italiano e Paulo Reis Pereira, pelos relevantes serviços prestados à Embrapa Meio-Norte.

• Inauguração da galeria dos ex-chefes da Embrapa Meio-Norte no gabinete do Chefe Geral.

Dia 12 de dezembro de 1997
(sexta-feira)

08:00 - 11:30 horas **V SESSÃO DE CONFERÊNCIAS**

Presidente: Dr. Luiz Antonio de Araújo Lima (Chefe
Geral da Embrapa Caprinos)

Secretário: Dr. Manoel Ferreira Lima (Diretor do
CCA/UFPI)

08:00 - 09:00 horas **Tema:** Cerrado: Plantas Nativas de Importância Econômica.

Conferencista: Dra. Semíramis Pedrosa de Almeida (Embrapa Cerrados)

09:00 - 10:00 horas **Tema:** Potencialidade para a Produção de Algodão nos Cerrados do Meio-Norte.

Conferencista: Dr. Eleusio Curvelo Freire (Embrapa Algodão)

10:00 - 10:30 horas **Intervalo**

10:30 - 11:30 horas **Tema:** Agroindústria de Fruteiras Tropicais nos Cerrados do Meio-Norte.

Conferencista: Dr. João Prata Gil Pereira de Araújo (Chefe Geral da Embrapa Agroindústria Tropical)

12:00 horas **Almoço livre**

14:00 - 17:00 horas **SESSÃO DE MESAS REDONDAS**

Presidente: Dr. José Wellington Dias (Delegado Federal de Agricultura no Piauí)

Secretário: Dr. José Irismar Vasconcelos Cavalcante (Presidente do EMATER-PI)

PRIMEIRA MESA REDONDA

Tema: Fatores de Estrangulamento do Desenvolvimento do Setor Primário da Região Meio-Norte. (**VISÃO GOVERNAMENTAL**)

Coordenador: Dr. Deocleciano Guedes Ferreira (Superintendente do IBAMA no Piauí);

Secretário: Dr. Francisco Rodrigues Freire Filho (Chefe Adjunto da Embrapa Meio-Norte);

Participantes: Dr. Francisco de Assis Milhomem Coelho (Sec. de Agricultura do Maranhão);

Dr. Francisco Haroldo Alves Vasconcelos (Sec. de Agricultura do Piauí);

Dr. Adalberto Felinto da Cruz Júnior (Superintendente do BNB);

Dr. Antonio Rodrigues da Silva (Superint. Estadual do Banco do Brasil no Piauí);

Dr. Eduardo Burgos (Superintendente do Banco do Brasil no Maranhão);

Dr. Antonio Cezar Cruz Fortes (SEPLAN - PI);

Dr. Jorge Francisco Murad Júnior (SEPLAN - MA);

Dr. José Roberto Rodrigues Percs (Diretor da Embrapa)

SEGUNDA MESA REDONDA

Tema: Fatores de Estrangulamento do Desenvolvimento do Setor Primário da Região Meio-Norte. (VISÃO EMPRESARIAL)

Coordenador: Dr. Elmano Férrer de Almeida (Assessor do CBE - SEBRAE)

Secretário: Dr. Edson Câmara Italiano (Presidente da Comissão Organizadora da Embrapa Meio-Norte)

Participantes: Dr. Carlos Augusto M. Carneiro da Cunha (Presidente da FAEPI/SENAR)
Dr. Antonio José de Moraes Souza (Presidente da FIEPI)
Dr. Antonio Cláudio Câmara Montenegro (Superintendente do SEBRAE-PI)
Dr. Cláudio Azevedo (Presidente da ASCEM)
Dr. Sérgio Luís Bortolozzo (Diretor da CANEL)
Dr. Alberto Abdala (Presidente da FIEMA)
Dr. Antonio Reis Neto (Secretário Municipal de Agricultura de Floriano-PI)
Dr. Emiliano Pereira Botelho (Presidente da CAMPO)

APRESENTAÇÃO

Ao idealizarmos o I SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE tínhamos em mente criar uma oportunidade para se discutir os principais problemas que estão entravando o desenvolvimento do setor primário da região Meio-Norte do Brasil. Programamos este evento para se processar em dois segmentos: o primeiro, constituído por palestras sobre os recursos naturais regionais (solos, clima, vegetação e recursos hídricos dos cerrados do Meio-Norte), sobre as potencialidades de produção de grãos e fibra (soja, arroz, milho e algodão) e de carne (bovina e ovina) e, no segundo segmento, duas Mesas Redondas sobre o mesmo tema, porém com duas visões distintas, a governamental e a empresarial. As discussões sobre o tema das Mesas Redondas "Fatores de Estrangulamento do Desenvolvimento do Setor Primário da Região Meio-Norte" irão favorecer a descoberta das causas que estão dificultando o desenvolvimento da agropecuária regional. Será que a falta da infra-estrutura (estradas e energia) é a principal causa do atraso, ou será a falta de tecnologias agropecuárias que está determinando isto? O crédito agrícola existe em quantidade e a juros compatíveis com a lucratividade da atividade agropecuária? O fomento agrícola, o armazenamento e a comercialização dos produtos agropecuários estão sendo processados de maneira satisfatória? Todas estas indagações poderão ser respondidas por ocasião das Mesas Redondas.

As potencialidades naturais dos cerrados da região Meio-Norte sinalizam para a produção, em larga escala, de grãos e de carne que poderão ser exportados para os estados mais secos do Nordeste, que, devido às deficiências de clima e solos, nunca serão auto-suficientes em milho, soja e carne bovina, como o Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Estes estados atualmente estão comprando milho e soja de Goiás e boi de Mato Grosso, Goiás e Tocantins, com distâncias, às vezes, superiores a 3.000 km. A região Meio-Norte por ser vizinha do Semi-árido importador destes produtos terá condições de competir, com vantagens, com os atuais fornecedores de grãos e de boi para estes estados secos.

O primeiro Simpósio Sobre os Cerrados do Meio-Norte será um marco na trajetória de vida do Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (CPAMN), porque caracterizará a determinação desta instituição em priorizar as pesquisas agropecuárias nos cerrados regionais. Este evento traduz a vontade da atual administração da Embrapa Meio-Norte de contribuir, de maneira significativa, para a geração de conhecimentos e de tecnologias indispensáveis ao desenvolvimento do Piauí e do Maranhão.

A excelência técnico-científica das conferências que serão aqui apresentadas, a maneira objetiva com que se pretende coordenar as discussões das Mesas Redondas e a presença massiva da Embrapa através de sua Diretoria Executiva e de 14 de seus centros de pesquisa indicam que este conclave vai acelerar, de maneira significativa, o processo de desenvolvimento dos agronegócios da região Meio-Norte do Brasil.

BENEDITO VASCONCELOS MENDES
Chefe Geral da Embrapa Meio-Norte

PREFÁCIO

A freqüente preocupação com a modernização e o crescimento econômico regional se justifica, a curto prazo, quando as prioridades são o crescimento, a geração de emprego e renda. Entretanto, a modernização dos padrões tecnológicos de exploração do potencial dos recursos da região, em alguns casos, tem sido acompanhada por níveis preocupantes de degradação desses recursos. Este fato pode comprometer seriamente o próprio desenvolvimento a longo prazo.

A realização do I SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE demonstra a prioridade com que a Embrapa/Meio-Norte encara a exploração deste importante ecossistema, cuja potencialidade para produção de alimentos, geração de emprego e renda é incontestável.

Com uma área aproximada de 21 milhões de hectares e com cerca de 236 mil hectares em exploração, cresce a importância deste evento na medida em que proporcionará aos produtores, empresários, técnicos, professores e estudantes a oportunidade de discutir e buscar modelos alternativos para a exploração racional de suas potencialidades e uso adequado dos seus recursos naturais, visando o seu desenvolvimento sustentável.

A indiscutível capacidade técnica dos palestrantes e debatedores aliada ao conhecimento dos problemas que envolvem os Cerrados do Meio-Norte é uma garantia de sucesso para o evento.

Finalmente, é importante frisar que a realização deste Simpósio só foi possível graças ao apoio das instituições parceiras e de pessoas que, individualmente ou compondo comissões, carregaram todos os esforços no sentido de torná-lo realidade.

Edson Câmara Italiano
Presidente da Comissão Organizadora

SUMÁRIO

Monitoramento de áreas de cerrado através da utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento A. C. Coutinho	17
Zoneamento agroclimático para grãos na região do Meio-Norte brasileiro E.D. Assad; B.A. Evangelista; L.M.A. Sans; J.R. Farias & S.C. da Silva	20
Principais classes de solos com ocorrência de cerrado no Meio-Norte (Maranhão, Piauí) e sua potencialidade agrícola. A. Reatto; J.R. Correia; S.T. Spera & J. da S. Madeira Neto	39
Características da vegetação do Cerrado do Meio-Norte. A. A. J. F. Castro	45
A região dos cerrados e as pesquisas desenvolvidas pela Embrapa Cerrados. C.M.C. da Rocha	57
Administração de empresas rurais. D.D.G. Scolari	81
Potencialidades para a produção de arroz e feijão nos Cerrados do Meio-Norte. P.A.A. Pereira	150
Produção de milho nos Cerrados do Meio-Norte. A.F.C. Bahia Filho	152
Produção de soja nos Cerrados do Meio-Norte. P.R. Galerani; A. Garcia & M. Conrado	154
Agricultura e impacto ambiental. C. Campanhola; A.J.B. Luiz & G.S. Rodrigues	159
A pecuária de corte nos cerrados. A.N. Kichel; A. H.Zimmer; K. Euclides Filho & C.H.B. Miranda	170
Cerrado: plantas nativas de importância econômica. S.P. de Almeida	197
Potencialidade para produção de algodão nos Cerrados do Meio-Norte. E.C. Freire	200
Agroindústria de fruteiras tropicais nos Cerrados do Meio-Norte. J.P.P. de Araújo	216

MONITORAMENTO DE ÁREAS DE CERRADO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO

Alexandre Camargo Coutinho¹

A terminologia genérica dos cerrados teve sua origem na palavra tabuleiros (abertos, fechados), carrascos, passando a campo ou campestre, campo cerrado e finalmente cerrado. Coutinho (1978) considera como cerrado "sensu lato", ou campos limpos, campos sujos, os campos cerrados, os cerrados "sensu stricto" e os cerradões. Eiten (1972) atribui a ocorrência destas várias fisionomias do cerrado a fatores naturais como por exemplo a profundidade e toxidade dos solos e a fatores antrópicos como frequência de queimadas e poda.

Os ecossistemas de cerrados, ocupando originalmente mais de 20% do território nacional, com sua região nuclear cobrindo cerca de 85% do Planalto Central Brasileiro encontram-se atualmente extremamente fragmentados e ameaçados pelas ações antrópicas. Sua ocupação, inicialmente incentivada por uma política de exploração e desenvolvimento de atividades agrossilvipastoris, foi feita de forma desordenada, e hoje os poucos fragmentos de cerrados ainda existentes estão isolados (insularizados) e não contam com uma política de preservação adequada.

Segundo Pivello (1992), estima-se que apenas 6,6% da área originalmente ocupada pelos cerrados encontra-se preservada sob a forma de unidades de conservação de uso restritivo (Reservas Ecológicas, Parques, Reservas Científicas etc.)

Como se não bastasse o estágio atual de ocupação e alteração dos cerrados brasileiros, as poucas áreas definidas para proteção deste ecossistema não possuem um monitoramento e manejo eficientes. Campanili (1997) faz uma análise da situação atual das unidades de conservação e destaca a ineficiência dos sistemas de prevenção e combate a incêndios no interior das unidades de conservação.

¹Pesquisador da Embrapa. Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite/NMA. Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803. Parque São Quirino. CEP 13088-300 Campinas, SP, Brasil

Alguns trabalhos desenvolvidos na Embrapa Monitoramento por Satélite definiram e testaram procedimentos metodológicos para a utilização de dados provenientes de plataformas orbitais, visando estudar e monitorar a superfície terrestre.

Podemos destacar dois trabalhos envolvendo áreas de cerrado. O monitoramento das queimadas, realizado a nível territorial, regional e estadual é um exemplo prático que poderia ser adaptado e utilizado nas unidades de conservação, possibilitando a identificação e histórico das queimadas em cada uma delas, assim como a definição de áreas com maior potencial de queimada ao longo da estação seca.

Com quatro aquisições de imagens por dia, os satélites NOAA permitem o monitoramento da superfície terrestre com uma resolução espacial considerada mediana (1 km x 1 km), mas suficiente para a execução desta tarefa. Os baixos custos e a alta repetitividade, envolvidos na aquisição destas imagens, fazem destas ferramentas um importante aliado no monitoramento das áreas naturais brasileiras.

O segundo projeto desenvolvido na Embrapa Monitoramento por Satélite, em áreas de cerrado, é o estudo dos gafanhotos praga *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) do Estado do Mato Grosso.

Até recentemente suas pululações eram atribuídas ao impacto do desmatamento e da valorização agrícola das terras. Miranda et al. (1996) realizaram o estudo e os numerosos resultados obtidos possibilitaram contra-argumentar as hipóteses a respeito da novidade das populações acridianas no Mato Grosso, à influência do desenvolvimento da agricultura ou ainda à ameaça desta praga aos estados vizinhos.

Através da interpretação de imagens de satélite e da coleta de dados em campo, foi possível identificar os principais habitats da espécie, as diversas fases do desenvolvimento de suas ninfas e alguns indicadores ecológicos determinantes para sua presença.

Entre os resultados mais expressivos Miranda et al. (1996) relacionam:

- A demonstração da antiguidade das pululações de *R. schistocercoides* no Mato Grosso;
- A compreensão das relações entre a ocupação (agrícola, pecuária ou tradicional) das terras e as populações acridianas;
- A explicação do determinismo das pululações (ligadas ao regime pluviométrico, especialmente durante os meses de agosto, setembro e outubro, período crítico do ciclo de vida do inseto);
- A evidência da limitada capacidade de deslocamento dos exames ao contrário do que se supunha anteriormente;
- A cartografia dos biótopos acridianos (biótopos de reprodução e biótopos de nomadismo durante a estação seca).

As consequências deste estudo são evidentes. A necessidade de reestruturação das estratégias de combate a esta praga devem ser revisadas, priorizando a contenção em escalas menores às atualmente em prática e combates aos estádios iniciais que apresentam reduzida capacidade de deslocamento.

A Embrapa Monitoramento por Satélite conta com mais de uma dezena de trabalhos, envolvendo aplicações e desenvolvimento de ferramentas na área do Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, voltados ao monitoramento ambiental, identificação, delimitação, qualificação e quantificação dos impactos das atividades agrossilvipastoris, extrativistas e industriais. Além desta linha de trabalhos, nesta unidade ainda são desenvolvidos trabalhos de pesquisa procurando desenvolver e definir procedimentos metodológicos viabilizando a utilização de dados provenientes de sensores e plataformas orbitais no monitoramento da superfície terrestre.

Todos os trabalhos desenvolvidos na Embrapa Monitoramento por Satélite podem ser consultados através de acesso eletrônico, via internet, através do endereço: <http://www.nma.embrapa.br>.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPANILL, M. IBAMA assume incapacidade de controlar incêndios em UCS Parabólicas, São Paulo, Instituto Socioambiental Parabólicas, 33 setembro 1997. p. 8-9
- COUTINHO, L.M. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 1. n. 1. p.17-23, 1978.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brasil. *Botanical Revuse.*, v. 38, n. 2, p. 201-241, 1972.
- MIRANDA, E.E. de. **O gafanhoto praga do Mato Grosso: balanço e perspectivas de 4 anos de pesquisa: 1992-1996**. Relatório final do projeto "Meio ambiente e gafanhotos pragas no Brasil". Campinas: Embrapa-NMA, Montpellier, França CIRAD-GERDAT-PRIFAS, 1996. 146 p.
- PIVELLO, V.R. **An expert system for the use of prescribed fires in the managemant of brazilian savannas**. Ascot, Imperial.colle, University of London, 1992. 276 p. Tese Doutorado.

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO PARA GRÃOS NA REGIÃO DO MEIO-NORTE BRASILEIRO

Eduardo Delgado Assad¹
Balbino Antonio Evangelista²
Luis Marcelo Aguiar Sans³
José Renato Farias⁴
Silvando Carlos da Silva⁵

Definindo áreas menos sujeitas a riscos de insucessos devido a ocorrência de adversidades climáticas, o zoneamento agroclimático constitui-se numa ferramenta de fundamental importância em várias atividades do setor agrícola. A disponibilidade hídrica é um dos principais fatores responsáveis pelas variações de produtividade observadas no tempo e no espaço. O presente trabalho teve por objetivo delimitar as áreas com menor risco de insucesso ao desenvolvimento da cultura da soja, devido a frequência de ocorrência de déficits hídricos.

A primeira etapa do trabalho consistiu na obtenção dos dados pluviométricos necessários. Foram obtidos junto ao DNAEE todas as séries pluviométricas, compreendendo os valores diários de precipitação pluviométrica, observados num período mínimo de 15 anos, abrangendo 92 estações no Sul do Piauí. O INMET forneceu a evapotranspiração potencial de referência para alguns locais do Sul do Piauí, estimada pelo método de Pennam-Monteith.

Primeiro caso: Estudo da Soja

De posse dos dados necessários, foram estimados os índices de satisfação das necessidades de água (ISNA), definidos como a relação existente entre evapotranspiração real (ET_r) e a evapotranspiração máxima da cultura (ET_m), utilizando-se um modelo de simulação do balanço hídrico da cultura (SARRAZON). Para definição dos níveis de risco agroclimático,

¹ Pesquisador da Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08.223 CEP 73301 Planaltina, DF.

² Geógrafo da Embrapa Cerrados.

³ Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

⁴ Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179 CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.

⁵ Pesquisador Embrapa Soja, Caixa Postal 231 CEP 86001-970 Londrina, PR.

foram estabelecidas três classes, de acordo com a relação ETr/ETm obtida: favorável ($ETr/ETm > 0,65$); intermediária ($0,65 > ETr/ETm > 0,55$); e desfavorável ($ETr/ETm < 0,55$).

Para efeito da simulação, as classes de solos foram agrupadas segundo sua capacidade de armazenamento de água em 25, 35 e 50 mm. Para o Sul do Piauí, considerou-se três tipos de solos:

- a) Solos **TIPO 1**: Areias Quartzozas e os solos Aluviais arenosos;
- b) Solos **TIPO 2**: Latossolos Vermelho-Amarelo e Latossolos Vermelho-Escuro (com menos de 35% de argila); e
- c) Solos **TIPO 3**: Podzólicos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Escuro (Terra Roxa Estruturada), Latossolos Roxo, Latossolos Vermelho-Escuro (com mais de 35% de argila), Cambissolos Eutróficos e solos Aluviais de textura média e argilosa.

Foram efetuadas simulações das épocas de plantio a cada dez dias entre 01 de outubro e 31 de Janeiro.

Para a espacialização dos resultados, foram empregados os ISNA estimados para o período fenológico compreendido entre a floração e o enchimento de grãos (período mais crítico ao déficit hídrico), com frequência mínima de 50% nos anos utilizados em cada estação pluviométrica. Cada valor de ISNA observado durante esta fase, foi associado a localização geográfica da respectiva estação para posterior espacialização dos mesmos, utilizando-se um sistema de informações geográficas (SGI) desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Foram confeccionados 48 mapas para o Sul do Piauí definindo-se as áreas de maior ou menor risco de ocorrência de déficit hídrico durante a fase mais crítica da cultura, caracterizadas como favoráveis, intermediárias e desfavoráveis, em função das diferentes épocas de semeadura.

No caso da soja, foram selecionadas duas cultivares hipotéticas, consideradas perfeitamente adaptadas as condições termofotoperiódicas dos diferentes locais, com ciclos de 110 e 140 dias, as quais denominou-se, para efeitos do estudo, de **PRECOCE** e **TARDIA**, respectivamente. Seguindo a recomendação da Comissão Centro-oeste de soja, homologadas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA SOJA, as cultivares recomendadas para o Sul do Piauí, para a safra 1997/98, são:

PRECOCES

Cultivares dos grupos precoce e médio.

- **PREFERENCIAL**: Embrapa 63 (Mirador)
- **TOLERADAS**: BR-9 (Savana), BR-35 (Rio Balsas), Embrapa 30 (Vale do Rio Doce), FT-Cristalina

TARDIAS

Cultivares do grupo tardio.

- **TOLERADAS:** BR-28 (Seridó), Embrapa 9 (Bays)

Fonte: Embrapa Soja - Londrina, PR.

Como resultado da simulação do balanço hídrico, nas tabelas abaixo são indicados os de semeadura mais favoráveis, sob o ponto de vista hídrico, para a cultura da soja no Sul do Piauí. Estes períodos favoráveis não indicam, necessariamente, os períodos de semeadura para obtenção dos maiores rendimentos de grãos, mas sim aqueles em que há menor probabilidade de perdas por ocorrência de déficit hídrico. Além da disponibilidade hídrica, outros fatores devem ser considerados para avaliar a viabilidade da exploração desta cultura com sucesso numa dada região

As tabelas a seguir fornecem os períodos recomendados para o plantio de soja para os municípios do Sul do Piauí e as principais cultivares recomendadas.

Os períodos de plantio estão distribuídos em duas tabelas, conforme o ciclo da cultivar (precoce e tardia) e os tipos de solos (2 e 3). Observa-se, portanto, que não é recomendado o plantio de soja em solos do tipo 1. Os códigos dos períodos recomendados para cada ciclo e tipos de solos são apresentados no final das Tabelas.

TABELA 1: Datas recomendadas para plantio da soja de ciclo precoce no Sul do Piauí

Estado: PIAUÍ	Região: SUL
Cultura: SOJA	Ciclo: PRECOCE

Municípios	Tipos de solos e períodos favoráveis para plantio	
	Solos Tipo 2	Solos Tipo 3
Anísio de Abreu		
Avelino Lopez		7, 8, 9
Baixa Grande do Ribeiro	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Barreiras do Piauí	6, 7, 8, 9	5, 6, 7, 8, 9, 10
Bertolínia		5, 6, 7, 8, 9, 10
Bom Jesus	6, 7	6, 7, 8, 9
Bonfim do Piauí		
Canavieira		5, 6, 7, 8, 9
Canto do Buriti		
Caracol		
Colônia Gurgueia		
Conceição do Canindé		
Coronel José Dias		
Corrente	6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Cristalândia do Piauí		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cristino Castro		7, 8
Curimatá	9	7, 8, 9
Dirceu Arcoverde		
Dom Inocêncio		
Eliseu Martins		8, 9
Fartura do Piauí		
Flores do Piauí		
Gilbués	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Itaueira	4, 5	4, 5, 9

Jacobina do Piauí		
Lagoa do Barro do Piauí		
Manoel Emídio	7, 8	6, 7, 8, 9, 10
Monte Alegre do Piauí	7	5, 9
Paes Landim		9
Palmeira do Piauí	6, 7, 8	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Parnaguá	9	7, 8, 9
Paulistana		
Queimada Nova		
Redenção do Gurgueia		7, 8, 9
Ribeiro Gonçalves	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Rio Grande do Piauí	4, 5	4, 5, 9
Santa Filomena	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Santa Luz		7, 8
São Bráz do Piauí		
São João do Piauí		
São Loureço do Piauí		
São Raimundo Nonato		
Simões		
Simplicio Mendes		9
Socorro do Piauí		
Uruçuí	6, 7, 8, 9, 10	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Várzea Branca		

TABELA 2: Datas recomendadas para plantio da soja de ciclo tardio no Sul do Piauí

Estado: PIAUÍ	Região: SUL
Cultura: SOJA	Ciclo: TARDIO

Municípios	Tipos de solos e períodos favoráveis para plantio	
	Solos Tipo 2	Solos Tipo 3
Anísio de Abreu		
Avelino Lopez		6, 7
Baixa Grande do Ribeiro	8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Barreiras do Piauí	5, 6, 7	4, 5, 6, 7, 8
Bertolândia		3, 4, 5, 6, 7
Bom Jesus		5, 6
Bonfim do Piauí		
Canavieira		3, 4, 5, 6, 7, 8
Canto do Buriti		
Caracol		
Colônia Gurgueia		
Conceição do Canindé		
Coronel José Dias		
Corrente	6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cristalândia do Piauí		2
Cristino Castro		
Curimatá	9	6, 7
Dirceu Arcoverde		
Dom Inocêncio		
Eliseu Martins		3
Fartura do Piauí		
Flores do Piauí		
Gilbués	7	4, 5, 6, 7, 8
Itaueira		3, 5, 8
Jacobina do Piauí		

Lagoa do Barro do Piauí		
Manoel Emídio		5, 6, 7, 8
Monte Alegre do Piauí		5, 6, 7
Paes Landim		6
Palmeira do Piauí	5, 6, 7	3, 4, 5, 6, 7
Parnaguá		6, 7
Paulistana		
Queimada Nova		
Redenção do Gurgueia		5, 6, 7
Ribeiro Gonçalves	6, 7, 8, 9, 10	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Rio Grande do Piauí		3, 5, 8
Santa Filomena	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Santa Luz		
São Bráz do Piauí		
São João do Piauí		
São Loureço do Piauí		
São Raimundo Nonato		
Simões		
Simplicio Mendes		
Socorro do Piauí		
Uruçuí	8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Várzea branca		

Segundo caso: Estudo do Milho

Para simulação do comportamento do milho foram utilizados os seguintes dados de entrada no modelo:

- a) **Coefficientes culturais:** determinados em condições de campo para várias cultivares e calculados valores médios assumindo um ciclo médio de 120 dias. Foi considerado apenas um ciclo uma vez que, no período em que se fez a simulação, a diferença entre as cultivares quanto ao ciclo era extremamente variável e menor que 10% a diferença;
- b) **Disponibilidade de água:** Os solos foram agrupados segundo a capacidade de armazenamento de água em 20, 40 e 60mm, em função da profundidade das raízes. As classes de solo que se enquadram nesses grupos são, respectivamente:

Tipo 1: Areias Quartzozas e Solos Aluviais arenosos;

Tipo 2: Latossolos Vermelho-Escuro (textura média), Latossolos Vermelho-Amarelo (textura média) e Latossolos Roxo;

Tipo 3: Latossolos Vermelho-Escuro (textura argilosa), Latossolo Vermelho-Amarelo (textura argilosa), Latossolos Roxo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro, Cambissolos Eutróficos.

As simulações das épocas de plantio foram feitas a cada 10 dias entre 01 de outubro a 31 de Janeiro.

Foram estimados os índices de satisfação das necessidades de água (ISNA), definidos como a relação existente entre a evapotranspiração real (ET_r) e a evapotranspiração máxima da cultura (ET_m), utilizando-se um modelo de simulação de balanço hídrico da cultura (SARRAZON). Para definição dos níveis de risco agroclimático, foram estabelecidas três classes, de acordo com a relação ET_r/ET_m obtida:

- ISNA > 0,55 - Região agroclimática favorável com pequeno risco climático;
- 0,55 > ISNA > 0,45 - Região agroclimática intermediária com médio risco climático;
- ISNA < 0,45 - Região agroclimática desfavorável com alto risco climático.

Para a espacialização dos resultados, foram empregados os ISNA estimados para o período fenológico compreendido entre a floração e o enchimento de grãos (período mais crítico ao déficit hídrico), com frequência mínima de 50% nos anos utilizados em cada estação pluviométrica. Cada valor de ISNA observado durante esta fase, foi associado a localização geográfica da respectiva estação para posterior espacialização dos mesmos, utilizando-se um sistema de informações geográficas (SGI) desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Deve-se ressaltar que, por ser um modelo agroclimático, assume-se que não há limitações quanto à fertilidade de solos e danos devido a pragas e doenças.

As tabelas a seguir fornecem os períodos recomendados para o plantio de milho da para o Sul do Piauí e as principais cultivares recomendadas.

Os períodos de plantio estão distribuídos em tabela, conforme o ciclo da cultivar e os tipos de solos (2 e 3). Observa-se, portanto, que não é recomendado o plantio de milho em solos do tipo 1. Os códigos dos períodos recomendados para cada ciclo e tipos de solos são apresentados no final das Tabelas.

TABELA 1: Datas de plantio recomendadas para a cultura do milho no Sul do Piauí.

Estado: PIAUÍ	Região: SUL	
Cultura: MILHO	Ciclo: MÉDIO	
Municípios	Tipos de solos e períodos favoráveis para plantio	
	Solos Tipo 2	Solos Tipo 3
Anísio de Abreu		
Avelino Lopez		5, 6, 7
Baixa Grande do Ribeiro	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Barreiras do Piauí	4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Bertolândia	3, 4, 5, 6, 7, 8	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Bom Jesus	4, 5	3, 4, 5, 6, 7
Bonfim do Piauí		
Canavieira	5, 6, 7, 8	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Canto do Buriti		
Caracol		6
Colônia Gurgueia		
Conceição do Canindé	9	8, 9, 10
Coronel José Dias		
Corrente	3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cristalândia do Piauí	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Cristino Castro	5	5, 6, 7, 8
Curimatá	6, 7	5, 6, 7
Dirceu Arcoverde		
Dom Inocêncio		
Eliseu Martins		2, 3, 4, 5, 6, 7
Fartura do Piauí		
Flores do Piauí		8, 9
Gilbués	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Itaueira	2, 3, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Jacobina do Piauí		

Lagoa do Barro do Piauí		
Manoel Emídio	5, 6	4, 5, 6, 7, 8, 9
Monte Alegre do Piauí	5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Paes Landim		5, 6, 7
Palmeira do Piauí	2, 3, 4, 5, 6	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Parnaguá	5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Paulistana		
Queimada Nova		
Redenção do Gurgueia	5	5, 6, 7
Ribeiro Gonçalves	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Rio Grande do Piauí	2, 3, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Santa Filomena	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Santa Luz		4, 5
São Bráz do Piauí		
São João do Piauí		
São Loureço do Piauí		
São Raimundo Nonato		
Simões		
Simplicio Mendes	7	6, 7, 8, 9
Socorro do Piauí		6, 7
Uruçuí	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Várzea Branca		6, 7

TABELA 2: Datas de semeadura da cultura do milho com seus respectivos intervalos de duração (períodos).

DATA	PERÍODO
1	01 a 10 / Out
2	11 a 20 / Out
3	21 a 31 / Out
4	01 a 10 / Nov
5	11 a 20 / Nov
6	21 a 30 / Nov
7	01 a 10 / Dez
8	11 a 20 / Dez
9	21 a 31 / Dez
10	01 a 10 / Jan
11	11 a 20 / Jan
12	21 a 31 / Jan

TIPOS DE SOLO

SOLOS TIPO 1:

Solos com baixa capacidade de armazenamento de água.
Areias Quartzosas e solos Aluviais Arenosos.

SOLOS TIPO 2:

Solos com média capacidade de armazenamento de água.
Latosolos Vermelho-Escuro (argila <35%), Latossolos Vermelho-Amarelo.

SOLOS TIPO 3:

Solos com alta capacidade de armazenamento de água.

Podzólicos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Escuro (Terra Roxa Estruturada), Cambissolos Eutróficos e solos Aluviais de textura média e argilosa, Latossolos Roxo e Latossolos Vermelho-Escuro (argila>35%).

TABELA 3: Cultivares de Milho Recomendadas para o Sul do Piauí - Safra 1997/98

AGROCERES	AG 303, AG 404, AG 106, AG 510.
AGROMEN	Agromen 2010, Agromen 1030.
BRASKALB	BRASKALB XL 678, BRASKALB XL 560, BRASKALB XL 604.
CARGIL	CARGIL 511, CARGIL 525, CARGIL 805, CARGIL 701, CARGIL 505.
CONTIMAX, ICI	Contimax 133, Contimax 322 A, ICI 8447
DINA	D 170, D 766.
EMBRAPA	BR 201, BR 3123, BR 106, BR 451 (QPM)*, BR 473 (QMP)*, BR 5011-Sertanejo, BR 5028-São Francisco, BR 5037-Cruzeta, BR 5006-Fidalgo, BR 5033-Asa Branca.
GERMINAL	G 502, G 44, G 85, G 500, G 600.
Grãos de Ouro	GO 859.
PIONEER	P 6875, P 3210, P 3041, P 3051.
IAC	IAC 8222.

- FONTE: Embrapa/CNPMS - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - Sete Lagoas - MG

Observações:

- As letras, siglas ou palavras isoladas ou seguidas de números ou mesmo letras, dão nome às cultivares e identificam seus produtores e/ou criadores (AG: Sementes Agroceres; Agromen: Agromen Sementes LTDA; BR: EMBRAPA; Braskalb XL: Braskalb Agropecuária Brasileira LTDA; Cargil: Sementes Cargil LTDA; Centralmex: Embrapa SPSB; Contimax, ICI: Zeneca Sementes; Dina: Dina-Carol Sementes; G: Germinal Sementes; GO: Grãos de ouro Sementes de Milho Híbrido; IAC: Instituto Agronômico de Campinas; P: Pioneer Sementes.)

Terceiro caso: Estudo do arroz

No caso do estudo do arroz, foram considerados os seguintes parâmetros de entrada no modelo de balanço hídrico:

a) **Coefficiente de cultura:** determinados em condições de campo para várias cultivares e calculados valores médios para períodos de 10 dias.

b) **Ciclo e fases fenológicas:** foram utilizadas duas cultivares de arroz de sequeiro, sendo uma de ciclo curto (110 dias) e outra de ciclo médio (135 dias). O ciclo da planta foi dividido em quatro fases fenológicas: germinação-emergência, vegetativa, floração-enchimento de grãos e maturação.

c) **Disponibilidade de água no solo:** foram considerados três tipos de solo, com diferentes capacidades de armazenamento de água:

- Solos tipo 1: solos com baixa capacidade de armazenamento (30 mm) - Areias Quartzosas e solos Aluviais Arenosos;
- Solos tipo 2: solos com média capacidade de armazenamento (50 mm) - Latossolos Vermelho-Escuro (argila<35%) e Latossolos Vermelho-Amarelo;
- Solos tipo 3: solos com alta capacidade de armazenamento (70 mm) - Podzólicos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Escuro (Terra Roxa Estruturada), Cambissolos Eutróficos e solos Aluviais de textura média e argilosa, Latossolos Roxo e Latossolos Vermelho-Escuro (argila>35%).

Foram efetuadas simulações para doze épocas de plantio no período compreendido entre 1º de outubro a 31 de Janeiro.

Para a espacialização dos resultados, utilizando-se a frequência de 50% (50% dos valores de Etr/Etm observados são inferiores ao calculado e 50% são superiores), cada valor do índice de satisfação da necessidade de água (ISNA), definido como a relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração máxima da cultura, observado durante a fase de enchimento de grãos, foi associado à localização geográfica da respectiva estação pluviométrica, para posterior elaboração dos mapas, utilizando-se o Sistema Geográfico de Informações (SGI/INPE).

A definição das áreas de maior ou menor risco climático, associada à ocorrência de déficit hídrico na fase de enchimento de grãos, foi feita estabelecendo-se três classes, de acordo com o ISNA obtido: favorável (ISNA \geq 0,65); intermediário (ISNA \geq 0,55 e <0,65), desfavorável (ISNA<0,55).

O zoneamento agroclimático para a cultura de arroz de sequeiro na região do Sul do Piauí resultou num conjunto de 48 mapas, os quais definem as áreas de maior ou menor risco climático e as épocas de plantio recomendadas para cada município do Sul do Piauí.

A realização deste trabalho visa o incremento e a expansão da rizicultura no Sul do Piauí, beneficiando produtores, técnicos e pesquisadores, pelas largas possibilidades que o mesmo proporciona, constituindo-se, portanto, em uma ferramenta básica aos diversos setores ligados à produção orizícola.

As tabelas a seguir fornecem os períodos recomendados para o plantio de arroz de sequeiro para os municípios do Sul do Piauí e as principais cultivares recomendadas para esta Região.

Os períodos de plantio estão distribuídos em duas tabelas, conforme o ciclo da cultivar (precoce e médio) e os tipos de solo (2 e 3). Observa-se, portanto, que não é recomendado o plantio de arroz de sequeiro em solos do tipo 1. Os códigos dos períodos, recomendados para cada ciclo e tipos de solo são apresentados no final das tabelas:

TABELA 1: Datas recomendadas para plantio de arroz de sequeiro de ciclo precoce no Sul do Piauí

Estado: PIAUÍ	Região: SUL
Cultura: ARROZ DE SEQUEIRO	Ciclo: PRECOCE

Municípios	Tipos de solos e períodos favoráveis para plantio	
	Solos Tipo 2	Solos Tipo 3
Anísio de Abreu	8	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Avelino Lopez	5, 6, 7, 8	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Baixa Grande do Ribeiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Barreiras do Piauí	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Bertolínia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Bom Jesus	3, 4, 5, 6, 7, 8	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Bonfim do Piauí	8	8, 9
Canavieira	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Canto do Buriti	5, 6, 7, 8	5, 6, 7, 8
Caracol	5, 6, 7, 8	5, 6, 7, 8
Colônia Gurgueia	4, 5, 6, 7, 8	4, 5, 6, 7, 8, 9
Conceição do Canindé	8, 9, 10, 11	7, 8, 9, 10, 11
Coronel José Dias		
Corrente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Cristalândia do Piauí	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Cristino Castro	5, 6, 7, 8	4, 5, 6, 7, 8, 9
Curimatá	5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Dirceu Arcoverde		
Dom Inocêncio		
Eliseu Martins	4, 5, 6, 7, 8, 9	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Fartura do Piauí		8, 9
Flores do Piauí	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Gilbués	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Itaucira	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Jacobina do Piauí		
Lagoa do Barro do Piauí		8
Manoel Emídio	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Monte Alegre do Piauí	3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Paes Landim	6, 7	4, 5, 6, 7, 8
Palmeira do Piauí	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Parnaguá	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Paulistana		
Queimada Nova		8
Redenção do Gurgueia	5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Ribeiro Gonçalves	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Rio Grande do Piauí	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Santa Filomena	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Santa Luz	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
São Bráz do Piauí		8
São João do Piauí		8
São Loureço do Piauí		
São Raimundo Nonato		8
Simões		
Simplicio Mendes	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9, 10
Socorro do Piauí	6, 7	6, 7, 8
Uruçuí	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Várzea Branca	8	8, 9, 10

TABELA 2: Datas recomendadas para plantio de arroz de sequeiro de ciclo médio no Sul do Piauí

Estado: PIAUÍ	Região: SUL
Cultura. ARROZ DE SEQUEIRO	Ciclo: MÉDIO

Municípios	Tipos de solos e períodos favoráveis para plantio	
	Solos Tipo 2	Solos Tipo 3
Anísio de Abreu		6, 7
Avelino Lopez	4, 5	3, 4, 5, 6
Baixa Grande do Ribeiro	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Barreiras do Piauí	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Bertolinia	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Bom Jesus	2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5, 6, 7
Bonfim do Piauí		6, 7
Canavieira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Canto do Buriti		5, 6
Caracol	4	3, 4, 5, 6
Colônia Gurgueia		4, 5
Conceição do Canindé	6, 7, 8	6, 7, 8, 9
Coronel José Dias		
Corrente	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cristalândia do Piauí	3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Cristino Castro	3, 4, 5	3, 4, 5, 6, 7
Curimatá	4, 5	3, 4, 5, 6, 7, 8
Dirceu Arcoverde		
Dom Inocêncio		
Eliseu Martins	3, 4, 5, 6	1, 2, 3, 4, 5, 6
Fartura do Piauí		8, 9
Flores do Piauí	6	3, 4, 5, 6, 7
Gilbués	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Itaueira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Jacobina do Piauí		
Lagoa do Barro do Piauí		
Manoel Emídio	2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Monte Alegre do Piauí	1, 2, 3, 4, 5, 6	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Paes Landim	5	4, 5, 6
Palmeira do Piauí	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Parnaguá	3, 4, 5, 6	3, 4, 5, 6, 7, 8
Paulistana		
Queimada Nova		
Redenção do Gurgueia	3, 4, 5, 6	3, 4, 5, 6, 7, 8
Ribeiro Gonçalves	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Rio Grande do Piauí	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Santa Filomena	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Santa Luz	3, 4	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
São Bráz do Piauí		
São João do Piauí		
São Loureço do Piauí		
São Raimundo Nonato		
Simões		
Simplicio Mendes	5, 6	4, 5, 6, 7, 8
Socorro do Piauí		5
Uruçuí	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Várzea Branca		6, 7

TABELA 3: Datas de semeadura da cultura do arroz de sequeiro com seus respectivos intervalos de duração (períodos).

DATA	PERÍODO
1	01 a 10 / Out
2	11 a 20 / Out
3	21 a 31 / Out
4	01 a 10 / Nov
5	11 a 20 / Nov
6	21 a 30 / Nov
7	01 a 10 / Dez
8	11 a 20 / Dez
9	21 a 31 / Dez
10	01 a 10 / Jan
11	11 a 20 / Jan
12	21 a 31 / Jan

TIPOS DE SOLO

SOLOS TIPO 1:

Solos com baixa capacidade de armazenamento de água.
Areias Quartzosas e solos Aluviais Arenosos.

SOLOS TIPO 2:

Solos com média capacidade de armazenamento de água.
Latosolos Vermelho-Escuro (argila <35%), Latossolos Vermelho-Amarelo.

SOLOS TIPO 3:

Solos com alta capacidade de armazenamento de água.
Podzólicos Vermelho-Amarelo, Podzólicos Vermelho-Escuro (Terra Roxa Estruturada), Cambissolos Eutróficos e solos Aluviais de textura média e argilosa, Latossolos Roxo e Latossolos Vermelho-Escuro (argila>35%).

CULTIVARES DE ARROZ DE SEQUEIRO RECOMENDADAS PARA O SUL DO PIAUÍ - SAFRA 1997/98:

- Araguaia, Carajás, Caiapó, Carajás, Rio Paranaíba, Uruçuí.

PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS COM OCORRÊNCIA DE CERRADO NO MEIO-NORTE (MARANHÃO, PIAUÍ) E SUA POTENCIALIDADE AGRÍCOLA.

Adriana Reatto¹
João Roberto Correia¹
Sílvio Túlio Spera¹
José da Silva Madeira Neto¹

Os dados de solos na região dos cerrados do Maranhão e Piauí estão disponíveis nos relatórios do projeto Radambrasil, (Brasil, 1973, 1973a, 1973b, 1974) e nos boletins de pesquisa Levantamento Exploratório-Reconhecimento de solos do Estado do Maranhão (Embrapa, 1986) e Levantamento Exploratório-Reconhecimento de solos do Estado do Piauí (Embrapa, 1986a), onde pode-se ter informações generalizadas do recurso solos em grandes áreas, uma vez que, a escala de estudo foi 1:1.000.000.

Este tipo de Levantamento Exploratório-Reconhecimento é executado onde há necessidade de informações de natureza qualitativa do recurso solo, com a finalidade de identificar e estimar áreas potenciais de uso agrícola e não agrícola, prioritárias para o desenvolvimento regional (Embrapa, 1995).

Com base nesses levantamentos, as principais classes de solos com ocorrência de cerrado estão discriminadas nos Quadros 1 e 2. Verifica-se que a classe de solos em maior extensão nos Estados do Maranhão e Piauí é o Latossolo Amarelo. Outras classes de expressão são: Podzólicos, Plintossolos, Areias Quartzosas e Solos Litólicos. A seguir serão traçadas algumas considerações sobre a potencialidade dessas classes.

As informações sobre solos no sul do MA e PI são conflitantes ao comparar as fontes. O projeto Radambrasil (Brasil, 1973, 1973a, 1973b, 1974) aponta os latossolos predominantes da região como Latossolo Vermelho-Amarelo. A Embrapa Solos,

¹Pesquisadores da Equipe de Pedologia da Embrapa Cerrados. Br 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza Caixa Postal 08223, CEP 73301-970, Planaltina-DF. E-mail.: reatto@cpac.embrapa.br; spera@cpac.embrapa.br; jroberto@cpac.embrapa.br; madeira@cpac.embrapa.br

(Embrapa, 1986, 1986 a), identificam estes mesmos solos como Latossolo Amarelo. Os mapeamentos estão na mesma escala 1:1.000.000.

Comparando-se a porcentagem de solos sob vegetação de cerrado (3,98%, 11,01%) e áreas transicionais com cerrado (29,14%, 43,62%) respectivamente (Maranhão, Piauí), nota-se maior área com cerrado no Piauí (Quadros 1 e 2). Observa-se também que as fases de vegetação com transição de cerrado decrescem na seguinte ordem no Maranhão: **transição 1:** Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia; **transição 2:** Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia/Babaçual e **transição 3:** Cerrado/Caatinga (Quadro 1) e no Piauí: **transição 3:** Cerrado/Caatinga; **transição 1:** Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia e **transição 2:** Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia/Babaçual.

QUADRO 1. Porcetagem de ocorrência das principais classes de solos do Maranhão, de acordo com a fase de vegetação: Cerrado; transição 1: Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia; transição 2: Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia/Babaçual e transição 3: Cerrado/Caatinga

Classes de solos	Total	Cerrado	T1 %	T2	T3	$\Sigma T=T1+T2+T3$
Latossolo Amarelo	35,32	0,84	10,71	-	-	10,71
Latossolo Vermelho-Escuro	0,72	-	0,57	-	-	0,57
Latossolo Roxo	0,40	-	0,40	-	-	0,40
Terra Roxa Estruturada	1,39	-	0,43	-	-	0,43
Podzólico Vermelho-Amarelo	10,21	-	0,53	0,91	0,31	1,75
Podzólico Vermelho-Amarelo petrolíntico	10,98	0,46	2,02	2,09	-	4,11
Podzólico Vermelho-Escuro	6,65	-	0,05	-	-	0,05
Plintossolo	13,54	0,87	0,51	0,50	0,25	1,26
Plintossolo-pétrico	1,00	0,25	0,17	-	-	0,17
Cambissolo	0,08	-	0,08	-	-	0,08
Vertissolo	0,36	-	0,13	-	-	0,13
Glei	1,28	-	-	0,30	-	0,30
Areia Quartzosa	5,07	1,56	0,52	0,58	0,16	1,26
Solos Litólicos	7,92	-	7,76	-	0,16	7,92

T1: transição 1; T2: transição 2; T3: transição 3.

QUADRO 2 – Porcetagem de ocorrência das principais classes de solos do Piauí, de acordo com a fase de vegetação: Cerrado; transição 1: Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia; transição 2: Cerrado/Floresta tropical subcaducifólia/ Babaçual e transição 3: Cerrado/Caatinga

Classes de solos	Total	Cerrado	T1	T2	T3	$\Sigma T=T1+T2+T3$		
							%	
Latossolo Amarelo	44,28	10,49	3,68	2,39	11,75	17,82		
Latossolo Vermelho-Amarelo	0,10	-	-	-	0,03	-		
Podzólico Vermelho-Amarelo	9,15	-	3,24	-	4,89	8,13		
Podzólico Vermelho-Escuro	7,28	-	0,04	-	1,42	1,46		
Plintossolo	5,60	0,41	0,27	0,34	0,26	0,87		
Brunizém Avermelhado	0,44	-	0,13	-	-	0,13		
Areia Quartzosa	7,03	0,11	1,52	-	2,34	3,86		
Solos Litólicos	21,99	-	0,35	-	10,97	11,32		

T1: transição 1; T2: transição 2; T3: transição 3.

LATOSSOLO AMARELO

Apesar de serem solos que ocorrem normalmente em relevo plano e suave-ondulado, são profundos, com boa drenagem, mas com algumas limitações: permeabilidade restrita e infiltração lenta, em razão principalmente ao adensamento pedogenético que ocorre no horizonte trancisional AB e/ou BA (Oliveira *et al.*, 1988). Os Latossolos Amarelos de textura mais argilosa têm certa tendência a compactação superficial após desmatamento para lavouras e pastagens. Apresentam ainda limitações pela sua baixíssima fertilidade, elevada acidez, alta saturação por alumínio e deficiência acentuada de micronutrientes. Os de textura muito argilosa, apresentam limitações físicas em decorrência da sua forte coesão quando secos. Existem poucas informações sobre aptidão agrícola desses solos nos cerrados. Quanto ao uso seu potencial, tem-se observado a pecuária extensiva com bovinos, caprinos e ovinos e lavouras de milho, feijão, arroz, mandioca, eucalipto, pinus, bamôú, pastagens plantadas e fruticultura tropical e extrativismo com babaçu. Embora sendo solos de baixa fertilidade natural, têm potencial para agricultura e pecuária, após correção com calcário e adubos químicos (Embrapa, 1986).

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

A sua abrangência é pouco significativa nos levantamentos de solos disponíveis, devido à escala de trabalho 1:1.000.00. Mas, observa-se grandes áreas desse solo no topo de chapadas, com relevo plano e associados a outros solos, sendo importante comentá-los. São usados sobretudo com pecuária extensiva e intensiva e lavoura de milho, soja, arroz, feijão, mandioca, fruticultura e babaçu. Apresentam boas propriedades físicas e relevo favorável à mecanização, mas não dispensam uso de corretivos e fertilizantes químicos devido elevada acidez e baixa fertilidade.

LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO

Ocorre em áreas restritas sob vegetação de cerrado em relevo plano e suave-ondulado. São solos ocupados por pecuária extensiva e pastagem plantada. São favoráveis à mecanização e apresentam também boas características físicas, mas necessitam de corretivos e fertilizantes em decorrência da elevada acidez, altos teores de alumínio e baixa fertilidade natural.

PODZÓLICOS

Abrangem pequenas áreas sob vegetação de cerrado. Potencialmente nessas áreas extrai-se babaçu, sendo aproveitados também com culturas de subsistência de mandioca, arroz, feijão, milho e fruticultura (manga e caju) (Embrapa, 1986). Apresentam predominantemente textura arenosa/média e média e em relevo suave-ondulado e ondulado. A melhor opção de uso é a manutenção dos babaçuais nativos para exploração extrativista.

PLINTOSSOLOS

Ocupam grandes extensões no MA e PI, apresentando relevo predominantemente plano e suave-ondulado. Quanto ao uso agrícola, além do extrativismo de babaçu, existe muita diversificação de culturas: mandioca, arroz, feijão, milho, cana-de-açúcar, caju, banana, pastagens plantadas e pecuária extensiva de bovinos (Embrapa 1986 a, 1986b). Os plintossolos que ocorrem sob cerrado são de baixa fertilidade natural, altos teores de alumínio, acidez elevada, necessitando portanto de corretivos e adubos. De um modo geral, por ocorrerem em relevo plano, a mecanização é favorecida, mas requerem muitos cuidados de conservação, principalmente quando se trata de lavouras de ciclo curto. Os Plintossolos sob cerrado apresentam predominantemente textura arenosa e média. A ocorrência de plintita, que caracteriza os Plintossolos, quando sujeito a ciclos de *umidecimento e secamento*, transformam-se gradualmente em petroplintita. Quando a

petroplintita encontra-se pouco profunda formando uma camada contínua, há limitações de drenagem, restrição ao enraizamento e entaves ao uso de equipamentos agrícolas (Oliveira *et al.*, 1992). Plintossolos não são inadequados para lavouras perenes. A drenagem de plintossolo leva ao endurecimento da plintita, e isto pode ser um problema grave quando o horizonte plíntico ocorre próximo á superfície (Resende *et al.*, 1995). No Maranhão, cultiva-se arroz nestes solos, e também consorcia-se pastagens com babaçu nativo (Oliveira *et al.*, 1992).

AREIAS QUARTZOSAS

As Areias Quartzosas ocorrem em relevo plano e suave-ondulado. São solos de fertilidade natural baixa e fortemente ácidos. A calagem destes solos deve ser feita com muito cuidado, afim de não saturar o solo com Ca e Mg, desbalançando os outros nutrientes (Embrapa, 1986). O potencial desses solos para uso com agricultura e pecuária é baixo, devido as características intrínsecas das Areias Quartzosas. São bastante suscetíveis à desertificação, principalmente em áreas com ventos fortes associadas com áreas destituídas de vegetação e pouca matéria orgânica, promovendo a formação de pequenas dunas. Esse processo é conhecido por arenização (Rodrigues, 1986).

SOLOS LITÓLICOS

Ocorrem em relevo que varia desde suave-ondulado até montanhoso, sob diversos tipos de vegetação, tais como cerrado, caatinga, floresta e suas transições. Quanto ao uso, estes solos são poucos utilizados com agricultura e pecuária, devido sua pouca espessura e por situarem-se em geral em áreas de relevo movimentado, além de frequente pedregosidade e rochiosidade. Observam-se pequenas culturas de subsistência em algumas áreas de relevo suave-ondulado, além de pecuária extensiva.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Département Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAM:** folha SA 23 São Luis e parte da folha SA 24 Fortaleza; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973. 1v. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAM:** folha SB 23 Teresina e parte da folha SB 24 Jaguaribe; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973a. 1v. (Levantamento de Recursos Naturais, 2).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAM**: parte das folhas SC 23 Rio São Francisco e SC 24 Aracajú; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973b. 1v. (Levantamento de Recursos Naturais, 1).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAM**: folha SB 22 Araguaia e parte da folha SC 22 Tocantins; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. 1v. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Piauí**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986a. 2v. 782p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 36).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado do Maranhão**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986b. 2v. 964p. (EMBRAPA. SNLCS. Boletim de Pesquisa, 35).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 101p.

CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO DO MEIO-NORTE

Antonio Alberto Jorge Farias Castro¹

INTRODUÇÃO

Os cerrados no Brasil, atualmente, acham-se inseridos em mais de uma província fitogeográfica (CASTRO, 1996). Temporal e espacialmente incluídos na Província Central, principalmente nos setores do Planalto e da Bacia Parnaibana, encontram-se também nas províncias Amazônica, Atlântica e Nordestina, tanto na forma de refúgios (AB'SÁBER, 1977; HAFFER, 1982; PRANCE, 1982), ou encraves (disjunções ecológicas) (VELOSO, GÓES-FILHO, 1982), quanto na forma de expansão, como conseqüência de transporte por desgaste erosivo do Planalto Central, associada ou não com o material sedimentar da Formação Barreiras (FERNANDES, BEZERRA, 1990; PETRI, FÚLFARO, 1983).

Como refúgios ou encraves, áreas de cerrado podem ser encontradas nos estados do Amazonas, Pará, Ceará (Chapada do Araripe e Serra da Ibiapaba), Bahia (Chapada da Diamantina) e, talvez, Roraima. Como conseqüência de aplainações ocorridas nas extensas elevações centrais, com a dispersão de algumas espécies junto ao material transportado, podem ser encontradas no Ceará (em tabuleiros sertanejos e encostas da Serra da Ibiapaba), no Paraná e no Setor da Depressão Mato-Grossense. De outro modo, associadas com a Formação Barreiras (do Terciário), ou com a Formação Boa Vista (do Quaternário), que é o caso de Roraima, outras áreas de cerrado podem ser encontradas no Amapá, Amazonas (Humaitá), Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (AB'SÁBER, 1981; ANDRADE-LIMA, 1986; BRASIL, 1990; CASTRO, 1996; FERNANDES, BEZERRA, 1990; LINS, 1978).

Nos setores do Planalto e da Bacia Parnaibana, os cerrados são contínuos, excluindo-se os de São Paulo que, por questões de antropismo, tornaram-se disjuntos, como se pode estimar dos mapas de cobertura vegetal existentes (BORGONONI,

¹Professor Adjunto do Departamento de Biologia Mestre em Botânica, Doutor em Ecologia Vegetal (CCNUFPI), Campus Universitário Bairro Ininga CEP 64049-550 Teresina, PI. E-mail: ajcastro@mnnet.com.br e tropen@mnnet.com.br.

CHIARINI, 1965; CHIARINI, COELHO, 1969; PONÇANO, 1981) e SÃO PAULO (1997). Em função disso, ocorrem hoje, no estado de São Paulo, característicos remanescentes antrópicos de cerrado (CASTRO, 1996).

SITUAÇÃO EM TERMOS DE OCUPAÇÃO TERRITORIAL

Dos 154.867.200 ha da área total do Nordeste (PAUWELS, 1985), cerca de 96.046.100 ha (62,0%) correspondem ao semi-árido nordestino e o restante, 58.821.100 ha (38,0%), às áreas não semi-áridas (NETTO, LINS, COUTINHO, 1992). Para SOUZA et al. (1994), entretanto, o semi-árido ocupa apenas 78.806.400 ha (50,9%) do território nordestino, ficando o restante (76.060.800 ha, 49,1%) dominado por áreas não semi-áridas. Como são nestas últimas áreas e em algumas outras áreas de exceção subúmidas do semi-árido, onde se encontram os cerrados do Nordeste, estes são os que imprimem efetivamente nesta região, o segundo maior domínio florístico-vegetacional (ANDRADE-LIMA, 1986).

Levando-se em conta apenas os estados do Piauí, Maranhão e Bahia, cerca de 32.156.866 ha (20,8% da região ou 15,9% do cerrado no Brasil) são ocupados por aquele domínio (Sanchez, Lopes, Buol, *apud* AOKI, 1982; CEPRO, 1992). No Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe há também cerrado, ou nas partes não semi-áridas de algumas destas unidades federativas, ou encravado no domínio da caatinga (ANDRADE-LIMA, 1986), ainda que em pequenas manchas. Para estes últimos, denominados como cerrados migratórios (FERNANDES, BEZERRA, 1990) ou cerrados do litoral (com exceção de Roraima) e do sertão (CASTRO, 1994, 1996), não há estimativas de ocupação, principalmente em termos de escala regional.

Em termos de Nordeste Ocidental (Piauí e Maranhão ou Meio-Norte), com uma área de 57.959.700 ha (37,4% de todo o território nordestino) (SÃO LUÍS, 1991), os cerrados (campo sujo de cerrado, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão de cerrado) ocupam uma área de 21.656.866 ha, o que corresponde a 10,7% do cerrado no Brasil ou a 67,4% do cerrado no Nordeste.

No Piauí, especificamente, com uma área de 25.093.400 ha, um total de 11.856.866 ha (5,9% do cerrado no Brasil ou 36,9% do cerrado no Nordeste) correspondem àqueles mesmos cerrados (*sensu lato*), dos quais 8.349.759 ha (70,4%) encontram-se em sua área de domínio e 3.507.107 ha (29,6%), em sua área de transição (CEPRO, 1992). Por outro lado, aquelas duas últimas estimativas correspondem a 33,3 e 14,0% em termos da área do Estado, respectivamente, que somadas, perfazem um valor relativo de 47,3% em termos de ocupação.

No Maranhão, por sua vez, com uma área de 32.461.600 ha de terras firmes, isto é, de terras não cobertas com águas interiores (SÃO LUÍS, 1991), um total de 9.800.000 ha (4,9% do cerrado no Brasil ou 30,5% do cerrado no Nordeste) (Sanchez, Lopes, Buol,

apud AOKI, 1982; CEPRO, 1992) correspondem às áreas de cerrado, representado também por vários subtipos (do campo limpo ao cerrado denso (cerradão)). Com uma ocupação de 30,2% da área do Estado, estes representam, da mesma forma que no Piauí, o segundo domínio florístico-vegetacional, somente excedido pelo domínio das florestas perenifólias (estacionais, densas ou abertas e associadas ou não com o Babaçu), no lugar da caatinga.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A VEGETAÇÃO

A vegetação do cerrado *sensu lato* é mesofítica. As suas plantas são, em geral, escleromorfas. A heliomorfia (relacionada à luz solar), muito mais do que a xeromorfia (relacionada à água), tem papel preponderante. A especialização é diversificada. Os indivíduos lenhosos são freatófitos ou semifreatófitos (EITEN, 1972) e, comumente, resistentes e adaptados ao fogo frio, controlado ou de pouca duração (COUTINHO, 1980, 1982, 1992; FILGUEIRAS, 1981; RIZZINI, 1979, 1997; SOUZA, SOARES, 1973). A subcaducifolia (ou semideciduidade) está presente, por causa do caráter estacional do clima. A queda total de folhas, excepcionalmente, só acontece nos cerrados caducifólios (CASTRO, 1984; FERNANDES, 1982; RIZZO et al., 1971).

Sendo a segunda maior formação vegetacional do Brasil, com sua área de ocupação de 200 a 235 milhões de hectares, sem levar em conta os cerrados do setor da Depressão Mato-Grossense (FERNANDES, BEZERRA, 1990) e, provavelmente, os encraves e os cerrados do litoral e do sertão; ou mais precisamente, conforme estimativas de 1985, 201.760.000 ha (DIAS, 1990, 1993) ou 209.394.400 ha (LIMA, SHIKI, 1994), as áreas de cerrado ocupam 23,7 ou 24,6% do território nacional, respectivamente. Entre as coordenadas geográficas de 4°03'N a 23°27'S de latitude, de 35°00' a 63°00'W de longitude e de 8 a 1.175 m de altitude, conforme as áreas de cerrado *sensu lato* consideradas até 1992 (CASTRO, 1994), esta formação se compõe de um mosaico enorme de associações ou grupos de associações vegetais.

Dentro de sua área poligonal, pressionada interna e externamente por outras formações vegetais campestres (do campo) e/ou silvestres (das matas) e sob condições atmosféricas, edáficas, orográficas e bióticas as mais diversas no espaço e no tempo, a substituição de espécies é uma característica marcante em todas as áreas de cerrado do Brasil, principalmente nos extremos norte e sul de sua distribuição. Provavelmente, isto ocorre devido ao aumento gradual da deficiência hídrica anual (no solo) na direção centro-norte, em maior escala; ao efeito da continentalidade e às pressões da caatinga à leste e da hiléia (Amazônia) à oeste, ambos em baixas latitudes; às menores altitudes da parte setentrional daquela distribuição e à diminuição gradual das temperaturas médias anuais na direção norte-sul.

Por outro lado, uma sobreposição de espécies é também significativa. O polígono das secas e o polígono das geadas funcionam como barreiras climáticas e, então, três supercentros de biodiversidade (fitodiversidade) se estabelecem para os cerrados (CASTRO, 1994). Desta forma, ter-se-iam os Cerrados do Planalto Central, os Cerrados do Sudeste Meridional e os Cerrados do Nordeste. Cotas altimétricas de 400/500 m e de 900/1.000 m, além daquelas barreiras climáticas, podem ser utilizadas como altitudes delimitadoras destes mesmos supercentros (CASTRO, 1994).

CONSIDERAÇÕES SOBRE A FLORA

Até o momento, apenas seis espécies dos cerrados são incluídas entre as que estão ameaçadas de extinção (SBB, 1992). Entretanto, do total de espécies arroladas por CASTRO (1994), 343 ocorreram em apenas uma lista de espécies e com apenas um único indivíduo (quando quantitativa) ou uma única indicação (quando qualitativa), dentre as 145 listas (amostras) efetivamente comparadas, de um total de 211 resgatadas até 1994. Portanto, dentre estas espécies, certamente, há muitas ameaçadas.

Não existe uma flora permanente dos cerrados, embora possa haver espécies permanentes que têm distribuições geográficas variáveis. O que existe, sim, é uma flora "areal", isto é, característica para cada área (CASTRO, 1994).

O padrão florístico dos cerrados é lati-altitudinal. Latitudinal, porque a sua própria ocupação geográfica tem uma amplitude quase continental, principalmente neste sentido, e altitudinal, porque diferentemente do que se pensava, sua amplitude neste aspecto é muito grande e a altitude como variável ambiental opera efetivamente também no hemisfério meridional, apesar de as máximas cotas altimétricas neste hemisfério, o do sul, serem geralmente menores do que as que ocorrem no hemisfério norte. O padrão longitudinal, antes defendido por alguns (RATTER, DARGIE, 1992, por exemplo), quando se estabelece, o faz apenas em um terceiro plano, principalmente nos cerrados setentrionais e de baixas altitudes (CASTRO, 1994, 1996).

Com base na última atualização do conhecimento da flora lenhosa (arbustos e árvores) magnoliófitas (angiospérmica) dos cerrados do Brasil (CASTRO, 1994), esta flora é composta, no mínimo, de 989 a 1.753 taxons específicos e subespecíficos, de 366 a 575 gêneros e de 88 a 210 famílias botânicas. Como o número de espécies não-lenhosas (ervas e subarbustos) corresponde ao dobro ou ao triplo do número de espécies lenhosas, a flora total dos cerrados é estimada como sendo composta de 3.956 a 7.012 espécies (CASTRO, 1994, 1996).

Por outro lado, se for considerado que os cerrados apresentam espécies vegetais que ocorrem em solos distróficos (pouco oligotróficos) e, muitas vezes, álicos, que as plantas arbóreas adultas suportam deficiência hídrica (muitas vezes, prolongada) e que

evoluíram sob forte de pressão de herbivoria (FOWLER, DUARTE, 1991; OLIVEIRA, LEITÃO FILHO, 1987), tendo desenvolvido adaptações físicas, químicas e simbióticas, torna-se óbvio que são bancos gênicos de muito maior valor do que o atribuído e que merecem ter importância muito maior do que apenas a de produzir carvão e enormes áreas de cultivo, estimuladas muito mais por interesses sócio-econômicos incongruentes com a realidade nacional.

De acordo, ainda, com aquela mesma atualização do conhecimento da flora arbustivo-arbórea dos cerrados brasileiros, a conclusão do desconhecimento das espécies é inequívoca. Daqueles 1.753 taxons específicos e subespecíficos, apenas 1.019 (58,1%) correspondem a espécies identificadas não-duvidosas, 67 (3,8%) a espécies identificadas com dúvidas e 667 (38,1%) a espécies desconhecidas, ou porque não foram completamente identificadas (determinadas somente a nível de gênero ou de família), ou porque não foram sequer determinadas botanicamente.

Sem o conhecimento necessário do patrimônio florístico dos cerrados, em função dos dados até então obtidos, pouca oferta de variabilidade genética vai ser aproveitada pelas gerações tecnológicas seguintes. Na abertura de uma fronteira agrícola qualquer, em áreas de cerrado, algumas questões de ordem prática aparecem. Quanto deste deve ficar intacto ou sob controle de preservação? Quanto deste deve ser conservado? Quais níveis de antropismo devem ser permitidos em áreas de seu domínio? Na criação de mais unidades de conservação de controle privado, que vantagens devem ser acrescentadas, além da isenção do Imposto Territorial Rural (ITR), a exemplo do que se legisla para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), instituída pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), uma vez que a cessão de terras é perpétua, como de fato deva ser? Como associar aos 20% de terras "averbadas em cartório" para conservação, no caso do Nordeste, a qualidade do banco gênico das espécies remanescentes nesses mesmos 20% das áreas ocupadas?

Por outro lado, o que significa, em termos comparativos, uma flora com uma estimativa atual de 7.000 espécies? Para a Amazônia (brasileira e extra-brasileira), porque não existem estimativas específicas para a nossa Amazônia, o número de magnoliófitas (angiospermas) é estimado em 60.000 espécies, segundo Salati (1983, apud TCA, 1992). Assim, a estimativa para os cerrados corresponderia a apenas 11,7% daquela. Entretanto, quando se leva em consideração a caatinga nordestina e quando se transpõe para esta vegetação os mesmos critérios de cálculo de estimativas utilizados para os cerrados, esta teria uma riqueza total de 2.088 espécies, o que corresponderia a uma estimativa total de menos de um terço da que é indicada para os cerrados.

OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Na impossibilidade real de se fazerem censos florísticos, alguns levantamentos quantitativos têm mostrado a riqueza de espécies com acompanhamento providencial de testes de representatividade florística das amostras. No entanto, a fitodiversidade e a arquitetura (organização) compartimentada do cerrado impossibilitam a extrapolação de resultados. Ainda assim, as proporções estimadas, até o momento, de espécies herbáceo-subarborescentes (do componente rasteiro) e arbustivo-arborescentes (do componente lenhoso) do cerrado, mesmo que através da quantidade de espécies lenhosas conhecidas e desconhecidas, projetam para agora e para o futuro uma enorme preocupação.

O impacto ambiental produzido pelo desmatamento de grandes áreas para a introdução de monoculturas de grãos, por exemplo, tem uma relação de custo-benefício negativa quando se pensa em desenvolvimento sustentável que leve em conta a manutenção da biodiversidade. Em levantamentos florísticos realizados (CASTRO, 1987, 1994), áreas de cerrado (cerradão de cerrado) de cerca de 30 ha podem conter mais de 70/80 espécies lenhosas (arbustos, árvores e cipós), considerando-se apenas as que efetivamente são amostradas e toda a área de estudo (áreas das unidades amostrais), as áreas entre estas unidades e as que ficam no entorno, imediatamente circunvizinhas. Em São Paulo (CASTRO, 1987), em uma área de amostragem de 0,6 ha, por exemplo, no Parque Estadual de Vacununga (hoje, Área de Relevante Interesse Ecológico Cerrado Pé-de-Gigante (BITENCOURT et al., 1997), Santa Rita do Passa Quatro), 83 espécies arbustivo-arborescentes foram inventariadas.

No Piauí (CASTRO, 1994), em uma área de mesmo tamanho amostral (0,6 ha), na Fazenda Piloto Chapada Grande (Tanque do Piauí), com os mesmos procedimentos metodológicos, 76 espécies foram computadas. Na primeira área, 4.718 indivíduos lenhosos foram dendrometricamente medidos e, na segunda, 2.155 indivíduos. Entre as duas áreas, que são de cerrado (cerradão de cerrado), a riqueza florística é semelhante. As diferenças de densidade determinam para a primeira área uma fisionomia de cerradão florestal e, para a segunda, uma fisionomia de cerradão savanóide (CASTRO, 1994, 1996).

Estes resultados mostram que o empobrecimento genético (erosão genética) é muito acentuado e abrupto, por ocasião de um desmatamento em grande escala para a abertura de uma fronteira agrícola horizontal, principalmente quando este não considera as ilhas de maior biodiversidade e os seus corredores de ligação. Ao empobrecimento da diversidade biológica segue-se a fragilidade dos controles biológicos naturais, com a sua substituição pelos controles biológicos artificiais e pelos controles químicos, gerando desastres ecológicos com amplas repercussões econômicas e sociais de desagregação (CASTRO, 1996).

O quadro atual dos cerrados no Brasil, em termos de ocupação, de conservação e

de manutenção da biodiversidade é, antes de tudo, um reflexo de nossa cultura (CASTRO, 1983). Soluções já existem para uma série de problemas, mas ainda estão apenas sob a forma de relatórios técnicos, monografias e teses acadêmicas, em sua maioria (CASTRO, 1996). Além do mais, boa parte deste material ainda é inédito em termos de publicação ou de disponibilização (por causa até das suas tiragens editoriais ou de políticas de distribuição), estejam eles nas universidades, institutos de pesquisa, ou secretarias de planejamento estaduais, por exemplo.

Mesmo assim, estudos florísticos e fitossociológicos precisam a todo custo ser intensificados, principalmente numa perspectiva interdisciplinar e em bases que permitam comparação. Problemas de amostragem devem ser evitados e critérios de inclusão precisam ser padronizados, no mínimo, pelo menos até que, conforme o nível de conhecimento que venha a ser adquirido, se possa partir para estudos mais detalhados (CASTRO, 1996).

O poder público, a iniciativa privada e a sociedade civil têm co-responsabilidade, na medida em que, a partir desta, conceitos antigos possam ser reavaliados e outros tantos redescobertos. A idéia antiga de que "é preciso alterar a paisagem para dar impressão de utilização em termos de produção" precisa acabar, tanto quanto as idéias anônimas e infundadas de que "a destruição dos cerrados favorece a conservação da Amazônia, a cobertura vegetal oreádica (das "oréades", *sensu* Martius) atrapalha mais do que auxilia a utilização dos recursos solo e água e madeiras sem valor comercial direto ou ainda desconhecido não são essenciais para a sobrevivência de outras que o possuem".

Segundo DIAS (1990, 1993) e LIMA, SHIKI (1994), 768 a mais de mil municípios brasileiros têm (sem contar com os atuais) cerrados em suas áreas geográficas e, se devolutas e de controle municipal, podem ceder frações para a instalação de unidades de conservação do patrimônio florístico que, embora pontuais, detêm as facilidades e custos menores de manutenção. Como a maior parte da responsabilidade sobre o futuro dos recursos naturais do cerrado *sensu lato* está em mãos de proprietários privados e das relações culturais com seus antepassados imediatos, podendo estes recursos ser preservados em unidades particulares de conservação no interior de suas terras, parte destas automaticamente passaria a ser produtiva "pois, hoje, produção deve incluir também manutenção da biodiversidade" (CASTRO, 1994, 1996).

QUESTIONAMENTOS

Se os cerrados são um mosaico de vegetação e a sua flora é "areal", o manejo para o uso, conservação e preservação deve ser o mesmo, não importando as peculiaridades de cada supercentro de biodiversidade e dos fatores ecológicos presentes? (CASTRO, 1996).

Das 145 amostras (listas de espécies) comparadas por CASTRO (1994), dentre as

211 arroladas, levando em conta um período de 100 anos (1892 a 1992), 17 (11,7%) referem-se ao Nordeste e, destas, 13 (9,0%) e 0 (0,0%) referem-se ao Piauí e Maranhão, respectivamente.

Se o número de levantamentos florísticos é muito pequeno, até irrisório, e os vazios (inclusive de informação especialmente florística) são enormes, os cerrados do Meio-Norte (do Nordeste Ocidental) têm sua biodiversidade conhecida? Os atuais e conhecidos modelos de desenvolvimento, em prática no centro-sul do Brasil, estão sendo aplicados nos cerrados do Nordeste? A síndrome climática do Nordeste não deve ser considerada? E em sendo, de que forma ela está sendo considerada? A geologia do material originário do solo dos cerrados não deve ser levada em conta? Os bancos de financiamento não querem saber nada de biodiversidade e de desertificação? (CASTRO, 1996).

O banco de sementes (o banco de germoplasma) dos cerrados é conhecido? Dentre as espécies comuns ou espécies botânicas permanentes, muitas têm alta valência ecológica. Por que não fazer experimentos florestais com o jatobá-de-vaqueiro (*Hymenaea stigonocarpa*), a sucupira (*Bowdichia virgilioides*), o pau-santo (*Dalbergia miscolobium*), o jacarandá-do-cerrado (*Machaerium acutifolium*), o amargoso (*Vatairea macrocarpa*) e o pau-marfim (*Agonandra brasiliensis*), por exemplo? (CASTRO, 1996). As espécies de *Pinus* (das regiões temperadas), de *Eucalyptus* (da Austrália) e de *Bambusa* (da Malásia), que têm alta importância econômica, hoje "brasileiradas", nunca se submeteram a melhoramento(s) genético(s)?

Se o Piauí vier a ser dividido (LIMA, 1995), o novo "estado do Piauí" poderá ser mais vocacionado para o setor secundário da economia (indústria) e o "estado do Gurguéia", para o setor primário (agricultura e pecuária). Se a maior parte dos cerrados piauienses está no sul do Estado, qual a herança que o "estado do Gurguéia" vai receber? (CASTRO, 1996).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. **Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na região dos cerrados**. São José do Rio Preto: IBILCE/UNESP, 1981. 45p. (Craton & Intracraton; Escritos e Documentos, n.14).
- AB'SÁBER, A.N. **Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários**. São Paulo: IG/USP, 1977. 18p. (Paleoclimas, n.3).

ANDRADE-LIMA, D. de. Exame da situação atual dos componentes dos ecossistemas do

- Nordeste brasileiro e atividade humana. In: JATOBÁ, L. (org.). **Estudos nordestinos de meio ambiente**. Recife: Ed. Massangana, 1986. p.39-48. (LIMA, Dárdano de Andrade).
- AOKI, H. Considerações sobre a preservação dos cerrados. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982. Campos do Jordão. **Anais**. Pt.1. São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.372-84. (**Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.16-A (edição especial), Pt. 1, p.372-84, 1982).
- BITENCOURT, M.D., MESQUITA JR., H.N., MANTOVANI, W., BATALHA, M.A., PIVELLO, V.R. Identificação de fisionomias de cerrado com imagem índice de vegetação. In: LEITE, L.L., SAITO, C.H. (eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: UnB/Departamento de Ecologia, 1997. p.316-20.
- BORGONOVÍ, M., CHIARINI, J.V. Cobertura vegetal do estado de São Paulo; I - levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo, em 1962. **Bragantia**, Campinas, v.24, n.14, p.159-72, mar. 1965.
- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Zoneamento ecológico do Nordeste**; nota explicativa. Salvador: IBGE/SUDENE/IBAMA, 1990. 89p.
- CASTRO, A.A.J.F. Áreas de conservação. **Quid**, Teresina, v.4, n.1, p.183-9, set. 1983.
- CASTRO, A.A.J.F. Vegetação e flora da estação ecológica de Uruçui-Una (resultados preliminares). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34. 1983, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBB/EMBRAPA, 1984. v. 2, p.251-61.
- CASTRO, A.A.J.F. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, parque estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro - SP**. Campinas: UNICAMP, 1987. 283p. Tese de Mestrado.
- CASTRO, A.A.J.F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí - São Paulo) de amostras de cerrado**. Campinas: UNICAMP, 1994. 520p. Tese de Doutorado.
- CASTRO, A.A.J.F. Cerrados do Brasil e do Nordeste: considerações sobre os fatores ecológicos atuantes, ocupação, conservação e fitodiversidade. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, vol.27, n.2, pp.183-205, abr./jun. 1996.
- CEPRO. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais. Secretaria de Planejamento. **Cerrados piauienses: estudo preliminar de suas potencialidades**. Teresina: CEPRO. 1992. 63p.
- CHIARINI, J.V., COELHO A.G. de S. **Cobertura vegetal e natural e áreas reflorestadas do estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1969. 28p. (Boletim, n.193).
- COUTINHO, L.M. As queimadas e seu papel ecológico. **Brasil florestal**, Brasília, v.10,

- n.44, p.7-23, out./nov./dez. 1980.
- COUTINHO, L.M. Ecological effects of fire in Brazilian cerrado. In: HUNTLEY, B.J., WALKER, B.H. (eds.) **Ecology of tropical savannas**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. p.273-91. (Ecological Studies, v.42).
- COUTINHO, L.M. O cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, eco-brasil (volume especial), p.130-8, mai. 1992.
- DIAS, B.F. de S. Conservação da natureza no cerrado brasileiro. In: PINTO, M.N. (org.). **Cerrado; caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: EDUnB/SEMATEC, 1990. p.583-640.
- DIAS, B.F. de S. Conservação da natureza no cerrado brasileiro. In: PINTO, M.N. (org.). **Cerrado; caracterização, ocupação e perspectivas**. 2.ed. Brasília: EDUnB/SEMATEC, 1993. p.607-63.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, New York, v.38, n.2, p.201-341, apr./jun. 1972.
- FERNANDES, A.G. A vegetação do Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32. Teresina, 1981. **Anais**. Teresina: SBB/UFPI, 1982. p.313-8.
- FERNANDES, A.G., BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 205p.
- FILGUEIRAS, T.S. O fogo como agente ecológico. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.43, n.3, p.399-404, jul./set. 1981.
- FOWLER, H.G., DUARTE, L.C. Herbivore pressure in Brazilian cerrado. **Naturalia**, São Paulo, v.16, p.99-102, 1991.
- HAFFER, J. General aspects of the refuge theory. In: PRANCE, G.T. (ed.). **Biological diversification in the tropics**. New York: Columbia University Pr., 1982. p.6-24.
- LIMA, J.C. de C. **Gurguéia; um estado com vontade de nascer**. Brasília: CDI/CP/Câmara dos Deputados, 1995. 179p. (Série de Discursos, Pareceres e Projetos, n.21).
- LIMA, J.D., SHIKI, S. A área de cerrado no Brasil, obtida através de um SIG. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA; o cerrado e o século XXI; o homem, a terra e a ciência, 1, 1994, Uberlândia. **Resumos**. São Paulo: SBPC, 1994. p.57.
- LINS, R.C. **Bacia do Parnaíba: aspectos fisiográficos; estudo do quadro natural**. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Estudos Sociais. 1978. 173p. (Série Estudos e Pesquisas, n.9).
- NETTO, A.V. de M., LINS, R.C., COUTINHO, S.F.S. **Áreas de exceção úmidas e subúmidas do semi-árido do Nordeste do Brasil; estudo especial**. In: IMPACTOS DE VARIAÇÕES CLIMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM REGIÕES SEMI-ÁRIDAS. Fortaleza, 1992. Recife: Fundação Joaquim Nabuco/ICID, 1992. 12p.

- OLIVEIRA, P.S.M., LEITÃO FILHO, H. de F. Extrafloral nectaries: their taxonomic distribution and abundance in the woody flora of cerrado vegetation in southeast Brazil. *Biotropica*, Washington, v.19, n.2, p.140-8, jun 1987.
- PAUWELS, P.G.J. *Atlas geográfico melhoramentos*. 47.cd. São Paulo: Ed. Melhoramentos, 1985. p.83.
- PETRI, S., FÚLFARO, V.J. *Geologia do Brasil (fanerozóico)*. São Paulo: T. A. Queiroz/EDUSP, 1983. 631p. (Biblioteca de Ciências Naturais, v.9).
- PONÇANO, W.L. (coord.). *Mapa geomorfológico do estado de São Paulo*; (escala: 1:1.000.000). v.1. São Paulo: IPT, 1981. p.5-69. (Publicação IPT, n. 1.183; Monografias, n.5).
- PRANCE, G.T. Forest refuges: evidence from woody angiosperms. In: PRANCE, G.T. (ed.). *Biological diversification in the tropics*. New York: Columbia University Pr., 1982. p.137-58.
- RATTER, J.A., DARGIE, T.C.D. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, Edinburgh, v.49, n.2, p.235-50, 1992.
- RIZZINI, C.T. *Tratado de fitogeografia do Brasil; aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2.ed. São Paulo: Âmbito Cultural, 1997. 747p.
- RIZZINI, C.T. *Tratado de fitogeografia do Brasil; aspectos sociológicos e florísticos*. v.2. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979. 374p.
- RIZZO, J.A., CENTENO, A. J., LOUSA, J. dos S., FILGUEIRAS, T. S. Levantamento de dados em áreas de cerrado e da floresta caducifólia tropical do planalto centro-oeste. In: FERRI, M.G. (coord.). *Simpósio sobre o cerrado, 3*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher/EDUSP, 1971. p.103-9.
- SÃO LUÍS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo. *Diagnóstico dos principais problemas ambientais do estado do Maranhão*. São Luís: Lithograf, 1991. 193p.
- SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Programa Estadual para Conservação da Biodiversidade. *Cerrado: bases para conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 1996. 184p. (Série Documentos Ambientais: PROBIO/SP).
- SBB. Sociedade Botânica do Brasil. *Centuria plantarum brasiliensium exstintionis minitata*. Brasília: SBB, 1992. 167p.
- SOUZA, M.H.A. de O. e, SOARES, J.J. Brotamento de espécies arbustivas e arbóreas. posteriormente a uma queimada, num cerradão. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 3. 1982. São Carlos... *Anais*. São Carlos: UFSCar, 1983. p.263-75.
- SOUZA, M.J.N. de, MARTINS, M.L.R., SOARES, Z.M.L., FREITAS FILHO. M.R. de,

ALMEIDA, M.A.G. de, PINHEIRO, F.S. de A., SAMPAIO, M.A.B., CARVALHO, G.M.B. de S., SOARES, A.M.L., GOMES, E.C.B., SILVA, R.A. da. **Redimensionamento da região semi-árida do nordeste do Brasil.** In: CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO. 1994. Fortaleza. Brasília: Fundação Esquel do Brasil/PNUD/BNB, 1994.

TCA. Tratado de Cooperacion Amazonica. **Amazonia sin mitos.** Quito: BID/PNUD/Tratado de Cooperacion Amazonica, 1992. 111p.

VELOSO, H.P., GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira; classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Vegetação, Salvador, n.1, p.1-85, dez. 1982.

A REGIÃO DOS CERRADOS E AS PESQUISAS DESENVOLVIDAS PELA EMBRAPA CERRADOS

Carlos Magno Campos da Rocha¹

Com 204 milhões de hectares, ou 2.040.000 km², a região dos Cerrados abrange a totalidade dos Estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal; a maior parte de Mato Grosso do Sul e Minas Gerais; parte significativa do Mato Grosso; áreas do sudoeste da Bahia, do sul do Maranhão, do sul do Piauí; partes de Rondônia, Roraima e Amapá; e manchas no Pará, Ceará e em São Paulo. Em São Paulo as manchas referem-se a solos de cerrado, pois a vegetação está praticamente desaparecida, limitando-se a poucos hectares.

Dos 204 milhões de hectares, em torno de 35 milhões são pastagens cultivadas, 10 milhões possuem culturas anuais e 2 milhões de ha são constituídos por culturas perenes (café e fruteiras) e florestais. A superfície potencialmente utilizável para agricultura é de 127 milhões de ha. Assim, subtraindo-se as áreas ocupadas (47 milhões de ha) da área potencial (127 milhões de ha), temos ainda 80 milhões de ha de fronteira agrícola, para ampliação das atividades produtivas e para preservação (Quadro 1).

Para efeitos de comparação (Quadro 2), os 127 milhões de ha, ou 62% da área total dos Cerrados, correspondem a uma superfície aproximada à soma da França, Itália, Portugal, Espanha, Bélgica, Holanda, Grã-Bretanha e Polônia.

Os solos da região são muito pobres, requerendo correção da acidez e adubação em doses significativas. Como vemos no Quadro 3, apenas 5,2% da área dos Cerrados é constituída por terra roxa estruturada (1,7%) e por latossolos roxos (3,5%) que são solos de boa qualidade do ponto de vista da fertilidade, comparáveis aos existentes nos Estados do Paraná e São Paulo. As demais ocorrências são terras que exigem correção da acidez, adubação e também grandes cuidados e atenção no manejo posterior. Este último aspecto é também muito importante e, ao mesmo tempo, preocupante, pois sabemos que um número considerável de agricultores não está adotando as técnicas mais recomendadas para a conservação dos solos, o que poderá levar, se nada for feito, à queda de produtividade e de produção. Isso sem falar que os custos de recuperação são muito superiores aos custos de adoção das técnicas corretas.

¹ Pesquisador da Embrapa Cerrados. Caixa Postal 08223 CEP 73301 Planaltina, DF.

QUADRO 1. Distribuição dos Cerrados brasileiros



Área Total:	204.000.000 ha
Área arável:	127.000.000 ha
Pastagens cultivadas:	35.000.000 ha
Culturas anuais:	10.000.000 ha
Culturas perenes e florestais:	2.000.000 ha
Áreas potenciais - Áreas ocupadas	= Fronteira agrícola
127.000.000 ha - 47.000.000 ha	= 80.000.000 ha

QUADRO 2 .Produção agropecuária dos Cerrados

CERRADOS: (24% do Território Nacional) Área Total: 204 milhões de ha		BRASIL Área total: 850 milhões de ha	
TERRAS ARÁVEIS NOS CERRADOS: 127 milhões de hectares (62% da área total)			
Abrangência: Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Distrito Federal, Pará e parte de Rondônia, Roraima e São Paulo.			
Equivalência: Portugal + Espanha + França + Inglaterra + Itália + Alemanha + Holanda + Bélgica.			
ÁREA COM PRODUÇÃO DE GRAOS: 10 milhões de ha (5% da área total)		ÁREA COM PASTAGENS CULTIVADAS: 35 milhões de ha (17% da área total).	
Contribui com		Suporta	
28% da produção nacional de grãos		40% do rebanho bovino nacional	
PRODUÇÃO ATUAL: 20 milhões de t/grãos (8% do potencial de produção).			

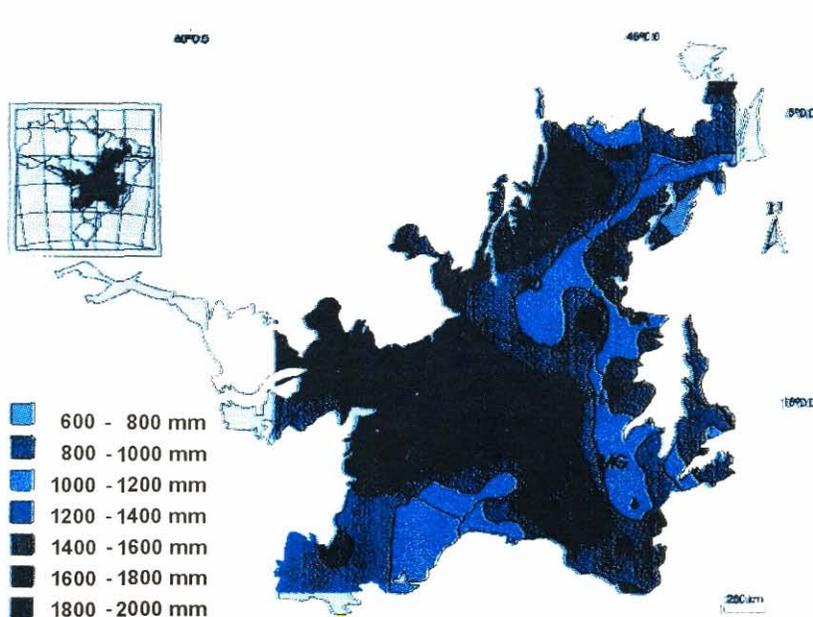
QUADRO 3. Solos da região dos Cerrados

Classes de solos	Ocorrência (%)	Vegetação natural associada
Latossolos	43,1	Cerradão/Cerrado/Denso/Cerrado Típico
Latossolo Roxo	3,5	Mata Seca Semidecídua/Cerradão
Terra Roxa Estruturada	1,7	Mata Seca Semidecídua
Podzólicos	15,0	Mata Seca semidecídua/Cerrado Típico
Cambissolo	3,0	Cerrado Típico/Cerrado Ralo
Solos Litólicos	7,2	Campo Rupestre/Cerrado Rupestre
Plintossolos	8,9	Campo Sujo Úmido/Parque de Cerrado
Hidromórficos	2,3	Vereda/Buritizal
Areias Quartzosas	15,1	Cerrado Ralo/Cerrado Típico
Outros	0,2	Cerrados
Área total = 204.000.000 ha		

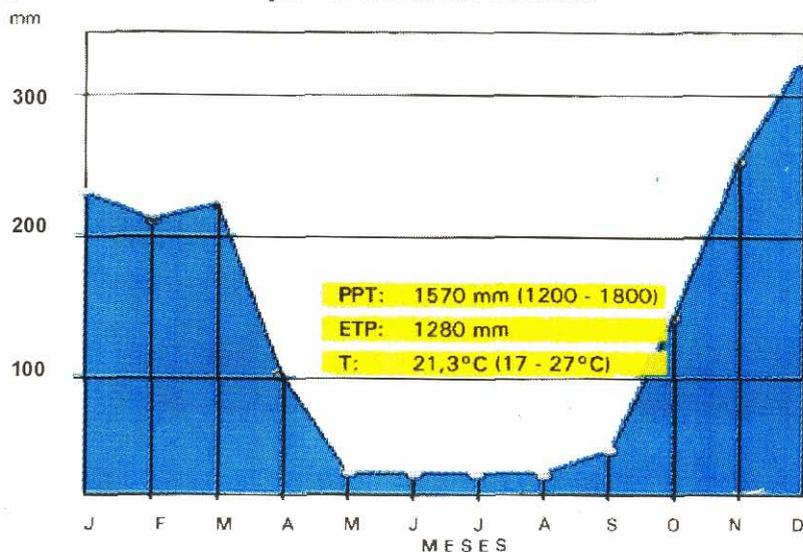
Quanto à precipitação pluviométrica, vemos no Quadro 4 que os índices são, de maneira geral, satisfatórios. As áreas dos Cerrados nordestinos, próximas ao semi-árido, apresentam precipitação bem mais baixa, ao passo que nos Cerrados da franja da Amazônia as chuvas são bem mais abundantes. O grande problema da região, porém, é a

grande desigualdade de distribuição ao longo do ano, conforme mostra o Quadro 5. Este fato determina a necessidade da irrigação, para a estabilidade e aumento da produtividade agrícola na região, sendo, portanto, prioritária a realização de pesquisas em agricultura irrigada.

QUADRO 4. Precipitação média da região dos Cerrados



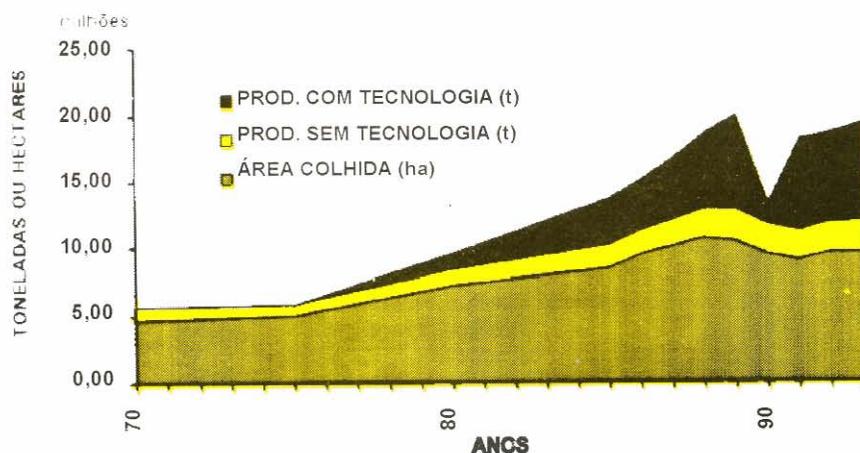
No Quadro 6 podemos ver a produtividade média das lavouras de grãos no Brasil, na região dos Cerrados, entre os bons produtores dos Cerrados e os números obtidos pela pesquisa. Constata-se, mais uma vez, a grande disparidade entre a média dos produtores, seja no Brasil, seja na região, e aqueles que utilizam tecnologia. Essa diferença é mostrada também no Quadro 7, onde se observa a evolução da produção dos agricultores tecnificados e a quase estagnação daqueles que não usam tecnologia.

QUADRO 5. Padrão típico de chuvas nos Cerrados**QUADRO 6. Produção atual e potencial de algumas culturas**

Cultura	Brasil Média (t/ha)	Média (t/ha)	Bons Produtores (t/ha)	Pesquisa (t/ha)
Arroz	1,7	1,2	3,1	4,8
Feijão	0,4	0,4	2,0	4,0
Milho	2,0	2,0	7,6	13,0
Soja	1,8	2,0	4,0	5,0

Em termos de participação percentual dos Cerrados sobre o total nacional, observa-se uma importante evolução do café, soja e milho, um razoável crescimento de participação do feijão e uma queda em relação ao arroz (Quadro 8). De 1975 a 1993 a participação do café dos Cerrados subiu de 3,2% para 21,2% do total da produção nacional. A soja da região cresceu, no mesmo período, de 3,1% do total do Brasil para 41,5%. O incremento da participação do milho, no mesmo período, foi de 17,2% para 23,2%, ao passo que o feijão subiu de 13,1% para 19,9%.

QUADRO 7. Evolução da produção de grãos nos Cerrados



QUADRO 8. Evolução da produção de grãos nos Cerrados

Produto	Participação dos Cerrados na produção nacional (%)				
	1975	1980	1985	1990	1993
Soja	3,14	12,09	32,61	31,92	41,52
Milho	17,29	18,19	18,77	20,39	23,22
Arroz	30,00	36,37	29,19	19,73	19,09
Feijão	13,14	11,73	10,85	17,51	19,90
Trigo	0,29	2,98	4,05	4,41	3,42
Café	3,26	9,73	15,02	19,57	21,24

O arroz apresentou queda percentual de 30% para 19%. Isso pode ser explicado, entre outros motivos, pelo aumento da produção de arroz irrigado no Sul do Brasil e também pela retração da lavoura nos Cerrados, que no início foi intensamente cultivada como cultura anterior à implantação de pastagens, o que, obviamente, deixou de ocorrer, com a consolidação da pecuária e redução do ritmo de novas áreas de pastos.

No Quadro 9 temos os dados de participação percentual da região, sobre a produção animal do Brasil. De 1975 a 1993 o número de bovinos cresceu de 31,4% para 38,4%. A participação sobre a produção nacional de leite aumentou de 22,9% para 30,3% no mesmo período. Também a produção de ovos acusa incremento, de 12,6% para 14,7%, enquanto que o número de cabeças de caprinos subiu de 14,7% para 15,4%.

QUADRO 9. Evolução da produção animal nos Cerrados

Participação dos cerrados na produção nacional

Produto	Participação dos cerrados na produção nacional (%)				
	1975	1980	1985	1990	1993
Bovinos	31,42	32,92	36,37	37,47	38,46
Suínos	21,20	17,29	20,01	20,77	20,40
Aves	14,01	13,62	12,60	13,04	12,30
Caprinos	14,73	13,83	13,42	9,68	15,41
Leite	22,94	25,27	28,14	28,88	30,35
Ovos	12,69	11,66	14,25	14,25	14,75

Os percentuais relativos ao número de cabeças de aves e de suínos é decrescente entre 1975 e 1993. Mas acreditamos que esta situação começa a ser revertida agora, dado o interesse de grupos agroindustriais do sul do Brasil em instalar-se na região, que já dispõe de milho e farelo de soja em abundância, os dois principais insumos para a avicultura e suinocultura.

O Meio Norte

Os Cerrados do Maranhão e do Piauí representam a mais nova fronteira agrícola de ocupação, áreas aonde estão chegando agricultores do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, trazendo tecnologia e bom gerenciamento.

Os Cerrados ocupam 43,3% da superfície do Maranhão e 64,7% do Piauí. Em 1991, os cerrados abrigavam 18,3% da população total do Maranhão e 19,1% de sua população rural. No Piauí, os cerrados abrigavam, no mesmo ano, 54,3% da população total e 55% da população rural.

O Maranhão

Como se vê no Quadro 10, a área de Cerrados foi responsável, em 1996, segundo dados preliminares sujeitos ainda a algumas modificações, por cerca de 28% da produção de arroz do Maranhão, 29% do feijão, 22% do milho e 99% da soja. A soja é o único produto que apresenta boa produtividade, semelhante à média nacional, em torno de 2.100 kg/hectare, embora a produção de 195 mil toneladas ainda seja inexpressiva (inferior a 1%) dentro do total nacional.

As lavouras de arroz, milho e feijão, ainda no Maranhão de 1996, apresentam produtividades extremamente baixas, o que mostra que a maioria dos produtores, seja nos Cerrados, seja em outras regiões do Estado, não adota praticamente nenhuma tecnologia e técnicas de gerenciamento. De 1975 a 1996, ou seja, num período de 21 anos, apenas o milho apresentou crescimento de produção com algum significado. O arroz e o feijão tiveram aumento inexpressivo para período de tempo tão longo e a produtividade média permaneceu extremamente baixa, sem sofrer alterações. As produtividades médias do feijão e do milho ficam abaixo de qualquer viabilidade econômica e talvez, em alguns casos, possam se tornar inviáveis até em termos de subsistência.

QUADRO 10. Área produção e produtividade dos principais grãos produzidos nos Cerrados do Maranhão.

Grãos	Local	Ano								
		1975			1980			1985		
		Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)
Arroz.	Cerrados	127.048	175.998	1.385	268.849	317.721	1.182	209.813	208.639	994
	Estado	617.837	907.482	1.469	988.849	1.281.316	1.296	642.103	622.791	970
	Part. (%)	20,56	19,39	-	27,19	24,80	-	32,68	33,50	-
Feijão	Cerrados	22.418	10.529	470	41.281	14.340	347	35.576	11.623	327
	Estado	74.564	35.038	470	96.678	41.888	433	88.417	31.259	354
	Part. (%)	30,07	30,05	-	42,70	34,23	-	40,24	37,18	-
Milho	Cerrados	71.292	43.770	614	126.680	67.421	532	103.460	43.930	425
	Estado	321.665	188.629	586	495.723	270.583	546	359.774	125.141	348
	Part. (%)	22,16	23,20	-	25,55	24,92	-	28,76	35,10	-
Soja	Cerrados	0	0	0	0	0	0	8.128	9.009	1.108
	Estado	0	0	0	80	96	1.200	8.130	9.013	1.109
	Part. (%)	-	-	-	-	-	-	99,98	99,96	-

QUADRO 10. Área, produção e produtividade dos principais grãos produzidos nos Cerrados do Maranhão.

		Anos								
Grãos	Local	1990			1995			1996		
		Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)
Arroz.	Cerrados	226.340	100.602	444	245.135	273.891	1.117	234.308	294.756	1.258
	Estado	679.087	464.796	684	777.960	950.681	1.222	743.835	1.049.328	1.411
	Part. (%)	33,33	21,64	-	31,51	28,81	-	31,50	28,09	-
Feijão	Cerrados	34.871	9.561	274	39.814	12.585	316	38.876	14.196	365
	Estado	105.307	40.092	381	115.502	42.007	364	110.444	47.702	432
	Part. (%)	33,11	23,85	-	34,47	29,96	-	35,20	29,76	-
Milho	Cerrados	143.976	33.697	234	172.731	92.950	538	169.604	93.461	551
	Estado	483.345	135.856	281	641.409	361.111	563	642.195	415.383	647
	Part. (%)	29,79	24,80	-	26,93	25,74	-	26,41	22,50	-
Soja	Cerrados	15.109	4.140	274	86.945	161.612	1.859	89.773	193.913	2.160
	Estado	15.230	4.176	274	87.690	162.375	1.852	90.333	194.868	2.157
	Part. (%)	99,21	99,14	-	99,15	99,53	-	99,38	99,51	-

Ainda em relação ao Maranhão, vemos no Quadro 11 que a área de cerrados produz 40% da cana-de-açúcar do Estado. Houve um bom aumento (mais do que o triplo) da produção dessa cultura, entre 1975 e 1996. Além disso, em 1975 os cerrados do Estado respondiam por apenas 17% da cana, o que mostra que a produção nos cerrados aumentou mais do que em outras áreas. A produtividade porém é muito baixa, ficando em 57 t por hectare na média do Estado e em 65 t por hectare na área de Cerrados.

Quanto à mandioca, os cerrados representam 22% da produção do Estado. O incremento na produção do Maranhão foi de 53%, chegando a 2,8 milhões de toneladas em 1996, taxa de crescimento pequena, tratando-se de 21 anos. A produtividade da mandioca é baixa, tendo se mantido no mesmo patamar, em torno de 8.500 kg/hectare, nesse mesmo período.

A participação dos cerrados no efetivo bovino do Estado era, em 1993 – nosso último dado disponível – em torno de 27%, o mesmo percentual de 1975 (Quadro 12).

QUADRO 11. Área, produção e produtividade de algodão herbáceo, mandioca, e cana de açúcar nos Cerrados do Maranhão.

Produtos	Local	Anos								
		1975			1980			1985		
		Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)
Alg. herbáceo	Cerrados	1.335	349	261	665	392	589	1.550	910	587
	Estado	5.390	1.188	220	741	494	667	1.620	976	602
	Part. (%)	24,77	29,38	-	89,74	79,35	-	95,68	93,24	-
Mandioca	Cerrados	58.275	513.530	8.812	103.957	960.794	9.242	64.700	450.136	6.957
	Estado	217.021	1.843.008	8.492	368.322	3.279.641	8.904	165.320	1.020.691	6.174
	Part. (%)	26,85	27,86	-	28,22	29,30	-	39,14	44,10	-
Cana de açúcar	Cerrados	3.002	69.078	23.011	3.441	86.661	25.185	4.910	184.352	37.546
	Estado	14.472	410.320	28.353	23.050	1.127.527	48.917	23.697	1.108.747	46.788
	Part. (%)	20,74	16,84	-	14,93	7,69	-	20,72	16,63	-

QUADRO 11. Área, produção e produtividade de algodão herbáceo, mandioca, e cana de açúcar nos Cerrados do Maranhão.

Produtos	Local	1990			1995 ¹			1996 ¹		
		Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)
Alg. herbáceo	Cerrados ^a	120	54	450	36	37	1.017	290	579	1.997
	Estado ^b	120	54	450	50	50	1.000	408	796	1.951
	Part. (%)	100,00	100,00	-	71,80	73,04	-	71,06	72,72	
Mandioca	Cerrados ^a	62.030	478.816	7.719	77.515	564.438	7.282	89.642	628.988	7.017
	Estado ^b	226.953	1.782.230	7.853	287.413	2.445.573	8.509	327.880	2.819.308	8.599
	Part. (%)	27,33	26,87	-	26,97	23,08	-	27,34	22,31	-
Cana de açúcar	Cerrados ^a	12.134	786.844	64.846	8.486	540.423	63.684	9.247	603.944	65.309
	Estado ^b	37.374	2.041.958	54.636	24.512	1.366.429	55.745	26.376	1.510.993	57.287
	Part. (%)	32,47	38,53	-	34,62	39,55	-	35,06	39,97	-

1. a - dados estimados e sujeitos a alterações.

1. b - IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - Março, 1997.

QUADRO 12. Efetivo rebanho bovinos nos Cerrados do Maranhão e do Piauí.

Local	Efetivo bovino									
	1975		1980		1985		1990		1993	
	Piauí	Maranhão	Piauí	Maranhão	Piauí	Maranhão	Piauí	Maranhão	Piauí	Maranhão
Cerrados	768.684	605.482	913.371	805.419	920.506	906.088	1.128.412	1.030.488	1.128.442	1.084.303
Estado	1.379.634	2.209.114	1.595.136	2.836.000	1.600.761	3.713.651	1.974.099	3.900.156	1.982.460	4.019.776
Part.(%)	55,72	27,41	57,26	28,40	57,50	23,76	57,16	26,42	56,92	26,97

O Piauí

No Piauí, os dados sobre a soja são precários, embora saibamos que os cerrados do Estado já começam a produzir e apresentam grande aptidão e potencial para essa cultura. Como a produção ainda é pequena, o volume de soja do Piauí é ainda apresentado, nas estatísticas do IBGE, dentro da rubrica "outros Estados".

Os dados de milho, feijão e arroz (Quadro 13) mostram produtividades extremamente baixas, tanto na área de cerrados como em outras regiões do Estado. Pior do que isso, as produtividades do arroz e do feijão se mantiveram praticamente inalteradas de 1975 a 1996, verificando-se no milho uma ligeira melhoria, mas ainda muito baixa, hoje em torno de 1.000 kg por hectare, tanto nos cerrados como em outras áreas. Isso mostra o perfil do agricultor dessas três lavouras: é aquele que não conhece tecnologias e gerenciamento e, pelo menos até agora, passados 21 anos, não demonstrou perspectiva ou possibilidade de mudança, ficando na cultura de subsistência.

Ainda assim, a produção desses três grãos aumentou nesse período, tanto nos cerrados como no Piauí como um todo, embora o Estado continue a não ter representatividade na produção nacional e na produção da Região Nordeste. Hoje os cerrados do Piauí produzem 78% do arroz do Estado, 71% do milho e 56% do feijão.



QUADRO 13. Área, produção e produtividade dos principais grãos produzidos nos Cerrados do Piauí.

Grãos	Local	Anos								
		1975			1980			1985		
		Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)
Arroz	Cerrados	89.716	121.402	1.353	139.326	60.238	432	165.121	212.694	205
	Estado	121.142	157.485	1.300	180.326	76.807	426	208.101	276.118	205
	Part. (%)	74,06	77,09	-	77,26	78,43	-	79,35	77,03	-
Feijão	Cerrados	45.258	14.050	310	84.374	12.971	154	126.886	26.025	627
	Estado	117.240	40.000	341	193.050	27.670	143	291.580	59.899	713
	Part. (%)	38,60	35,13	-	43,71	46,88	-	43,52	43,45	-
Milho	Cerrados	111.139	83.643	753	172.827	44.947	260	223.371	140.030	1.288
	Estado	192.498	139.000	722	289.813	73.548	254	363.476	259.033	1.327
	Part. (%)	57,74	60,17	-	59,63	61,11	-	61,45	54,06	-
Soja	Cerrados	0	0	0	0	0	0	661	873	1.321
	Estado	0	0	0	0	0	0	666	875	1.314
	Part. (%)	0	0	-	0	0	-	99,25	99,77	-

QUADRO 13. Área, produção e produtividade dos principais grãos produzidos nos Cerrados do Piauí.

Grãos	Local	Anos								
		1990			1995 ¹					
		Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)
Arroz	Cerrados	188.082	100.926	537	220.633	309.178	1.401	201.019	296.560	1.475
	Estado	235.476	142.499	605	275.584	395.318	1.434	249.620	380.889	1.526
	Part. (%)	79,87	70,83	-	80,06	78,21	-	80,53	77,86	-
Feijão	Cerrados	124.639	22.730	183	153.656	45.689	297	150.047	47.327	315
	Estado	284.698	47.071	165	319.716	86.451	270	305.782	84.877	278
	Part. (%)	43,78	48,29	-	48,06	52,85	-	49,07	55,76	-
Milho	Cerrados	216.778	51.909	239	274.991	270.807	985	273.167	293.964	1.076
	Estado	394.683	90.697	230	446.559	391.736	877	432.090	411.311	952
	Part. (%)	54,92	57,23	-	61,58	69,13	-	63,22	71,47	-
Soja	Cerrados	1.560	906	581	si	si	si	si	si	si
	Estado	1.560	906	581	si	si	si	si	si	si
	Part. (%)	100,00	100,00	-	si	si	-	si	si	-

1. a - dados estimados e sujeitos a alterações

1.b - IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola,

si - sem informação até a presente data.

Já a mandioca e a cana-de-açúcar mostraram melhoria de produtividade nestes 21 anos, tanto na área de cerrados como no Estado todo, embora os números ainda sejam baixos (Quadro 14). A cana-de-açúcar passou de médias de em torno de 26 t por hectare em 1975 para perto de 52 t por hectare em 1996. Esta produtividade é ainda muito baixa, semelhante à da região tradicional canavieira do Nordeste, em Pernambuco e Alagoas. Para efeitos comparativos, basta lembrar que a média dos Estado de São Paulo e do Paraná, de Cuba e de outros países ultrapassa 90 t por hectare, sendo comum as propriedades com 110 a 120 t por hectare. Os cerrados do Piauí respondem por 60% da produção de cana do Estado.

Em relação à mandioca, o Estado melhorou sua produtividade no período, saltando, no período de 21 anos, de 7,5 t por hectare para cerca de 13 t por hectare, tanto nos cerrados como em outras áreas. A produção mais do que triplicou, de 545 mil t para 1,8 milhão de t. Os cerrados produzem metade da mandioca do Piauí.

Quanto ao rebanho bovino do Piauí, hoje em torno de 1,9 milhão de cabeças, aproximadamente 56% fica na área de Cerrados, percentual que não se modificou desde 1975.

QUADRO 14. Área, produção e produtividade de algodão herbáceo, mandioca, e cana de açúcar nos Cerrados do Piauí.

Produtos	Local	Anos								
		1975			1980			1985		
		Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtiv. (kg/ha)
Alg. herbáceo	Cerrados	7.704	2.972	386	3.842	1.925	501	21.912	10.778	492
	Estado	10.054	3.523	350	6.042	2.658	440	61.310	40.634	663
	Part. (%)	76,63	84,36	-	63,59	72,42	-	35,74	26,52	-
Cana de açúcar	Cerrados	8.594	226.170	26.317	11.228	221.400	19.719	6.982	329.966	47.260
	Estado	13.154	339.146	25.783	13.364	331.300	24.790	11.563	551.876	47.728
	Part. (%)	65,33	66,69	-	84,02	66,83	-	60,38	59,79	-
Mandioca	Cerrados	45.964	349.144	7.596	73.792	579.879	7.858	32.041	404.188	12.615
	Estado	70.059	545.153	7.781	104.026	833.966	8.017	66.911	1.013.463	15.146
	Part. (%)	65,61	64,05	-	70,94	69,53	-	47,89	39,88	-

QUADRO 14. Área, produção e produtividade de algodão herbáceo, mandioca, e cana de açúcar nos Cerrados do Piauí.

Produtos	Local	Anos								
		1990			1995 ¹			1996 ¹		
		Área	Produção	Produtiv.	Área	Produção	Produtiv.	Área	Produção	Produtiv.
(ha)	(t)	(kg/ha)	(ha)	(t)	(kg/ha)	(ha)	(t)	(kg/ha)		
Alg. herbáceo	Cerrados ^a	1.617	683	422	2.550	3.603	1.413	2.598	2.773	1.068
	Estado ^b	15.327	4.431	289	42.212	26.224	621	38.317	16134	421
	Part. (%)	10,55	15,41	-	6,04	13,74	-	6,78	17,19	-
cana de açúcar	Cerrados ^a	11.731	854.824	72.869	9.061	530.557	58.554	8.858	484.644	51.326
	Estado ^b	19.326	1.562.485	80.849	14.631	904.153	61.797	14.209	759.766	53.471
	Part. (%)	60,70	54,71	-	61,93	58,68	-	62,34	59,84	-
Mandioca	Cerrados ^a	91.686	1.105.665	12.059	60.128	779.526	12.962	70.678	921.114	13.033
	Estado ^b	168.216	2.296.626	13.653	114.439	1.579.266	13.800	133.859	1.854.840	13.857
	Part. (%)	54,50	48,14	-	52,55	49,36	-	52,80	49,66	-

1. a – dados estimados e sujeitos a alterações.

1. b - IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - Março, 1997.

A Embrapa Cerrados

Criada em 1975, a Embrapa Cerrados (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados) tem 441 empregados, dos quais 93 são pesquisadores. Destes, 36 são doutores e pós-doutores, 52 mestres e 5 bacharéis. Além disso, há 27 técnicos de nível superior (não-pesquisadores).

Em 1997 havia 136 projetos em execução, em diversas linhas de pesquisa (Quadro 15). As principais tecnologias geradas pela Embrapa Cerrados, já disponíveis ao produtor, são as apresentadas no Quadro 16.

QUADRO 15. Subprojetos Executados Pelo Cpac

Linhas de Pesquisa	Nº de ações
Fertilidade do Solo	11
Manejo de Solo-Água	17
Microbiologia do Solo	4
Mecanização Agrícola	3
FORAGEIRAS e Pastagens	6
Produção Animal	3
Sanidade Animal	4
Culturas Perenes	12
Culturas Anuais	14
Fitossanidade	5
Fisiologia Vegetal	2
Socioeconomia	7
Espécies Nativas	10
Sensoriamento Remoto	6
Pedologia	2
Transferência de Tecnologia	8
Suporte	22
Total	136

QUADRO 16. Tecnologias geradas pela Embrapa Cerrados (1)

➤ Seleção de variedades de soja adaptadas às condições dos Cerrados, de elevada produtividade e algumas resistentes ao cancro-da-haste. Trabalho conjunto com a Embrapa Soja (Londrina/PR).

➤ Seleção de estirpes de rizóbio para inoculação de soja, feijão e ervilha. Com as sementes inoculadas, a adubação nitrogenada não é necessária, pois o rizóbio é uma bactéria que absorve o nitrogênio da atmosfera. Só na região dos Cerrados a economia anual é estimada em cerca de US\$ 500 milhões, sendo superior a US\$ um bilhão em todo o País. Além da economia, a inoculação traz também ganhos ambientais, pois o fertilizante nitrogenado apresenta grande índice de não absorção, desperdício e até contaminação de mananciais. Trabalho conjunto com a Embrapa Soja (Londrina/PR), Embrapa Agrobiologia (Rio de Janeiro/RJ), Embrapa Hortaliças (Brasília/DF) e Embrapa Arroz e Feijão (Santo Antônio de Goiás/GO).

➤ Seleção de variedades adaptadas e sistemas de manejo, para as condições dos Cerrados, de manga, acerola, graviola, maracujá e citros. Técnicas de recuperação de copa da mangueira e produção de manga cristalizada.

QUADRO 16. Tecnologias geradas pela Embrapa Cerrados (2)

➤ Seleção de linhagens de café, de boa produtividade e adaptadas às condições dos Cerrados.

➤ Manejo para controle do bicho mineiro, praga responsável por perdas de até 50% da produção de café nos Cerrados.

➤ Zoneamento da cafeicultura na região dos Cerrados, com oito subregiões caracterizadas.

➤ Seleção de oito cultivares de mandioca, adaptadas às condições dos Cerrados, com altas produtividades e resistência a doenças. Três dessas cultivares são para consumo in natura e cinco delas para uso da indústria (para farinha, fécula, amido e outros derivados).

➤ Controle de doenças de seringueira nas condições de Cerrados, principalmente do cancro do enxerto. Trabalho conjunto com o Ibama.

QUADRO 16. Tecnologias geradas pela Embrapa Cerrados (3)

- Controle biológico da mosca de renda um dos maiores problemas da seringueira nos Cerrados. Trabalho conjunto com o Ibama
- Classificação de frutas nativas, estudos sobre seu aproveitamento alimentício ou medicinal, técnicas para formação de mudas e viveiros, de pequi, baru, cagaita, jatobá, araticum, mangaba, macaúba, guariroba, buriti, perinha do cerrado, cajuzinho do mato, entre outros.
- Recomendação de plantio de espécies nativas e técnicas para recuperação de áreas degradadas e de matas à beira de rios, lagos e lagoas.

Parcerias internacionais e no Brasil

Finalmente, o Quadro 17 mostra algumas das parcerias da Embrapa Cerrados, com associações de produtores, órgãos de pesquisa, órgãos de desenvolvimento e agentes financiadores, do Brasil e de outros países.

Em relação ao intercâmbio internacional, destacam-se, a presença, na Embrapa Cerrados, com técnicos e equipamentos, do Centre de Coopération Internationale en Recherche pour le Développement-CIRAD, de Montpellier (França), do Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération-ORSTOM, de Paris (França) e da Agência Japonesa para a Cooperação Internacional-JICA.

Do lado da cooperação e transferência de tecnologias da Embrapa Cerrados a outros países, citamos, principalmente, o recente projeto de fruticultura, em especial a manga, na Namíbia.

Diversos países africanos são potenciais clientes, dada a grande semelhança entre as savanas africanas e os cerrados brasileiros, na verdade também uma savana. Missões da Embrapa visitaram recentemente algumas nações, como Angola, Côte d'Ivoire, Guiné Bissau, Moçambique, São Tomé e Príncipe. Técnicos nossos estiveram também em Costa Rica, Cuba, França e Japão.

A Embrapa Cerrados tem sido visitada por autoridades e técnicos de diversos países, inclusive o presidente da República da Guiné Bissau, João Bernardo Vieira, e ministros de Estado de várias nações. Estiveram na Embrapa Cerrados só em 1997, autoridades e técnicos da Argentina, Camerun, Côte d'Ivoire, Croácia, Guiné Bissau, Haiti, França (da parte europeia e também da parte tropical do país-Departamento de Guadeloupe, no Caribe), Moçambique, Namíbia, Quênia, Rússia, St Kits e Nevis, todos sumamente interessados em receber tecnologias, serviços e produtos da pesquisa agropecuária brasileira.

QUADRO 17. Desenvolvimento rural

A Embrapa Cerrados participou e participa de diversos projetos de desenvolvimento rural, em novos assentamentos de reforma agrária para pequenos produtores, em projetos de reforma agrária e colonização do Prodecer/Campo (Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento dos Cerrados/ Companhia de Promoção Agrícola) e no Projeto Silvânia, no município do mesmo nome, em Goiás.

Trata-se de projetos de desenvolvimento rural integrado, com atuação conjunta de:

1. produtores organizados, em cooperativas ou associações, como a Central de Associações dos Pequenos Produtores do Município de Silvânia, Centro de Apoio aos Mini e Pequenos Produtores Rurais e Suas Organizações, as associações de produtores e as cooperativas ligadas aos projetos do Prodecer/Campo.
2. pesquisa - Embrapa Cerrados, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-Epamig e o francês Centre de Coopération Internationale en Recherche pour le Développement-CIRAD.
3. extensão rural - Emater-MG, Emater-GO, Empaer-MT e Empaer-MS.
4. órgãos de financiamento e fomento - Banco do Brasil, bancos estaduais, cooperativas de crédito rural, Agência Japonesa para a Cooperação Internacional-JICA e Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IICA.

Nesses projetos, os agricultores vêm obtendo, graças à organização associativa, expressivos aumentos de produção, de produtividade e de renda, adotando tecnologias, manejos e sistemas gerados pela Embrapa Cerrados e seus parceiros.

ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS RURAIS

Dante Daniel Giacomelli Scolari¹

1. INTRODUÇÃO

Para se entender o relevante papel que a agricultura desempenha no processo de desenvolvimento econômico de uma nação, é necessário tomar conhecimento dos modelos de desenvolvimento utilizados pelos formuladores de políticas macroeconômicas ao longo dos anos. Desta forma, ao situar as empresas rurais dentro de um contexto macroeconômico e possível se estabelecer mecanismos que facilitem o entendimento e a administração das atividades relacionadas ao setor agrícola.

A agricultura brasileira tem desempenhado importantes funções no processo de desenvolvimento. No início do século, o Brasil era um país nitidamente rural com a grande maioria da população vivendo nas zonas rurais e com o setor agrícola sendo o responsável pela geração da maior parte do PIB (Produto Interno Bruto). O café era o principal produto no mercado de trocas e o grande responsável pela geração de divisas internacionais. O setor agrícola era pouco tecnificado e com elevado grau de independência dos demais setores da economia. A maior parte da produção de alimentos e fibras era proveniente de terras de boa qualidade e o país era auto-suficiente na produção dos seus alimentos básicos.

A partir da década de 1930, as relações de trocas no mercado internacional sofreram profundas alterações, em virtude da depressão econômica ocorrida na grande maioria dos países. O modelo de desenvolvimento econômico brasileiro da época, baseado quase que exclusivamente na produção de matérias primas com enorme ênfase na produção e comercialização do café, foi então seriamente questionado.

Uma série de estudos econômicos a época mostrava claramente que a demanda mundial por produtos de origem primária era inelástica em relação aos preços e à renda. Isso significava que a medida que se aumentasse a oferta haveria um decréscimo mais do que proporcional nos preços dos produtos, ou, a medida que a renda real aumentasse uma proporção cada vez menor seria gasta com produtos de origem primária. Em outras

¹ Pesquisador da EMBRAPA - Diretoria, Av. W3 - N - Parque Rural - Tel: (061) 348-4347 Fax: (061) 347-1041 CEP: 70770 - 901 - Brasília -DF

palavras. ao longo do tempo. mais produção iria significar menores rendas ou seja. um trabalhador rural deveria no futuro trabalhar mais para comprar um mesmo produto industrial.

Em termos globais, as relações de trocas eram desfavoráveis aos países produtores de matérias primas. Assim, ganhos de produtividade obtidos na produção agrícola nacional seriam anulados pelo aumento na oferta dos produtos de origem primária, beneficiando as populações dos países ditos industriais e deixando os países exportadores cada vez relativamente mais pobres. As lideranças nacionais se conscientizaram da importância da industrialização do país, de tal forma que se diminuísse a dependência econômica principalmente com relação a disponibilidade de produtos manufaturados. Assim, a partir da década de 1950 (depois da segunda guerra mundial), iniciou-se um processo de industrialização do Brasil, voltado inicialmente para o fortalecimento do mercado interno. Uma série de medidas protetivas foram tomadas e recursos substanciais foram alojados para a formação de um parque industrial, diminuindo-se a ênfase na exportação de matérias primas.

No início deste processo de desenvolvimento a agricultura desempenhou papel de relevante importância, ao liberar enormes contingentes de mão de obra rural (que operavam em condições de ociosidade parcial no campo) para setor urbano. Esta transferência de trabalhadores do campo para as cidades foi um fator importante no desenvolvimento econômico do país, já que a eficiência produtiva deste contingente de operários trabalhando nas cidades foi grandemente aumentada, sem diminuição da oferta da produção agrícola. Mas, além de liberar mão de obra, o setor agrícola desempenhou também outros papéis importantes: o fornecimento de produtos para serem processados no parque industrial emergente e principalmente o fornecimento de alimentos baratos para a crescente população das cidades. Os alimentos deveriam ser baratos porque os salários pagos eram baixos (e esta era um dos fundamentos da política econômica da época - baixos salários para possibilitar a geração de lucros que seriam aplicados em novas indústrias, que gerariam novos empregos, que por sua vez, gerariam mais riquezas para a nação). situação que persiste até o início dos anos noventa.

Concomitantemente a estas duas funções, o setor agrícola tem desempenhado ao longo dos últimos anos um papel fundamental na captação de divisas externas, via exportação de produtos primários (café, soja, suco de laranja, açúcar, carnes e outros). Estas divisas (recursos financeiros que são agregados a renda interna nacional) são importantes para o financiamento de obras de natureza diversas utilizadas para desenvolver diferentes setores da economia do país.

Mas, além de todas estas funções até agora mencionadas, o modelo de desenvolvimento econômico do país, tem feito com que o setor agrícola transfira parcela substancial da riqueza gerada neste setor para outros segmentos da sociedade. Esta transferência de recursos e acumulação de capital (humanos financeiros e material) em outros setores da economia, tem por objetivos agilizar o desenvolvimento sócio-

econômicos do país, mormente através de modificações de natureza estrutural.

Existem diferentes formas de transferência. Talvez a forma mais tradicional seja através de mecanismos salariais - menores salários pagos para o setor agrícola; ao pagar menores salários para um empregado rural, a sociedade transfere recursos para o setor urbano.

Outras formas de transferência de capital estão relacionadas aos mecanismos de mercado (relação de preços recebidos e preços pagos desfavoráveis ao setor rural) ou de mecanismos administrados (taxas, tributos, confiscos cambiais, taxas de câmbio, limitações de importações/exportações, etc...).

Um dos mais perversos mecanismos de transferência de renda do setor agrícola para outros setores da economia são as taxas de inflação elevadas, que beneficiam sobremaneira segmentos da econômica que possuem grande volume de conhecimentos e informações, e detém a capacidade de repassar preços aos consumidores finais. Como a economia brasileira dos últimos anos é altamente indexada, vários segmentos do complexo urbano-industrial possuem mecanismos de defesa contra a inflação, já que os preços dos seus produtos, são indexados. o que não acontece com a maioria dos produtos com origem no setor agrícola. Somente em períodos recentes o governo federal estabeleceu normas de correção dos preços mínimos, mas mesmo assim existem meses finais de correção de preços, a partir do qual as forças de mercados estabelecem as relações de troca. Desse modo, os preços agrícolas estão apenas parcialmente protegidos.

Esse conjunto de ações está baseado no pressuposto básico de que a taxa de acumulação de capital é que determina a taxa de crescimento do nível do emprego na economia; por sua vez, o crescimento do nível do emprego no setor dito mais dinâmico da economia é que irá determinar o maior ou menor grau de desenvolvimento da economia. Por essas razões é que os recursos são alocados naqueles setores que apresentam a probabilidade de ofertar maiores taxas de retorno à sociedade.

Todas estas funções fazem parte de um modelo macroeconômico de desenvolvimento e é dentro deste contexto que as empresas rurais, sejam em moldes estritamente familiares ou em moldes comerciais, devem estar preparadas para operar. Assim, ao se administrar uma empresa rural, independente de seu tamanho, localização ou linha específica de produção, deve-se ter em mente o contexto macroeconômico e o modelo de desenvolvimento econômico utilizado pelo país.

2. ALGUMAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO SETOR RURAL

De um modo geral, todos os princípios econômicos aplicados aos setores secundário e terciário da economia podem ser aplicados também ao setor rural. Entretanto, este setor apresenta algumas características específicas que o distinguem dos demais setores da economia. Assim, uma empresa rural embora operando em um contexto

macroeconômico idêntico a uma série de outras empresas industriais, comerciais ou de prestação de serviços, possui certas particularidades inerentes especificamente à atividades agrícolas. E importante se conhecer estas diferenciações, apresentadas abaixo. pois são informações úteis em todo o processo de administração dos negócios da agricultura.

2.1- A TERRA (SOLO) COMO FATOR DE PRODUÇÃO:

Para empresas industriais ou comerciais, o espaço físico terra é, na maioria das situações, exclusivamente um local para se montar uma fábrica ou uma loja de vendas, servindo pura e simplesmente como um ponto de suporte para as edificações. Além disto, é possível, em um grande número de casos, transportar uma indústria ou uma loja de um local para outro, todas as vezes que as condições sociais, políticas e/ou econômicas assim o exigirem.

Para o setor agrícola e mais especificamente para os produtores, o solo agrícola significa a base de todo o processo de produção. local onde ocorrem a maioria dos processos biológicos inerentes a uma série de atividades produtivas e é um elemento que participa ativamente de todas as fases do processo. É o principal fator fixo de produção e as suas características físicas, mecânicas, químicas e biológicas devem ser estudadas e compreendidas. A resposta do solo aos estímulos fornecidos pelo homem dependem fundamentalmente do grau de conhecimento e do domínio que se tem sobre estas variáveis.

As terras agrícolas, mesmo ao nível de uma determinada propriedade em particular, não são iguais e variam em função das características acima mencionadas. Assim, o tipo de solo (grau de fertilidade, profundidade, teores de argila e areia, tipo de argila.); o tipo de vegetação predominante (campo, bosque, mata fechada); as condições topográficas (relevo, grau de declive, tipo de superfície predominante); etc..., caracterizam as diferentes formas de uso dos solos.

Desse modo, em função de todas essas características, em uma determinada propriedade o solo pode apresentar um dada organização de uso: áreas com declive acentuados ou com impedimentos ao uso de tratos culturais devido à presença de pedras, por exemplo, podem ser destinadas à formação de pastagens (produção de carne e/ou leite), pomares (produção de frutas) ou produção de madeiras; áreas próximas a rios ou córregos, podem ser utilizadas para culturas irrigadas (sob diferentes sistemas de irrigação: inundação, aspersão, etc...) ou pastagens intensivas; áreas de relevo suave a planos, com pouco declive, podem ser destinadas para produção de grãos em sistemas mecanizados (soja, milho, trigo, etc...) Mesmo em uma determinada gleba ou talhão os procedimentos técnicos e operacionais podem ser diferenciados: preparo do solo, quantidade de adubos e corretivos, rotação ou sucessão de culturas, tratos culturais, etc...

Devido a esse conjunto de variáveis diferenciadas que exercem influencia

marcante sobre as formas de utilização dos solos, surgiu a idéia de se fazer mapas de classificação dos solos, que procuram fornecer informações para orientar as formas mais apropriadas de uso, tendo em vista conhecimentos técnicos e resultados econômicos.

Os solos brasileiros, de um modo generalizado, são pobres, com carências acentuadas de diversos macronutrientes e alguns micronutrientes. Com exceção de algumas pequenas porções de solos de boa qualidade, notadamente na região centro sul (Paraná, Mato Grosso do Sul e parte de São Paulo) o resto das terras agrícolas do país apresentam formas variadas de limitação ao uso agropecuário. Estudos realizados pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) demonstram que a expansão da fronteira agrícola depende fortemente da aplicação de técnicas modernas, a fim de eliminar ou restringir a má qualidade dos solos.

Assim, para a grande maioria dos empresários rurais, principalmente aqueles com atividades rurais localizadas fora da Região Sul e Sudeste do país, a "construção e a conservação" da fertilidade dos solos é uma tarefa básica para a manutenção dos seus negócios agrícolas.

2.2- GRANDE DISPERSÃO DE ATIVIDADES NO ESPAÇO RURAL:

O espaço agrícola pode ser caracterizado como aquela área de terras efetivamente cultivadas com lavouras temporárias e com lavouras permanentes. O espaço rural tem uma noção mais abrangente pois dele também fazem parte as áreas com vegetação natural utilizadas para produção animal, a exploração do extrativismo vegetal e também a silvicultura. A relação entre espaço rural e território expressa uma medida relativa de porcentagem, dependendo de uma série de variáveis relacionadas ao solo, aspectos de população, estrutura agrária, condições climáticas, plantas, sistemas de produção, formas de uso do solo, disponibilidade total do espaço, formas de ocupação do território, etc

Assim com relação à concentração ou dispersão, o setor rural é diferenciado de outros setores da economia. As empresas agrícolas encontram-se dispersas e ocupam uma área de milhões de hectares, e em muitas situações, se localizam distantes de centros urbanos. Esta dispersão geográfica ocasiona uma série de problemas que o empresário rural pode enfrentar: aquisição de bens e de fatores de produção, dificuldade esta muitas vezes aumentada pelos custos dos transportes, dificuldades de acesso a linhas e fontes de crédito, uma vez que a dispersão geográfica limita a presença da rede bancária (aos bancos não interessa colocar agências em locais distantes pois além de custos de instalação elevados, o pequeno volume de negócios renda uma baixa lucratividade); número limitado de compradores de produtos agrícolas a nível local ou regional, o que pode caracterizar uma forte dependência do setor rural destes intermediários.

Como consequência desta dispersão o volume de investimentos no setor rural é elevado, principalmente em infra-estrutura de transportes (estradas, rodovias, pontes) e de

armazenagem, pois, via de regra, os produtos agrícolas são volumosos.

2.3 - FLUXO DE PRODUÇÃO DESCONTÍNUO:

Uma afirmação de domínio público referente ao setor rural diz que se produz em seis meses o que se consome em doze meses. Esta estacionalidade ou sazonalidade, concentrando a produção em determinados períodos do ano, ocasiona uma série de problemas, relativos à produção, ao transporte e à armazenagem. Do ponto de vista do empresário, a concentração dos cultivos em determinadas épocas de plantio faz com que vários custos variáveis de produção aumentem, pois havendo uma concentração de demanda, preços e salários tendem a crescer.

Esta estacionalidade implica que terras, maquinaria agrícola, benfeitorias de apoio à produção e outros itens de capital fiquem ociosos durante uma boa parte do ano. Problemas ocorrem também nos meios de escoamento da produção, com a falta de caminhões, congestionamentos de portos e armazéns, aumento nos custos de transportes e armazenagem, maior ocorrência de perda de produtos armazenados, diminuição da margem de manobras (controle) dos produtores com relação à decisão de venda, etc.

2.4- PRODUÇÃO EM CONDIÇÕES DE RISCO E INCERTEZA:

O setor rural opera fundamentalmente com processos biológicos e utiliza, fundamentalmente terra e plantas. Assim, depois que o processo produtivo é iniciado, dificilmente se pode interrompê-lo. Estas características de natureza biológica diminuem as alternativas de controle do processo produtivo por parte dos empresários. Na indústria por exemplo, caso esteja ocorrendo algum defeito na fabricação de um determinado produto, o processo normalmente pode ser interrompido e o defeito consertado. Assim, se na indústria têxtil uma fábrica de camisas cometer algum engano na confecção de uma determinada parte, as máquinas podem ser interrompidas e a falha pode ser corrigida. No setor agrícola, principalmente na agricultura, estas possibilidades são extremamente reduzidas e algumas "falhas" no processo dificilmente podem ser corrigidas durante um determinado período agrícola. Em alguns casos específicos pode-se resolver apenas parcialmente o problema.

Adicionalmente, deve-se observar que a maioria dos gêneros produzidos tem uma vida útil limitada, principalmente se não sofrerem algum tipo de tratamento pós-colheita. Esta perecibilidade dos produtos é uma característica que pode influenciar grandemente todo o processo de produção por parte dos empresários rurais, pois além de ser um fator altamente restritivo à produção pode limitar a expansão de muitas atividades agrícolas.

De um modo geral, todos os processos biológicos em ambientes não controlados,

como acontece normalmente na natureza, estão altamente dependentes das condições de solo e de clima. Na produção agrícola, principalmente na agricultura de sequeiro, mesmo com o auxílio de modernas técnicas de produção, a oferta dos produtos está sujeita a existência de recursos naturais disponíveis. Produção agrícola em ambientes controlados está restrita a alguns produtos com alta densidade econômica.

Por outro lado o risco climático, apesar do uso da irrigação e de outras técnicas, é um fator altamente limitante das atividades produtivas do setor rural. A rigor, os sistemas de produção agrícola são caracterizados por variáveis de influência apenas regional e, em larga escala, são específicos para cada região macro-agro-ecológica.

2.5- INTERDEPENDÊNCIA COM OUTROS SETORES DA ECONOMIA:

Nos primórdios do processo de desenvolvimento econômico do país, o setor agrícola financiou grande parte das atividades econômicas de outros setores da economia (ferrovias, rodovias, portos, linhas de navegação, obras de infra estrutura, etc...) notadamente a formação de um parque industrial doméstico de grande porte. Nos dias de hoje a agricultura é altamente dependente de outros setores e financiada, em larga escala, por agentes financeiros governamentais ou privados.

Esta característica não é típica apenas do setor rural. No mundo de hoje, existe uma dependência muito grande entre os vários setores que formam a vida social e econômica de um país. A medida que ocorre o desenvolvimento do setor rural, fica aumentada a interdependência com outros setores da economia, principalmente com relação aos chamados "produtores de insumos modernos" (sementes certificadas ou fiscalizadas, fertilizantes, defensivos químicos ou biológicos, maquinaria agrícola, unidades de armazenagem e de comercialização, etc...). Isto acontece porque há uma demanda crescente por produtos de origem no setor agrícola, em virtude do aumento da população e/ou da renda de um país e a produção oriunda dos chamados métodos tradicionais de produção não é mais suficiente para atender a esta demanda crescente. Assim, a chamada modernização do setor agrícola passa a ser uma necessidade inadiável, onde se procura aumentar a produtividade da terra, do homem, das máquinas e dos recursos financeiros utilizados, de tal modo que as necessidades básicas da população de um país possam ser atendidas.

Esta dependência é substancialmente aumentada quando surge um segmento agro-industrial vigoroso (complexos agro industriais). Ao processar e industrializar produtos de origem animal ou vegetal, a economia agrícola de um país sofre uma série de transformações de natureza estrutural, uma vez que modificações variadas normalmente ocorrem durante esta fase do processo (necessidade de padronização de produtos, uso de mão de obra especializada, desenvolvimentos de novas máquinas, desenvolvimento de novos métodos de produção, proibição no uso de certos insumos, modificações nas

1,
7.

qualidades intrínsecas de determinados produtos, etc.) Nessa situação, os produtos agrícolas passam da categoria de bens de consumo finais para a categoria de bens intermediários que são utilizados como insumos em outros segmentos da economia nacional. Estes fatores são elementos de inovações e de mudanças e atuam no sentido de modernizar o setor rural.

Esse conjunto de fatores faz com que surja um mercado ampliado a nível de uma economia nacional: afinal, todo esse processo de modernização atua como um poderoso efeito multiplicador de investimentos tanto naqueles segmentos que "produzem para a agricultura" como naqueles que "produzem da agricultura"

2.6- CUSTOS ELEVADOS DE ENTRADA E DE SAÍDA DOS NEGÓCIOS:

A atividade agrícola em função das suas características exige a presença de uma série de recursos físicos, materiais, financeiros e humanos para a sua realização. Assim, além da terra, são necessários o uso de benfeitorias (casas, Galpões, armazéns, currais, cercas) de veículos, implementos e maquinaria agrícola (desde enxadas até automatizes), de animais de trabalho e de produção (ovinos, eqüinos, suínos, etc...) dos insumos (sementes, defensivos, adubos, corretivos, sais minerais, etc...) dos recursos humanos (mão de obra familiar e/ou mesmo contratada) e de capital de investimento e de giro para tocar todo o negócio. O somatório desses custos varia em função do tipo e do tamanho da atividade a ser executada. De um modo geral, todos os gastos nessas diferentes rubricas podem ser relativamente elevados, quando comparados com o volume da receita esperada e com dispêndios em outras atividades econômicas fora do setor agrícola.

Para sair do negócio, os custos também são elevados, uma vez que a liquidez de todos esses ativos não é imediata. Com exceção dos animais de trabalho e de produção, principalmente bovinos, que possuem bons índices de liquidez, todos os outros ativos sofrem deságio acentuado na hora de vender. Além disso, deve-se registrar o fato que o desgaste das máquinas e implementos agrícolas é relativamente elevado, apresentando vida útil reduzida e valor de sucata muito baixo.

2.7- IMPORTÂNCIA RELATIVA DECLINANTE DA AGRICULTURA NA RENDA NACIONAL:

Uma das medidas relativas para se medir o grau de desenvolvimento econômico de uma nação é o indicador "renda per capita", que nada mais é do que o somatório do valor dos bens e serviços finais produzidos na economia dividido pela população. Mas, existem outros indicadores do desenvolvimento sócio-econômico de um país, relacionados a melhorias na distribuição da renda nacional, a maior acesso a serviços básicos de saúde, de educação. A medida que uma nação desenvolve, parcelas cada vez maiores da

população passam a residir nas zonas urbanas. Junto com essa maior concentração de pessoas nas cidades, uma série de atividades adicionais são criadas: comércio, armazenagem de produtos com origem rural, transportes, saúde, educação, fábricas destinadas a industrialização de produtos animais ou vegetais, etc... Mesmo que o setor rural continue crescendo em valores absolutos, a sua importância relativa é decrescente, já que a sua participação relativa na renda nacional e no nível de emprego vai gradativamente perdendo importância.

Por outro lado, a maioria dos produtos agrícolas apresenta elasticidade-renda baixa (e também decrescente, a medida que a renda per capita de uma nação cresce). Isso significa que, a medida que o salário real aumente, uma proporção cada vez menor será destinada a compras de produtos de origem agrícola. Por outro lado, produtos pelos segmentos industriais e prestação de serviços (principalmente nas áreas de informática e eletrônica) apresentam elasticidade-renda de procura elevada e crescente: são bens tipo televisores, automóveis, geladeiras, freezers, micro computadores, vídeo-games, etc.... Mas, existem determinados produtos agrícolas que apresentam elasticidade renda de procura também elevada: nesse grupo pode-se incluir as carnes, frutas, hortaliças, leites e derivados. Até determinados intervalos de renda, esses produtos são bastante procurados e as pessoas estão dispostas a gastar proporções crescentes de seus salários no consumo desses bens. Isso significa que o consumo relativo de outros bens (arroz, feijão, batata, mandioca, e outros produtos ditos básicos) para pessoas nessas faixas de renda tendem a diminuir.

A rigor, tanto o consumo de bens agrícolas como de bens industriais apresentam um ponto de saturação acima do qual as pessoas param de comprar (dificilmente uma família irá manter mais do que duas geladeiras em casa, por exemplo). Mas, o segmento industrial possui uma formidável capacidade de imaginação e criatividade para criar novos bens ou serviços - a cada ano novos "lançamentos" são organizados e os produtos de "caras novas" acabam atraindo novos e velhos consumidores.

Por outro lado, como já foi salientado anteriormente, uma série de produtos agrícolas são bens intermediários de consumo (fibras vegetais, couros, látex, etc...) cujo acabamento final para consumo é realizado nas zonas urbanas (isso significa que o valor agregado maior fica nas cidades). Além do mais, a indústria da petroquímica tem demonstrado uma enorme capacidade de substituir produtos vegetais por produtos sintéticos: uso de fibras sintéticas para fabricação de pneus, embalagens, roupas, casas, etc..). Todo esse somatório de atividades econômicas faz com que o valor dos bens e serviços do chamado complexo urbano-industrial seja relativamente crescente ao longo dos anos.

3. - A TEORIA GERAL DA ADMINISTRAÇÃO

No mundo atual a sociedade está constituída de um conjunto de instituições que funcionam de modo integrado entre si. Estas instituições ou organizações, são constituídas de uma série de recursos, humanos e não humanos, organizados para executar tarefas destinadas à produção de bens e serviços. Pode-se afirmar que no mundo atual a sociedade está assentada em organizações, ou seja, é no fundo uma sociedade de organizações. A teoria geral da administração pode ser caracterizada como um campo do conhecimento humano que se preocupa em estudar a administração destas organizações.

Diferentes autores, das mais variadas escolas de abordagem para a teoria geral da administração, apresentam os mais variados enfoques para o uso desta ciência ou da técnica da administração, não faltando aqueles autores que consideram a administração uma arte. De qualquer modo, ao se estudar a administração é necessário se estabelecer uma base metodológica, que possa fornecer sustentação - científica e um certo rigor lógico. Na realidade a administração deve ser encarada como ciência e como arte simultaneamente. Enquanto ciência, procura estudar as organizações e as empresas, visando conhecer seus funcionamentos, suas interpelações, suas evoluções, seu comportamento e suas limitações, gerando teorias e hipóteses a serem testadas, enquanto que como técnica procura conduzir as organizações (e portanto as empresas) ao cumprimento das metas e objetivos visados.

As teorias mais importantes sobre a administração de empresas estão apresentadas resumidamente a seguir:

3.1 - A TEORIA CLÁSSICA:

A base teórica considerava uma organização como um ambiente fechado e mecânico, sem sofrer influências e sem influenciar o ambiente exterior. A preocupação maior dos autores clássicos (principalmente Taylor e Fayol) era encontrar a melhor maneira de organizar - como executar as tarefas da melhor maneira possível dentro de uma dada estrutura organizacional. Consideravam que o que era válido em uma organização seria válido também nas demais, independente da influência de variáveis não consideradas. O homem era considerado como um apêndice das máquinas ou um mero ocupante de um cargo com uma função determinada dentro de uma hierarquia conhecida. É uma teoria normativa e prescritiva. O que interessava era a organização formal para uma busca incessante da eficiência. O homem é motivado por recompensas e sanções materiais.

3.2- A TEORIA DAS RELAÇÕES HUMANAS:

Nessa abordagem, que também considerava uma organização como um ambiente fechado, a ênfase foi dada aos recursos humanos e ao relacionamento dos indivíduos dentro da organização. Os elementos importantes passaram a ser os grupos sociais que moldavam e determinavam o comportamento do indivíduo na organização. Também era uma teoria de caráter normativo e prescritivo, com receitas e princípios aplicáveis a todas as situações. O que valia para uma organização de grupos sociais, valia para todas as demais situações. O homem é motivado por recompensas e sanções sociais e simbólicas. A preocupação maior é com a satisfação dos operários e não com a eficiência.

3.3. - A TEORIA NEOCLÁSSICA:

Considera a administração como um conjunto de processos básicos, com várias funções, seguindo princípios básicos e universais para atingir determinados objetivos. Preocupa-se com a eficiência do processo e com a eficácia nos resultados. Considera os recursos humanos e os aspectos ambientais da organização. Enfatiza os objetivos organizacionais. Utilização de incentivos materiais e sociais, tanto organização formal como na informal. Ainda é uma abordagem normativa.

3.4- A TEORIA DA BUROCRACIA:

É uma abordagem que se preocupa fundamentalmente com os aspectos internos da organização. Enfatiza a divisão racional do trabalho, a disciplina rígida, a hierarquia formalizado respeito íntegro as regras estabelecidas, a busca da eficiência com base na formalização e na racionalização de tarefas. A eficiência é buscada com base na de rotinas para execução das tarefas. As decisões de caráter individuais são minimizadas. Considera a organização um sistema fechado, se preocupando com os aspectos internos e formais. Ênfase é dada a uma estrutura burocrática. Uso de incentivos salariais e materiais.

3.5- A TEORIA ESTRUTURALISTA:

Considera uma organização como um sistema aberto, onde existe uma série de interações com o ambiente. Aparece a idéia da sociedade de organizações. As pessoas participam simultaneamente de várias organizações. As organizações interagem entre si. São as formas dominantes da uma abordagem explicativa e descritiva. Apresenta uma visão crítica da organização formal. Considera a necessidade de se visualizar a organização como uma unidade social complexa, onde interagem grupos sociais que compartilham dos mesmos objetivos gerais mas onde pode haver conflitos de interesses específicos, que não é de todo ruim já que esses conflitos podem levar a inovações. Ênfase

em sistemas de incentivos materiais e sociais.

3.6- A TEORIA COMPORTAMENTAL:

Basicamente é uma abordagem de sistema aberto, onde é enfatizada as relações existentes entre a organização e o ambiente que a circunda; a adaptação às mudanças do ambiente passa a ser um imperativo de sobrevivência. Aparece os defensores do Desenvolvimento Organizacional. Mas, para mudar, há necessidade de mudanças nas estruturas formais e no comportamentos dos grupos sociais que compõem a organização e nas interpelações entre esses grupos. A abordagem feita pelos autores da teoria comportamento é descritiva e explicativa. A preocupação maior ainda está dentro das organizações.

3.7- A TEORIA DOS SISTEMAS:

Com a abordagem sistêmica surge a construção de modelos de sistemas abertos relativamente definidos com as suas interações dinâmicas com o ambiente; aparece a figura de subsistemas com complexas interações organização/ambiente. A ênfase ainda é nas características da organização e nos seus constantes ajustamentos às modificações do ambiente. A visão do funcionamento das organizações foi amplamente aprofundada, mas ainda é fundamentalmente uma visão interna da organização.

3.8 - A TEORIA DA CONTINGÊNCIA:

A teoria da contingência enfatiza que não existe nada de absoluto nas organizações ou na teoria administrativa. Tudo é relativo. Tudo depende de alguma coisa a mais. A ênfase passa a ser no ambiente e nas demandas ambientais sobre a organização. A abordagem confidencial salienta que são as características ambientais que condicionam as características organizacionais. Não há uma melhor maneira de se fazer alguma coisa. Tudo depende das características ambientais mais relevantes para a organização. Sistemas políticos, culturais e sócio-econômicos afetam as organizações e estão em completa interação. Não existe uma relação causa efeito entre variáveis independentes do ambiente e as variáveis administrativas dependentes: existe de fato uma relação funcional do tipo "se-então", que é um aspecto proativo dessa teoria.

3.9- A TEORIA MODERNA:

Modernamente, o estudo da administração de empresas e outras organizações procura entender a interação e a interdependência de cinco variáveis básicas: ambientes, pessoas, tecnologias, tarefas e estruturas.

Segundo Chiavenato (3), a adequação entre estas cinco variáveis constitui o principal desafio da administração, uma vez que apresentam um comportamento sistêmico e complexo, cada uma influenciando e sendo influenciada pelas demais, com interações muito fortes entre si. (Fig. 1)

Todas estas funções fazem parte de um modelo macroeconômico de desenvolvimento e é dentro deste contexto que as empresas rurais, sejam em moldes estritamente familiares ou em moldes comerciais, devem estar preparadas para operar. Assim, ao se administrar uma empresa rural, independente de seu tamanho, localização ou linha específica de produção, deve-se ter em mente o contexto macroeconômico e o modelo de desenvolvimento econômico utilizado pelo país.

Figura 1 - Variáveis Básicas e suas interações em administração rural.

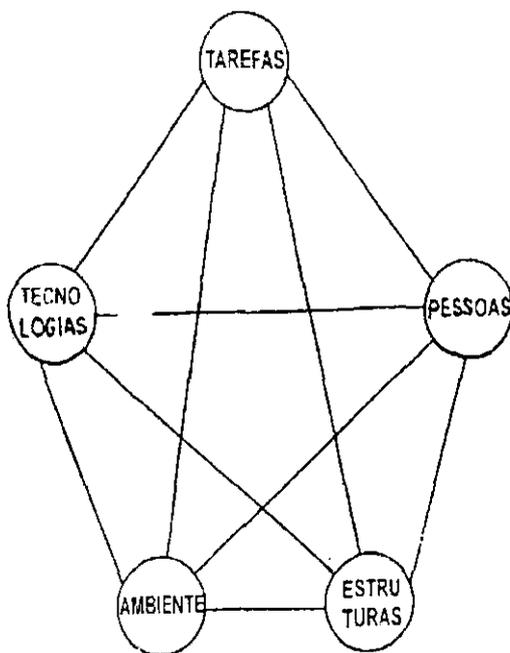


Figura 1 - Variáveis Básicas e suas interações em administração rural

3.9.1 - Ambiente: O ambiente de uma empresa rural pode ser considerado o conjunto de todos os elementos externos e internos considerados relevantes para a sua atuação, desempenho e processo de tomada de decisão.

Na determinação e no detalhamento do ambiente de uma empresa, existe uma dificuldade conceitual em caracterizar adequadamente quais os fatores básicos mais relevantes, dentre um certo horizonte de planejamento. Três dimensões básicas devem ser consideradas: uma dimensão econômica, uma dimensão tecnológica e uma dimensão político-social. Cada uma destas dimensões possui uma série de variáveis próprias, algumas das quais relacionadas a seguir.

A dimensão tecnológica é aquela relacionada a geração e a disponibilidade de novas e modernas tecnologias, que envolvem desde a produção até o consumo final de um determinado produto. Neste caso pode-se considerar a criação de novos insumos (sejam de origem vegetal tipo novas variedades mais produtivas e mais resistentes a problemas de natureza sanitária ou climática, sejam de origem animal - criação de novas raças, novos métodos de manejo ou sanidade animal, sejam novos insumos biológicos ou insumos de natureza mecânica), novos métodos de produção, processos diferenciados de processamento e industrialização, novos materiais e componentes, etc... Pode-se dizer que a tecnologia está relacionada aos conhecimentos técnicos necessários ao bom entendimento do ambiente

Por sua vez a dimensão econômica está relacionada ao tamanho e crescimento do mercado considerado, aos tipos de clientes servidos pela empresa, ao custo e qualidade dos insumos considerados, aos concorrentes atuais e futuros, ao custo final dos produtos fabricados, aos produtos substitutos no mercado, às inovações nas formas de armazenagem e comercialização, aos canais de distribuição dos produtos, a entrada de novas empresas no mesmo ramo de negócios, ao poder de negociação dos fornecedores de insumos, ao poder de negociação dos clientes, disponibilidade de recursos (em quantidade e qualidade) humanos financeiros e materiais.

A dimensão político-social está relacionada à política do governo para o setor, aos grupos sociais envolvidos nas diferentes fases do processo de produção, comercialização e consumo final, às diferentes formas (diretas e indiretas) de participação do estado em diferentes etapas do processo produtivo, da comercialização e distribuição dos produtos, às crenças, valores, tradições e atitudes dos cidadãos, etc.

Conhecer o tipo ou tipos de ambientes em que uma empresa rural deve atuar é muito importante pois este conhecimento tem um peso preponderante na direção geral da empresa e na sua forma de atuação. Assim, em ambientes estáveis, fato que caracteriza a maioria das empresas rurais, principalmente aquelas engajadas no setor primário de produção, onde as mudanças de grande impacto são resultado de um processo contínuo e até certo ponto prognosticáveis (isto significa dizer que o futuro é previsível a partir de experiências do passado) existem uma série de instrumentos de análise que podem ser extremamente úteis na análise dos ambientes.

Mas, mesmo considerando que a análise de informações do passado são extremamente úteis e podem servir como base de apoio para decisões a respeito do futuro, é recomendável e até necessário o exercício de situações onde possam ocorrer fatos

turbulentos e inesperados no futuro, de tal modo que a empresa possa estar preparada para enfrentar mudanças bruscas em face de fatos inesperados. Deste modo, alguns métodos de análise de situações futuras podem ser utilizados, de tal modo que a empresa possa ter uma idéia sobre alguns futuros mais prováveis. (a elaboração de cenários para o estudo de mudanças no ambiente futuro das empresas é uma das técnicas de análise atualmente muito utilizada.)

3.9.2 - Habilidades Técnicas (Tecnologias): É importante saber diferenciar um administrador rural de um executor de tarefas rurais. O administrador saber analisar e resolver situações problemáticas variadas e complexas, pois tem a capacidade de pensar, raciocinar, avaliar e ponderar em termos abstratos, estratégicos, conceituais e teóricos. O executor de tarefas sabe fazer e executar coisas que aprendeu mecanicamente (preparar o solo para o plantio, regular aplicar defensivos agrícolas, manejar máquinas. ...), compor orçamentos, elaborar fluxogramas, manter previsões de operações de campo, etc..., de maneira prática, concreta e objetiva. O executor de tarefas é um agente de execução e de operação que segue e obedece ordens enquanto que o administrador rural é um agente de inovação e de mudança, pois tem a capacidade de perceber e diagnosticar situações que o executor de tarefas nem imagina que existam.

Figura 2 - Habilidades necessárias para administrar - Fonte: (Adaptado de Chiavenato)

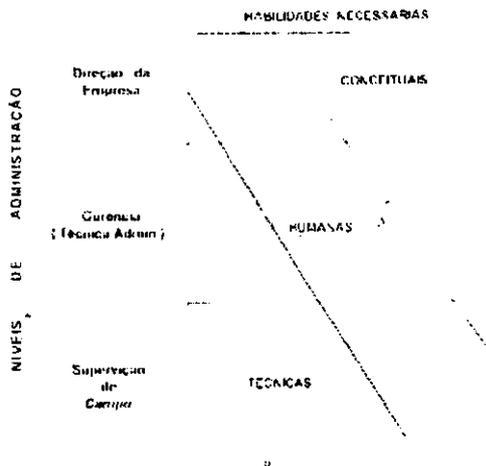


FIG. 2 - Habilidades necessárias para administrar - Fonte: (Adaptado de Chiavenato)

Um administrador rural de sucesso não é necessariamente o indivíduo com desempenho brilhante em termos acadêmicos ou pessoais. O conhecimento das técnicas de

administração é uma condição necessária e indispensável para o sucesso, mas isolada não é suficiente. Há a necessidade do indivíduo possuir habilidades adicionais, principalmente de natureza humana e conceptual. A habilidade técnica está relacionada a métodos, técnicas, equipamentos e demais itens necessários à execução de tarefas específicas; a habilidade humana consiste na capacidade e no discernimento do indivíduo, para trabalhar com pessoas, compreender suas atitudes e motivações, seus aspectos comportamentais, enfim, saber se relacionar e ter condições de exercer uma posição de liderança de modo eficaz; por seu lado, a habilidade conceitual consiste na capacidade que um indivíduo tem de compreender as complexidades da empresa onde opera, as suas inter-relações, os ajustamentos comportamentais de grupos ou de indivíduos dentro da organização, tendo em vista objetivos globais mas, conhecendo e administrando os objetivos mais imediatos e setoriais dentro da organização.

Um administrador é um indivíduo que tem a capacidade de controlar dificuldades que existem em assumir riscos. Para fazer escolhas lúcidas um administrador não deve ter receios, pois é tomando decisões que se adquire confiança. A confiança traz o poder de administrar, e o poder deve ser utilizado e exercido.

3 9.3 - Áreas de Atuação: Uma empresa rural, como qualquer outra, para funcionar ordenadamente necessita conhecer e utilizar alguns princípios básicos de economia e administração. Muitas vezes os principais fatores limitantes da produção, produtividade e conseqüentemente, da renda, estão muito mais relacionados a atividades de natureza gerencial e administrativas do que a atividades técnicas propriamente ditas.

Em qualquer empresa que opere no meio rural e, mais especificamente no meio agrícola, diversas operações são executadas de modo contínuo ao longo do horizonte de planejamento considerado. Pode-se agrupar estas operações em diferentes conjuntos de atividades por áreas distintas do conhecimento:

área técnica ou de produção

área comercial

área de informações área administrativa

3.9.3.1- Área Técnica ou de Produção: As atividades dizem respeito basicamente à técnicas de produção propriamente ditas, escolha dos locais de produção, seleção e preparo dos solos, escolha de espécies e variedades, regulação de máquinas e implementos, plantio, escolha de rações de alimentação de animais, execução de tratamentos culturais, controle de doenças, invasoras e pragas, determinação da dosagem de defensivos agrícolas e animais, corretivos, fertilizantes, manejo de rebanhos e de lavouras, operações de colheita, armazenagem e transporte, operações pós-colheitas relativas a tratamentos sanitários, classificação de produtos, padronização e empacotamento, etc... Pode-se considerar que existem quatro fatores atuantes na área técnica de produção: terra, capital, recursos humanos e tecnologia.

a - *Terra (solo agrícola)*: Pode ser considerado como o suporte básico sobre o qual se estabelece todo o processo produtivo e é influenciado por uma série de características. algumas das quais listadas a seguir:

a.1 - *Tipo de solos*: Em função da sua classificação, os solos agrícolas podem ter liso abrangente ou restrito: assim, uma etapa do processo produtivo é verificar se o solo disponível é tecnicamente adequado á exploração econômica desejada, quais as vantagens e limitações para seu uso. Um mapa de classificação e uso dos solos, da região ou do local

que se pretende explorar, com suas características químicas e físicas, relevo e também cobertura vegetal, é um instrumento muito útil ao processo de tomada de decisão; para serem adequados ao processo produtivo, os solos não devem apresentar restrições quanto á fertilidade: assim, caso a fertilidade natural não seja adequada, deve-se tomar medidas para corrigi-la, utilizando-se corretivos e fertilizantes, tanto químicos quanto orgânicos.

a.2 - *Relevo e Topografia*: Variáveis importantes na localização das culturas e na determinação de áreas de reserva e preservação ambiental: em função do declive podem ser estabelecidas medidas de conservação dos solos e de prevenção de erosão: assim, áreas com declives acentuados podem ser utilizadas com culturas perenes(pomares, pastagens, florestamentos, etc...). áreas com topografia adequada para mecanização podem se utilizadas para produção de grãos, carne, leite, frutas ou hortaliças. áreas próximas de aguadas podem ser irrigadas e assim por diante.

a.3 - *Manejo dos solos e culturas*: Incluem conhecimentos relativos ao solo, as culturas a serem exploradas e as tecnologias disponíveis, sendo específicos para cada tipo de solo e para cada conjunto de culturas.

a.4 - *Aspectos climáticos*: Influenciam "a utilização dos solos, sendo uma fonte de preocupação e incerteza.

b - *Capital*: Está representado pelos chamados ativos imobilizados (instalações permanentes, construções industriais ou civis, benfeitorias,...) equipamentos móveis (maquinarias, implementos, veículos de carga e de transporte), animais de serviço e de produção, insumos (sementes, produtos químicos e orgânicos, embalagens, etc...) recursos financeiros para investimentos e capital de giro.

c - *Recursos Humanos*: Os recursos humanos de qualquer empresa são formados pelos administradores(a nível de direção e/ou gerencial) pela mão de obra mais qualificada (operários mais especializados tipos operadores de máquinas) e não qualificada (tipo

operários rurais para operações que não exigem nenhum tipo de qualificação).

Para se efetuar adequadamente a composição do quadro de pessoal de qualquer organização, deve-se levar em consideração o grau de complexidade das tarefas a serem executadas, a disponibilidade local e /ou regional da mão de obra, a necessidade de distribuição das tarefas ao longo do tempo, a qualificação dos funcionários, a necessidades de treinamentos específicos, a elaboração de um plano de cargos e salários compatíveis com o ramo de atividade da empresa, a utilização de incentivos para aumentos da eficácia e da eficiência, o conhecimento da legislação, etc...

d - Tecnologia: No mundo atual, costuma-se afirmar que "o domínio do conhecimento tecnológico significa o poder econômico e político". As nações que tiverem pleno domínio das tecnologias, nos diferentes ramos das ciências, estarão sempre em uma posição de vantagem com relação aquelas que não possuem esse domínio.

O mesmo pode-se dizer com respeito a organizações. Empresas com pleno domínio de tecnologias estarão sempre em uma posição mais vantajosa e sempre com um grau maior de competitividade no mercado. No caso de empresas rurais, o domínio tecnológico está relacionado às áreas de produção, processamento e comercialização. Assim, no caso de empresas voltadas a produção de bens primários de transformação (nesse caso se incluem grãos por exemplo) o sucesso está extremamente relacionado com o domínio de tecnologias de produção (correto uso do solo adequado manejo de cultura apropriado uso de defensivos, uso racional da maquinaria agrícola. etc...).

Atualmente, já existe um elevado grau de conhecimento tecnológico na área de produção primária, para as principais culturas de importância econômica para o país. Mesmo assim, algumas dessas tecnologias podem ser desconhecidas dos empresários que se dedicam a esse ramo de atividades. Um administrador racional, ao administrar a sua empresa, procurará dominar todo o conhecimento tecnológico existente. Em caso desse conhecimento não satisfazer as suas necessidades, sempre é possível criar condições para o desenvolvimento de novas tecnologias.

3.9.3.2 - Área Comercial: Está relacionada a operações comerciais referentes a compras de insumos e venda de produtos, exigindo do administrador rural bom conhecimento do mercado de fatores e produtos. Muitas vezes empresas rurais tecnicamente eficientes para produzir apresentam resultados negativos ao final de um determinado período de avaliação, devido fundamentalmente a desacertos na política de compra e vendas. Mas nem sempre o inverso é verdadeiro: empresas tecnicamente deficientes na área de produção, dificilmente conseguirão apresentar resultados econômicos positivos ao longo dos anos.

De um modo geral a área comercial esta relacionada a assuntos referentes a mercados, pesquisas e análises, canais e margens de comercialização, receitas e despesas, crédito-fontes, características do mercado financeiro, políticas de endividamento.

administração de capital de giro e de estoques, disponibilidades orçamentarias e financeiras, contas a pagar e a receber, etc...

3.9.3.3 - Área de Informações: Algumas vezes é confundida com a execução pura e simplesmente de operações de contabilidade da empresa, onde toda a informação coletada e armazenada está relacionada a aspectos contábeis da vida da organização. Na realidade, o que se busca é a constituição de uma área que faça o registro sistemático e permanente, racional e adequado, de todas as atividades e operações que ocorrem na empresa (técnicas, comerciais, contábeis e administrativas). Além do registro de atividades de natureza contábil, deve-se efetuar registros relativos a áreas físicas de produção, informações climáticas, ocorrência de situações adversas, produtividade obtidas ao longo dos anos nas diferentes áreas de produção, etc... Da mesma forma, deve-se ter disponível informações devidamente registradas relativas ao mercados locais, regionais e mundiais, tendência de preços de insumos e dos produtos, de novos insumos ou tecnologias, existências de novas políticas governamentais ou mudanças que podem afetam significativamente o destino e o futuro da empresa, indicadores da eficácia e da eficiência da mão-de-obra. etc...

Esta área deve funcionar como se fosse o "pulmão" da organização, de tal modo que decisões possam ser tomadas com base no maior número possível de informações relevantes. Para empresa maiores ou com maior complexidade, o uso de informática é praticamente imprescindível.

3.9.3.4 - Área Administrativa: Diz respeito a atividades (funções) de planejamento, organização, direção e controle de todas as atividades desenvolvidas na empresa. tendo em vista as definições abaixo:

a - **Planejar:** Significa compreender e tomar decisões sobre a empresa como um todo e prever, até onde seja possível, o seu funcionamento. O planejamento da produção procura determinar antecipadamente o que produzir, quanto produzir, onde produzir. quem irá produzir e quando produzir.

b - **Organizar:** Consiste na busca do melhor funcionamento da empresa, isto é. fazer o agrupamento lógico das atividade da empresa rural, tendo em vista que se deve delegar a cada uma das partes constituintes dessa organização as suas funções específicas; a organização consiste no melhor "lay-out" das benfeitorias, culturas e criações a nível de propriedade (disposição desses fatores no campo), na organização do parque mecanizado, no preparo das matérias primas necessárias ao processo produtivo (sementes, adubos, defensivos, etc...), na organização do quadro de pessoal segundo as diferentes operações a serem desenvolvidas, etc..., seguindo princípios claros e bem definidos de: **delegação de autoridade, definição de hierarquia (posições de mando)**, cargos e funções, tendo em vista os objetivos da empresa rural em questão.

c - *Dirigir*: Consiste em fazer com que os planos sejam postos em prática e a organização funcione, com todas as partes da empresa trabalhando em harmonia visando atingir os objetivos propostos; significa interpretar planos e dar instruções para a sua execução; significa dispor de conhecimentos técnicos e práticos suficientes e de autoridade investida ou não, para fazer a empresa funcionar normalmente.

d *Controlar*: É a comprovação periódica dos resultados que se está obtendo, com fins de verificar se eles estão de acordo com os objetivos propostos; visa apontar falhas e erros visando solucioná-los e se aplica a todos os recursos e operação a nível da empresa: materiais humanos e financeiros.

4. O PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

O motivo principal do planejamento nas sociedades modernas, além do equilíbrio geral da variáveis macroeconômicas, é a prática, algo complexa, de seleção e dimensionamento de projetos que satisfaçam os objetivos e metas da nação como um todo. Em situações diversas, esse processo pode ser conflituoso e os diferentes interesses de setores, regiões e classes podem transformar esses conflitos em resultados pouco satisfatórios. Assim, ao se fazer planejamento, deve-se estar preparado para administrar conflitos de interesses.

O planejamento é uma atividade administrativa que procura determinar antecipadamente o que deve ser feito e quais os objetivos a serem alcançados. É um modelo teórico de ações a serem desenvolvidas no futuro. É uma atividade conscientemente desenvolvida para tratar de incertezas e mudanças que possam ocorrer. É uma técnica que permite aumentar a consistência no desempenho das empresas. Planejar significa traçar o futuro e alcançá-lo. Mas, o ponto de partida para qualquer planejamento é o estabelecimento dos objetivos.

Nos últimos anos as técnicas de planejamento tiveram uma evolução marcante, devido principalmente ao uso generalizado da informática, fato que possibilitou a fixação de objetivos de modo mais preciosa ordenação mais adequada de recursos humanos e materiais e formas mais eficientes de operações de execução e controle.

O processo de planejamento envolve inicialmente atividades de diagnóstico (conhecimento da realidade) e de prognóstico (objetivos e aspirações a serem alcançados).

Existem várias características para o planejamento das atividades ao nível das empresas que operam no meio rural, algumas das quais abaixo relacionadas.

a - o processo de planejamento em uma empresa rural é permanente e contínuo. Isso significa que é um processo constante e que não acaba com a montagem de um plano anual de trabalho para determinado ano agrícola; com essas características, pode-se dizer

que o processo de planejamento é também uma questão de mentalidade e atitudes de administração.

b - muito embora as atividades de planejamento estejam voltadas sempre para o futuro, planejamento não é previsão - é muito mais uma relação temporal entre coisas a serem executadas e tempo disponível para tanto.

c - é uma atividade sistêmica e interativa, porque envolve todos os componentes da empresa (humanos, materiais e financeiros) e fases (etapas) que se sucedem, servindo como técnica de alocação de recursos, que tem como objetivos racionalizar o processo de tomada de decisão, selecionado uma entre várias alternativas de ação.

d - pode ser considerado como a mais importante das funções ditas administrativas, pois permite que se faça uma coordenação mais racional e eficaz das atividades gerais da empresa, possibilitando a introdução de mudanças e inovações.

O planejamento da produção a nível de uma empresa rural . visa a elaboração dos planos necessários para orientar todo o processo produtivo'. assim. procura determinar a prior o que produzir, como **produzir, quanto produzir, onde produzir, quem vai produzir e quando produzir.**

Via de regra, a função de planejar esta muito relacionada às demais funções administrativa e mais especificamente. com os mecanismos de controles, já que é necessário a verificação permanente e criteriosa, para checar se o que foi planejado está realmente acontecendo na empresa.

O planejamento das atividades apresenta uma série de dificuldades, devido principalmente ao caráter biológico da produção e também como decorrência de fatores climáticos. Entretanto. um bom administrador rural procura reduzir ao mínimo a influencia de variáveis fora de seu controle. inclusive com previsões de possíveis cenários futuros que possam atuar como elementos perturbadores ao seu planejamento.

Um dos problemas mais facilmente encontrados a nível das empresas rurais. sejam em moldes familiares ou em moldes estritamente comerciais está relacionado com a falta de planejamento das diferentes atividades a nível de estabelecimento, aliada muitas vezes á assistência técnica e gerencial deficiente para elaboração de planos de trabalho Um dos pontos básicos para o sucesso de qualquer empreendimento agropecuário é que os executores tenham respaldo técnico para tomar as suas decisões O ponto de partida para a elaboração de qualquer plano de trabalho, é o diagnóstico da situação da empresa rural.

O diagnóstico de uma empresa, nada mais é do que uma análise critica da situação atual. isto é. um processo pela qual é possível se diferenciar entre uma situação atual (o que é) e uma situação normativa (o que deve ser). Diagnósticos podem ser feitos em etapas, seguindo alguma metodologia conhecida. Neste trabalho, uma metodologia simplificada de elaboração de diagnósticos está apresentada no Anexo 1.

4.1 - MÉTODOS DE PLANEJAMENTO:

Alguns autores classificam os métodos tradicionais de planejamento em dois grupos distintos: aqueles que permitem efetuar análises comparativas entre diferentes alternativas consideradas e os que otimizam uma determinada solução técnica. No primeiro caso, pode-se citar o Método dos Orçamentos e de Comparação de Grupos. No segundo caso, incluem-se aqueles que utilizam programação matemática, principalmente a Programação Linear. Existem ainda os chamados instrumentos auxiliares de planejamento, utilizados rotineiramente em diferentes segmentos da economia, representados pelos cronogramas, gráfico de Gantt e método PERT.

4.1.1 - O Método dos Orçamentos: O método dos orçamentos (também chamado de orçamentação ou método tabular) é um instrumento de análise simples mas eficiente. Dispensa o uso de formulações teóricas profundas e de equipamentos sofisticados de análise (computadores). Fácil de ser usado, dispensa também o conhecimento aprofundado de matemática e estatística. Representa com clareza o raciocínio típico utilizado na agricultura com relação ao processo de decisão sobre o uso ou não de tecnologias alternativas. O produtor-empresário orienta suas decisões com base em considerações econômicas bastantes simplificadas. Além disso, o uso dessa técnica pressupõe o conhecimento do "Sistema de Produção" utilizado, permitindo o uso de dados isolados e agregados.

O que interessa de fato saber é o resultado econômico de uma dada modificação no sistema produtivo. A alteração pode ser direcionada para diminuição dos custos, aumento de produção, ambas simultaneamente, aumento da produção com aumento dos custos, ou qualquer alternativa.

O orçamento pode ser parcial ou global. No primeiro caso, refere-se a análise de parte dos negócios de uma dada empresa, enquanto que por global, entende-se todo o conjunto de atividades.

Constitui um instrumento por meio de qual se estima os possíveis retornos propiciados por uma modificação introduzida no processo produtivo de uma empresa. Consiste no cálculo direto dos custos (tanto variável com fixos) e dos retornos, quantificando-se essa diferença esperada. Tanto os custos como os retornos devem ser calculados para um mesmo período de tempo. á uma determinada época. ou seja. devem ser calculados em unia estrutura simplificada de um orçamento parcial, podendo ser feita da seguinte forma:

1. Aumento da renda	R\$
2. Diminuição da despesa	R\$
3. Diminuição da despesa	R\$
4. Aumento da despesa	R\$
5. Alteração da renda (1+2) + (3 + 4)	R\$

Toda vez que a alteração na renda for positiva a modificação proposta pode ser realizada, caso contrário, toda vez que houver diminuição na renda, a alteração não deve ser efetivada.

Como o próprio nome indica, a orçamentação parcial permite se conhecer apenas parte das modificações que eventualmente possam ocorrer em uma empresa rural em função de algum tipo de inovação. No exemplo acima, o conhecimento está limitado ao aumento ou diminuição da renda líquida. Fica evidente que quando se trabalha com uma empresa agrícola, é necessário estabelecer magnitudes globais, de tal modo que se possa quantificar as despesas totais e as receitas totais, nas diferentes rubricas na qual a empresa opera. Isto significa tomar decisões com base em orçamentos totais.

Mas, antes de se elaborar o(s) orçamento(s), é necessário estabelecer alternativas tecnicamente viáveis de exploração da empresa rural, que podem então ser comparadas entre si. Via de regra, um empresa em operação já possui planos de trabalhos que estão sendo executados, segundo algum método de planejamento e com o uso de alguns instrumentos de controle e orientação. Ao se efetuar o planejamento, deve-se ter em conta esta realidade. Após a elaboração das alternativas mais viáveis (isto é, com maior possibilidade de serem implementadas) é então feito um orçamento total de cada alternativa considerada. Não existe um número ideal de alternativas a serem estudadas, mas é recomendável que pelo duas sejam elaboradas, de tal modo que possam ser comparadas com o plano de trabalho em execução.

Para a quantificação econômica destas alternativas, é recomendável se utilizar estruturas de custos simplificadas. O quadro de custos apresentado na Tabela 1 pode servir como um modelo auxiliar.

Quando se estuda planos alternativos de trabalho, em muitas situações é necessário a aplicação de recursos adicionais sob forma de investimentos. Nestes casos deve-se efetuar também uma análise da viabilidade técnica e econômica do investimento necessário. Este tema será abordado no capítulo referente a avaliação econômica.

**ORÇAMENTO PARCIAL - Decisão sobre comprar ou alugar colheitadeira
automotriz**

Cenário: Agricultor com 500 ha de terra e lavoura de soja de 200 ha, com produtividade de 2.600 kg/ha. O aluguel da máquina para colheita custa 8% (oito por cento) do produto a ser colhido. O preço da soja é de R\$ 0,175/kg. A compra da colheitadeira, com capacidade de colheita de 10 ha/dia, é de R\$ 80.000,00

1. **Aumento na Renda:** Devido a diminuição de perda na colheita, estimada em:
 $60 \text{ kg/ha} \times 200 \text{ ha} \times \text{R\$ } 0,175/\text{kg} = \dots\dots\dots\text{R\$ } 2.100,00$

2. **Diminuição da Despesa** (deixa de pagar aluguel):
 $(2.600 \text{ Kg/ha} \times 8\%) \times 200 \text{ ha} \times \text{R\$ } 0,175/\text{kg} = \dots\text{R\$ } 7.280,00$

3. **Diminuição de Renda:** Nihil

4. **Aumento das despesas:**

4.1 Fixas Anuais a) Juros: 15% sobre o valor médio do capital

VI - Valor Inicial = R\$ 80.000,00

VF - Valor Final = R\$ 15.000,00

VM - Valor Médio = R\$ 47.500,00

VU - Valor Útil = 10.000 hs

$\text{R\$ } 47.500,00 \times 15\% = \dots\dots\dots$

..... R\$ 7.125,00

b) Depreciação: $(\text{R\$ } 65.000,00 : 10.000 \text{ hs}) \times 200 \text{ ha} = \text{R\$ } 1.300,00$

c) Conservação: $\text{R\$ } 47.500,00 \times 5\% = \text{R\$ } 2.375,00$

.....

d) Seguro. $\text{R\$ } 47.500,00 \times 1\% = \text{R\$ } 475,00$

.....

e) SUB-TOTAL: $(a + b + c + d) = \text{R\$ } 11.275,00$

4.2. Variáveis Anuais:

a) Combustíveis e Lubrificantes: $\text{R\$ } 47.500,00 \times 3\% \text{ R\$ } 1.425,00$

=

b) Mão-de-Obra: R\$ 1,50/ha x 200 ha = 300,00
 c) SUB-TOTAL: (a + b) = R\$ 1.725,00

4.3. TOTAL: (4.1 + 4.2) = R\$ 13.000,00

5. Alteração na Renda: (1 + 2) - (3 + 4)
 (R\$ 2.100,00 + R\$ 7.280,00) - (R\$ 11.275,00 + R\$ 1.725,00) = (R\$ 3.630,00)

O valor negativo indica que não é vantajoso adquirir a colheitadeira automotriz, sendo recomendável continuar alugando a máquina.

Mas, caso o agricultor ainda estude a possibilidade de adquirir a colheitadeira, qual a área mínima a ser cultivada, para possibilitar a compra ?

- Custo fixo anual = R\$ 11.275,00 R\$ 56.375/ha
 - Custo variável anual = R\$ 1.725,00 R\$ 8.625/ha

Fazendo-se "X" a área a cultivar o custo "C" e dado por: $C = 11.275,00 + R\$ 8.625 X$ onde:
 $C/X = 11.275,00/X + 8.625$.

O custo do aluguel é de R\$ 46.90/há (Valor do aluguel de R\$ 7.280,00 mais perda na colheita de R\$ 2.100,00 que totaliza R\$ 9.380,00 ou R\$ 46,90/ha).

Portanto: $C/X = 11.275,00/X + 8.625 \leq 46.90/há$
 $X \geq 11.275,00 / 38.275$
 $X \geq 294,50 /ha$

Ou seja, a área mínima a ser colhida, que justifique aquisição da colheitadeira, é de 294.5/ha

4.2.2 - O Método de Comparação de Grupos: Trata-se de um método de planejamento bastante simplificado, que visa melhorar o desempenho de empresas rurais com base nos estudos obtidos por outras empresas rurais que operam em condições gerais bastante semelhantes. Procura generalizar técnicas agrônomicas e gerenciais utilizadas com sucesso pelos empresários de melhor nível, baseando-se em análises estatísticas dos fatores associados aos lucros obtidos nas atividades de produção.

Embora empírico e relativamente estático, pois considera normalmente os resultados de um determinado período de planejamento, apresenta algumas vantagens funcionais: é simples de ser utilizado, é econômico e rápido de ser aplicado, normalmente é bem aceito pelos produtores-empresários, facilita o trabalho das firmas de planejamento e assistência técnica e permite determinar melhor os coeficientes tecnológicos dos sistemas de produção da região em estudo.

A rigor, o método consiste em delimitar uma região de estudo, que operam em condições semelhantes em termos de atividades, linhas de exploração, maquinaria, mão de obra, tipos de solos (relevos, fertilidade, etc...) grau de cultura, enfim, com graus semelhantes de tecnologias, Delimitada a área de estudo, faz-se a seleção das empresas rurais que serão analisadas, tendo-se o cuidado de manter um critério geral homogêneo para todas - isto é, existência de um sistema de produção semelhante em linhas gerais. Do universo amostrado, separa-se as empresas em função de índices que espelham os melhores desempenhos técnicos, gerências e econômicos, Via de regra, costuma-se separar as empresas em três grupos distintos: as mais eficientes (chamadas "cabeça"), as de nível intermediário de desempenho e as menos eficientes. Neste processo de seleção preliminar, devem ser caracterizados aspectos relativos as potencialidade apresentadas: naturais, econômicas e humanas. A constituição definitiva dos grupos deve ser feita com base em critérios que espelham o desempenho econômico alcançado. A homogeneidade deve levar em consideração a natureza das explorações, a qualidade e a quantidade dos fatores variáveis e fixos. A etapa seguinte é determinar quais os elementos-chaves que melhor explicam o desempenho das empresas. isto é, que possuem uma relação direta com os resultados econômicos.

Várias medidas de resultado econômico podem ser utilizadas: renda bruta (total por hectare ou por atividade), custo total de produção, relação benefício-custo, renda líquida (total ou por lia), lucro, etc... Após determinar qual(is) a(s) unidade(s) de medida econômica será(ão) utilizada(s) para a avaliação, identifica-se as empresas com melhores níveis de desempenho. Por exemplo, no caso de um universo inicial de 60 empresas, seleciona-se as 6 mais eficientes (15.0% do universo). Estas empresas é que irão servir de modelos de desempenho (termos de referência) para as demais empresas da região considerada para o estudo. Deste modo, os pontos fracos das empresas menos eficientes podem ser identificados e corrigidos.

Trata-se de uma técnica de planejamento limitada, que considera o "status quo" predominante em termos de tecnologia - não faz parte da metodologia a possibilidade de

inovações de qualquer natureza. Mas, deve-se registrar que é um método praticado intuitivamente por muitos empresários rurais em diferentes regiões do país.

Tabela 1 - Custos variáveis de Produção (parte)

Especificação	Descrição	Sistema em uso				
		Coef.	Quant.	Custo(R\$)	Total	%
1. Insumos						
1.1 Calcário						
1.2 Sementes						
1.3 Herbicida 1						
1.4 Herbicida 2						
1.5 Fertilizante 1						
1.6 Fertilizante 2						
1.7 Fert. Cobertura						
1.8 Inseticida 1						
1.9 Inseticida 2						
1.10 Fungicidas						
1.11 Mão-de-Obra						
Subtotal 1						
2. Serviços/Operações						
2.1 Preparado do Solo						
2.1.1 Limpeza da área						
2.1.2 Subsolação						
2.1.3 Calagem (Anual)						
2.1.4 Aração						
2.1.5 Gradagem Aradora						
2.1.~ Gradagem Niveladora						
2.1.7 Uso de R-1°						
2.1.8						
2.2 Plantio						
2.2.1 Adubação Lanço						
2.2.2 Semead. Lanço						
2.2.3 Semead./Adubadeira						
2.2.4 Plantio Direto						

Tabela 2 - Custos variáveis de produção (parte)

Especificação	Descrição	Sistema em uso				
		Coef.	Quant	Custo(R\$)	TOTAL	%
2.3 Tratados Culturais						
2.3.1 Aplic. Herbicidas						
2.3.2 Incorporação Herbicida						
2.3.3 Aplic. Adub. Coben.						
2.3.4 Aplic. Inseticidas						
2.3.5 Aplic. Fungicidas						
2.3.6 Capinas Mecânicas						
2.3.7 Capina Manual						
2.4 Colheita						
2.4.1 Colheita Manual						
2.4.2 Colheita Mecânica						
2.4.3 Transp. Interno						
Subtotal 2						
3. Outros				Valor		
3.1 Transp. Externo						
3.2 Encargos Financeiros						
3.3 Seguros e Taxas						
3.4 Limpeza e Secagem						
3.5 Armazenagem						
3.6 Impostos Diversos						
3.7 Outros						
Subtotal 3						
Custo Total-R\$ (/)						100,0
Custo Total-BTN(/)						100,0
CustoTotal-US\$(/)						00,0
Resultado Operacional						
Variação de Prod. / Clima			Baixa	Mais Provável	Alta	
Produtividade						
Preço/Kg						
Receita Bruta						
Receita Líquida						
Ponto de Equilíbrio						
Relação Benefício/Custo						

4.2.3 - O Método de Programação Linear: Este método de planejamento de atividades a nível de empresas rurais pode ser considerado como uma técnica bastante sofisticada. Pois pressupõe o conhecimento de matemática avançada e de técnicas de computação. Uma vez que na sua aplicação efetua-se uma série de cálculos de natureza complexa.

O método consiste na otimização no uso dos vários fatores de produção, encontrando uma determinada solução ótima, que pode ser a maximização de lucros(receitas líquidas) ou a minimização de custos(ração de custos mínimos, por exemplo). Para a sua aplicação, além dos já mencionados conhecimentos teóricos de matemática e de técnicas de uso de computadores, é necessário o conhecimento de uma série de informações relativas a: a) dados sobre as chamadas restrições existentes na empresa, isto é, informações de natureza técnica, administrativa, contábil e gerencial: tipo de terras disponíveis para exploração, disponibilidade de maquinaria e de mão-de-obra, potencial dos cultivos. Custos fixos e variáveis de produção. Necessidade de capital de giro, necessidade de uso de diferentes insumos, etc... B) conhecimento detalhado dos coeficientes técnicos dos diferentes tipos de exploração que se deseja efetuar, seja para cultivos. Criações ou atividades agro industriais; por exemplo. No cultivo de 1.0 ha de ervilha são necessários 600 kg de certo fertilizante, 8.0 horas de máquinas, 12 homens-dia. 3.0 l de herbicidas, 300 unidades monetárias de capital de giro e 1.200 horas de irrigação. E) conhecimento sobre as expectativas racionais e objetivas de retorno econômico de cada alternativa de exploração considerada.

Matematicamente, um modelo geral de programação linear pode ser apresentado da forma seguinte:

Maximizar ou minimizar a função $z = cx$	Onde: $c =$ vetor de coeficientes da função objetivo
Sujeito a $Ax \leq b$	$X =$ vetor de variáveis a serem determinadas
$X > 0$	$A =$ matriz de coeficientes tecnológicos
	$B =$ vetor de restrições de recursos

4.2.4 - O Método do Cronograma: É uma das técnicas mais conhecidas e utilizadas, pois não requer conhecimentos sofisticados de nenhuma teoria em particular. Trata-se de uma tabela (gráfico de dupla entrada: nas linhas são colocadas os eventos planejados e nas colunas os períodos de tempo considerados como padrão para a realização das tarefas(eventos). A função básica do cronograma é relacionar duas variáveis de suma importância para o administrador rural: as atividades a serem desenvolvidas e os períodos de tempo disponíveis/necessários para a execução dessas atividades. É também uma técnica utilizada para o controle das atividades. Pois permite comparar muito rapidamente se o que foi planejado está sendo ou foi executado. A Fig. 3 apresenta um cronograma típico de atividades de campo em uma empresa rural.

Módulo	Área (ha)	Operações															
			AGO					SET				OUT					
		Limpeza		x	x	x	x	x									
		Grad.Aradora											x	x	x	x	
		Grad.Niveladora													x	x	
		Plantio															x
		Adub. Cobertura															
		Aplic. Defensivos															
		Rouging															
		Colheita															

Figura 4 - Produção de milho em lavoura de sequeiro

Figura 5 - Caminho crítico para cultivo de arroz.

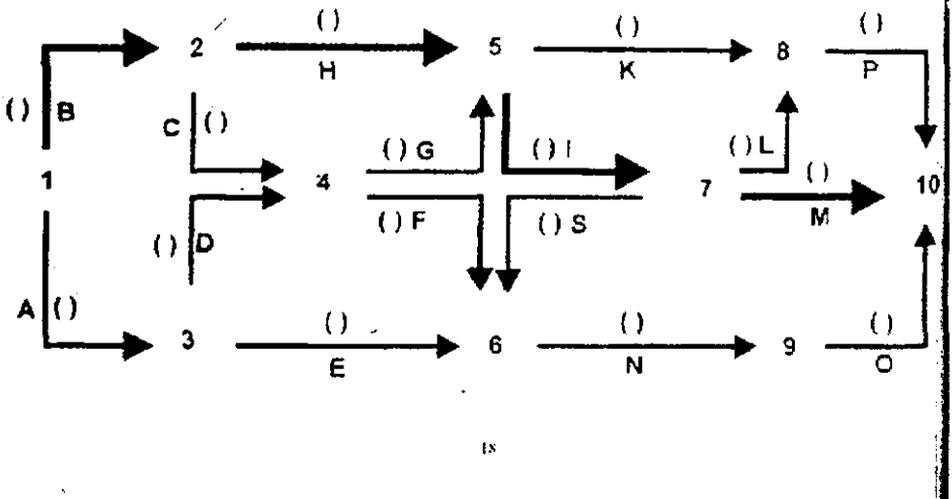


Figura 5 - Caminho crítico para cultivo de arroz.

4.2.7 - O Planejamento Estratégico : Uma análise retrospectiva recente da situação do setor agrícola brasileiro indica que as indefinições e medidas contraditórias, protecionistas e causadores de distorções no mercado, são uma constante na formulação de políticas agrícolas e tem contribuído sobremaneira para aumentar o grau de incerteza dos empresários rurais na condução de seus negócios. A preocupação das autoridades governamentais em manter os preços dos produtos agrícolas relativamente baixos, visando com isso a melhoria do padrão de vida, principalmente das populações urbanas, é justa e louvável. Porém, não se pode esquecer o outro lado da balança. O que move de fato o setor agrícola, como qualquer outro produtivo da economia é o lucro. Portanto as atividades de produção devem ser lucrativas pois caso contrário, no médio e longo prazo, esse setor irá a falência.

A demanda por tecnologias cada vez mais adequadas às peculiaridades das empresas rurais que operam em diferentes ambientes naturais, associadas a crescentes complexidades das políticas governamentais e às indefinições relativas a planos de ações de médio e longo prazo, faz com que o planejamento estratégico comece a assumir papel de destaque.

Em princípio, o planejamento estratégico deve ser entendido como uma etapa do processo de administração de uma empresa. É um processo contínuo de tomada de decisões, com o melhor conhecimento possível de suas conseqüências futuras, com a organização sistemática dos meios para implementar estas decisões e com as medidas

pertinentes para comparar os resultados que estão sendo obtidos com relação as expectativas criadas.

No setor agrícola brasileiro, na maioria dos casos, o planejamento tende a ser intuitivo, esporádico e sem uma sistemática definida. Entretanto, o contexto cada vez mais complexo em que as empresas rurais operam, faz com que os gerentes agrícolas sintam a necessidade de identificar oportunidades e ameaças, tanto do ambiente interno quanto do externo, visando a elaboração de um plano estratégico, que pode servir de diretriz para as suas empresas.

O planejamento estratégico tem por objetivos posicionar a unidade produtiva no seu ambiente de trabalho. A estratégia consiste em uma série de diretrizes técnicas, gerenciais e administrativas que especificam conhecer a capacidade gerencial do(s) administrador(es), a estrutura organizacional, o grau de tecnologia que está sendo utilizado, a composição dos meios de produção da firma, a qualidade e a quantidade da maquinaria agrícola e da mão de obra, os produtos produzidos, a posição de mercado da empresa, as direções nas quais ela procura crescer, a alteração nos instrumentos que devem ser utilizados, etc... Um dos resultados desse planejamento pode ser uma nova composição de cultivos, visando a diversificação das atividades e a diminuição dos riscos. Ou a mudança na orientação gerencial (contratar novo(s) administrador(es)).

Existe uma grande número de abordagens para o planejamento estratégico a nível individual de uma dada empresa. Uma dessas abordagens, consiste nos seguintes passos ou etapas:

1. Estabelecimento dos objetivos a serem alcançados
2. Análise do ambiente empresa
3. Listagem, avaliação e seleção das alternativas consideradas
4. Implantação e controle do empreendimento.

4.2.7.1 - Estabelecimento dos Objetivos: É a primeira etapa de um planejamento estratégico: nessa situação, objetivos devem ser entendidos como um estado futuro que se pretende atingir. Devem ser claramente definidos de tal modo que a verificação dos resultados futuros possa ser feita de modo adequado e racional. A estratégia é o meio que se utiliza para atingir esses objetivos.

4.2.7.2 - Análise do Ambiente: Conforme definido anteriormente, o ambiente de uma empresa rural é o conjunto de todos os elementos internos e externos considerados relevantes para a sua atuação, desempenho e processo de tomada de decisão, tendo em lista três dimensões básicas: econômica, tecnológica e política-social.

A análise do ambiente interno da empresa diz respeito a identificação dos pontos fortes e pontos fracos da empresa: assim, procura-se analisar a(s) matriz(es) tecnológicas atualmente em uso, a infra-estrutura produtiva em termos de máquinas e implementos agrícolas, o "layout" interno, i.é., a distribuição espacial das culturas e criações dentro da propriedade, a localização das estradas internas, o traçado (roteiro) de operações de

máquinas, os ciclos ecológicos das diferentes variedades semeadas, a estrutura administrativa, o quadro dos recursos humanos, etc... Uma tabela auxiliar no estudo dessas variáveis está apresentada na Tabela 2.

TABELA 2 - Variáveis internas numa empresa rural

Elementos a analisar	Pontos Fortes	Pontos Fracos
1 Operações técnicas		
1.1 - terra(solo)		
1.2.- preparo do solo		
1.3 - fertilizantes		
1.3.1-quantidade		
1.3.2 - qualidade		
1.4 - corretivos		
1.4.1-quantidade		
1.4.2 - qualidade		
1.5 - máquinas agrícolas		
2. Operações comerciais		
2.1 -. compra de insumos		
2.2-. venda de produtos		
2.3-. conhecimento de mercados		
2.4-. outros		
3. Operações de registros		
3.1. receitas e despesas		
3.2. débitos(a pagar)		
3.3. créditos(a receber)		
3.4. registros diversos		
3.4.1- históricos de áreas		
3.4.2 - uso da maquinaria		
3.4.3 - animais		
3.4.4 - adubos e rações		
3.4.5 - praticas culturais		
3.4.6 - tratos sanitários		
3.4.7 - informações climáticas		
4. Operações administrativas		
4.1 - planejamento		
4.2 - organização		
4.3 - direção		
4.4 - controle		

A presença de pontos fracos significa que o administrador deve tomar decisões no sentido de eliminá-los. Se o elemento analisado "preparo do solo", por exemplo, não estiver com um nível de desempenho satisfatório, medidas corretivas devem ser tomadas visando solucionar o problema. A presença de pontos fortes significa que o administrador possui um bom domínio (controle) dessas variáveis.

A análise do ambiente externo (Tabela 3) relaciona-se ao conhecimento das políticas agrícolas de preços, crédito (investimento, custeio, armazenamento, comercialização) tributos e taxas, mercados para diferentes produtos cultivados ou a cultivar, novas tecnologias disponíveis no mercado, etc... Esses elementos do ambiente externo devem ser criteriosamente avaliados em termos de ameaças (que atuam de forma negativa para o sucesso de qualquer empreendimento) ou de oportunidades (que são forças consideradas positivas para o sucesso de qualquer negócio) existentes. O aparecimento de novas pragas a nível das lavouras ou criações podem se tornar grandes ameaças: assim, o surgimento do "bicudo do algodoeiro" na década de oitenta, em alguns estados brasileiros, se tornou uma grande ameaça para a produção do algodão nacional; da mesma forma, o "cancro cítrico", doença que ataca pomares de frutas cítricas, pode se tornar uma grande ameaça à produção brasileira de citrus, na eventualidade de surgirem focos não controláveis nas regiões produtoras.

TABELA 3 - Variáveis externas numa empresa rural

Variáveis	Oportunidades	Ameaças
1. Mercado de produtos - regional - nacional - internacional		
2. - Concorrentes		
3. Políticas agrícolas - preços mínimos - juros - créditos - custeio - investimento - outros - taxas/tributos - seguros		
4. Novas Tecnologias		
5. Assistência Técnica		
6. Fornecedores		
7. Meios de Transportes		
8. Armazenagem		
9. Outros		

Muito importante é a análise das oportunidades, que podem fazer com que as empresas modifiquem a sua linha de atuação, seja através da inclusão de novos produtos seja através da melhoria nos canais de comercialização de produtos já existentes. Assim, o surgimento de um poderoso mercado de consumo de frutos tropicais (In natura e industrializados) nos países asiáticos ou do leste europeu, pode se tornar uma grande oportunidade para empresas brasileiras, principalmente para aquelas localizadas nas regiões semi-árida do nordeste ou mesmo em alguns estados do centro-oeste. Modificações conjunturais nas políticas de curto prazo para produção de grãos podem fornecer boas oportunidades de negócios para produtores de arroz, milho, soja ou feijão, por exemplo.

Desse modo, ao formular a estratégia da empresa rural, todos os elementos considerados que possam causar "turbulências" no ambiente da empresa devem ser cuidadosamente analisados.

4.2.7.3 - Análise da Turbulência: Por análise da turbulência do ambiente de uma empresa rural (a despeito do fato que na maioria das situações, as empresas rurais operam em ambientes com grau relativamente baixo de turbulência) se entende conhecer/diagnosticar o nível de turbulência, isso é, o nível de instabilidade do ambiente da empresa, com base numa análise do passado recente. Existem vários elementos que causam instabilidade e turbulência em qualquer tipo de negócios.

De um modo geral e bastante abrangente, podem ser listados os seguintes:

- dimensões do mercado (a nível regional, nacional ou mesmo mundial);
- as chamadas variáveis exitosas (de sucesso) sejam elas de natureza econômica, tecnológica ou sócio-políticas;
- os desafios encontrados, quer sejam de natureza habitual (a execução de uma atividade/tarefa conhecida em dado período de tempo), extrapoláveis (o que dá certo uma vez ou em um local pode ser repetido outras vezes ou para outros locais), irregulares (novas tecnologias cansando alterações em tarefas/atividades) ou novos desafios (quando a experiência acumulada do passado não serve para resolver os problemas do presente);
- a velocidade das mudanças, tanto no ambiente interno quanto no externo, e a capacidade que a empresa tem de responder às mudanças em tempo hábil;
- a possibilidade de prever acontecimentos futuros (análise de cenários).

Ao se analisar o nível de turbulência é possível se aumentar o grau de conhecimento em um planejamento estratégico, de tal modo que o processo de tomada de decisão seja agilizado e seja possível formular respostas também estratégicas (por respostas estratégicas entende-se o processo mediante o qual a empresa faz uma adaptação de sua posição de mercado e de seu enfoque ao ambiente). Isso pode significar uma mudança nas suas áreas estratégicas de negócios, nos seus serviços e/ou produtos, na sua tecnologia de produção, nos seus canais de comercialização ou de marketing, na relação com os clientes, fornecedores, concorrentes, etc... Assim, a partir de uma análise da turbulência do ambiente, uma empresa rural pode ser levada a dar maior ênfase na comercialização (marketing) do que na produção. Desse modo, as variáveis de sucesso nos

negócios passam a ser aquelas relacionadas à diferenciação dos seus produtos e ao atendimento dos desejos e necessidades dos consumidores

4.2.7.4 - Análise das Alternativas e Tomada de Decisão: Após uma avaliação do ambiente da empresa, deve-se elaborar uma listagem das alternativas consideradas estratégicas. Com base nas etapas anteriores e, principalmente com base no estabelecimento dos objetivos, uma lista de critérios pode ser feita, visando orientar o processo de seleção de alternativas. Comparando-se a lista de alternativas, com os critérios estabelecidos pode-se determinar a melhor combinação para diferentes situações a nível de cada empresa ou empreendimento. Para se fazer esse processo, podem ser utilizados diferentes procedimentos, desde a criação de tabelas de dupla entrada, em que cada alternativa recebe uma nota, dentro de um intervalo considerado, até sofisticados processos de simulação, com o auxílio de computadores. O processo de tomada de decisão sobre a escolha da estratégia a ser seguida deve contemplar informações relativas a custos, riscos, resultados esperados, disponibilidade de recursos, implicações financeiras, volume de negócios, possibilidades em outras áreas de negócios, recursos gerados e lucro líquidos esperados.

Apesar do fato que na maioria das situações, as empresas rurais operam em ambiente com grau relativamente baixo de turbulência em qualquer tipo de negócios. De um modo geral e bastante abrangente, podem ser listados os seguintes:

- dimensões do mercado(em diferentes níveis - local, regional, nacional):
- as chamadas variáveis exitosas(de sucesso) sejam elas de natureza econômica, tecnológicas ou sócio-políticas,
- os desafios encontrados, quer sejam de natureza habitual(a execução de uma atividade/tarefa conhecida em dado período de tempo), extrapoláveis(o que dá certo uma vez ou um local pode ser repetido outras vezes para outros locais), irregulares(novas tecnologias causando alterações em tarefas/atividades) ou novos desafios (quando a experiência acumulada do passado não serve para resolver os problemas do presente):
- a velocidade das mudanças, tanto no ambiente interno quanto no externo e a capacidade que a empresa tem de responder às mudanças em tempo hábil;
- a possibilidade de prever acontecimentos futuros (análise de cenários).

Ao se analisar o nível de turbulência é possível se aumentar o grau de conhecimento em um planejamento estratégico, de tal modo que o processo de tomada de decisão seja agilizado e seja possível formular respostas também estratégicas (por respostas estratégicas entende-se o processo mediante o qual a empresa faz uma adaptação de sua posição de mercado e de seu enfoque ao ambiente). Isto pode significar uma mudança nas suas áreas estratégicas de negócios, no seus serviços e/ou produtos, na sua tecnologia de produção, nos seus canais de comercialização ou de marketing, na sua relação com os clientes, fornecedores, Concorrentes, etc..

Assim, a partir de uma análise da turbulência do ambiente, uma empresa rural pode ser levada a dar maior ênfase na comercialização(marketing) do que na produção.

Deste modo as variáveis de sucesso nos negócios passam a ser aquelas relacionadas à diferenciação dos seus produtos e ao atendimento dos desejos e necessidades dos consumidores.

4.2.7.5 - Implantação e Controle do Empreendimento: Após a escolha da alternativa a ser seguida cabe aos responsáveis pelo empreendimento a sua efetiva implantação, obedecendo aos objetivos propostos e a organização dos sistemas de controle de implantação.

O plano estratégico só estará completo quando forem analisados os meios pelos quais as estratégias serão implantadas. O êxito dependerá da disponibilidade de recursos financeiros, humanos e materiais, no tempo certo e nos padrões de qualidade exigidos.

A implantação pode ser considerada como a fase mais difícil do processo de planejamento estratégico. Muitos planos de exploração agropecuário ou agroindustriais são utilizados somente para efeito de demonstrações junto a agentes financeiros ou simplesmente abandonados, porque não foram implantados adequadamente.

4.2.8 - Planejamento por Cenários: Em linhas gerais, o planejamento por cenários consiste basicamente em identificar a incertezas de natureza externa, que podem de algum modo influir no ambiente competitivo das empresas rurais, através do exercício sistemático e criativo da imaginação. A combinação racional e inteligente destas incertezas e as suas possíveis/prováveis implicações para aquelas variáveis do ambiente interno das empresas, configuram um cenário. Neste contexto, um cenário é a descrição de uma visão interna e consistente das condições ou circunstâncias que definem o ambiente em que uma empresa (organização) estará operando no futuro. Um cenário não é uma previsão, mas um instrumento de ajuda para a compreensão do futuro.

Esta técnica pode ser muito útil quando se opera em condições de incerteza elevadas. Embora seja uma técnica relativamente recente, várias empresas já incorporaram definitivamente o planejamento por cenários às suas atividades. De um modo bastante resumido, para a construção de um cenário, algumas etapas devem ser seguidas:.

1 - identificação das variáveis chaves a serem consideradas: isto significa identificar as variáveis relevantes e o período de tempo considerado nas análises: incluir acontecimentos pertinentes, procurando determinar se certas variáveis acontecerão dentro do período analisado, omitir variáveis com baixas probabilidades de ocorrência e buscar sinais que possam indicar mudanças significativas:

2 - atribuir valores e probabilidades de ocorrência de cada uma das variáveis chaves, dentro de intervalos considerados

3 - elaborar os futuros mais prováveis.

De posse destas informações, o administrador terá melhores condições de tomar uma decisão sobre o futuro da empresa.

5. - ANÁLISE ECONÔMICA DA EMPRESA RURAL

Toda e qualquer análise econômica parte do princípio fundamental de que os recursos econômicos existentes são escassos e, na maioria das vezes, a sua disponibilidade não é suficiente para atender plenamente as quantidades requeridas. Portanto, toda e qualquer decisão sobre alocação de recursos em diferentes alternativas de uso, deve considerar também a necessidade de compatibilizar os procedimentos utilizados às necessidades existentes. As decisões estão relacionadas tanto com os recursos ou meios quanto com os instrumentos disponíveis e com toda a sorte de restrições existentes para atingir os objetivos estabelecidos. A decisão sobre o que produzir é, em parte, determinada pelas condições de natureza biológica (solos, climas, plantas,) política (preços, juros, Tributos, etc...) e social (tradições, crenças, religião, cultura, gostos pessoais, etc...). O como produzir está relacionado fundamentalmente à aspectos de natureza tecnológica - isto é, diz respeito a tecnologia de produção que se pretende utilizar. O quanto produzir sofre influência das dimensões de mercado, das facilidades de armazenagens e comercialização, das combinações de recursos disponíveis a nível da empresa, entre outros.

Dado esse quadro, compete à administração rural oferecer as bases e os princípios que possibilitem a maximização da eficiência econômica e da eficácia agrônômica a nível da unidade de produção. Para atingir esses objetivos, além dos conhecimentos técnicos é necessário também o conhecimentos de alguns princípios econômicos básicos e o domínio de algumas técnicas de análise da viabilidade econômica de empreendimentos rurais. Deve-se ter em mente que o objetivo geral de qualquer empresário é maximizar o valor do patrimônio líquido da empresa ao longo de um determinado horizonte de planejamento.

5.1 - A TEORIA DA PRODUÇÃO (em desenvolvimento)

5.2 OS CUSTOS DE PRODUÇÃO

Para se efetuar a avaliação econômica a nível da empresa (unidade de produção) é necessário determinar a estrutura dos custos e das receitas. Para tanto, é importante conhecer o conceito de custos de oportunidade ou seja, a remuneração que o recurso obteria na melhor alternativa de uso possível de ser efetuada. Deste modo, algumas estimativas de custos podem ser efetuadas mais precisamente, quando o mercado não remunera diretamente alguns fatores de produção. Esse custo de oportunidade surge quando a empresa rural possui determinado fator de produção em quantidade limitada - assim, quando esse fator é utilizado para a produção de um determinado produto, deve-se procurar determinar qual o resultado (em termos de valores do produto produzido) caso este fator escasso fosse alocado na produção de um produto alternativo. Existem diversas maneiras de se classificar os custos em uma empresa rural.

5 2 1 - Os Custos Fixos(CF): Uma estrutura de Custos Fixos é formada por diferentes itens: depreciação. mão de obra fixa amortização, seguros, taxas, impostos, remuneração sobre capital próprio não depreciado. terras e administração.

5 2 1.1 - Depreciação: Depreciação é um termo geral que engloba diversas influências que incidem(atacam) bens materiais ao longo dos anos, ocasionando perda de valor ou redução de preço. Pode ser definida como uma despesa anual que deve ser realizada ou prevista durante a vida útil de um bem(que pode ser um prédio, uma máquina ou um equipamento). para a manutenção de investimentos feitos para a recuperação dos investimentos quando da retirada de serviço deste bem. A depreciação é devida à idade, ao desgaste físico dos materiais(depreciação física), obsolescência funcional(perda de utilidade) e á obsolescência econômica(desuso).

Utilizando-se desta medida, as empresas tem condições de usar os meios necessários a reposição, em tempo hábil e oportuno, de suas máquinas, equipamentos. instalações e construções. Caso esta medida não seja realizada, através de lançamentos contábeis no balanço anual das empresas rurais, seria impossível a reposição/recuperação/renovação de ativos imobilizados (e, conseqüentemente, ficaria mais difícil aumentos na eficiência e na eficácia). Isto significa que as empresas devem estar atualizadas com relação as inovações/aperfeiçoamentos que surgem no mercado, de tal modo que os ativos utilizados permaneçam em perfeitas condições de trabalho, sem se tornarem obsoletos (i.é. manutenção dos ativos).

De um modo geral as principais causas da retirada de serviço de um ativo que chegou ao fim de sua vida útil, estão relacionadas a causas físicas(acidentes, sinistros. deterioração física, desgaste e danos por velhice) e á causas funcionais(obsolescência. Superação, desuso. inadequabilidade).

A retirada dos ativos devido a danos físicos repentinos ou acidentes são imprevisíveis e a deterioração física normalmente é cansada por agentes químicos ou mecânicos e, principalmente, pela idade. Por outro lado, os desgastes e os danos por velhice são causados por abrasão. Fricção, impacto, vibração ou fadiga dos materiais e são medidos mais pelo uso do que pela idade. Por inadequabilidade. entende-se uma falta de capacidade de servir, enquanto que a obsolescência pode ser cansada pelo desenvolvimento e invenção de novos equipamentos e máquinas ou dispositivos projetados para um serviço melhor. A superação significa que um novo ativo é mais eficiente e mais eficaz.,enquanto que desuso, como o nome indica, é simplesmente falta de uso.

Colocado de outro modo, a depreciação tem como finalidade distribuir o custo do ativo imobilizado através dos anos de sua vida útil, Assim. para se estimar corretamente os valores da depreciação é necessário definir alguns fatores que influenciam nos cálculos: idade, balde de depreciação, vida útil provável (período de utilidade econômica, que acaba quando a renda líquida oriunda deste ativo é igual a zero) e valor residual estima do (o valor de sucata ao fim da vida útil). Existe uma vasta literatura sobre os mais diversos métodos de cálculo da depreciação, desses mais simples até os mais sofisticados. Alguns estão enumerados a seguir:

a. **Método da Avaliação Direta:** É baseado na avaliação pessoal do avaliador para fixar valores por inspeção, sendo deste modo um método arbitrário, muito pouco utilizado.

b. **Método da Soma dos Dígitos:** Tem por base uma avaliação arbitrária, na qual uma série de frações representam a depreciação em cada ano, assim, um ativo com vida útil de 05 anos, teria frações formadas onde os denominadores seriam correspondentes a $1+2+3+4+5 = 15$ e nos cinco anos de vida útil, as depreciações seriam respectivamente de $5/15, 4/15, 3/15, 2/15$ e $1/15$ sobre o valor do bem novo (base da depreciação)

c. **Método do Valor Decrescente:** Consiste no uso de um determinado valor percentual fixo sobre o valor já depreciado do ativo (valor atual de mercado que seria a base de depreciação) e não sobre o seu valor como novo.

Método da Linha Retá: É provavelmente o método mais largamente utilizado para o caso de empresas rurais, considera a depreciação como uma função linear da idade do bem, variando uniformemente ao longo da sua vida útil. A restrição existente está relacionada a imperfeição de não distribuir os valores equitativamente de ano para ano (afinal, um ativo velho requer maior manutenção do que um ativo novo). A fórmula de cálculo deste método está apresentada abaixo:

$$D = (V_b - V_r) / V_u$$

Onde D é a depreciação a ser calculada. V_b significa o valor base da depreciação, v_r é o valor residual e V_u a vida útil provável.

e. **Método das Horas de Trabalho:** Pode ser utilizada a fórmula abaixo:

$$D = (V_b - V_r) / V_h$$

Onde D e V_b são definidos anteriormente e V_h é a vida útil em horas. Neste caso, certos ativos como máquinas, depreciam mais rapidamente conforme o total das horas trabalhadas. A lógica é que uma máquina trabalhando anualmente mais horas do que outra, necessita de uma depreciação mais rápida, uma vez que produziu mais benefícios para a empresa no período considerado.

f. **Método do Fundo de Amortização ("sinking fund method") :** Consiste em aplicar os valores anuais de amortização a render juros compostos, constituindo-se um fundo de recuperação do ativo no fim de sua vida útil.

g. Método de depreciação do Valor Anual: Está fundamentado na hipótese de que o valor de um bem é o valor atual dos seus prováveis serviços futuros e a diminuição desse valor, durante a sua vida útil, resulta do decréscimo de sua renda futura provável.

5.2.1.2 - Remuneração sobre Capital Próprio não Depreciado - Máquinas, Equipamentos e Benfeitorias.'

Conceitua-se como sendo "a taxa de retorno que o capital empregado na produção obteria em investimento alternativo". O seu cálculo baseia-se na seguinte fórmula:

$$Ra = \{ (Vn + Vs) / 2 \} \times i$$

Onde **Ra** é a remuneração anual do capital: **Vn** é o valor novo: **Vs** é o valor residual ou de sucata e **i** é a taxa anual de juros considerada.

5.2.1.3 - Seguros, Taxas e Impostos: Para taxas e impostos utilizar normas tributárias. No caso de seguros pode-se calcular com a fórmula:

$$S = \{ (Vn + Vs) / 2 \} \times p$$

Onde **S** é o valor a ser calculado: **Vn** e **Vs** como definidos acima e **p** é o prêmio de seguro.

5.2.1.4 - Mão-de-obra Fixa: São os dispêndios efetuados para a remuneração dos trabalhadores permanentes, incluindo todos os encargos sociais. São considerados as despesas com administrador/proprietário, capataz, tratorista responsável técnico e outros. No caso de administrador, pode-se considerar um percentual de 6 a 10% dos custos variáveis. Nos demais casos, o valor deve ser apurado no mercado de trabalho.

5.2.1.5 - Terra: Este é um ponto controvertido na administração rural, pois não se dispõe de um método adequado para as estimativas e qualquer valor encontrado sempre é muito subjetivo. O método que mais se aproxima da realidade é a utilização do valor do arrendamento como parâmetro para a remuneração deste fator. Outra opção é considerar um percentual de 3 a 5% ao ano do preço de mercado da terra na região.

5.2.2 - Os Custos Variáveis (CV): São todos aqueles custos diretamente relacionados com o volume da produção. Os principais custos variáveis de produção estão apresentados abaixo:

5.2.2.1 - Operações com Máquinas: Neste item estão relacionados os pequenos consertos e a manutenção das máquinas e demais equipamentos agrícolas, combustíveis, filtros e

lubrificantes. Via de regra, considera-se as informações dos fabricantes e no caso do combustível o valor do produto posto fazenda. Como manutenção, normalmente atribue-se um valor percentual sobre o valor (preço) da máquina ou do equipamento novo. taxa esta que varia de 3.0 a 8.0%.

5.2.2.2 - Insumos: Refere-se a sementes, fertilizantes, corretivos e defensivos de um modo geral; atribue-se o valor gasto neste bens, a nível da fazenda ou imóvel onde será feita a exploração.

5.2.2.3 - Mão-de-Obra Temporária: Considera-se o valor efetivamente pago aos diaristas, acrescidos (se for o caso) do transporte e da alimentação; em certas situações, pode-se considerar o valor de mercado local ou regional desta mão-de-obra, para as diferentes tarefas necessárias à produção.

5.2.2.4 - Manutenção de Benfeitorias: Considera-se as despesas de manutenção das instalações, casas, cercas, benfeitorias de apoio à produção, etc... desde que estas benfeitorias estejam diretamente identificadas com a produção ou com as máquinas e equipamentos agrícolas e veículos necessários ao processo produtivo. Normalmente utiliza-se uma taxa de manutenção (ou conservação) que varia de 0,5 até 2,0% do valor da benfeitoria nova.

5.2.2.5 - Operações com animais: Refere-se as despesas efetivamente efetuada com alimentação, medicamentos (preventivos ou curativos) e manejo dos animais de serviço.

5.2.2.6 - Transportes Externos: Refere-se aos gastos realizados com transportes dos produtos da unidade de produção até a unidade de armazenamento. Como custo médio pode-se considerar as despesas de frete numa distancia de 150 km.

5.2.2.7 - Secagem/Limpeza/Recepção: Refere-se aos gastos efetivamente ocorridos com a recepção, limpeza e secagem do produto, de tal forma a deixá-lo em condições adequadas para ser armazenado. Pode-se utilizar as tabelas oficiais do governo para estas operações (CONAB).

5.2.2.8 - Assistência Técnica: Refere-se aos gastos para pagamento de projetos técnicos, planos anuais de trabalho e assistência técnica-gerencial. Pode-se considerar como despesas o valor correspondente à aplicação de uma taxa de 2.0% sobre o valor total dos itens anteriormente enumerados como custos variáveis. No caso de elaboração de projetos, pode-se considerar a mesma taxa de 2% sobre o valor do investimento total.

5.2.2.9 - Despesas de Financiamento e Seguros da Produção: Refere-se a despesas representadas pelos encargos financeiros que incidem sobre os custos variáveis. Neste caso, o cálculo deve seguir as normas vigentes na legislação, tanto no que refere as normas de crédito rural como às normas de seguro agrícola (PROAGRO e outros).

5.2.2.10 - Outras Despesas: Refere-se a todas aquelas despesas não enumeradas anteriormente (despesas com implementos de vida curta e utensílios domésticos, por exemplo). Via de regra pode-se utilizar um valor percentual (que pode variar dentro de um intervalo de confiança de 1.0 a 5.0%) do valor das despesas com os custos variáveis totais.

5.2.3 - Custo Total de Produção (CT): O custo total de produção(CT) de uma cultura é a soma dos custos fixos e dos variáveis.

$$CT=CF + CV$$

5.2.4 - Custo Total Médio(CTM): Custo total médio ou custo médio é a divisão do custo total pelo número de unidades produzidas (sacas, kg, arroba, animal). É estimado pela soma dos custos fixos médios e variável médio.

$$CTM = CT: Produção$$

5.3- RATEIO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO:

Em algumas situações, os custos de produção devem ser organizados por explorações específicas. Assim, no caso de necessidade de se organizar os custos totais de produção por uma exploração específica, há a necessidade de se alocar (ratear) custos indiretos na produção. Um critério que pode ser utilizados é o seguinte:

5.3.1 - Depreciação

a) utilização de máquinas, animais e demais equipamentos.

O primeiro passo é determinar o custo/hora do conjunto a ser utilizado, seja um sistema mecanizado seja um sistema não mecanizado: de posse deste indicador, multiplicar o custo/hora pelo tempo efetivo de uso da atividade.

b) benfeitorias.

Via de regra a depreciação das benfeitorias, em termos anuais, pode ser rateada proporcionalmente ao valor da produção anual obtida ou então a área efetivamente em exploração (área de fato cultivada com a cultura ou atividade).

e) obras de conservação do solo.

Pode ser assumida por uma rubrica isolada ou, no caso de sucessões de explorações, poderá ter seu gasto efetivo rateado proporcionalmente ao tempo efetivo de vida útil e de uso nas diferentes explorações.

d) embalagens.

O valor das embalagens pode ser alocado diretamente e proporcionalmente a cultura específica em exploração, tendo em vista que os valores podem ser diferenciados pelo tempo de uso.

5.3.2 - Remuneração do Capital: No caso da maquinaria, veículos e implementos agrícolas, deve-se determinar o custo/hora e o valor efetivo da remuneração do capital por hora de uso; em seguida, alocar este custo, multiplicado pela hora total de uso, em cada cultura em exploração.

5.3.3 - Seguros, Impostos e Taxas: No caso de benfeitorias ou instalações permanentes os custos podem ser alocados proporcionalmente à área de exploração; quando destinados especificamente a exploração de uma cultura isoladamente (produção de leite, por exemplo), o valor imputado será exclusivamente nesta atividade

No caso dos seguros, o valor é alocado por
pode ser alocados proporcionalmente à área de exploraçãoatividade isoladamente.

5.3.4 - Mão-de-Obra Permanente: Deve-se estimar o valor da mão-de-obra (em termos de homens/dia ou homens/hora) incluindo-se todos os encargos sociais e alocar pelo tempo efetivamente dispendido em cada linha de atividade na unidade de produção.

5.3.5 - Terra: Pode-se utilizar como indicador da remuneração do fator terra, um valor anual de arrendamento, que represente significativamente o mercado regional. Este valor deve ser rateado proporcionalmente ao tempo de uso em cada exploração específica.

6. - AS RECEITAS DA PRODUÇÃO

A Receita total (ou entrada bruta) é o produto total da unidade de produção, avaliado durante um determinado período de tempo. Normalmente é representado por itens como:

1. Venda dos produtos colhidos e seus subprodutos
2. Venda de animais e seus produtos
3. O produto do estabelecimento consumido pelo produtor e sua família
4. O produto do estabelecimento dado como pagamento de mão-de-obra
5. O valor do produto entregue ao parceiro, proprietário da terra ou de meio de produção

6. Diferença (aumento) do valor do inventário de animais produtivos (descontados os animais adquiridos)
7. Sementes produzidas e guardadas para uso futuro.

Naqueles itens que não forem comercializados no mercado e, portanto, não tiverem um referencial específico de preço de venda, pode-se utilizar o conceito de preço de oportunidade, ou seja, quanto seria possível se obter se o produto fosse comercializado no mercado. Do mesmo modo, o critério se aplica quando o produto é utilizado como "moeda", em transações de troca. No caso das sementes guardadas para o plantio da safra seguinte, pode-se utilizar com o referencial para cálculo da receita, o valor de mercado destas sementes. Assim, a Receita total é o somatório dos valores calculados nos diferentes itens citados acima. Conhecida a estrutura de custos e receitas da propriedade durante um determinado período de tempo (normalmente de um ano), pode-se proceder a análise econômica. Existem vários métodos, desde os mais simples até aqueles altamente sofisticados. Alguns desses métodos são enumerados a seguir.

7. - MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Quando alguma empresa rural analisa a conveniência e possibilidades de implantar algum tipo de empreendimento que exige alocação de recursos financeiros, a decisão sobre a realização ou não de tal empreendimento será sempre determinada com base em algum método de avaliação econômica-financeira. Via de regra, as empresas procuram sempre melhorar a sua posição no mercado e buscam maximizar os lucros e aumentar os valores atuais dos investimentos.

Dentre os diversos métodos de avaliação econômica existentes na literatura, foram selecionados aqueles considerados de maior utilidade para o empresário rural. De um modo geral existem métodos que não levam em consideração o conceito conhecido como fluxo de caixa descontado, que significa um conceito de valor do dinheiro no tempo, como é o caso dos métodos conhecidos como "Período de Recuperação dos Investimentos (payback)" e "Taxa Média de Retorno" e métodos que consideram este conceito (todos os demais).

7.1. - PERÍODO DE RECUPERAÇÃO DE INVESTIMENTO (PAYBACK)

Pode ser definido como aquele período de tempo (meses ou anos) necessários para que o desembolso feito (investimento inicial) seja recuperado ou igualado e superado pelas entradas líquidas acumuladas, isto é, quando o fluxo de caixa torna-se positivo.

Um exemplo simples está ilustrado abaixo:

TABELA 4 - Fluxo de Caixa Acumulado

Ano	Fluxo de caixa no período	Fluxo de caixa acumulado
00	(R\$ 200.000,00)	(R\$ 200.000,00)
01	R\$ 25.000,00	R\$ (175.000,00)
02	R\$ 75.000,00	(R\$ 100.000,00)
03	R\$ 120.000,00	R\$ 20.000,00
04	R\$ 80.000,00	R\$ 100.000,00
05	R\$ 100.000,00	R\$ 200.000,00

Neste exemplo, todo o investimento foi feito no ano 00 e já a partir do ano 01 a empresa está operando a plena capacidade. Observa-se que no final do ano 03 o fluxo de caixa torna-se positivo, o que indica que o retorno supera o investimento inicial durante o terceiro ano (antes de 36 meses de operação). O momento exato da recuperação (em meses) poderia ser calculado caso estivesse disponível informações sobre entradas (fluxos) mensais.

Neste caso, a regra de decisão está relacionada ao prazo de recuperação (tempo) que cada empresa julga ser necessário para cada tipo de empreendimento. Neste caso, caso a empresa considerasse um prazo máximo de recuperação de 04 anos, o empreendimento seria realizado; da mesma forma, se fosse considerado um período máximo de recuperação de 02 anos o investimento não seria realizado. Via de regra, uma limitação deste método é não levar em consideração a distribuição dos fluxos de caixa no tempo dentro do horizonte de planejamento determinado. Por outro lado, o método não se interessa pelos fluxos que ocorrem após a recuperação do investimento inicial.

Mas, o método poder ser útil quando uma empresa está interessada na velocidade de retorno do investimento, mormente quando existe preocupação com a situação de liquidez da empresa.

7.2- TAXA MÉDIA DE RETORNO

Este método, da mesma forma que o anterior, não leva em consideração o conceito de valor do dinheiro no tempo (não utiliza um fluxo de caixa descontado). Para cálculo da taxa média deve-se efetuar os passos seguintes:

a) calcular o fluxo líquido médio de caixa no período, isto é, divide-se o fluxo total de caixa no período pelo número de períodos considerado;

b) dividir o valor do fluxo líquido médio pelo investimento considerado - o resultado desta divisão será uma percentagem - a taxa média de retorno - que indica, aproximadamente, que percentual do investimento feito retornará para a empresa no período considerado.

Como regra de decisão, a empresa deve possuir algum padrão básico de comparação para decidir se executa ou não o empreendimento proposto.

Tomando-se base a tabela 7.1 pode-se elaborar a tabela abaixo:

TABELA 5 - Cálculo da Taxa Média de Retorno

A	Fluxo Líquido Total no período*	R\$ 400.000,00
B	Número de anos	05
C	Fluxo líquido médio (A ÷ B)	R\$ 80.000,00
D	Investimento planejado	R\$ 200.000,00
E	Taxa Média de Retorno (C ÷ D)	40,0% ao ano

**somatório dos valores obtidos ao longo dos OS anos*

Caso o padrão de decisão desta empresa seja uma taxa média de retorno de 30.00/0 o empreendimento deverá ser realizado; caso o padrão seja um valor acima de 40% o investimento não será feito.

Este método possui as mesmas limitações do anterior(período de recuperação).Embora analise e leve em conta o horizonte de planejamento na sua amplitude. ignora a distribuição efetiva dos valores do fluxo de caixa dentro do período considerado e o valor do dinheiro no tempo.

7.3- ORÇAMENTAÇÃO

Na realidade este pode ser considerado como um método de planejamento e de avaliação das atividades de uma empresa rural. As diferentes áreas de atuação de uma empresa (técnica. comercial. de registros e administrativa) exigem tomadas de decisão relativamente constantes. Muita embora em muitas empresas rurais, principalmente aquelas voltadas à produção de grãos, as atividades de rotina constituem grande parte das atividades totais desenvolvidas, as decisões sobre vários aspectos da vida da empresa devem ser tomadas com muita freqüência. seja diariamente seja semanalmente. A base de qualquer orçamento é a transformação de quantidades físicas (kgs de milho. por exemplo) em valores monetários.

Constitui um instrumento por meio de qual se estima os possíveis retornos propiciados por uma modificação introduzida no processo produtivo de uma empresa. Consiste no cálculo direto dos custos tanto variável como fixos) e dos retornos. quantificando-se essa diferença esperada. Tanto os custos como os retornos devem ser calculados para um mesmo período de tempo. à uma determinada época. Tendo em vista

esse critério, os custos devem ser calculados em termos de valores presentes (alguns autores preferem chamar de valores atuais), ou seja, quanto custa hoje um investimento que gera benefícios durante um período "p" de vida útil futura. Para tanto deve-se utilizar o conceito também conhecido como *fluxo de caixa descontado*. Isso pode ser feito através da fórmula:

$$VP = A_0 + \frac{A_1}{(1+i)} + \frac{A_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{A_p}{(1+i)^p} \quad \text{onde}$$

VP = valor presente das futuras amortizações

A = pagamentos das amortizações

p = período de tempo considerado

i = taxa de juros ou custo de oportunidade do investimento

Nesse método, são somadas as despesas assim calculadas, agregados daquelas outras despesas necessárias para a utilização da prática, sob a rubrica "custo"; são somadas todas as receitas obtidas com o liso da prática (adubação e/ou calagem) sob a rubrica "receita". A diferença entre receita e custo denomina-se "margem bruta" (ou receita bruta), que serve como critério de decisão. O melhor tratamento é aquele que apresentar a maior "margem bruta".

$$MB = RT - CV, \quad \text{onde}$$

CV = custo variáveis em valores presentes

RT = receita total obtida

MB = Margem Bruta

Podem ser utilizados outros indicadores econômicos, além da margem bruta. Alguns estão enumerados abaixo:

Receita Líquida (RL) = Receita Bruta - Despesas Fixas

Lucro Puro (LP) = RL - (AT + JC + RE),

Lucro = RL - (AL + JC)

Onde **AT** é arrendamento da terra, **JC** são juros sobre o capital e **RE** é remuneração do empresário

Muito embora não seja um método de análise considerado sofisticado, a orçamentação ou análise tabular, apresenta algumas vantagens muito importantes.

principalmente para aqueles profissionais que não tiveram uma formação matemática e estatística sólida. Trata-se de um instrumento de análise simples mas eficiente, que dispensa o uso de equipamentos sofisticados (computadores, por exemplo) ou formulações teóricas muito profundas. Além disso, representa com clareza o raciocínio típico utilizado na agricultura com relação ao processo de decisão sobre o uso ou não de tecnologias. O produtor empresário-rural orienta suas decisões com base em considerações econômicas bastante simplificadas. No fundo, o que interessa saber é se o aumento de custos devido ao uso de uma modificação **uma** sistema de produção, é compensado economicamente pelo aumento da produção. Uma vantagem adicional é que o uso dessa técnica pressupõe o conhecimento do "sistema de produção" a nível da fazenda, ou seja, permite se considerar variável ou dados agregados. Além disso, é possível se utilizar alguns conceitos clássicos de economia, tais como magnitudes marginais (incrementos na renda líquida, por exemplo) e/ou taxas de retorno.

7.4. - VALOR PRESENTE (VI>)

Este método de avaliação de desempenho(denominado por alguns autores de valor atual) considera também o conceito *de fluxo de caixa descontado*, ou seja, além de considerar a magnitude dos fluxos previstos considera também a distribuição efetivas destes fluxos ao longo dos períodos analisados. Todo o empreendimento agrícola gera um determinado fluxo de caixa, ao longo de sua vida útil, que pode ser de N anos. Como se procura expressar todos os valores em uma mesma data, mais especificamente, a data de início do projeto ou da análise(o momento presente ou atual) se exige um fator para descontar os fluxos futuros(isto significa que aceitar que o valor efetivo de compra do dinheiro é transformado em função do tempo).

A pergunta básica é: quanto vale hoje (i.é. considerando que o horizonte de planejamento tem uma data de início, hoje significa o período zero) este fluxo de caixa, á uma determinada taxa de desconto(que corresponda á noção de custo de capital) que seja relevante para este empreendimento ?

Para usar este método pode-se seguir as seguintes etapas:

a) primeiramente elaborar a série de fluxos de caixa do projeto ou da análise proposta. A seguir, escolher unia determinada taxa de desconto que seja relevante como custo do capital para a empresa: por exemplo, pode-se escolher uma taxa de 20.0%, que seria considerada satisfatória pelas pessoas responsáveis pelo processo de tomada de decisão(seria o mínimo a ser considerado, já que podem haver outras alternativas que rendem' taxas superiores uma mercado).

b) depois de escolhida a taxa de desconto, transformar os fluxos futuros de caixa em valores presente, utilizando a fórmula:

Neste caso, a análise indica que o empreendimento deve ser aceito já que o valor presente líquido é positivo.

Como se trabalha com valores atuais, caso houver uma alteração na distribuição dos fluxos dentro do horizonte de planejamento considerado, o valor presente líquido e imediatamente modificado.

Mas, este método possui também algumas limitações, já que não pode ser diretamente aplicado na comparação de projetos alternativos. Assim, no caso de existirem duas ou mais alternativas de investimentos e, na presença de escalas diferenciadas de projetos (horizontes de planejamento diferentes e valores dos investimentos iniciais e valores de fluxos descontados totalmente diferentes, por exemplo) será necessário utilizar alguma medida adicional da rentabilidade.

No exemplo acima, o valor atual líquido obtido foi de R\$21.122,00 em um período de 5 anos; com um investimento de R\$ 200.000,00; caso haja uma alternativa de empreendimento que resulte em um valor atual líquido de R\$10.000,00, com investimentos iniciais de R\$ 2.000,00 em um período de 04 anos, não se pode afirmar com base nestes dois valores que o primeiro é preferível ao segundo. Normalmente se utiliza mais de um critério para se determinar a viabilidade econômica de empreendimentos agrícolas. O uso de apenas um indicador, pode levar a escolha de alternativas pouco eficientes.

Para tomar uma decisão conclusiva é necessário o uso de algum *índice de rentabilidade* de cada um destes dois investimentos. A este índice de rentabilidade pode-se chamar *Relação Benefício-Custo* que será mostrada adiante.

Quando o VP é calculado com base em uma taxa de desconto que representa o custo de oportunidade do capital desta empresa rural, a decisão de investir não será tomada com uma base mais segura.

7.5- RELAÇÃO BENEFÍCIO-CUSTO (B/C)

Também chamado por alguns autores de Índice de Rentabilidade(IR). É um método de análise que adiciona ao método do valor presente líquido um denominador comum representativo da real dimensão de dois ou mais projetos alternativos, servindo como complementador das análises.

A Relação Benefício-Custo (B/C) ou Índice de Rentabilidade (IR) nada mais é do que o quociente da divisão entre o valor presente das entradas (receitas presentes) e das saídas (despesas presentes) e pode ser calculado pela fórmula abaixo:

$$R/C (IR) = \frac{\text{Valor Atual dos Benefícios (receitas ou entradas)}}{\text{Valor Atual das Despesas (saídas)}}$$

A semelhança do método de orçamento, essa técnica pressupõe a existência de um fluxo de caixa (fluxo de benefício) ao longo do tempo. Matematicamente também pode ser utilizada a fórmula abaixo.

$$B/C = \sum_{n=0}^m \frac{FL_t}{(1+i)^n} + P_o$$

FLR = fluxo líquido de caixa no período (entradas), em qualquer ano
n = horizonte de planejamento ($n=0, n=1, n=2, \dots, n=m$)
i = taxa de juros (desconto) ou o custo de oportunidade do capital
P_o = despesas ou saídas previstas em valores presentes

A regra de decisão é baseado no valor desta equação. Quando o resultado for maior do que um ($B/C > 1,0$) o empreendimento apresenta uma rentabilidade positiva (taxa interna de retomo positiva); quando $B/C < 1,0$ o investimento não seria recomendado. já que o somatório dos benefícios ao final do período considerado seria inferior aos custos do investimento. No caso de dois projetos alternativos, deve-se dar preferência aquele que apresentar o maior valor B/C .

No caso do exemplo anterior, o valor deste índice seria determinado do seguinte modo:

$$B/C(\text{oti IR}) = R\$ 221.122,00 / R\$ 200.000,00 = 1,1056$$

e o caso alternativo seria: $B/C(\text{IR}) = R\$ 12.000,00 / R\$ 10.000,00 = 1,20$

Caso não exista restrição de recursos, ambos os dois projetos podem ser executados: mas, observa-se que o projeto alternativo apresenta uma rentabilidade substancialmente maior, isto é, uma relação de 1,20 contra uma relação de 1,10.

7.6- TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Por definição, a Taxa Interna de Retorno é aquele valor de uma dada taxa *i* que torna igual a zero o Valor Presente de um fluxo líquido de caixa, ou seja, o valor atual das entradas é igual ao valor atual das saídas.

Como regra de decisão, a taxa obtida deverá ser confrontada com a taxa que representa o custo de capital da empresa e o projeto só deverá ser aceito quando a sua taxa interna de retorno superar o custo do capital - isto significa que as aplicações da empresa rendem mais do que o custo dos recursos utilizados.

Matematicamente a TIR pode ser obtida por:

$$\sum_{t=0}^n F_t / (1+i)^t = 0$$

Onde os parâmetros são definidos de modo idêntico ao método do Valor Presente. O valor desta taxa é representado em termos percentuais (%).

No exemplo anterior, já foi determinado o valor presente líquido a uma taxa de desconto de 20.0%. que foi de R\$21.122.00. Portanto, é necessário encontrar o valor da taxa de desconto que torna este valor igual a zero

TABELA 7 - Cálculo da Taxa Interna de Retorno

<i>Taxa de Desconto</i>	<i>Valor Presente Líquido</i>
20,0%	R\$ 21.122,00
23,0%	R\$ 4.792,00
24,0%	R\$ 177,00
25,0%	(R\$ 5.022,00)

Observa-se que a uma taxa de desconto de 25% o VPL já é negativo: isto significa que a TIR é maior que 20 e menor que 25. Para uma melhor aproximação, toma-se o valor de uma taxa de desconto ligeiramente inferior aquela que tornou o VPL negativo - neste caso de 24 %. O novo valor do VPL será de (R\$ 177,00) i.é., ainda negativo: com uma taxa de desconto de 23%, o VPL é positivo, de R\$4.972,00 - isto significa que o valor da TIR está situado do entre 23 e 24%. Como a diferença para zero é muito pequena, pode utilizar um artifício matemático para encontrar o valor da TIR:

A 24% o VPL é (R\$ 177,00). Uma aproximação linear da TIR será:

$$\begin{array}{rcl} 24\% & \Rightarrow & (R\$ 177,00) \\ -23\% & \Rightarrow & \underline{R\$ 4.972,00} \\ -1\% & & R\$ 4.795,00 \end{array}$$

$x = 177/4795 = 0,036$; portanto a TIR será $24\% - 0,036 = 23,96\%$ ao ano, superior á taxa de desconto de 20.0% ano

7.7- PONTO DE NIVELAMENTO (pN):

O conceito de Ponto de Nivelamento ou Ponto de Equilíbrio (também chamado de ponto de igualação ou ponto de ruptura ou de "breack-even point") é uma técnica muito útil e muito fácil de ser utilizada para medida do desempenho de uma empresa rural. Trata-se de um enfoque de planejamento que visa determinar a priori, qual o nível ou o volume de produção onde as receitas operacionais são exatamente iguais aos custos operacionais, ou seja, o resultado operacional é nulo.

Esse enfoque parte do princípio que existem custos fixos e custos variáveis e que é possível separar e classificar estes custos. Assim, é necessário determinar a estrutura dos custos de produção para se utilizar esta técnica, inclusive classificando os custos da empresa rural em categoria operacionais e não operacionais. Como solicitado anteriormente, custos fixos são aqueles que não variam com o volume ou nível da produção (são constantes); custos variáveis variam em função do volume ou do nível da produção.

No ponto de equilíbrio, a Receita Total (RT) é igual ao Custo Total (CT). isto é, o ponto onde

$$\begin{aligned} RT &= CT, \text{ portanto pode-se escrever} \\ P \times Q &= CF + C_v \times Q, \text{ que é o mesmo que} \\ P \times Q - C_v \times Q &= CF \text{ o que significa que} \\ Q (P - C_v) &= CF, \text{ portanto,} \\ Q &= CF / (P - C_v) \end{aligned}$$

Onde P é o preço unitário de venda no mercado. Q a quantidade a ser produzida e vendida, CV os custos variáveis unitário. Neste caso, deve-se enfatizar que o resultado é expresso em termos de unidades físicas de produção e pode ser mais facilmente aplicável no caso de empresas que possuem produtos isolados ou baseados em uma mesma unidade de medida. Em algumas situações é necessário se fazer uma média ponderada entre os custos variáveis e o preço de venda, quando a firma comercializa diferentes produtos com diferentes unidades de medida.

A fórmula abaixo também pode ser utilizada:

$$PN = CF / (RT - CV), \text{ onde:}$$

PN = Ponto de nivelamento;
CF = Custos fixos;
RT = Receitas totais;
CV = Custos variáveis.

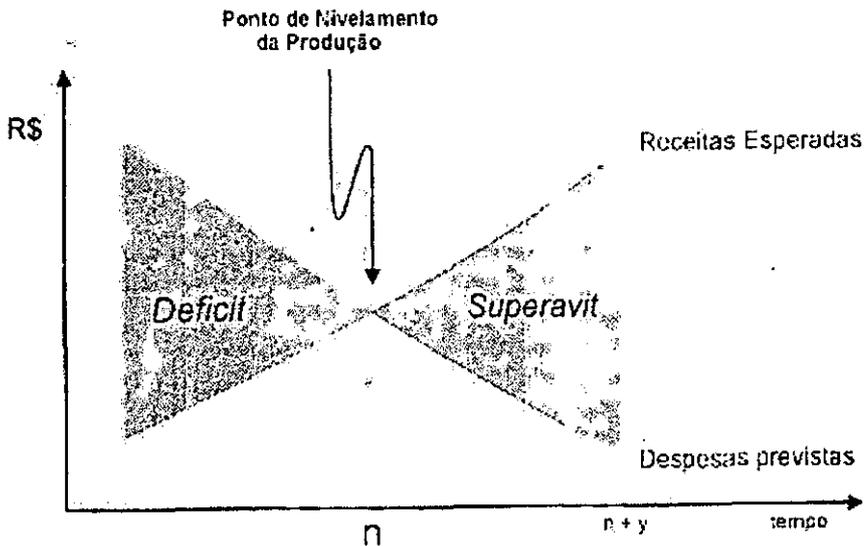


Figura 6 - Horizo'ik' de Planejamento e Ponto de Nivelamento da Produção em unia Empresa Agrícola

Exemplo:

Uma empresa rural especializada em produção de leite tipo A. com capacidade de produção de 2.0(>) litros de leite/dia, operando 365 dias/ano. o preço de mercado do leite é de R\$ 1.00/l. possui um custo fixo anual de R\$200.000.00 e custos variáveis de R\$(>.6(>/l. Qual é o ponto de nivelamento desta empresa ?

Primeiramente deve-se calcular a receita total. considerando que a empresa opera a plena capacidade.

$$RT = 2.000 \text{ l/dia} \times R\$1.00 \times 365 \text{ dias} = R\$730.000.00/\text{ano}$$

Em seguida determina-se o custo variável total(CV):

$$CV = 2.000 \text{ l/dia} \times R\$0.60 \times 365 \text{ dias} = R\$ 438.000,00/\text{ano}$$

$$\text{Portanto, o custo total (CT)} = CF + CV = R\$200.000,00 + R438.000,00$$

$$CT = R\$ 638.000.00/\text{ano}$$

Aplicando-se a fórmula geral do PN tem-se

$$PN = CF / [RT - CV) = R\$200.000,00/(730.000 - 438.000) =$$

$PN = 200.000/292.000) = 0,6849315$, .que transformando-se em percentagem fica 68,49315%

PN = 68.49315% da produção total de 730.000 l/ano. que equivale a uma produção anual de 500.000 l/ano. ou seja. 1.370 l/dia. Isto significa que produzindo esta quantidade diária de leite a empresa atinge seu ponto de nivelamento. 011 seja. não ocorre nem lucro nem prejuízo.

Caso se utiliza a fórmula da quantidade tem-se:

$$Q = R\$200.000,00/(R1,00 - R\$0,60) = 200.000/0,4 = 500.000 \text{ l/ano}$$

Dividindo-se esta produção pela produção total de 730.000 litros tem-se o mesmo valor:

$$500.000 / 730.000 \text{ l} = 0,6849315 = 68,49315\%$$

7.7.1 - Outras Aplicações do Ponto de Equilíbrio:

Através de manipulação da fórmula do ponto de equilíbrio, é possível se obter alguns informações/aplicações para fins analíticos:

7.7.1.1- Cálculo do preço mínimo necessário para se obter lucro:

$$Q = CF / IP - CvJ \text{ portanto, isto significa que:}$$

$$P = ICF + CvI / Q$$

7.7.1.2 - Cálculo do custo variável unitário máximo permissível:

$$ICv = I P.Q - CFI / Q$$

7.8- ANÁLISE DE SENSIBILIDADE:

Na seleção de diferentes alternativas de investimento, não basta se determinar apenas os resultados esperados através de um método de avaliação utilizado. Como, via de regra, as empresas rurais operam em um ambiente onde grande número de variáveis não são controladas, sempre existe algum grau de incerteza com relação aos resultados esperados. Assim, na avaliação efetuada é desejável trabalhar com alguma noção das distribuições de probabilidades dos fluxos de caixa esperados, ou seja, conhecer um pouco mais as prováveis alterações que possam ocorrer, positivas ou negativas, tanto do lado das receitas como do lado dos custos.

A partir de uma situação inicial, utiliza-se análise de sensibilidade para responder perguntas do tipo: o que acontecerá ao valor de TIR do empreendimento, se as receitas ficarem 15% abaixo do previsto inicialmente? Ou, se o valor dos investimentos inicialmente previstos aumentassem em 8%? Ou ainda, o que aconteceria ao Valor Presente se os custos variáveis aumentassem em 10% ?

Fazendo esses cálculos (simulação) é possível se visualizar um horizonte de planejamento mais amplo, inclusive com alguma idéia quanto ao grau de incerteza associado a tomada de decisão sobre realizar ou não alguma operação.

Ao se efetuar estes procedimentos, é possível se determinar o grau de sensibilidade da empresa rural às alterações em diferentes itens, sejam de receitas, de custos fixos ou variáveis ou mesmo relativo à despesa de investimentos iniciais. Esse tipo de análise tem uma utilidade prática óbvia: permite ao administrador dar mais atenção às variáveis mais sensíveis e assim, em última instância, ter uma noção do grau de risco do empreendimento analisado.

8. - ANÁLISE FINANCEIRA DA EMPRESA RURAL

Já foi salientado anteriormente que uma empresa rural para obter sucesso tem que ser tecnicamente eficiente na área de produção. Essa é uma condição necessária mas não suficiente para o êxito de qualquer empreendimento agropecuário. A empresa tem que ser também economicamente lucrativa se quiser se manter no mercado. Caso não consiga trabalhar com margens de lucratividade razoáveis, de tal modo que possa remunerar todos os custos, variáveis e fixos, uma empresa fatalmente irá à falência, obrigando seus dirigentes a encerrar as atividades.

Mas, além de se fazer uma análise econômica da situação vivida, de um modo sistemático e utilizando-se metodologias compatíveis com o grau de conhecimento existente, é necessário também se efetuar uma análise financeira, a fim de se obter coeficientes técnicos, que podem servir de valiosos instrumentos auxiliares de administração. Para se calcular esses indicadores da "saúde financeira" de uma empresa rural, é necessário se efetuar um balanço financeiro anual e, portanto, ter um sistema mínimo de registros, com base em alguma prática contábil conhecida e aceita.

8.1- CONTABILIDADE RURAL:

No funcionamento de qualquer empresa agropecuária é importante expressar o resultado final de sua atividade em termos econômicos, para se conhecer de forma clara se o empreendimento em execução está sendo apropriado ou se é necessário realizar algumas modificações. De um modo geral, as empresas rurais brasileiras tanto aquelas familiares como aquelas operando em caráter comercial, não utilizam um sistema contábil prático e funcional, que possibilite ao final de um determinado período se ter uma idéia da situação

econômico-financeira da empresa. Essa falta de informações pode dificultar tremendamente a aplicação correta de alguns princípios básicos de administração, discutidos anteriormente.

É relativamente comum um produtor, ao fazer um balanço geral do seu ano agrícola chegar a conclusão que os "ganhos" foram bem menores do que aqueles esperados. Na maior parte dos casos, ele esqueceu de registrar uma série de despesas e na hora de "fechar as contas" não raro ele fica no vermelho.

Muito embora seja considerado como pouco prática por muitos técnicos que trabalham no setor agropecuário, a contabilidade pode ajudar tremendamente todas as atividades da empresa. Muitas vezes, a contabilidade é exercida apenas como uma "função de controle de gastos" para efeito de prestação de contas ao final de um dado período. Talvez essa seja a idéia mais difundida no Brasil acerca da Administração Rural: uma forma de registrar despesas Nada mais errado do que isto. A contabilidade quando feita adequadamente é um importante instrumento de administração e de fundamental importância para corrigir prováveis desvios que possam ocorrer durante a vida de uma empresa. Como salientado anteriormente, a função controle consiste em medir e corrigir o desempenho para assegurar que os objetivos da empresa e os planos delineados para alcançá-los sejam realizados.

Com uma contabilidade adequada é possível também comparar o funcionamento da empresa em diferentes épocas, planejar o melhoramento de toda a organização e dispor de uma fonte adequada de informações para qualquer decisão sobre novas inversões financeiras ou novos planos de crédito que se deseja obter.

8.2- DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS:

Existem alguns instrumentos de análise financeira que servem para várias finalidades, tanto para análise de eventos já ocorridos (passado) como para projeções de situações futuras. E todos os casos é necessário conhecer alguns conceitos, a fim de que se possa entender as demonstrações financeiras e alguns índices normalmente utilizados:

8.2.1 - Ativo: São todos aqueles bens que a empresa possui e que a qualquer momento podem ser transformados em dinheiro: são as construções, as terras, as benfeitorias os animais, a maquinaria, os créditos a receber, etc.

8.3- PATRIMÔNIO:

O direito que o proprietário tem sobre o seu ativo constitui o seu patrimônio, caso seja o único a exercer esse direito, o seu ativo é igual ao seu patrimônio (ou capital)

8.3.1 - Passivo: É o direito que os credores tem sobre as dívidas da firma ou empresa isto é, e o direito que os credores - tem sobre o ativo.

Na realidade, pode-se escrever uma equação fundamental de contabilidade:

Ativo = Passivo + Capital

Capital = Ativo - Passivo

Circulante

Dentre as Demonstrações financeiras mais comitente utilizadas, as mais importantes são o Balanço - Patrimonial e a Demonstração de Resultados (também conhecida como Demonstração de Lucros e Perdas).

8.3 - Balanço Patrimonial: Informação muito importante para se conhecer a qualquer momento o estado de "saúde financeira" da empresa rural (é um resumo dos débitos e créditos). Um esquema extremamente simplificado é apresentado abaixo:

Ativos	Passivo
Ativos Circulantes:	Exigível Circulante:
- Disponibilidades	- Impostos a Recolher
- Contas a Receber (líquido)	- Salários a pagar
- Estoque	- Contas a pagar
- Produto Acabado	Total do exigível circulante
- Materiais	Exigível a Longo prazo
Ativos Permanentes:	- empréstimos
- Imobilizado	Não exigível:
- Custo Original (Menos depreciação)	- Capital Social
- Investimentos	- Reservas
	- Lucros retidos.
Total do Ativo:	Total do Passivo:

Deve-se salientar que esse tipo de demonstração financeira deve ser realizado em uma data determinada para um período específico de tempo. Normalmente faz-se um balanço anual no final de cada ano fiscal ou agrícola.

8.4. DEMONSTRATIVO (%) DE LUCROS E PERDAS:

Discriminação	Para exercício encerrado em 31.12	
	Ano 1	Ano T - 1
Vendas		
Menos : custos de mercadorias vendidas		
(a) Margem bruta ¹		
menos : despesas operacionais		
- despesas com venda		
- despesas com gerais administrat.		
- despesas com arrendamento		
- despesas com manutenção		
- despesas com depreciação		
- etc.		
Total de despesas operacionais		
= (b) Margem de lucro operacional		
menos : despesas de juros		
= (c) Lucro líquido antes do Imp. Renda		
menos : provisão para o Imposto de Renda		
= (d) Margem líquida		

1. Indica a porcentagem de cada real de venda que restou após pagos os insumos.

2 Representa o lucro puro (não leva em consideração as despesas financeiras e/ou taxas).

3 As margens líquidas satisfatórias diferem consideravelmente de um "negócio" para outro.

8.5-ÍNDICES FINANCEIROS:

Com base nas demonstrações financeiras pode-se elaborar índices, com a finalidade de medir o nível de desempenho e a posição financeira de uma empresa rural, em diversos aspectos. Alguns destes índices, de uso geral e sistemático, são os seguintes.

8.5.1 - Índice de Liquidez (IL): Também conhecido como Índice de Liquidez Corrente ou ainda Razão de Capital de Trabalho. Determina a capacidade da empresa para cobrir o passivo circulante (PC) com as rubricas do ativo circulante (AC). Valor mínimo desejável, 2,0. 5 e o índice for igual a "1", o capital circulante líquido da empresa será igual a zero e negativo se o índice for menor que "1".

$$LC = AC/PC$$

Como índices auxiliares de liquidez, costuma-se citar ainda:
índice de liquidez seco = $(AC - \text{Estoques}) / PC$

8.5.2 - Índice de Liquidez Imediata ou Solvência Imediata: Serve para indicar a capacidade de empresa para cobrir de imediato o Passivo Circulante (PC), a curto prazo, com o Ativo Circulante (AC), o valor mínimo desejável é 2.0.

$$ILI (SI) = AC/PC$$

8.5.3 - Capital de Giro Líquido (CGL): Dá uma idéia da proporção de Ativos transformáveis em dinheiro, para saldar compromissos de curto prazo.

$$CGL = AC - PC$$

8.5.4 - Solvência Geral: Indica a capacidade da empresa para garantir o passivo total (PT), com o que tem, ou seja, o ativo total (AT). O valor mínimo desejável que os analistas citam para este indicador, é de 2.0.

$$SG = AT/PT$$

8.5.5 - Garantia Física: Define a capacidade da empresa para garantir o passivo fixo (PF), a médio e longo prazo, com o ativo fixo (AF). Valor mínimo desejável : 2.0.

$$GF = AF/PF$$

8.5.6 - Margem Líquida (ML): Indica a lucro atividade com relações as vendas.

$$ML = \frac{\text{Lucro Líquido (após IR)}}{\text{Vendas}}$$

Além destes existem uma série de outros índices. Para informações mais detalhadas podem ser consultados diferentes autores, com SANVICENTE (1987).

LITERATURA CONSULTADA

1. ACCARINI, J.H. Economia rural e desenvolvimento: reflexões sobre o caso brasileiro. São Paulo: Vozes, 1987.
2. ALVVES, E. A Agro-industrial e os agricultores. Brasília:CODEVASF, 1988.
3. CHIAVENATO. I. Teoria geral da administração. .3 ed. São Pualo: Macgraw-Hill, 1987.
4. CONTADOR. C.R. - Tecnologia e rentabilidade na agricultura brasileira. Rio de Janeiro:IPEA/INPS, 1974. (IPEA. Relatório de Pesquisa, 28).
5. DOSSA, D. Custos de produção. Londrina: EMBRAPA/CNPSO, 1987.
6. GITTINGER. J. P. Economic analysis of agricultural projects. London: John Hopkins University. . 1976. (World Banck Publication).
7. HOFFMAN. R. Administração da empresa agrícola 5ª ed. Ver. São Paulo: Pioneira., 1987.
8. HAYAMI. Y; RUTTAN. U. W. Agricultural development: on international perspective. London: John Hopkins University, 1971.
9. IAA/PLANALSUCAR. (Piracicaba, SP). Gerência agrícola em destilaria de álcool. 2ª ed. Piracicaba. 1986. 210 p. (Coleção PLANALSUCAR, 1).
10. IAA/PLANALSUCAR. (Piracicaba, SP). Gerência industrial em destilaria de álcool. Piracicaba. 1984. 311 p. (Coleção PLANALSUCAR, 3).
11. JACINTO. R. Contabilidade geral. São Paulo: Atica, 1986.
12. JOHNSTON. B. F; MELLOR. J. W. The role of agriculture in economic development. The American Economic Review, 1961.
13. LEFREVE. G. Saber organizar, saber decidir: a gestão nos dias de hoje. São Paulo: Loyola. 1982.
14. MURCIA. H. Administracion de empresas asociativas.as de produccion agropecuaria. San José. Costa Rica: IICA. 1985. 242 p.

15. NORONHA, J. F. Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2ª Ed. Editora ATLAS, 1987. São Paulo: Atlas, 1987.
16. PAIVA, R. M. A agricultura no desenvolvimento econômico: suas limitações como fator dinâmico. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1979. 218 p. (IPEA. Monografia. 30) . São Paulo, 1973.
17. PASTORE, A. C. A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1987.
18. SANVICENTE, A. Z. Administração financeira . 3 ed. São Paulo: ATLAS. 1987
19. SOUZA, R. Administração rural. Informe agropecuário, v. 12, n. 143, nov. 1986.
- 20 MOREIRA, A. Princípios de engenharia de avaliações. 2ª ed., 1991.

ANEXO 1

ROTEIRO SIMPLIFICADO PARA ELABORAÇÃO DE UM DIAGNÓSTICO

Passo 1 - determinar os coeficientes técnicos atuais da empresa sob diagnóstico por exemplo. no caso de uma propriedade rural deve-se conhecer com detalhes: superfície total, superfície cultivada, rendimentos físicos, histórico

das diferentes culturas e criações. Sistemas de uso dos solos e das culturas, uso, estado(capacidade operacional) da maquinaria agrícola, processos de produção utilizados, despesas efetuadas nas diferentes atividades, situação econômica e financeira, entre outros.

Passo 2 - quantificar os recursos disponíveis (terra, capital, trabalho e tecnologia) e os problemas decorrentes da sua efetiva utilização.

Passo 3 - determinar (quantificar) as necessidades de recursos para execução das atividades atuais previstas, bem como as épocas críticas de utilização e as épocas de folgas(quando os recursos/fatores não são utilizados ou são apenas parcialmente utilizados).

Passo 4 - identificar a potencialidade de uso de recursos potenciais e suas possíveis limitações.

Passo 5 - determinar a capacidade técnica, administrativa e financeira da empresa em estudo tendo em vista a melhoria 1105 processos de produção e/ou a utilização de novos processos produtivos (ou mesmo novas atividades)

De posse de todas estas informações, pode-se efetuar uma comparação com outras empresas rurais(ou propriedades rurais) com as mesmas características que operam na região. Em termos de quantidade e qualidade dos recursos físicos, humanos e financeiros aplicados na(s) atividade(s).

Todas essas etapas dizem respeito ao ambiente interno. Ou seja, estão relacionadas aquelas variáveis internas sobre as quais o administrador possui algum tipo de controle. Ao executar todas estas fases, terá sido feito um inventário dos recursos humanos, físicos, administrativos e econômico-financeiro a nível da unidade de produção: deste modo será possível conhecer qualitativamente e quantitativamente o potencial dos recursos disponíveis no processo produtivo.

O passo seguinte será identificar as chamadas variáveis relacionadas às condições do ambiente externo da empresa (propriedade) - sobre as quais o administrador não possui nenhum tipo de controle: preços de mercado dos insumos e produtos, políticas de crédito, políticas fiscais, impostos, taxas, armazenagem, transportes, rodovias, concorrentes, mercados, etc.

De posse deste conjunto de informações, qualquer administrador terá melhores condições de avaliação e julgamento para elaborar planos de trabalho.

ANEXO II

VIDA ÚTIL DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E ANIMAIS

Itens	Anos de Vida Útil	Horas de Vida Útil
Arado aiveca	15	2000
Arado Arrastão	15	2000
Arado Disco	15	
Arames/Balancins	10	2000
Automóveis/Camionete/Caminhões	10	10000
Aves	3	
Balaná, Bretes	15	
Bebedouro de material	30	
Café	8	
Carneiros	4	
Carreta - roda de pneus	10	4000
Casa e Silos de alvenaria	50	
Cavalos, Mulas e Astos	10	
Currais	30	
Cercas	15	
Colheitadeira Automotriz	10	2000
Colheitadeira Tracionada	10	1500
Cultivador	12	1600
Cultivador Rotativo	15	1200
Desintegrador	15	1600
Ensacadeira	10	800
Ferramentas em Geral	3	
Grades dentes	15	2000
Grades discos	15	2000
Incubadora	20	600
Motor elétrico e Bombas	15	1600
Ordenhadeira	15	7300
Ovelhas	5	
Plantadeira/adubadeira	10	1500
Pulverizador 2000l	10	1200
Pulverizador, 500/600l	10	1200

Roçadeira	12	1600
Secadora	10	1600
Semeadora	10	1600
Subsolador	15	10000
Tanque subterrâneo combustível	30	
Touros	5	
Trator de Esteira Médio	12	10000
Trator rodas grande	10	10000
Trator rodas médio	10	10000
Trator rodas pequeno	10	10000
Vacas	7	

POTENCIALIDADES PARA A PRODUÇÃO DE ARROZ E FEIJÃO NOS CERRADOS DO MEIO-NORTE

Pedro Antônio Arraes Pereira¹

No Brasil a maior parte das áreas ainda não exploradas com agricultura encontra-se na Amazônia, onde a fragilidade do ecossistema, a falta de tecnologia apropriada aliada também a um grande apelo para a sua proteção limita a exploração daquela região. Assim, a exploração racional das últimas áreas de cerrado pode ser a grande alavanca para o aumento da produção agrícola do País.

Os cerrados do Meio-Norte se enquadram dentro desta perspectiva. No Sul do Maranhão e do Piauí por exemplo existem extensas áreas de cerrado, cujos solos são de textura, estrutura e topografia própria para a exploração agrícola tecnificada. A proximidade do porto de São Luiz e das ferrovias Carajás e Norte/Sul apresenta uma vantagem comparativa interessante, dadas a possibilidade de menores preços de insumos e a facilidade de escoamento da produção.

Para maximizar esta vantagem é necessário implementar o zoneamento agroclimático para determinar, por localidade, qual é a época de plantio de menor probabilidade de risco de déficit hídrico, o que constitui, nesta região o fator mais limitante para o aumento da produtividade de grãos.

A área plantada com a cultura do feijão é inexpressiva no Maranhão e, no Piauí, ainda não existe recomendação oficial de cultivares e a produtividade nas duas safras é muito baixa. O cultivo começa entretanto a se intensificar na região de Uruçuí, no Piauí e em Balsas, Samambaia e Carolina, no Maranhão, com plantios nos meses de janeiro, fevereiro e maio. No plantio antecipado, a mela do feijoeiro é o maior problema, porém resultados preliminares indicam que o plantio direto na palhada do arroz proporciona um controle satisfatório.

A cultura do arroz tem uma importância econômica muito grande para os cerrados do Meio-Norte. O programa de melhoramento genético de arroz de terras altas da Embrapa disponibilizou uma série de cultivares adaptadas às condições do Meio-Norte. Entre outras, citam-se as cultivares Canastra e Primavera, lançadas recentemente, com tipo de grão agulhinha.

¹ Pesquisador da Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. Caixa Postal, 179 CEP 75375-000 - Santo Antônio de Goiás - GO.

É importante ressaltar, contudo, que o potencial da orizicultura na região está condicionado ao sistema agrícola empregado destacando-se:

- 1) como integrante de sistemas agrícolas não-irrigados, em sistema de rotação com soja. Alguns problemas ainda necessitam de estudos mais aprofundados como a difícil adaptação do arroz ao plantio direto e a alta saturação de bases desses solos artificialmente condicionada para o cultivo da soja, induzindo uma freqüente deficiência de micronutrientes.
- 2) como integrante de sistemas agrícolas irrigados. Neste caso além dos problemas mencionados no item anterior, há o problema da alta fertilidade associado à suplementação de água que podem favorecer o acamamento do arroz.
- 3) como integrante de sistemas agropastoris, objetivando a formação e/ou renovação/recuperação de pastagens.

Para todos esses sistemas, há uma demanda bastante forte por cultivares de ciclo precoce, reduzindo os riscos de incidência de estiagens ou a liberação em menor espaço de tempo do sistema de irrigação para o cultivo do produto subsequente.

A Embrapa Arroz e Feijão tem certeza que, com o apoio que a Embrapa Meio-Norte vem proporcionando, aliado ao intenso trabalho colaborativo, que estas duas unidades desenvolvem, às demandas por tecnologias para as culturas de arroz e feijão serão atendidas, permitindo o desenvolvimento de sistemas agrícolas capazes de contribuir para o desenvolvimento sustentado da região.

PRODUÇÃO DE MILHO NOS CERRADOS DO MEIO-NORTE

Antônio Fernandino Castro Bahia Filho¹

O Nordeste do Brasil sofre de um problema crônico de déficits no abastecimento de milho. Esta situação tem se agravado com o crescimento das atividades de criação de frangos e com a tecnificação da pecuária leiteira. Como grande parte da produção regional é feita em pequenas propriedades, em sua maioria voltada para a subsistência das famílias, os números referentes à produção regional não fornecem um quadro realista da disponibilidade comercial deste cereal para estas atividades em, franco crescimento. Por outro lado, a abertura comercial e a localização das unidades produtivas de aves e de leite nas proximidades do litoral favoreceram a importação de milho como fator de equilíbrio para o abastecimento da região.

Até recentemente, o abastecimento do Nordeste era em grande parte oriundo das lavouras comerciais do Centro-Oeste do Brasil, possibilitado pela intervenção governamental no mercado do milho. A retirada do governo desta atividade reduziu a competitividade destas regiões e as longas distâncias percorridas por rodovias praticamente inviabilizaram o transporte do milho do Centro oeste para o Nordeste.

A abertura de novas áreas produtoras de soja no Oeste da Bahia e no Meio Norte criaram a possibilidade da produção de milho em áreas mais perto dos mercados consumidores do Nordeste. Isto porque, ao se repetir o padrão de condução do sistema produtivo de soja que se verifica no Centro-Oeste nestas novas regiões, uma parcela das áreas com esta leguminosa serão destinadas ao cultivo do milho, pela necessidade de rotação de culturas ou, no caso específico do sistema de plantio direto, da necessidade de palhada.

A diferença destas novas áreas de produção, em relação ao existente atualmente no Nordeste, está no seu caráter eminentemente comercial, que é melhor condizente com as necessidades das atividades de criação animal do que a coleta de eventuais excedentes das lavouras de subsistência.

¹ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo Caixa Postal 151 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

A análise das informações estatísticas dos anos do período 1974-1996, indica um quadro diferenciado entre o Piauí e o Maranhão. Enquanto no caso do Piauí nota-se uma crescente participação da produção estadual de milho em relação à produção do Nordeste, no caso do Maranhão este comportamento é menos acentuado. A característica que é comum aos dois Estados é a flutuação acentuada da produção entre os anos. Este fato, comum em todas as regiões produtivas do Nordeste, prejudica consideravelmente a instalação de um fluxo confiável de abastecimento de milho comercial, favorecendo a importação de outras regiões ou do exterior, em função da maior confiabilidade do suprimento. Ações no sentido de reduzir estas fortes oscilações seriam essenciais para o estabelecimento de uma cadeia confiável de comercialização de milho produzido no Meio Norte para o abastecimento regional.

Nesta apresentação são elaboradas algumas análises sobre o comportamento da produção de milho no Meio Norte, assim como serão apresentadas algumas informações sobre o deslocamento da cultura da soja nesta região de forma que seja possível uma avaliação do potencial de crescimento da produção comercial de milho nesta área.

PRODUÇÃO DE SOJA NOS CERRADOS DO MEIO-NORTE

Paulo Roberto Galerani¹
Antônio Garcia¹
Maurício Conrado¹

O cultivo da soja teve início nos cerrados do Maranhão e do Piauí na década de 70, através de imigrantes gaúchos a procura de novas fronteiras agrícolas.

Os cerrados da grande região denominada Meio-Norte se caracterizam por apresentar solos ácidos e de baixa fertilidade natural (predominam Latossolo Vermelho Amarelo, Areias quartzosas e solos Concrecionais, com cascalho de laterita), alta temperatura média e alta umidade (900 mm, de outubro a abril), porém sujeitos a ocorrências de veranicos (100% de probabilidade de ocorrência de veranicos de 10 dias com temperaturas de 25 a 26 C°).

Estima-se que haja alguns milhões de hectares aptos para mecanização situados no meio norte (Tocantins, Maranhão, Piauí, Sul do Pará e Roraima), que podem ser beneficiados por sistemas de transporte fluvial e ferroviário, o que concorre para redução dos custos e, conseqüentemente, melhor preço ao produtor.

A soja, por sua adaptabilidade e pela exigência de uso de alta tecnologia de produção (operações de cultivo todas mecanizadas, uso de adubação e herbicidas, etc) modifica a agricultura e a economia local. Além disso, melhora o solo para outras culturas como o milho, o arroz, o algodão, como está ocorrendo em outras regiões de cerrado, contribuindo para a diversificação da agricultura.

As altas temperaturas aliadas à alta umidade é condição favorável para ocorrência de doenças na soja, o que já vem ocorrendo com grande potencial de danos: doenças de final de ciclo, antracnose, mela e cancro (ocorrência recente), principalmente. Só esse fato, isoladamente, já justifica um grande apoio à pesquisa em soja na região. Nesse sentido, a Embrapa Soja vem desenvolvendo várias pesquisas e apoiando outras tantas conduzidas pelos parceiros dessa região, com o fim de gerar tecnologias de produção de soja para garantir produtividade em níveis econômicos nos cerrados da região em foco.

¹Pesquisador da Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de soja. Caixa Postal 231. CEP 86001-970 Londrina, PR.

Há necessidade, no entanto, de implementar mais estudos, principalmente avaliando espécies para cobertura do solo na entressafra.

Aproximadamente duas dezenas de subprojetos do Programa Sistemas de Produção de Grãos são executados em Londrina e aqui na região com o objetivo acima. Algumas dessas pesquisas são executadas pela Embrapa Soja, em Londrina, PR e na própria região, e outras por parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (CPAFs, Unitins/Ruraltins, TO, Embrapa Meio Norte e Embrapa Amazônia Oriental).

Resultados de avaliação de cultivares realizadas em Tocantins, no Sul do Pará, no Piauí e em Roraima mostram que a região tem potencial para produzir soja com alta produtividade: 2500-3500 kg/ha. A expansão da soja nessa região deve ser acompanhada atentamente pelos órgãos de pesquisa e assistência técnica, pois é esperado que novos problemas devem aparecer, principalmente de ordem fitossanitária, devido às condições climáticas regionais caracterizadas por altas temperatura e umidade.

Os trabalhos iniciais de difusão da soja na região (MA e PI) foram realizados através de programa conjunto entre Embrapa Soja, EMAPA e com suporte financeiro do BNB. Os trabalhos de pesquisa de avaliação de materiais genéticos foram realizados no Campo Experimental da ex-UEPAE de Teresina, atualmente Embrapa Meio-Norte. Estes trabalhos constaram basicamente de campos de demonstração e de treinamentos técnicos à assistência técnica e extensão rural (EMATER).

A partir de 1991, a produção de grãos foi impulsionada pela criação do Corredor de Exportação Norte, um programa de parceria da Companhia Vale do Rio Doce, Embrapa Soja, Banco do Brasil e Secretaria de Desenvolvimento Regional, que proporcionou o retorno de crédito agrícola de investimento e custeio de safra, e comercialização a preços de mercado mundial de soja.

Balsas, no sul do Maranhão, tornou-se o centro de referência para esta região de produção, estando situada a 400 km de Imperatriz e 790 km de São Luís, com população de cerca de 45.000 habitantes.

Outra cidade com potencial de se tornar centro de referência é Paragominas, no Pará, situada a 12 km da rodovia Belém-Brasília, a 240 km da Ferrovia de Carajás (em Açailândia, MA) e a 300 km de Belém, PA.

Infra-estrutura de transporte

Roteiro	Transporte	Tipo de Estrada	Frete (R\$/t)
Fazenda/Balsas (50km)	Rodoviário	Cascalho	06,00
Fazenda/Balsas (120km)	Rodoviário	Cascalho	11,00
Fazenda/Balsas (220km)	Rodoviário	Cascalho	17,00
Balsas/Imperatriz (385km)	Rodoviário	Asfalto	12,00
Imperatriz/São Luís (600km)	Ferroviário	Bitola larga	10,75
São Luís/Roterdã	Marítimo	-	27,70*

* Inclusão despesas portuárias

Insumos

- Fertilizantes - duas misturadoras em São Luís e uma em Imperatriz
- Calcário - duas usinas em Balsas e uma em Alto Parnaíba (calcítico, dolomítico e magnésiano)
- Agroquímicos - 11 revendas em Balsas
- Cooperativas - duas em Balsas (Comival e Batavo Nordeste)

Comercialização da Soja:

- Quatro compradoras em Balsas e uma em Teresina

Histórico de preço da soja no Maranhão:

Ano	Preço (R\$/sc 60 kg)	Preço (R\$/t)
1992	9,75	162,50
1993	10,50	175,00
1994	11,30	188,32
1995	10,20	170,00
1996	14,70	244,99
1997	14,80	246,65

Obs: Preços médios praticados no mês de maio.

Fonte: Ceval, Cargill e Buriti Brasil - Balsas, MA

Solos

A região de produção do Corredor de Exportação Norte abrange o sul do Maranhão, sudoeste do Piauí, nordeste do Tocantins e Pará, representando

aproximadamente 6 milhões de hectares agriculturáveis, localizados entre as latitudes 3° e 9° Sul.

No Maranhão, Piauí, Tocantins e sul do Pará, predominam áreas de cerrado, com vegetação leve, em dois gradientes de altitude, respectivamente 300 a 400m e 500 a 600m, prevalecendo latossolos com teores médios de argila em torno de 30% e baixos índices de fertilidade.

No Pará, as regiões de Paragominas e Santarém predominam solos de mata amazônica, com vegetação densa, ou áreas que já foram desmatadas, onde, atualmente, a maioria delas está com pastagem degradada. Prevalcem latossolos com teores médios de argila de cerca de 50% , baixa presença de alumínio e índices de fertilidade mais elevados que os solos de cerrado.

Área plantada, produção e produtividade da soja na região do Corredor de Exportação Norte.

Estado	96/97	96/97	96/97	97/98	97/98	97/98
	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
MA (S)	126.000	264.600	2.100	140.000	294.000	2.100
PI (SW)	15.000	28.980	1.932	15.000	31.500	2.100
TO (P.Afonso)	16.640	19.951	1.199	18.000	37.800	2.100
PA	630	1.291	2.050	2.000	4.200	2.100
Total	158.270	314.822	-----	175.000	367.500	-

* Safra 97/98 - estimativa

Fonte: IBGE e assistência técnica locais.

Principais problemas da Cultura na Safra 1996/97

1. Má distribuição das chuvas
2. Alto custo de produção (R\$ 300,00/ha - item mais oneroso: fertilizantes)
3. Falta de linha de crédito acessível para investimento
4. Diminuição do nível tecnológico devido a escassez de recursos para custeio
5. Falta de semente de cultivares produtivas e com resistência ao cancro da haste
6. Má conservação das estradas vicinais
7. Desbalanço nutricional (Carência de S, Cu, B, e Mg)

Principais vantagens:

1. Logística de transporte eficiente
2. Média de preço da soja em alta (R\$ 14,80/saca de 60 kg)
3. Pesquisa Agrícola em Expansão

Perspectivas futuras

1. Instalação de uma indústria em São Luís, MA, com capacidade de esmagamento de 600.000 t/ano
2. Instalação de indústria em Balsas, MA, com capacidade de esmagamento de 100.000 t/ano (projeto SUDENE/OLFIBA)
3. Previsão de construção do trecho da ferrovia Norte-Sul ligando Imperatriz, MA a Estreito, MA até 1998
4. Previsão de construção de uma ramal ferroviário ligando Estreito, MA a Balsas, MA aos próximos 5 anos
5. Asfaltamento da rodovia BR 230 (Balsas, MA até Floriano, PI) e da rodovia MA 006 (Balsas, MA até Tasso Fragoso, MA)
6. Lançamento de duas cultivares de soja em 1997 e três em 1998, com resistência ao cancro da haste e alto potencial de produtividade
7. Ampliação dos trabalhos de pesquisa agrícola em função do convênio entre a Embrapa e a FAPCEN

AGRICULTURA E IMPACTO AMBIENTAL

Clayton Campanhola¹
Alfredo José Barreto Luiz²
Geraldo Stachetti Rodrigues³

INTRODUÇÃO

A agricultura, associada ao processo de urbanização, tem sido apontada como uma das principais atividades produtivas responsáveis pela degradação do meio ambiente, principalmente devido à grande extensão de terra envolvida.

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

Com a crescente importância dos movimentos sociais inspirados no paradigma ambientalista, nos países industrializados tem havido uma maior preocupação com a melhoria da qualidade ambiental e dos padrões de produção, com conseqüente procura por práticas favoráveis no que se refere à relação agricultura e meio ambiente. Entre essas práticas tem-se destacado o manejo dos sistemas de produção e a integração de sistemas.

No Brasil, embora essa tendência seja mais incipiente, tem havido crescente interesse por práticas produtivas que não degradem o meio ambiente. Isso devido à possibilidade de exclusão dos produtos brasileiros do mercado externo, por barreiras não alfandegárias referentes à produção sem degradação ambiental. É o caso, por exemplo,

¹ Chefe Geral, Pesquisador III, Embrapa Meio Ambiente, Rod. Campinas/Mogi Mirim, km 127,5, Caixa Postal 69, CEP 13.820-000, Jaguariúna, SP.

² Pesquisador II, Embrapa/CNPMA, Rod. Campinas/Mogi Mirim, km 127,5, Caixa Postal 69, CEP 13.820-000, Jaguariúna, SP.

³ Pesquisador III, Embrapa/CNPMA, Rod. Campinas/Mogi Mirim, km 127,5, Caixa Postal 69, CEP 13.820-000, Jaguariúna, SP.

do setor de papel e celulose que teve que se organizar para obter a certificação ambiental de seus produtos para continuarem competindo em igualdade de condições no mercado internacional. A tendência é que as importações demandem produtos de alta qualidade, livres de agrotóxicos e produzidos sob condições consideradas pela opinião pública internacional como socialmente aceitáveis. O mercado interno será menos exigente, mas os padrões serão superiores aos atuais.

As normas ISO 14000, que tratam da gestão da qualidade ambiental, estão sendo desenvolvidas com o objetivo de padronizar a certificação de qualidade ambiental, através de “selos verdes”, uma vez que diferentes mecanismos de certificação começaram a ser utilizados pelos países. Essas normas visaram então disciplinar e sistematizar a adoção dos selos ambientais. Em um sistema de economia globalizada, essa sistematização confere às empresas transnacionais maior competitividade nos diferentes mercados, ao mesmo tempo em que restringe o mercado para os produtos dos países do terceiro mundo.

IMPACTO AMBIENTAL DA AGRICULTURA

Toda atividade agrícola se desenvolve em áreas que originalmente eram parte de um ecossistema natural. Com a introdução das atividades produtivas agrícolas, partes do ecossistema passam a funcionar como agroecossistemas, que são uma fração do ecossistema que tem seus ciclos biogeoquímicos intencionalmente alterados pelo homem, com o objetivo de aumentar a produtividade de alguns organismos nativos ou possibilitar a produção de organismos exógenos. O agroecossistema e o ambiente circundante estão continuamente trocando matéria, energia, informação e vida, nas suas diversas formas; é o balanço destas trocas que determina o tipo e o grau dos impactos ambientais decorrentes.

Como o homem age exatamente sobre os mecanismos internos do agroecossistema ao praticar a agricultura, é o processo produtivo escolhido que vai determinar as relações de troca com o meio ambiente. E esta relação assume características positivas ou negativas, dependendo do modelo produtivo. Um fator determinante nesse processo é o comportamento e necessidades dos agricultores frente às tecnologias disponíveis e as interferências conjunturais decorrentes da estrutura agrária e de políticas agrícolas. Por exemplo, um modelo que utilize o lixo orgânico urbano como fonte de nutrientes para as plantas cultivadas estará causando um impacto ambiental positivo, devido à reciclagem de nutrientes e ao enriquecimento do solo. Por outro lado, um modelo fortemente calcado no uso de agrotóxicos, com potencial de contaminação de água subterrânea, causará um impacto negativo no meio ambiente.

Uma característica da atividade agrícola que é importante ressaltar é que, ao funcionar em desequilíbrio, um agroecossistema tende a perder a capacidade produtiva. Como exemplo, pode-se citar o caso de um sistema produtivo onde, através da saída de grãos, a exportação de um determinado nutriente seja superior à quantidade repostada pelos

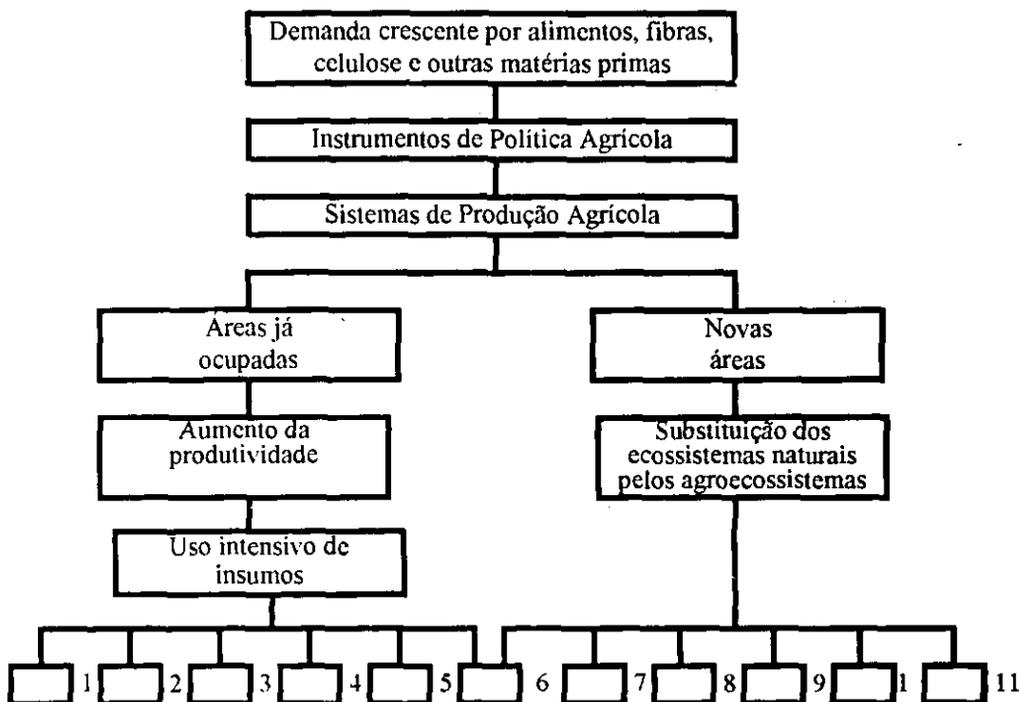
fertilizantes utilizados. Neste caso, após um certo período, haverá um desbalanço nutricional no solo que limitará a produtividade das plantas.

Outro fato a destacar é que os componentes de um agroecossistema são intimamente relacionados e as relações entre eles são altamente complexas, conferindo um elevado potencial desequilibrador às alterações introduzidas pelo homem. Sabendo-se da dimensão da área ocupada pelas atividades agrícolas, fica claro o seu potencial de impacto ambiental

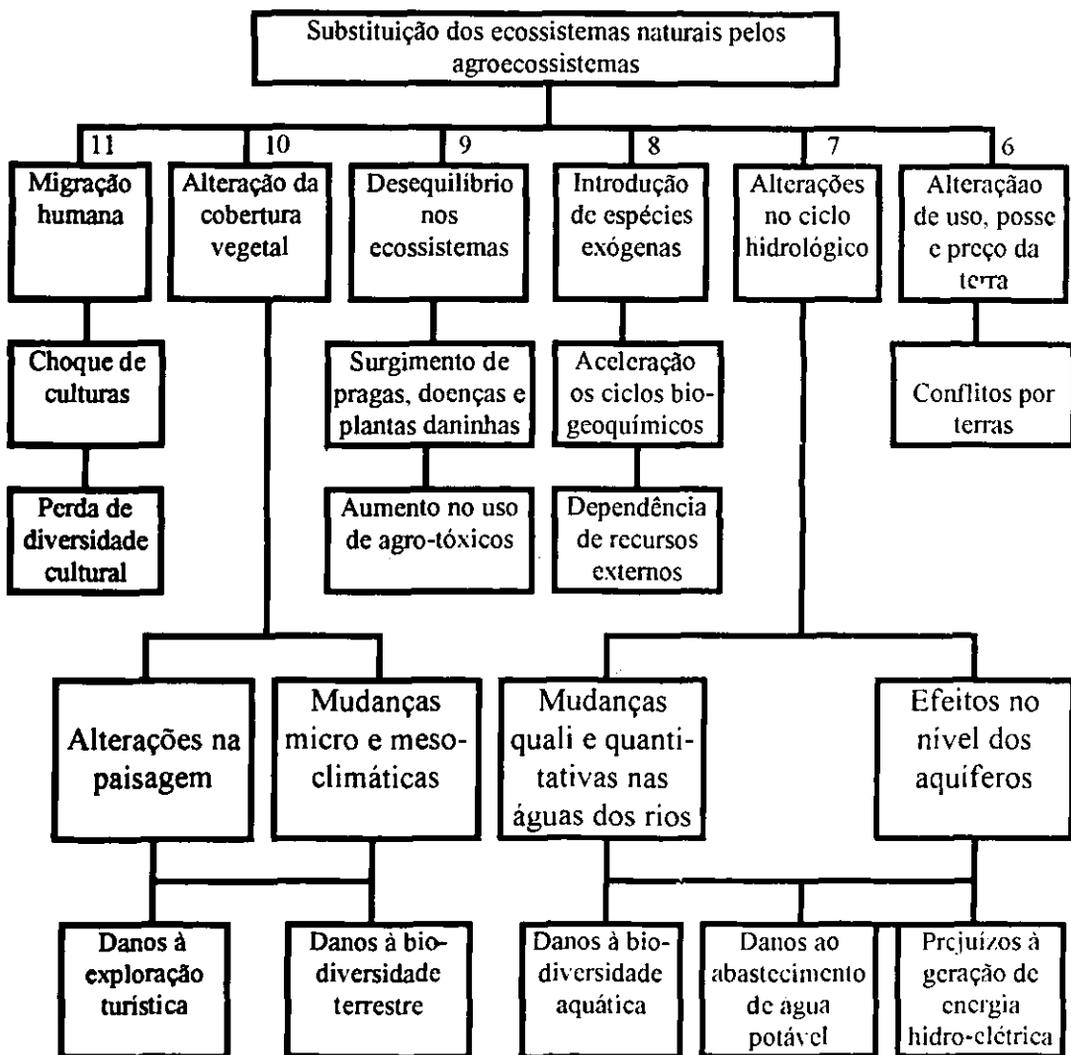
A demanda por alimentos, fibras, celulose e outras matérias-primas de origem agrícola, ainda é crescente no país e deverá manter esta tendência no médio prazo. Há apenas duas formas básicas de aumento da oferta interna de produtos agrícolas, excetuando a importação: aumento da produtividade ou aumento da área plantada.

Estas duas formas de aumentar a produção agrícola causam impactos no meio ambiente. A seguir, serão apresentados alguns dos impactos negativos potenciais desta atividade humana.

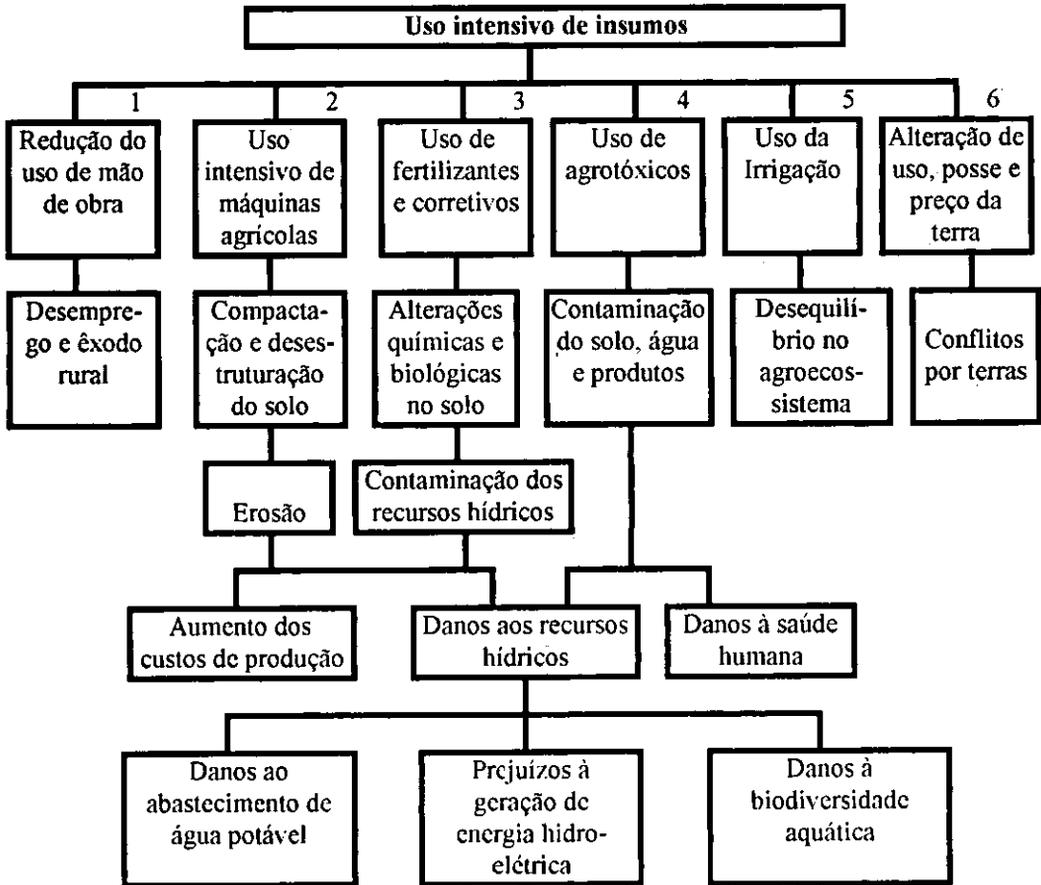
Impacto Ambiental da Agricultura



Novas Áreas



Áreas já Ocupadas



Se o objetivo final é uma agricultura sustentável, há que se avaliar os diferentes sistemas de produção e proceder a sua reconversão, onde necessário, respeitadas as peculiaridades locais tanto do ambiente físico como dos produtores. Segundo Veiga (1994), uma agricultura sustentável deve garantir: a) a manutenção a longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola; b) o mínimo de impactos adversos ao ambiente; c) retornos adequados aos produtores; d) otimização da produção com um mínimo de insumos externos; d) satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda; e e) atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais.

CUSTOS AMBIENTAIS DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS

Existe uma enorme gama de impactos negativos potenciais da agricultura sobre o meio ambiente. O problema que se apresenta é como dar valor a estes impactos, ou seja, como quantificar economicamente os prejuízos ambientais da atividade agrícola.

Pode-se adotar um enfoque simplificador e quantificar o prejuízo de acordo com o valor que o bem perdido ou deteriorado tem para o agroecossistema. Neste caso, por exemplo, o custo da erosão seria dado pelo valor dos nutrientes contidos no solo que foi perdido, ou, em casos mais graves onde a área torna-se inapta para a agricultura, o custo é obtido pelo preço de mercado da área de terra afetada. Mas, mesmo com esta abordagem extremamente limitada, ainda restam impactos que não se pode avaliar, principalmente aqueles ligados à biodiversidade e à saúde humana, pois não se pode dar valor ao dano causado pelo nascimento de crianças deficientes devido à contaminação dos pais por agrotóxicos, ou dar valor a uma espécie vegetal endêmica que foi extinta antes mesmo de ser descrita e estudada.

E, se a intenção for a de dar um enfoque mais global, descrevendo todas as conseqüências de um determinado impacto e as suas interações no meio ambiente, aí então as dificuldades se multiplicam, pois os sistemas biológicos envolvidos são extremamente complexos e dinâmicos, e ainda existem muitas lacunas no conhecimento a respeito do seu funcionamento.

Apesar de todas estas dificuldades, algumas tentativas têm sido feitas, com objetivos bem específicos; é o caso do trabalho de Marques (1995), que calculou o valor econômico do dano ambiental causado pelo processo de erosão-sedimentação do solo, tendo por base seus efeitos no sistema de geração de energia elétrica. A análise dos dados revelou que a quantidade de sólidos em suspensão transportados anualmente pelo rio Sapucaí é de aproximadamente 180.000 m³, e que isto causa impactos no sistema que vão desde a redução na capacidade de armazenamento de água dos reservatórios, até o aumento nas atividades de manutenção e a redução do número de dias de operação das usinas, causando danos econômicos que podem assumir um valor máximo de

US\$ 253.329.000,00 por ano, valor este que foi extrapolado para o total de oito usinas que comporão o sistema de geração. Este número dá idéia da dimensão do problema em termos financeiros.

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO AGROPECUÁRIO

Há vários pontos a considerar em avaliação de impacto ambiental (Sadler, 1996):

- inclusão formal dos princípios da sustentabilidade no procedimento de AIA, bem como nas orientações de “práticas ótimas.”
- elevação dos critérios de significância de impactos para o estabelecimento de “padrões mínimos de segurança” para manutenção de funções críticas dos ecossistemas e integridade biótica, em adição à simples referência a espécies raras ou ameaçadas ou áreas de especial interesse para conservação.
- compensação total por impacto ou perda (ou “reposição de igual por igual”) para ressarcir perdas inevitáveis.

Por sua vez, várias etapas estão envolvidas em uma avaliação de impacto ambiental (Bisset, 1987):

- identificação de relações de causa-e-efeito;
- predição ou estimativa de efeitos e magnitude dos indicadores de impacto;
- interpretação dos efeitos ambientais;
- identificação de medidas de monitoramento e mitigação de impactos.
- comunicação das informações sobre impactos ao público e tomadores de decisão.

Várias conseqüências emergem da avaliação de impacto ambiental (AIA) de tecnologias: 1. O projeto pode ser modificado; 2. A tecnologia passa a estar sob escrutínio contínuo; 3. Estimulam-se a pesquisa e o desenvolvimento; 4. Estabelecem-se controles; 5. Amplia-se o alcance da tecnologia a novas áreas e processos; 6. Evidencia-se a necessidade de promulgação de novas leis; 7. A tecnologia pode ser bloqueada ou banida (Coates, 1971). Para além dessas possibilidades, talvez a mais importante conseqüência da simples predisposição à realização de AIAs de tecnologias tende a levar o próprio pesquisador a já buscar premissas ecologicamente apropriadas, sendo que a AIA funciona, então, como um guia ecológico na própria concepção dos projetos.

Já quando o pesquisador se interessa por avaliar sua tecnologia *ex-ante*, os custos são muito menores (se não insignificantes) e a decisão por alterar leve ou completamente o rumo do desenvolvimento tecnológico pode ser tomada sem atingir muito

profundamente interesses alheios ou não ao projeto. Em essência, o que se necessita não é mais teoria ou método, mas a aplicação do existente a problemas concretos. Não há que se preocupar em fornecer números precisos a partir de AIAs, mas indicar tendências e magnitudes. Bom senso, exercitado da maneira sistemática provida pelos métodos disponíveis de AIA, é hoje o melhor aporte para tomadas de decisão relativas ao manejo ambiental das inovações tecnológicas (Lutz, 1994).

Perseguindo a postura e os preceitos recomendados para a execução de uma AIA, e empregando procedimentos padronizados e testados disponíveis na literatura, é possível ao pesquisador (ou normalmente ao grupo de pesquisa) formular o problema, definir um protocolo de avaliação e executar a AIA. No próximo segmento são descritas as principais linhas metodológicas consagradas pelo uso nas mais várias situações, ao redor do mundo. A adaptação dessas linhas metodológicas através de protocolos de avaliação aplicáveis a situações específicas é o ponto de partida para qualquer procedimento de AIA, e será contemplada nos comentários que acompanham a descrição das correntes metodológicas.

Independente do método adotado, as AIAs se referem basicamente à identificação e avaliação das conseqüências ambientais de projetos, planos, programas e políticas, buscando que a “melhor alternativa” para desenvolvimento seja selecionada (Bisset, 1987). Há seis linhas metodológicas nas quais se inserem os diferentes métodos de AIA, quais sejam: a) métodos *ad hoc*, b) listas de controle, incluindo questionários (“checklists”); c) sobreposição de mapas (“overlay mapping”); d) redes de interação, incluindo matrizes (“networks”); e) diagramas de sistemas (“systems diagrams”); e f) simulação em modelos (“simulation modelling”) (SURHEMA-GTZ., 1992; Bisset, 1987; Bolea, 1980; Pinheiro, 1990; PADC Environmental Impact Assessment and Planning Unit, 1983).

PERSPECTIVAS DE FUTURO

Através do método Delphi foram realizadas duas rodadas de consulta a especialistas de várias áreas de ocupações ligadas às questões ambientais, com o objetivo de discutir e aprofundar a temática de impacto agroambiental focalizada no ano 2005 (Quirino et al, 1997). A segunda rodada deu ênfase à consideração dos resultados da primeira e ao aprofundamento dos pontos obscuros e controversos. O escopo do estudo abrangeu outros aspectos do relacionamento entre o futuro, a agricultura e o meio ambiente no Brasil, mas a seguir serão examinados apenas os aspectos referentes ao impacto agroambiental e a repercussão na agenda da pesquisa agropecuária brasileira e em suas perspectivas tecnológicas.

No que se refere à agenda de pesquisa agropecuária brasileira, o estudo mostrou que os maiores avanços em conhecimentos básicos são previstos nas áreas de:

- instrumental para quantificação de parâmetros ambientais;
- modelagem de agroecossistemas;
- adaptação e desenvolvimento metodológico;
- dinâmica de comunidades (biota);
- tratamento e processamento digital de imagens.
- fluxos energéticos.

Quanto aos conhecimentos aplicados, os maiores avanços até 2005 são esperados nas áreas de:

- proteção da qualidade dos recursos naturais, tais como solo, água superficial e subterrânea e atmosfera;
- modelos preditivos de análise de risco de impactos negativos de tecnologias utilizadas para a produção agropecuária sobre os recursos solo/água/atmosfera;
- desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade visando ao estabelecimento de metas e ao suporte de políticas públicas;
- análise sócio-econômica dos impactos positivos resultantes da adoção de novas tecnologias de produção agropecuária;
- monitoramento da biodiversidade dos agroecossistemas e efeitos de atividades agropecuárias na biodiversidade em geral;
- utilização de subprodutos industriais e agro-industriais em atividades de produção agropecuária.

Foram também citadas as seguintes tecnologias tradicionais que merecem ser resgatadas no sentido de diminuir os impactos negativos das tecnologias hoje dominantes:

- roçados em áreas cabocadas para minimizar o uso de biocidas em solos distróficos;
- uso de espécies nativas;
- técnicas de “coivara-pousio”;
- técnicas de adubação orgânica;
- uso de animais de tração;
- tecnologias extrativistas em geral;
- especialmente as que podem evidenciar utilidade para diminuição do uso de agrotóxicos;
- que aliviem o produtor da dependência dos preços;
- que contribuam para a melhoria da conservação do solo;
- que sirvam como alternativas de agricultura sustentável.

A grande maioria dos especialistas mencionou que há prioridade de pesquisar as tecnologias tradicionais com os objetivos de atender a necessidade de resgate, de registro histórico e avaliação de sua eficácia, de sua praticidade e de promover um avanço dessas tecnologias visando melhorar a relação custo-benefício decorrente de seu uso, considerando segmentos específicos de produtores.

Com esse estudo ficou evidente a tendência de se incorporar a preocupação com o meio ambiente tanto no sistema produtivo com na própria agenda de pesquisa. Os temas sugeridos prestam-se a direcionar melhor as pesquisas, mostrando claramente que o enfoque interdisciplinar e a abordagem de sistemas deverão prevalecer, associando produtividade e conservação do meio ambiente.

LITERATURA CONSULTADA

- BISSET, R. Methods for environmental impact assessment: a selective survey with case studies. In: BISWAS, A.K.; GEPING, Q., (ed). **Environmental impact assessment for developing countries**. London: Tycooly International, 1987. p. 3-64.
- BOLEA, M. T. E. **Las evaluaciones de impacto ambiental**. Madrid: Centro Internacional de Formación de Ciencias Ambientales (CIFCA), 1980. 100 p.
- CAMPANHOLA, C. **Gestão ambiental e crescimento econômico**. Trabalho apresentado no I Simpósio Ambientalista Brasileiro no Cerrado - Contribuições para um novo modelo de desenvolvimento. Goiânia, 14-17 de novembro de 1995.
- COATES, J. F. Technology assessment: the benefits, the costs, the consequences. **The Futurist**, Dec. p. 225-231, 1971.
- ESTUDOS ECONÔMICOS. São Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas, v.24, 1994. 26 p. número especial.
- FERREIRA, C. J. A.; LUCHIARI Jr., A.; TOLEDO, L. G. de; LUIZ, A. J. B.; ROCHA, J.; LELIS, L. L. Influência dos sistemas agrícolas irrigados por aspersão sobre a qualidade dos recursos hídricos. **CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM GEM**, 11, 1996, Capinas. anais... Capinas: ABID, 1996. p. 467-478.
- GILL, R. **Planning sustainable agro-ecosystems**. Armindale, Austrália. Centre for Agricultural Resource Economics Univ. of New England, 1994. 21 p.
- LUTZ, E.; MUNASINGHE, M. Integration of environmental concerns into economic analyses of projects and policies in an operational context. **Ecological Economics**. v. 10, n. 1, p. 37-46, 1994.
- MARQUES, J. F. **Efeitos da erosão do solo na geração de energia elétrica: uma abordagem da economia ambiental**. São Paulo: USP, 1995. 274p. Tese de Doutorado.

A precocidade de acabamento também apresenta resultados positivos para a eficiência sócio-econômica do sistema de produção como pode ser observado pelos resultados de Euclides Filho & Cezar (1995). Estes autores observaram incrementos da ordem de 25% no desfrute quando os animais eram abatidos aos 26 meses de idade comparando-se com o sistema tradicional de abate nos 42 meses. Para equivalente carcaça, a superioridade do abate aos 26 meses foi de aproximadamente 29%.

Quanto às pastagens será necessário o desenvolvimento de forrageiras de melhor qualidade que possam proporcionar um melhor desempenho animal tanto nos períodos de crescimento quanto na seca. Ênfase especial deve ser dada para a melhoria da produção no período de águas, quando as condições de produção são mais favoráveis, dessa forma, pode-se melhorar o desempenho animal, já que as pastagens tropicais disponíveis na atualidade não atendem o potencial genético de ganho dos animais. No período seco as necessidades nutricionais de algumas categorias animais deverão ser atendidas utilizando-se alguma alternativa de suplementação alimentar, uma vez que nessa época as forragens não suprem as necessidades dos animais. Em qualquer situação, no entanto, o manejo das águas será o determinante no sucesso ou fracasso na estação seca seguinte. É de fundamental importância que o melhoramento genético de plantas forrageiras passe a atuar mais insistentemente na busca de leguminosas para melhoria da dieta animal, e principalmente, para a fixação biológica de nitrogênio. A fixação biológica de N é importante na sustentabilidade dos sistemas de produção e redução dos possíveis danos ambientais pelo uso inadequado de fertilizantes nitrogenados, aliado ao fato de esses serem produzidos a partir de petróleo que tenderá a escassear no futuro.

- Melhorar as técnicas de manejo e utilização de pastagem bem como determinar para as mais diversas condições, níveis mínimos e ótimos de adubação de manutenção de pastagens;

- Aperfeiçoar as técnicas de suplementação nos períodos críticos, bem como as técnicas de confinamento. Dentro desse segmento é relevante o desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras anuais, especialmente milheto e aveia, mais adaptadas aos Cerrados. Além disso, é importante desenvolver técnicas de cultivo visando reduzir os custos de produção de volumosos e grãos para a suplementação. Atenção especial deve ser dada a produção de milheto e sorgo (granífero e forrageiro) para cultivo em sucessão à soja nas regiões agrícolas;

- Estudos mais amplos de integração agricultura e pecuária, já que a produção conjunta de grãos e bovinos tem-se mostrado muito promissora especialmente nos Cerrados e na região Sul;

- Ampliar as atividades de difusão de tecnologia e principalmente a validação de resultados, com ênfase especial na avaliação dos efeitos das novas tecnologias dentro dos sistemas de produção.

8 - BIBLIOGRAFIA

- ANUALPEC 97. Anuário da pecuária brasileira, São Paulo. Argas Comunicação, 1997., 329p.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.55, 1995.
- ARIJE, G. F.; WILTBANK, J. N. Age and weight at puberty in Hereford heifers. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 33, n.3, p. 401. 1971.
- BARCELOS, A.de O. **Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção pecuária bovina de corte nos Cerrados.** In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS., 1. Brasília, 1996. Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e Fibras nos Cerrados - Anais. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1996. p. 130-136.
- BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrointestinais em bezerras a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil.** Rio de Janeiro: UFRRJ, 1991. 162p. Tese Doutorado.
- CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. **Novilho precoce: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1996. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 66).
- COLE, M.M. **The Savannas. biogeography and geobotany.** Londres: academic Press, 418 pp. 1986.
- CORRÊA, E.S. **Avaliação dos desempenhos reprodutivo e produtivo de um sistema de produção de gado de corte.** Jaboticabal: UNESP, 1994. 106p. Tese Mestrado.
- DBO-Rural, fevereiro/97, São Paulo, SP., DBO & Associados Ltda. nº 196-A. 1997. 97p.
- EITEN, G. The Cerrados vegetation of Brazil. *Botanical Revue*, v. 38, n. 2, p. 201-241, 1972.
- EUCLIDES FILHO, K. **A pecuária de corte no Brasil: novos horizontes, novos desafios.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos) no prelo.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R. de; EUCLIDES, V. P. B. **Eficiência de produção de vacas de corte com diferentes potenciais para produção de leite.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30,n.7,p.1003-1007,jul.1995.

Os sistemas de criação de modo geral são extensivos conduzidos em pastagens nativas associadas a pastagens cultivadas, ou somente em pastagens cultivadas.

Nos anos mais recentes vem aumentando o interesse em sistemas de criação mais intensivos, com suplementação a pasto, semiconfinamento ou terminação de animais em confinamento.

2 - IMPORTÂNCIA DOS CERRADOS NA PECUÁRIA BRASILEIRA

No Brasil, as pastagens nativas ainda ocupam cerca de 50% das áreas de pastagens e são ainda uma das mais importantes fontes de alimentos para os rebanhos de bovinos, ovinos, caprinos e eqüídeos, como pode ser visto na Tabela 1.

TABELA 1 - Área de pastagens cultivadas e total (cultivada + nativa) em 1970 e 1985, e ultivadas em 1995 (estimativa), nas diferentes regiões do Brasil em 1.000 ha.

Regiões	1970		1985		1995
	Cultivada	Total	Cultivada	Total	Cultivada
Norte	638	4.428	9.122	20.877	20.000
Nordeste	5.751	27.875	11.866	35.149	14.000
Sudeste	10.663	44.739	16.723	42.487	20.000
Sul	3.637	21.613	6.142	21.433	8.000
Centro-Oeste	9.073	55.483	30.252	59.244	43.000
Brasil	29.762	154.138	74.105	179.190	105.000

Fonte: IBGE e Outras

As pastagens cultivadas vêm ocupando área cada vez maior, passando de cerca de 30 milhões de ha, em 1970, para estimados atuais 105 milhões, o que representa incremento de área igual a 250% em 25 anos.

O crescimento das áreas de pastagens cultivadas resultou, principalmente, da valorização da terra, dos créditos especiais na década de 70 e da necessidade de aumentar a produtividade da pecuária brasileira. Para isto também foi importante a obtenção de cultivares mais adaptadas como a *B. decumbens*, *B. humidicola*, *A. gayanus*, *B. brizantha* e as novas cultivares de *P. maximum*, bem como o desenvolvimento de novas técnicas de produção de sementes e de plantio de pastagens. Tudo isso tem favorecido a substituição de áreas de Cerrados e florestas por pastagens.

Essas pastagens comportam hoje um rebanho de cerca de 160.000 milhões de bovinos distribuídos em todas as regiões do país. O crescimento do rebanho acompanhou o crescimento das áreas de pastagens cultivadas como pode ser visto na comparação dos dados das Tabelas 1

e 2. Na década de 70 o rebanho nacional cresceu 5% ao ano com um crescimento expressivo nas áreas de pastagens cultivadas. Isso foi mais marcante nas regiões Norte e Centro-Oeste que são as mais recentes fronteiras agrícolas. Essa tendência se manteve na década de 80 e início dos anos 90 na região Norte, e de forma menos intensa na região Centro-Oeste. A tendência atual do rebanho é a estabilização, sendo também essa a expectativa para a área de pastagens, que pode, no máximo, apresentar taxas pequenas de crescimento.

TABELA 2 - Taxa anual de crescimento (%) do rebanho bovino e efetivo atual (em 1.000 cabeças) nas cinco grandes regiões geográficas e no Brasil.

Regiões	Taxa anual de crescimento			Efetivo do rebanho	% do rebanho
	70/80	80/90	90/95		
Norte	13,3	12,5	9,3	19.529	12,3
Nordeste	5,6	2,2	-3,1	22.142	13,9
Sudeste	3,0	4,3	0,0	36.289	22,8
Sul	2,9	0,3	1,1	26.692	16,7
Centro-Oeste	9,3	5,1	4,2	54.609	34,3
Brasil	5,0	2,5	1,6	159.261	100

Fonte: IBGE (1995).

A menor taxa de crescimento do rebanho nos últimos anos nos Cerrados pode ser explicada por uma redução na capacidade de suporte das pastagens implantadas nas décadas de 70 e 80 como consequência da degradação das mesmas ocorrida, principalmente, pela não reposição de nutrientes no solo. Por outro lado, em muitas regiões e propriedades tem havido um crescimento expressivo em produtividade compensando dessa forma o baixo crescimento numérico do rebanho. Essas áreas de pastagens, além dos bovinos, comportam ainda cerca de 1.500.000 bubalinos, 9.600.000 eqüídeos, 18.000.000 de ovinos e 10.600.000 caprinos (IBGE, 1993).

Além do crescimento dos rebanhos é necessário considerar um aumento na taxa de abate que passou de cerca de 12%, na década de 70, para cerca de 17% na atualidade. Também houve uma melhoria nos índices de natalidade e redução na idade de abate. A produção de carne bovina passou de 2.400.000 t em 1977 para 5.700.000 t em 1996.

É importante ressaltar o baixo custo de produção de carne bovina no Brasil de US\$ 1,00 a US\$1,35 por kg contra US\$2,00 e US\$3,00 nos EUA e Europa, respectivamente. O menor custo de produção da carne bovina dos Cerrados e brasileira deve-se principalmente ao fato de

ela ser, basicamente, produzida a pasto, com alguma suplementação alimentar, principalmente mineral e, em menor proporção, o uso de forragem conservada ou outros alimentos.

Pode-se considerar que a quase totalidade dos animais de corte tem como único alimento o pasto. Somente nos confinamentos é fornecida uma quantidade apreciável de concentrados. Mesmo nesses, grande parte do volumoso é constituído de forrageiras cortadas e fornecidas no cocho. Cabe ressaltar que o número de bovinos confinados no Brasil tem variado de 700.000 a 1.400.000 por ano, representando 5% do abate total de bovinos. Além disso, é importante salientar que os bovinos terminados em confinamento são criados e recriados a pasto até atingirem 350 a 380 kg de peso vivo permanecendo no confinamento de 100 a 120 dias. Isto implica em que 70 a 80% do ganho de peso vivo destes animais é obtido a pasto.

O rebanho bovino além da produção de carne propicia, na atualidade, produção de leite da ordem de 20 bilhões de litros por ano, pois, cerca de 8,5% do rebanho são vacas submetidas a ordenhas. Esses animais podem ser vacas de corte, de duplo propósito ou especializadas na produção de leite. Cabe ressaltar que grande proporção do leite produzido é a pasto, pois o concentrado somente é fornecido aos animais de produções superiores a 8 l/vaca/dia, como complemento da pastagem.

O rebanho bovino brasileiro, que na atualidade tem um efetivo de cerca de 160 milhões de cabeças, é o segundo rebanho do mundo, inferior apenas ao rebanho da Índia. Esse efetivo, que representa cerca de 60% do rebanho sul-americano e 15% do rebanho mundial, em termos de produção de carcaça representa somente 54% da produção sul-americana e 11% da produção mundial, como pode ser visto na Tabela 3.

TABELA 3 - Efetivo bovino, taxa de abate, produção de carcaça e consumo per capita de carne bovina, do Brasil e principais países e regiões produtoras no mundo 1995.

País/ Região	Rebanho 1.000 cab.	Abate 1.000 cab.	Taxa de Abate (%)	Produção 1.000 t	Consumo per capita kg/pessoa/ano
Brasil	159.261	27.000	17	5.400	38
Argentina	54.207	12.300	23	2.600	60
Uruguai	10.512	1.506	16	370	-
América do Sul	257.150	48.495	20	9.972	-
EUA	102.755	37.249	36	11.585	45
América do Norte	145.795	48.992	34	14.363	-
Austrália	25.736	7.917	31	1.717	36
Oceania	34.448	11.482	31	2.347	-
França	20.524	5.922	29	1.640	15
União Européia	83.409	28.316	34	7.846	-
Índia	274.155	9.470	3	1.230	-
China	123.317	34.900	28	4.154	3
Ásia	410.067	47.459	12	6.344	-
Fed. Russa	70.949	27.942	39	4.505	23
Mundo	1.057.609	226.520	22	48.374	-

Fonte: DBO-Rural (1997) e ANUALPEC 97 (1997)

A análise desses dados possibilita concluir que a pecuária de corte no Brasil, comparando-se com outros países produtores tradicionais como Argentina, Austrália e EUA, deixa muito a desejar em termos de produção e produtividade. Ainda existe um potencial para o crescimento físico do rebanho, especialmente nos Estados de Mato Grosso, Tocantins, Pará, Maranhão, Piauí e Amazonas, mas o grande potencial para aumento de produção encontra-se no aumento em produtividade que poderá ser induzida por ganhos tecnológicos.

3 - PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGEM

As pastagens, e rebanhos com manejo adequado, podem possibilitar bons índices de produtividade nas fases de cria, recria e engorda na maioria das regiões do Brasil. Nesses sistemas de criação as pastagens são utilizadas de diversas formas em função dos recursos

ferrageiros existentes. Podem ser somente pastagens nativas, nativas associadas a cultivadas, ou somente cultivadas, ou qualquer sistema desses associado à suplementação com pastagens anuais, à suplementação com concentrados ou ainda, a terminação dos animais em confinamento.

Um dos principais problemas na produtividade das pastagens é a ausência ou o uso inadequado de adubação de manutenção. Isso resulta em queda acentuada na capacidade de suporte e no ganho animal após três ou quatro anos de utilização. Em *B. brizantha* cv. Marandu, implantada em latossolo vermelho-escuro fase Cerrados, sem adubação de plantio e manutenção, Bianchin (1991) obteve ganho médio de 389 kg/ha de peso vivo nos dois primeiros anos, já no quinto e sexto anos esse ganho se reduziu para 237 kg/ha, com lotação média de 2,4 animais de sobreano por ha. Além da queda no ganho por área o ganho por animal caiu de 378 g/an/dia para 240 g/an/dia.

Mesmo pastagens adubadas no plantio ou recuperadas via adubação podem apresentar queda acentuada de produção, em função das condições locais, das ferrageiras usadas e dos níveis de adubação aplicados. Analisando-se os dados da Tabela 4 pode-se verificar que melhor nível de adubação na recuperação da pastagem resultou em maiores taxas de lotação e ganho por animal e por área nas cinco gramíneas estudadas nas áreas de Cerrados.

TABELA 4 - Médias de ganhos de peso por animal (g/nov./dia) e por área (kg/ha) e carga animal (nº de nov./ha) em três cultivares de *P. maximum* (Colonião, Tobiata e Tanzânia), *B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, de acordo com os níveis de fertilização (média de três anos).

Gramíneas	Nível 1			Nível 2		
	Lotação nov./ha	Ganho animal		Lotação nov./ha	Ganho animal	
		g/nov/dia	kg/ha/ano		g/nov/dia	kg/ha/ano
Colonião	1,84	370	270	2,13	360	320
Tobiata	2,93	340	420	3,30	435	630
Tanzânia	2,99	430	490	3,61	515	660
Marandu	2,97	340	400	3,63	435	600
Basilisk	2,88	330	380	3,60	420	600

*Novilho de 200 kg de peso vivo.

Nível 1 = 1,5 t de calcário dolomítico e 400 da fórmula 0-16-18/ha.

Nível 2 = 3,0 t de calcário dolomítico e 800 da fórmula 0-16-18/ha.

Fonte: Euclides (1996).

É importante ressaltar que antes da recuperação o ganho médio nessas pastagens era aproximadamente de 300 kg/ha/ano, houve portanto aumento de 43% no ganho no nível 1, e de 120% no nível 2. Todavia, em ambos os níveis houve queda acentuada de produção do primeiro para o terceiro anos na média das cinco cultivares, como pode ser visto na Fig. 1. A redução no ganho de peso vivo foi de 20% no nível mais baixo e de 33% no nível mais elevado. É importante verificar, todavia, que a adubação mais elevada, após três anos resultou em produção superior no nível 1, no primeiro ano. Essa redução no ganho animal pode ter sido acentuada devido à ausência de adubação nitrogenada.

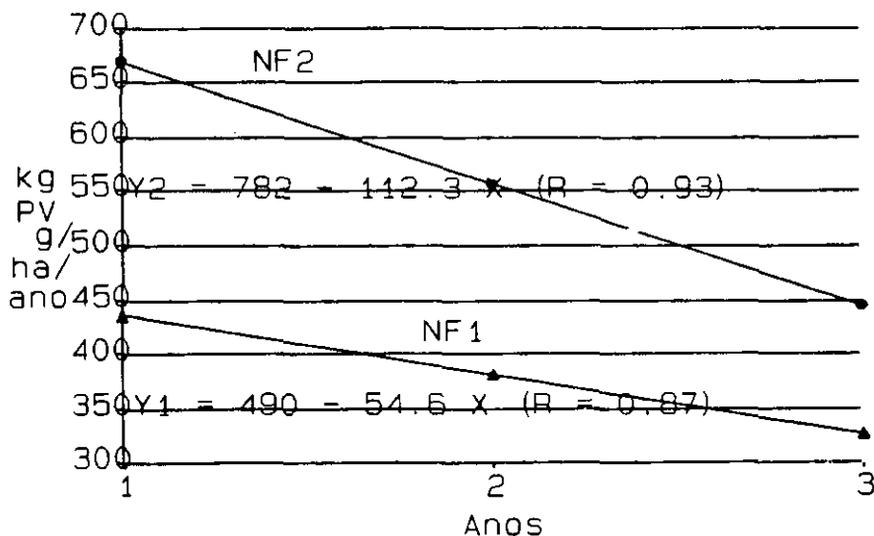


FIG. 1 - Média dos pesos vivos (PV) kg/ha/ano em pastagens de *P. maximum* (cvs. Colômbio, Tobiata e Tanzânia), *B. decumbens* e *B. brizantha* renovadas com dois níveis de fertilização (NF1 e NF2), durante três anos nos Cerrados (Euclides et al., 1997).

A adubação nitrogenada, além de ter efeito residual curto, apresenta pouco efeito acumulativo ao longo do tempo. Isso aliado ao custo elevado limita que sua utilização seja generalizada. Por essa razão, em sistemas de produção menos intensivos a utilização de leguminosas quer seja como componente da dieta, quer seja como fixadora de N, pode ser vantajosa desde que a correção e adubação de estabelecimento e de manutenção sejam adequadas.

Na Tabela 5 pode ser visto que mesmo uma pequena adubação de manutenção de P e K (20 kg/ha de P₂O₅ + 20 kg/ha de K₂O) mantém o sistema produtivo, mas o nível mais alto (40 kg/ha de P₂O₅ + 40 kg/ha de K₂O) resultou em maior presença da gramínea e leguminosas na pastagem e conseqüentemente melhor cobertura do solo e maior produção animal. Já a ausência de adubação de manutenção resultou numa acentuada degradação da pastagem após sete anos de utilização.

TABELA 5 - Efeito de níveis de adubação de manutenção de P₂O₅ - K₂O na consorciação de *P. maximum* cv. Guiné com *S. guianensis* cv. Gracilis, Siratro e soja perene, após sete anos de utilização.

Fatores	Níveis de manutenção					
	0		20*		40*	
	Ano 1	Ano 7	Ano 1	Ano 7	Ano 1	Ano 7
Gramínea (%)	53	15	58	58	54	74
Leguminosa (%)	11	2	15	10	15	25
Lotação UA/ha	1,0	0,3	1,2	1,4	1,4	2,0
Ganho kg/há/ano	229	70	360	360	376	500

*20 kg P₂O₅ e K₂O/ha/ano

**40 kg P₂O₅e K₂O/ha/ano

Fonte: Vilela et al. (1982)

A adubação de manutenção de P e K é menos dispendiosa que a adubação nitrogenada, e o seu efeito residual é de longo prazo. O custo de adubação de manutenção de 40 kg/ha de P₂O₅ + 40 kg/ha de K₂O historicamente tem sido equivalente a 30-45 kg de carne, e a aplicação de 100 kg/ha de N tem custado de 45 a 60 kg de carne. Devem-se ainda considerar que o aporte de fertilizantes às pastagens pode ser feito via rotação pastos-culturas anuais ou ainda pelo plantio direto de culturas anuais sobre as pastagens a cada dois, três ou quatro anos, como já vem sendo feito por produtores no Cerrados e na região Sul do Brasil.

Além da produção por unidade de área, outro fator limitante na exploração de pastagens é o baixo ganho individual, conseqüência do baixo valor nutritivo das gramíneas tropicais e do baixo consumo sob pastejo. Na Tabela 6 são compilados alguns resultados da Tabela 5. Pode-se verificar que em muitos casos o ganho diário médio ao longo do ano é inferior a 400 g/an/dia, o que implica em abate tardio dos animais, a não ser que estes recebam suplementação alimentar ou sejam confinados.

Essas limitações são mais relevantes quando se trata de desempenho de bezerros desmamados e quando a desmama ocorre no final do período de chuvas, pois os ganhos nessa fase são menores, podendo haver perda de peso. Euclides et al. (1993a, 1993b) trabalhando com três cvs. de *P. maximum*, *B. decumbens* e *B. brizantha* observaram ganhos médios diários

entre 160 e 290 g/an/dia durante o período seco e de 550 a 720 g/an/dia durante o período chuvoso, o que ao longo do ano proporciona ganhos médios diários de 380 a 450 g/an/dia, ganhos esses que na prática raramente são obtidos.

Devido ao desequilíbrio entre os ganhos de águas e de seca faz-se necessária a suplementação alimentar em certos períodos, para que se possa abater animais com idades inferiores a 30 meses. Essa suplementação pode ser a pasto, podendo-se ainda, utilizar pastagem cultivada anual na seca ou inverno, ou a terminação em confinamento.

TABELA 6 - Tempo necessário, a partir da desmama, para atingir o peso de abate em função do ganho diário obtido em diferentes condições de pastagem nos Cerrados. Peso à desmama 150-160 kg e peso de abate 450 kg.

Pastagem	Lotação cab./ha	Ganho g/cab/dia	Idade de abate meses	*Época de abate ou situações alternativas
<i>B. brizantha</i>	2,2	357	34	Suplementação para abate aos 30 meses
<i>B. brizantha</i>	2,8	273	42	Abate na safra
<i>B. brizantha</i> + N	2,5	337	36	Confinamento aos 30 meses
<i>B. brizantha</i> + Leucena	2,5	401	31	Abate na safra
Colonião	2,1	420	30	Abate na safra
Tobiatã	2,5	450	28	Abate na safra
Tanzânia	2,3	520	25	Confinamento aos 22 meses

*Considerando animais nascidos entre agosto/outubro.

A suplementação alimentar a pasto, ou essa associada ao confinamento, pode resultar em idades de abate inferiores a 30 meses ou até a 24 meses, como pode ser visto na Tabela 7. Os animais durante a primeira seca (pós-desmame) receberam uma ração comercial com 20% de PB e 68% de NDT na base de 0,8% de peso vivo (PV) nos tratamentos C, D e E, durante 102 dias. Na segunda seca a ração continha 18% de PB e 75% de NDT fornecida na base de 0,8% do PV para os tratamentos B e D, durante 111 dias. Durante o confinamento, no tratamento E foi fornecida uma dieta "ad libitum" com 40% de feno de *B. decumbens* e 60% de concentrado que continha 75% de milho e 22% de farelo de soja e complementos minerais, durante 100 dias.

TABELA 7 - Médias de ganhos de peso diário durante o período experimental (GPD), e idade de abate.

Tratamentos	GPD	Idade de abate
A - Sem suplementação	375	28,4
B - Suplementação 2 ^a seca	445	25,2
C - Suplementação 1 ^a seca	445	26,4
D - Suplementação 1 ^a e 2 ^a secas	514	23,6
E - Suplementação 1 ^a seca e confinamento na 2 ^a	645	20,9

Euclides et al. (1997).

Outra alternativa para contornar os problemas do período de escassez da forragem é a associação de pastagem perene com pastagens cultivadas anuais com aveia, milho, e outros. Em Ponta Porã, MS, Thiago et al. (1997) obtiveram ganho diário de 191 g/an/dia durante a seca em *B. brizantha* exclusiva. Já com metade da área em aveia onde os animais tinham acesso controlado, o ganho foi de 494 g/an/dia e quando a esse tratamento foi adicionada uma ração protéico/energética, na base de 0,8% do peso vivo, o ganho foi de 607 g/an/dia. Na segunda seca, devido à falta de chuvas, a produção de aveia foi muito prejudicada e os animais somente nas pastagens perderam peso e os que receberam suplementação obtiveram ganhos de 327 g/an/dia.

Na estação de chuvas do primeiro ano os ganhos foram de 641 g/an/dia na *B. brizantha*, 880 g/an/dia na *B. brizantha* com 50% da área em milho e de 817 g/an/dia nos suplementados e na segunda estação de chuvas os ganhos foram de 762, 811 e 616 g/an/dia nos respectivos tratamentos. É importante salientar que os animais mestiços foram 14% superiores aos nelores.

A combinação de pastagens tropicais e anuais em pastejo seqüencial também pode se constituir numa boa alternativa. Em Rio Brillante, MS, a utilização de aveia no pós-desmama tem propiciado ganho de 840 g/an/dia. Após esta fase, os animais são mantidos em uma pastagem de Tanzânia até novembro quando são colocados em uma pastagem de milho que tem propiciado ganho de 700 a 900 g/an/dia até janeiro. Nesse ponto os animais retornam ao Tanzânia. Esse sistema de utilização seqüencial de pastagens tem possibilitado que animais mestiços atinjam pesos de 380 a 400 kg aos 20 meses, quando são confinados por 40 a 50 dias para acabamento (JOÃO A. PORTO - CNPGC, informação pessoal).

A utilização associada de pastagens cultivadas perenes e pastagens nativas é prática comum também em áreas de Caatinga, da Amazônia e vem sendo adotada em diversas áreas do Pantanal.

Na fase de cria, importância maior deve ser dada aos bezerros desmamados, novilhas gestantes e vacas primíparas. Para bezerras desmamadas aos seis meses é necessário que essas tenham ganho médio diário superior a 270 g/an/dia para que possam ser entouradas aos dois

anos de idade com peso de 300 kg. Já para entoures anteriores a essa idade faz-se necessário uma suplementação que proporcione crescimento mais rápido.

Maior atenção necessita ser dada à novilha gestante para que essa possa complementar o seu desenvolvimento. Em pastagem diferida em março/abril de *Setária Kazungula* com lotação de 0,75; 1,00 e 1,25 novilhas/ha durante o período seco a taxa de primeira concepção variou de 64 a 83% como pode ser visto na Tabela 8. É importante ressaltar que esse tipo de desempenho, ou mesmo superior a esse, pode ser obtido com outras forrageiras ou mediante a suplementação no período seco, ou ainda, com pastagens anuais de outono/inverno, tais como o milheto

TABELA 8. Ganho de peso de novilhas neloradas gestantes, taxa de primeira reconcepção e intervalo entre partos, durante a época seca (maio à outubro) em pastagens de *Setaria anceps* cv. Kazungula, sob três cargas animais. Média de quatro anos (1978/81). Campo Grande-MS:

Lotação	Peso inicial (kg)	Ganho animal			% de reconcepção	Intervalo entre parto (meses)
		kg/an	g/an./dia	kg/ha		
0,75	360	48	434	36	83	14
1,00	360	35	347	36	72	17
1,25	361	28	252	34	64	18

OBS.: UA = (uma novilha) período médio de pasto = 113 dias

Fonte: Zimmer (1986)

Para fêmeas adultas as pastagens bem manejadas e com lotação adequada tem possibilitado taxas de concepção de 70 a 80% ou até superiores, desde que a suplementação mineral e as condições sanitárias sejam adequadas. Em um sistema de produção com pastagem nativa de boa qualidade e pastagens cultivadas no Cerrados, Corrêa (1994) obteve taxa de prenhez de 76% em vacas nelores. Vários produtores têm obtido taxas de até 90% em boas pastagens com bom manejo de rebanho. A associação de boa alimentação, bom manejo animal e fêmeas mestiças tem proporcionado taxas de concepção de 5 a 10% superiores às de fêmeas zebuínas em diversas regiões do país.

4 - DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS

A degradação das pastagens é, na atualidade, um dos maiores problemas da pecuária brasileira, por ser esta desenvolvida basicamente em pasto, afetando diretamente a sustentabilidade do sistema produtivo. Considerando-se apenas a fase de engorda de bovinos, a

produtividade de carne de uma pastagem degradada gira em torno de 2 arrobas/ha/ano, enquanto que numa pastagem em bom estado podem-se atingir, em média, 16 arrobas/ha/ano.

De forma geral, estima-se que cerca de 80% dos 45 a 50 milhões de hectares da área de pastagens nos Cerrados do Brasil Central, que respondem por 60% da produção de carne nacional, apresentam, hoje, algum estágio de degradação (Barcelos, 1996). Paralelo a isto, existe um número reduzido de pecuaristas recuperando as pastagens de suas propriedades, ou mesmo preocupados com o problema.

Por definição, designa-se como degradação de pastagem ao processo evolutivo de perda de vigor, produtividade e da capacidade de recuperação natural de uma dada pastagem, tornando-a incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, bem como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras. Num estágio avançado poderá haver considerável degradação dos recursos naturais (Macedo, 1995).

O uso de uma forrageira adequada às condições de clima e solo, bem formada, homogênea, livre de invasoras, com manejo adequado, respeitando-se a capacidade de suporte da forrageira em uso e as exigências nutricionais das mesmas, mantendo-se níveis de nutrientes compatíveis com o extraído da pastagem, tem como resultado um aumento da longevidade das pastagens, com produtividade econômica. Alguma falha em algum desses tópicos, pode acelerar o processo de degradação.

Este tema é abordado com maior relevância por Kichel et al. (1997).

5 - RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS

Recuperar uma pastagem consiste no restabelecimento da produção de forragem de acordo com o interesse econômico, mantendo-se a mesma espécie ou cultivar. **Renovar** uma pastagem consiste no restabelecimento da produção da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada.

As técnicas agronômicas desenvolvidas para a recuperação e renovação das pastagens objetivam o restabelecimento da biomassa das plantas em um período de tempo determinado, com custo econômico viável para o produtor.

Para se tomar a decisão de quando se deve recuperar ou renovar uma pastagem, ou qual espécie de forrageira a ser utilizada, deve-se realizar um diagnóstico referente ao tipo de solo, clima, topografia, condições químicas e físicas do solo da área em questão.

A análise de solo é de fundamental importância, tanto para a implantação de uma pastagem como para uma cultura anual, porque por intermédio dela pode-se conhecer o grau de deficiência ou desequilíbrio de nutrientes essenciais ao desenvolvimento de cada cultura. Conhecidas as quantidades de nutrientes no solo e as exigências nutricionais da cultura, para alcançar uma produtividade desejada, podem ser adicionados os insumos (calcário, adubos) nas quantidades necessárias, para se obter uma produtividade mais econômica, tanto para fins de correção como de manutenção. Também em função da análise de solo, pode-se escolher a espécie ou espécies mais produtivas a serem mantidas ou trocadas.

De forma geral, podem ser divididos em dois os sistemas de recuperação e renovação, quais sejam, recuperação ou renovação com o uso de agricultura; ou seja, integração agricultura - pecuária, e recuperação ou renovação direta da pastagem.

5.1 - RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO COM USO DE AGRICULTURA

A recuperação ou renovação com o uso de agricultura (produção de grãos), pode ser dividida em dois sistemas:

- **Em consórcio com culturas anuais**, tais como o arroz, milho, sorgo etc.

Neste caso, é feito o plantio conjunto das sementes da cultura anual e sementes da pastagem, ou aproveita-se o potencial de sementes da forrageira existentes no solo. Após a colheita da cultura anual, tem-se o pasto renovado ou recuperado. Sempre que se realizar o plantio de culturas anuais em área de pastagem degradada, deve-se iniciar o preparo do solo cerca de 120 dias antes do plantio da cultura. A aplicação de calcário e início de preparo do solo devem ser feitos entre junho e julho. A conservação de solo é feita em agosto-setembro, com correção fosfatada em setembro-outubro, e o plantio entre outubro e dezembro.

- **Plantio de culturas anuais solteiras**

Faz-se o plantio da cultura anual, seja ela soja, milho, arroz, sorgo etc., por um ou mais anos, retornando-se à pastagem, podendo ser a mesma espécie ou outra espécie forrageira mais adaptada e produtiva.

As principais vantagens de se fazer recuperação ou renovação com o uso de agricultura, além do restabelecimento da biomassa forrageira e aumento da capacidade de lotação da pastagem, podem ser enumeradas da seguinte forma:

1. recuperação mais eficiente da fertilidade do solo - como as culturas anuais são mais exigentes em fertilidade do solo, uma atenção maior a este aspecto é certamente dada;
2. facilidade de aplicação de práticas de conservação de solo - esta é uma prática corriqueira entre os agricultores, os quais também possuem equipamentos apropriados;
3. recuperação com custos mais baixos - o lucro obtido com a cultura amortiza os gastos da recuperação;
4. facilidade na renovação da pastagem - em geral no plantio de culturas anuais o preparo do solo é mais intensivo, junto com o uso de herbicidas, proporcionando uma redução no potencial de sementes no solo, possibilitando a troca de espécie forrageira, principalmente a de braquiárias;
5. melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo - com a rotação lavoura pastagem, evitando-se a monocultura, eliminam-se camadas compactadas, bem como

- incorporam-se resíduos animais (esterco), raízes e palhada de grãos e forrageira, estimulando-se a vida do solo pelo incremento em material orgânico disponível;
6. controle de pragas, doenças e invasoras - pela quebra do ciclo de pragas e doenças;
 7. aproveitamento de adubo residual - grande parte do adubo aplicado à cultura permanece no solo, sendo depois aproveitado pela gramínea. No caso da cultura da soja, por exemplo, tem-se o ganho adicional de nitrogênio ao sistema;
 8. maior eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra na fazenda, os quais terão uma otimização do uso por maior período de tempo no ano;
 9. diversificação do sistema produtivo - possibilita a maior diversificação de pastagens. A empresa pode explorar tanto as fases de cria, recria e engorda, como a produção de grãos. Isto lhe dá maiores garantias contra os riscos climáticos e flutuações de mercado; e,
 10. aumento da produtividade do negócio agropecuário, tornando-o sustentável em termos econômicos e agroecológicos.

5.2- RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS EM DEGRADAÇÃO COM PLANTIO DIRETO DE SOJA

Esta é uma tecnologia para recuperação ou renovação de pastagens em degradação, que apresentem ainda boa cobertura do solo, mas com claros sintomas de deficiência de nutrientes. É uma tecnologia para ser usada tanto para renovação ou recuperação a curto, médio ou longo prazos.

A pastagem oferece excelente cobertura do solo para o plantio direto, com palha de boa qualidade. Fazendo-se a rotação da soja com o pasto (dois a três anos de soja, dois a três anos de pasto) obtêm-se outros benefícios para a cultura da soja e pasto, tais como a diminuição de plantas invasoras, quebra do ciclo de pragas e doenças da soja (tais como cancro-da-haste e murchas bacterianas), e de nematóides, tanto da galha quanto do cisto, e aumento da produtividade.

Para o plantio convencional da soja, o produtor teria um custo maior em máquinas e equipamentos do que para o plantio direto. A operacionalização do sistema é bem mais simples, usando-se apenas um pulverizador, uma plantadeira adequada para plantio direto e herbicidas dessecantes apropriados.

Para o pecuarista, o sistema permite renovar ou recuperar a pastagem em dois ou três anos, melhorando-se os níveis de nutrientes no solo por meio das adubações feitas para a soja.

Para se obter sucesso no uso desta tecnologia, são necessárias algumas condições, quais sejam:

1. a pastagem não deve estar completamente degradada. Pode apresentar, por outro lado, limitações químicas, com baixos teores disponíveis de nutrientes essenciais.

2. a pastagem deve estar com boa cobertura de palha, distribuída de forma uniforme, para facilitar o dessecamento químico com herbicidas. Não deve estar subpastejada (com grande quantidade de palhada) e nem superpastejada (rapada). Igualmente, para que não haja enterrio mais profundo da semente em áreas desnudas e superficial em áreas de maior densidade de palha, o ideal é se ter uma palhada de 20 cm a 30 cm de altura, no caso de braquiárias e panicum;
3. baixa incidência de plantas invasoras de difícil eliminação com herbicidas, tais como rebrote de Cerrados;
4. áreas sem tocos, raízes, troncos, galhos, pedras, erosão etc. A área não deve apresentar impedimentos mecânicos para as operações de plantio e colheita;
5. época de aplicação do herbicida e sua dosagem: o herbicida deve ser aplicado quando a pastagem se encontra em crescimento ativo, nos meses de outubro ou novembro, cerca de 21 dias antes do plantio da soja. Devem ser usados 1.260 a 1.440 g/ha do princípio ativo Glifosate para *B. decumbens*, *B. brizantha* e *P. maximum* cv. Tanzânia;
6. a variedade da soja a ser usada deve ser de ciclo precoce a médio, e que proporcione uma rápida e boa cobertura do solo;
7. o plantio deve ser feito respeitando-se a época recomendada para cada cultivar na região, com a pastagem devidamente dessecada, usando-se uma semeadeira adequada para plantio direto. Recomenda-se observar a profundidade de semeadura para a cultura, aumentando-se a quantidade de semente em 15% a 20%, para proporcionar bom estande da cultura da soja, cobrindo bem o solo, para reduzir a germinação e rebrote da forrageira;
8. manejo pós-colheita: se o objetivo for o de trocar a espécie forrageira em uso na área, caso esta seja braquiária, devem-se controlar as plantas remanescentes após a colheita da soja, e plantar uma pastagem anual, aveia ou milheto, para ser utilizada por animais no outono e inverno. Repetir esta operação por dois ou três anos e implantar a nova espécie de forragem. Se o objetivo for somente recuperar a pastagem, após a colheita da soja (março ou abril), planta-se a forrageira anual (aveia ou milheto), e, entre outubro e janeiro, planta-se novamente a mesma forrageira.

5.3 - RECUPERAÇÃO OU RENOVAÇÃO DIRETA

A recuperação ou renovação direta de pastagens degradadas é uma atividade de menor risco do que recuperação ou renovação com o uso de agricultura, e é recomendável quando:

1. a pastagem se localiza em área de clima e solo desfavorável para a produção de grãos;
2. deficiência de infra-estrutura interna e externa para produção de grãos;
3. deficiência de máquinas e equipamentos apropriados;
4. baixos conhecimentos sobre a tecnologia de produção de grãos;
5. poucos recursos financeiros;

6. o pecuarista não consegue fazer parcerias ou arrendamento; e,
7. necessidade de recuperar a pastagem em curto prazo.

Da mesma forma que para recuperação e renovação integrada com agricultura, há de se fazer um diagnóstico detalhado da área, englobando tipo de solo, clima, topografia, condições químicas e físicas do solo da área em questão, presença de invasoras, espécie e cultivar da pastagem atual e o manejo atual da pastagem. Com esse diagnóstico, podem-se determinar a(s) causa(s) da degradação da pastagem, bem como os principais fatores limitantes à produção da forrageira.

Dependendo do estado de degradação da pastagem, pode-se escolher dentre os vários métodos de recuperação ou renovação. Obviamente, quanto mais elevado o grau de degradação, mais drástico e mais oneroso será o processo a ser adotado. Pode-se fazer simplesmente adequação do manejo, e/ou adubação corretiva superficial e/ou descompactação do solo, e/ou preparo total do solo.

Basicamente, há quatro formas mais utilizadas na recuperação ou renovação direta de pastagens degradadas:

1. recuperação direta sem preparo do solo;
2. recuperação direta com preparo mínimo do solo;
3. recuperação direta com preparo total do solo, e,
4. recuperação ou renovação com o consórcio de uma forrageira anual como milheto e sorgo forrageiro.

5.3.1 - RECUPERAÇÃO DIRETA SEM PREPARO DO SOLO

Este sistema deve ser utilizado quando for diagnosticado que o fator limitante à produção, ou a causa da degradação, for apenas manejo inadequado da pastagem e/ou deficiência de nutrientes.

Se a causa for manejo inadequado, medidas de ajuste específico devem ser tomadas, considerando-se o potencial produtivo e a capacidade de suporte de cada espécie forrageira.

Caso haja deficiências nutricionais, a recuperação pode ser feita com aplicação superficial de adubos e corretivos, com quantidades baseadas na análise de solo, exigências nutricionais da forrageira em uso, seu potencial produtivo e a produtividade desejada.

A utilização deste sistema depende de algumas condições básicas para atingir viabilidade técnica e econômica, tais como se ter a pastagem bem formada, manejada de forma adequada, em solo sem compactação, livre de invasoras e erosão. Esse sistema é melhor aplicado em solos de textura mista a arenosa.

Para correção da acidez do solo, não se deve aplicar mais do que 2 a 2,5 t calcário/ha na superfície. Se houver necessidade de doses maiores do que esta, a correção deve ser feita de forma gradual, aplicando-se novamente calcário nos anos seguintes. Do mesmo modo,

recomenda-se que após a aplicação do calcário seja utilizado sulfato de cálcio, na forma de gesso agrícola ou superfosfato simples, para auxiliar a incorporação mais rápida do cálcio e do magnésio às camadas mais profundas do solo. No caso do uso do gesso, recomenda-se aplicar 50 kg para cada 1% de argila do solo.

O calcário deve ser aplicado de julho a novembro; o fósforo de outubro a novembro e, nitrogênio e potássio, de outubro a janeiro.

5.3.2 - RECUPERAÇÃO DIRETA COM PREPARO MÍNIMO DE SOLO

Este sistema é indicado caso for diagnosticada como fator de degradação, a compactação do solo e/ou pastagens mal formadas, com deficiências ou não de nutrientes.

Caso haja compactação, é determinada a profundidade de sua ocorrência e usa-se um subsolador ou escarificador, entre outubro e janeiro. Pode ser usado um subsolador com uma caixa opcional para adubo e semente, fazendo-se na mesma operação a descompactação e adubação na linha do subsolador. Pode-se ainda fazer um reforço com sementes da mesma forrageira ou plantio de uma forrageira anual como o milheto, ou mesmo leguminosas forrageiras.

Se o fator limitante for apenas um baixo estande de plantas, e a reserva de sementes no solo for baixa, aplicam-se sementes e adubação superficialmente, fazendo-se incorporação com o auxílio de uma grade intermediária ou niveladora, entre os meses de outubro e janeiro.

5.3.3 - RECUPERAÇÃO OU RENOVAÇÃO DIRETA COM PREPARO TOTAL DO SOLO

Este sistema é indicado quando o diagnóstico acusar erosão do solo ou grande presença de invasoras (rebrote de Cerrados ou grama-batatais); mistura de espécies forrageiras de hábitos de crescimento e palatabilidade diferentes; grande quantidade de cupins; pastagem rala ou manchas sem pasto; solos com alto grau de acidez, deficiência de nutrientes, compactação, ou quando se deseja trocar a espécie forrageira presente. Nessas situações a pastagem estará num avançado grau de degradação, e o preparo total do solo é inevitável, fazendo com que este seja o sistema que apresenta custos mais elevados do que os citados anteriormente.

As atividades básicas a serem desenvolvidas neste sistema são:

1. conforme a análise de solo, aplicar calcário de junho a agosto, com incorporação usando-se grade pesada;
2. construir curvas de nível, se necessárias, entre agosto e setembro;
3. aração ou grade pesada ou subsolador em setembro;
4. aplicação de adubação de correção, conforme análise de solo, entre outubro e novembro;
5. passagem de grade intermediária ou niveladora entre outubro e novembro;

- o plantio da nova espécie, ou reforço de sementes da mesma espécie, deve ser feito entre outubro e janeiro;

5.3.4 - RECUPERAÇÃO OU RENOVAÇÃO DE PASTAGENS UTILIZANDO O CONSÓRCIO COM MILHETO

Em áreas que necessitem de recuperação ou renovação com preparo total de solo, os custos podem chegar até a R\$ 300,00 por hectare, custos estes que são amortizados com pelo menos dois anos de exploração da pastagem. A amortização mais rápida desses custos poderá ser feita utilizando-se o plantio de milho. Este sistema pode ser utilizado para implantação, recuperação e renovação de pastagens, principalmente do gênero *Brachiaria*.

Consiste no plantio de milho junto com as sementes de braquiárias, ou plantio em áreas que tenham uma boa reserva de sementes no solo, proporcionando uma forrageira de alto valor nutritivo, com proteína bruta variando de 18% a 24%, podendo ser utilizada para cria, recria e engorda de animais sob pastejo, além de servir ainda como banco de proteína.

As práticas necessárias seriam as mesmas citadas no item anterior, acrescentando-se o plantio de milho em fins de setembro ou início de outubro, ou após a primeira chuva.

A variedade de milho a ser usada deve ser de ciclo longo, semeando-se de 20 kg a 25 kg de sementes/ha, a lanço ou em linhas. Após 30 a 35 dias de emergência, quando o milho atingir entre 50-60 cm de altura, inicia-se o pastejo, com uma lotação entre 1,5 e 3,0 unidades animal/ha. O período de pastejo varia de 90 a 120 dias, proporcionando ganho diário de 700 a 1000 g/dia, com o que se pode atingir uma produtividade de 8 a 15 arrobas de carne no período, podendo-se amortizar total ou parcialmente os custos variáveis da recuperação ou renovação da pastagem.

O pastejo do milho poderá ir até o final de fevereiro, quando o milho diminuir seu crescimento e a braquiária começa a ocupar os espaços livres. Veda-se a pastagem por 40 ou 50 dias, e em fins de abril, a pastagem estará recuperada e pronta para o pastejo, proporcionando uma boa forragem para o inverno.

Em caso de renovação de pastagens, é necessário gradear o solo em março e plantar de novo o milho ou aveia, para pastagem no outono-inverno e, na primavera, prepara-se outra vez o solo e forma-se a nova pastagem.

6 - PRODUTIVIDADE DOS REBANHOS

Os índices de desempenho zootécnico médio do rebanho dos Cerrados são muito baixos, mas muitos sistemas de produção apresentam índices de satisfatórios a bons como pode ser visto na Tabela 9.

TABELA 9. Índices zootécnicos médios do rebanho dos Cerrados e em sistemas tecnológicos mais evoluídos.

Índices	Média cerrados	*Sistema melhorado	*Sistema com tecnologia evoluída	*Sistema otimizado (integração agricultura-pecuária)
Natalidade	60%	70%	80%	85%
Mortalidade até desmama	8%	6%	4%	2,7%
Taxa de desmama	54%	65%	75%	82,7%
Mortalidade pós-desmama	4%	3%	2%	1%
Idade da 1ª cria	4 anos	3-4 anos	2-3 anos	2 anos
Intervalo entre partos	21 meses	18 meses	14 meses	12 meses
Idade de abate	4,0 anos	3,0 anos	2,5 anos	1,5 anos
Taxa de abate	17%	20%	22%	40%
Peso da carcaça	200kg	220 kg	230 kg	230 kg
Rendimento da carcaça	52%	53%	54%	54%
Lotação	0,9 an/ha	1,2 an/ha	1,6 an/ha	3,0 an/ha

Fontes: *Estimativa observada junto a produtores e experimentos em andamento.

Cabe ressaltar que os baixos índices da média dos Cerrados incluem um grande número de produtores que apresentam índices inferiores a esses e que são resultantes, principalmente, do inadequado manejo das pastagens e dos rebanhos. Adicionalmente, verificam-se a não reposição de nutrientes nas pastagens e falta de controles no rebanho e gerenciamento geral da propriedade. Isso tem se agravado nos últimos anos, uma vez que a demanda por eficiência requer investimentos, os quais aumentam o risco.

A produção média no Brasil é de 30 kg/ha/ano de carne, mas essa pode ser duplicada ou mesmo triplicada com certa facilidade pela adoção de tecnologias já disponíveis como:

- Melhoria no manejo de pastagens;
- Subdivisão de pastagens;
- Recuperação e adubação de manutenção das pastagens;
- Suplementação alimentar nos períodos críticos;
- Exame reprodutivo de vacas e touros;
- Melhoramento genético dos animais;
- Vacinações e melhoria nos controles sanitários.
- Ajuste do binômio genótipo-ambiente.

Na Tabela 10 pode-se verificar a situação média do rebanho nacional com 30,6 kg/ha/ano de carne. As demais são simulações do que ocorre em propriedades com índices de produtividade melhorados.

TABELA 10 - Efeito de mudanças na taxa de lotação de pastagens e sua combinação com variações na taxa de desfrute e no peso de carcaça sobre a produtividade de carne por ha.

Sistemas	Lotação ano/ha	Taxa de desfrute %	Peso de carcaça kg	Produção de carne kg/ha/ano
1 - Média dos Cerrados	0,9	17	200	31
2 - Pastagem Melhorada	1,5	17	200	51
3 - Pastagem Intensiva	2,0	17	200	68
4 - 3+Suplementos	2,0	20	220	88
5 - 4+Confinamento	2,0	25	230	115
6 -5 + Integração Agropecuária	3,0	40	230	230

O sistema 2 representa uma pastagem recuperada periodicamente. Verifica-se que o aumento de 60% na lotação possibilitaria produção de 51 kg/ha, ou seja, aproximadamente 61% maior que a média. Já o sistema 3 com uso mais intensivo de fertilizantes, como adubação de manutenção e aplicação de nitrogênio e parte com leguminosas dobraria a produção de carne por ha. Os sistemas 4 e 5 usariam suplementação alimentar sendo que no 5 os animais seriam terminados em confinamento.

Os dados do sistema 6 foram obtidos na Agropecuária Ribeirão Ltda., localizada no município de Chapadão do Sul, MS, ao nordeste do Estado. Nesta propriedade, a pecuária é explorada de forma intensiva, com uso de pastagem de boa qualidade, cruzamento industrial, creep feeding, suplementação, semiconfinamento e confinamento, com o uso de pastagem de milho no outono-inverno. São obtidas produtividades de 300 kg de peso vivo na cria e 600 kg de peso vivo na recria e engorda dos animais, com uma média de 230 kg de carne/ha/ano, o que representa 100% a mais do que no sistema 5, que não usa o sistema de integração de produção de grãos com a produção de carne. A receita líquida média da fazenda é de 180 a 200 R\$/ha/ano com a pecuária, e de 90 a 100 R\$/ha/ano com a agricultura.

Segundo Cezar & Euclides Filho (1996) somente a redução de idade de abate de 3,5 anos para 2 anos implica num aumento no desfrute de 18 para 25% e na proporção de carne por ha de 48 para 68 kg/ha, considerando uma taxa de desmama de 64%.

É importante ressaltar que apenas uma pequena proporção do rebanho de corte está em áreas de pastagens com razoável reposição de nutrientes e uma proporção menor ainda recebe alguma suplementação alimentar para terminação. No ano de 1996, segundo o ANUALPEC -

97, foram confinados no Brasil 1.435.000 animais, semiconfinados 988.000 e terminados em pastagens de inverno 655.000 animais, perfazendo um total de 3.075.000 cabeças. Os animais confinados corresponderam a 5,3% do abate e o total terminado em melhores condições representou 11% do abate. Verifica-se portanto que cerca de 90% dos animais abatidos são criados exclusivamente a pasto ou com uma pequena suplementação no pós-desmama.

7. POSSÍVEIS CENÁRIOS FUTUROS PARA A PECUÁRIA DE BOVINOS DE CORTE

Quanto ao mercado pode-se vislumbrar um potencial de crescimento no consumo de carne bovina no Brasil. Mesmo com um consumo per capita de 38 kg é importante ressaltar que 50% da população brasileira tem acesso limitado, até o presente, a alimentos mais nobres entre os quais se inclui a carne bovina que é a de maior aceitação entre a população.

Também é importante ressaltar que cada 1 kg per capita do aumento de consumo implica numa necessidade de produção de cerca de 750.000 bovinos. Com o excedente exportável atual de 300.000 toneladas, tem-se disponíveis somente o equivalente a 2 kg per capita, o que indica a necessidade urgente de aumento de produção, pois qualquer melhoria no poder aquisitivo das classes de mais baixa renda resultará em um aumento na demanda de carne, o que atualmente não pode ser atendido.

Quanto ao mercado internacional pode-se vislumbrar grande potencialidade para ocupar mais espaço e com grande competitividade devido à possibilidade de incrementar a produção a pasto com custos substancialmente menores que da Europa e USA. A retirada de subsídios nesses países daria amplas vantagens competitivas ao Brasil.

Faz-se necessária uma análise do futuro da pecuária de corte frente a todas as mudanças que têm provocado transformações nos mais diversos setores da economia. Ao analisar-se essa situação pelas óticas do sistema de produção e de suas perspectivas futuras pode-se fazer as seguintes inferências: 1) continuará a necessidade de manejo mais eficiente dos limitados recursos disponíveis; 2) a atividade pecuária tornar-se-á, cada vez mais, uma atividade empresarial; 3) haverá aumento na competição do mercado externo; 4) as fases da pecuária de corte tornar-se-ão mais especializadas; 5) aumentarão, em algum grau, a integração agricultura-pecuária e o uso de fertilizantes em pastagens; 6) haverá melhoria do manejo dos rebanhos; 7) vacas continuarão sendo mantidas nas piores pastagens; 8) a suplementação a pasto e o confinamento, em cinco anos, responderão por, aproximadamente, 30% da produção dos animais abatidos; 9) aumentará a demanda por qualidade de carne, principalmente, no que diz respeito à maciez e ausência de resíduos; 10) haverá implantação ampla de um sistema de classificação de carcaça; 11) até o ano 2005, 10% das fêmeas de corte estarão envolvidas em programas de melhoramento genético fundamentados em avaliações genéticas com o uso da Diferença Esperada na Progênie (DEP); 12) até o ano 2015, este número deverá ser de 30%; e 13) a produção de carne será fundamentada em mestiços e/ou, raças compostas de europeu-zebu provenientes de programas bem orientados, com metas e objetivos bem definidos.

Assim, a pesquisa, o ensino e a extensão em pecuária de corte deverão adequar-se para enfocar o negócio pecuário com visão da cadeia produtiva. Quanto ao sistema de produção faz-se, particularmente, necessário a observação das diferentes áreas/disciplinas em conjunto dentro de um visão sistêmica.

Apesar de a decisão de o que fazer ser uma prerrogativa particular, e, em alguns casos, estar voltada para atendimento de algum mercado específico, uma reflexão sobre este aspecto é importante, uma vez que, de modo geral, a maioria dos envolvidos em produção de carne bovina, direta ou indiretamente, produzirá para atender a um mercado mais amplo.

Nesse contexto, o melhoramento genético animal deve direcionar seus esforços buscando estabelecer biótipos que atendam a essas demandas.

É importante ressaltar que existem evidências de que animais menores, principalmente em condições de escassez e/ou de limitação de alimentos, são mais eficientes; e os resultados obtidos por Jenkins & Ferrel (1994) dão suporte a esta assertiva ao corroborar a hipótese de que a eficiência de produção depende do nível de ingestão de matéria seca. Sob maiores níveis de ingestão, animais de maior potencial foram mais eficientes; o contrário é verdadeiro para animais avaliados em níveis mais baixos de consumo de matéria seca. Assim, segundo Euclides Filho (1997), faz-se necessário uma ampla avaliação dessa situação em nossas condições para se verificar o efeito do tamanho da fêmea e de seus requerimentos nutricionais sobre a eficiência dos sistemas de produção de carne, principalmente, nas condições brasileiras onde a pecuária tem como principal fonte de alimento para o gado, pastagens tropicais que se caracterizam pela baixa qualidade.

Resultados experimentais têm indicado diferenças entre grupos genéticos no tocante à eficiência de produção sob tais condições.

No Brasil, Euclides Filho et al. (1995) mostraram que, sob condições de pastejo exclusivo, vacas Fleckvieh-Nelore foram mais eficientes que as “meio-sangue” Chianina-Nelore e Charolês-Nelore. Os índices de eficiência medidos como quilogramas de bezerro desmamado/ peso da vaca à desmama do bezerro, foram: 0,41; 0,38 e 0,38, respectivamente. Euclides Filho et al. (1983) avaliando vacas Angus, Brown Swiss e “meio-sangue” Angus-Brown Swiss obtiveram resultados que evidenciaram que a maior produção de leite e o maior tamanho das vacas “meio-sangue” Brown Swiss resultaram em maior peso à desmama dos seus bezerras. Entretanto, quando se considerou quantidade de alimento ingerido pelos pares mães-bezerras e taxa de natalidade, a eficiência das vacas Angus foi superior.

No tocante à precocidade reprodutiva, Euclides Filho (1997) ressaltou a necessidade de se estudar uma relação com tamanho adulto. Esse autor mencionou as correlações genéticas positivas entre idade e peso à puberdade encontradas por Arije & Wiltbank (1971); Smith et al. (1976); e Laster et al. (1979). Esses autores verificaram que, geneticamente, novilhas que alcançam puberdade mais cedo são mais leves; enquanto que novilhas que atingem mais tardiamente são, por outro lado, mais pesadas.

A precocidade de acabamento também apresenta resultados positivos para a eficiência sócio-econômica do sistema de produção como pode ser observado pelos resultados de Euclides Filho & Cezar (1995). Estes autores observaram incrementos da ordem de 25% no desfrute quando os animais eram abatidos aos 26 meses de idade comparando-se com o sistema tradicional de abate nos 42 meses. Para equivalente carcaça, a superioridade do abate aos 26 meses foi de aproximadamente 29%.

Quanto às pastagens será necessário o desenvolvimento de forrageiras de melhor qualidade que possam proporcionar um melhor desempenho animal tanto nos períodos de crescimento quanto na seca. Ênfase especial deve ser dada para a melhoria da produção no período de águas, quando as condições de produção são mais favoráveis, dessa forma, pode-se melhorar o desempenho animal, já que as pastagens tropicais disponíveis na atualidade não atendem o potencial genético de ganho dos animais. No período seco as necessidades nutricionais de algumas categorias animais deverão ser atendidas utilizando-se alguma alternativa de suplementação alimentar, uma vez que nessa época as forragens não suprem as necessidades dos animais. Em qualquer situação, no entanto, o manejo das águas será o determinante no sucesso ou fracasso na estação seca seguinte. É de fundamental importância que o melhoramento genético de plantas forrageiras passe a atuar mais insistentemente na busca de leguminosas para melhoria da dieta animal, e principalmente, para a fixação biológica de nitrogênio. A fixação biológica de N é importante na sustentabilidade dos sistemas de produção e redução dos possíveis danos ambientais pelo uso inadequado de fertilizantes nitrogenados, aliado ao fato de esses serem produzidos a partir de petróleo que tenderá a escassear no futuro.

- Melhorar as técnicas de manejo e utilização de pastagem bem como determinar para as mais diversas condições, níveis mínimos e ótimos de adubação de manutenção de pastagens;

- Aperfeiçoar as técnicas de suplementação nos períodos críticos, bem como as técnicas de confinamento. Dentro desse segmento é relevante o desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras anuais, especialmente milheto e aveia, mais adaptadas aos Cerrados. Além disso, é importante desenvolver técnicas de cultivo visando reduzir os custos de produção de volumosos e grãos para a suplementação. Atenção especial deve ser dada a produção de milheto e sorgo (granífero e forrageiro) para cultivo em sucessão à soja nas regiões agrícolas;

- Estudos mais amplos de integração agricultura e pecuária, já que a produção conjunta de grãos e bovinos tem-se mostrado muito promissora especialmente nos Cerrados e na região Sul;

- Ampliar as atividades de difusão de tecnologia e principalmente a validação de resultados, com ênfase especial na avaliação dos efeitos das novas tecnologias dentro dos sistemas de produção.

8 - BIBLIOGRAFIA

- ANUALPEC 97. Anuário da pecuária brasileira, São Paulo. Argas Comunicação, 1997., 329p.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v.55, 1995.
- ARIJE, G. F.; WILTBANK, J. N. Age and weight at puberty in Hereford heifers. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 33, n.3, p. 401. 1971.
- BARCELOS, A.de O. **Sistemas extensivos e semi-extensivos de produção pecuária bovina de corte nos Cerrados.** In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS., 1. Brasília, 1996. Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e Fibras nos 'Cerrados - Anais. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1996. p. 130-136.
- BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrointestinais em bezerras a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil.** Rio de Janeiro: UFRRJ, 1991. 162p. Tese Doutorado.
- CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. **Novilho precoce: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1996. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 66).
- COLE, M.M. **The Savannas. biogeography and geobotany.** Londres: academic Press, 418 pp. 1986.
- CORRÊA, E.S. **Avaliação dos desempenhos reprodutivo e produtivo de um sistema de produção de gado de corte.** Jaboticabal: UNESP, 1994. 106p. Tese Mestrado.
- DBO-Rural, fevereiro/97, São Paulo, SP., DBO & Associados Ltda. nº 196-A. 1997. 97p.
- EITEN, G. The Cerrados vegetation of Brazil. *Botanical Revue*, v. 38, n. 2, p. 201-241, 1972.
- EUCLIDES FILHO, K. **A pecuária de corte no Brasil: novos horizontes, novos desafios.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos) no prelo.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R. de; EUCLIDES, V. P. B. Eficiência de produção de vacas de corte com diferentes potenciais para produção de leite. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30,n.7,p.1003-1007.jul.1995.

- EUCLIDES FILHO, K.; RESTLE, J.; OLSON, T. A.; KOGER, M.; HARGROVE, D. D. Measures of efficiency of calf production from cows of different size and milking ability. **Florida Beef Cattle Research Report**, Gainesville, p.13-17,1983.
- EUCLIDES, V.P.B. *et al.* Suplementação a pasto com concentrado, para produção de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2. p.249-251.
- EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pasturas tropicais para produções de carne. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TRANFERÊNCIA TECNOLÓGICA AGROPECUÁRIA, 3., 1996, Paraguay. **Forrajes**. [S. l.]: CEA, 1996. p.41-60.
- EUCLIDES, V.P.B. **Avaliação de novas cultivares de *Panicum maximum***. EMBRAPA-CNPGC, 1997. (EMBRAPA-CNPGC. Relatório de Pesquisa do Subprojeto 06.0.94.172.04).
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. de. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRAZILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2. p.201-203.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M.P. de. Evaluation of *Panicum maximum* cultivars under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.1999-2000.
- EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. de. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.1997-1998.
- JENKINS, T. G.; FERREL, C. L. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial evaluation. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, n. 11, p. 2787-2797,1994.
- KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B. & ZIMMER, A.H. Fatores de degradação de pastagem sob pastjo rotacionado com ênfase na fase de implantação. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1977, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1977. p.193-211.

- LASTER, D. B.; SMITH, G. M.; CUNDIFF, L. V.; GREGORY, K. E. Characterization of biological types of cattle (cycle II). Postweaning growth and puberty of heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 48, n. 2, p. 500, 1979.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens nos ecossistemas Cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p. 28-62
- ROCHA, G.L. A evolução da pesquisa em forragicultura e pastagens no Brasil. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v. 45, n. 1, p 5-51, 1988..
- ROCHA, G.L.; ALCÂNTARA, V.B.G.; ALCÂNTARA, P.B. Animal production from brazilian tropical pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14, 1981, Lexington. **Proceeding...** Boulder: Westview, 1983. p.771-774.
- SMITH, G. M.; FITZHUGH, Jr.; CUNDIFF, L. V.; CARTWRIGHT, T. C.; GREGORY, K. E. A genetic analysis of maturing patterns in straightbred and crossbred Hereford, Angus and Shorthorn cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.43, n. 1, p.389, 1976.
- THIAGO, L.R.L. de S. *et al.* **Pastejo de milho e aveia para recria e engorda de bovinos.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 33p. (EMBRAPA-CNPGC, Boletim de Pesquisa, 6).
- VILELA, H.; VALADARES, A.C.; PIRES, J.A.A. Adubação de manutenção em pastagens de capim guine. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., 1982, Piracicaba. **Anais...** Campinas: SBZ, 1982. p.333-334.
- ZIMMER, A.H.; CORREA, E.S. A pecuária nacional, uma pecuária de pasto. In: ANAIS DO ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993. **Anais...** Instituto de Zootecnia 1993. 199 p.

CERRADO: PLANTAS NATIVAS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Semíramis Pedrosa de Almeida¹

Antes de decidir por qualquer atividade com as plantas nativas, é condição primordial conhecer as espécies que compõem a flora local. É expressiva a cultura popular na região e esse conhecimento deve ser o ponto de partida. Depois disso, inicia-se a identificação botânica das espécies que implica trabalhos de coleta com registro sistemático dos dados de cada planta e do local em que foi coletada, para posterior identificação por especialistas e deposição em herbários oficiais. Com esses dados, elaboram-se calendários das espécies com dados de época de floração e de maturação dos frutos. Essas informações são a base de qualquer trabalho que se queira realizar com as espécies selecionadas.

Para usos múltiplos das plantas do Cerrado, o produtor deve considerar outros fatores como: exploração por extrativismo, enriquecimento de área com determinadas espécies desejadas, recuperação de área com plantio homogêneo ou consorciado. As atividades de enriquecimento ou recuperação de área requerem produção de mudas das espécies desejadas, o que também deve ser levado em conta no momento do planejamento.

Várias espécies do Cerrado mostram potenciais de uso econômico representando atividades que poderão ser lucrativas dentro do sistema de produção para pequenos produtores, sejam: ornamentais, melífero, alimentar, medicinal, madeireiro, arranjos artesanais, produtoras de fibras, corticosas, oleaginosas, tintoriais, dentre outros.

São ornamentais o assa-peixe (*Vernonia* spp.), a caixeta (*Salvertia convalariaedora*), a leiteira (*Pesquiera affinis*), a macaúba (*Acrocomia aculeata*), as palmeiras em geral, as sucupiras (*Pterodon* spp.), os ipês (*Tabebuia* spp.), que poderiam estar presentes nas praças, ruas e avenidas da região. Além dessas, há as produtoras de tanino: barbatimão (*Stryphnodendron* sp.), angico (*Anadenanthera* spp.); produtoras de fibra: paineira (*Eriotheca pubescens*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*); produtoras de cortiça: pau-marfim (*Agonandra brasilienses*); as oleaginosas: piqui (*Caryocar* spp.), baru

¹ Bióloga. M.Sc., Embrapa-Cerrados, Caixa Postal 08223, CEP 73.301-970 Planaltina, DF

(*Dipteryx* sp.), buriti (*Mauritia* spp.) e as tintoriais: cajus (*Anacardium* spp.), gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*).

Entre as que produzem madeira de boa qualidade estão: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), baru (*D. alata*), jatobá (*H. stagnocarpa*), gonçalo-alves (*A. fraxinifolium*), sucupura preta (*Bowdichia virgilioides*), landim (*Calophyllum brasiliense*).

Em algumas cidades satélites do Distrito Federal e Alto Paraíso de Goiás muitas famílias vivem do retorno econômico propiciado pelo trabalho artesanal com plantas do Cerrado. Nessa atividade estão incluídas a carne-de-vaca (*Roupala montana*), o guatambu (*Aspidosperma macrocarpon*), a pinha-do-brejo (*Talauma ovata*), a sacarrolha (*Helicteris* sp.), tingui (*Magonia pubescens*), além de várias espécies de gramíneas e ciperáceas. Os arranjos produzidos são comercializados nas feiras locais ou ainda exportados.

O pau d'óleo (*Copaifera langsdorfii*) e a mutamba (*Guazuma ulmifolia*) normalmente figuram na composição de produtos em linhas de xampus de empresas nacionais e estrangeiras.

Muitas espécies têm potencial melífero. Os cajus, piquis, sucupiras, angico, cagaita, assa-peixe, são algumas delas. Pode-se constatar a presença de floração durante todo o ano mas com pico no final da época seca. Na produção de mel há uma interação benéfica de planta e abelha. Além de propiciar uma atividade lucrativa, as abelhas desempenham papel fundamental na polinização, como agentes de transporte de pólen. Este fator é importante para o cruzamento das plantas, levando à formação de sementes e contribuindo para o aumento da diversidade genética. Pela sua natureza, a apicultura, é uma atividade conservadora das espécies.

Outro aspecto bastante importante é a utilização das plantas do Cerrado na alimentação humana. Mais de 30 espécies, foram identificadas junto à população do Distrito Federal e região do entorno usadas em doces, geléias, pães, bolos, tortas doces ou salgadas. Como principais têm-se: araticum (*Annona crassiflora*), baru (*D. alata*), cagaita (*Eugenia*

dysenterica), jatobá (*Himenea spp.*), piqui (*C. brasiliense*), buriti (*Mauritia* spp.), gueroba (*Syagrus oleracea*), mangaba (*Hancornia speciosa*). Verifica-se que na região há disponibilidade de material alimentar durante o ano todo com maior oferta de frutas na estação chuvosa (outubro a março). Essas frutas são fontes alternativas de energia, vitaminas, sais minerais e ácidos graxos e, se processados e comercializados, podem funcionar como complemento da renda familiar de pequenos produtores.

Também faz parte da cultura regional a utilização das plantas medicinais pela população do Cerrado seja em chás, infusões, banhos, garrafadas com aguardente ou vinho para uma diversificada gama de sintomas. A abordagem etnobotânica representa uma indicação de quais espécies selecionar para a pesquisa desde a extração dos seus princípios ativos, passando por sua comprovação por testes cientificamente controlados

em laboratórios, sua indicação para uso como medicamento até o seu cultivo. Algumas delas são muito conhecidas da população de Planaltina, DF tais como: catuaba (*Anemopaegma arvense*), mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*), pé-de-perdiz (*Croton goyazense*), sucupira branca (*P. pubescens*), unha-de-vaca (*Bauhinia* sp.), pacari (*Lafoensia pacari*), barbatimão (*S. barbadetimam*), quina (*Strychnos pseudoquina*), caraíba (*Tabebuia* spp), dentre outras.

Em qualquer atividade a ser desenvolvida, deve-se estar consciente sobre o conceito de sustentabilidade que ora a sociedade tenta assimilar. É o oposto do extrativismo predatório que tem sido praticado desde o Brasil-Colônia. Nele, a questão ambiental diz respeito à proteção da biodiversidade e implica que os recursos naturais devam ser utilizados mas que passem para as gerações futuras. Outra questão crucial da sustentabilidade é a capacidade do espaço geográfico em manter determinada população de seres humanos e outros seres vivos de forma sustentável. Daí, estar sempre presente a capacidade de suporte que pode variar ao longo do tempo, com a evolução tecnológica ou com a adoção de práticas sustentáveis de uso da terra. Vê-se portanto, que há grande desafio nesse contexto que é a utilização dos recursos e a conservação ambiental.

POTENCIALIDADE PARA A PRODUÇÃO DE ALGODÃO NOS CERRADOS DO MEIO-NORTE¹

Eleusio Curvelo Freire²

INTRODUÇÃO

Até a década de sessenta a região dos cerrados era considerada como marginal para agricultura intensiva. Apenas as áreas com solos de maior fertilidade, nos vales, eram cultivadas, especialmente com arroz de sequeiro e os campos nativos aproveitados para criação extensiva de gado de corte. Na década de setenta, milhares de agricultores, especialmente da região sul, foram atraídos pela grande disponibilidade de terras a preços baixos. Em 1975 o governo criou o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO) que previa grandes investimentos em infraestrutura, incentivos fiscais e recursos para a pesquisa agropecuária e assistência técnica. Neste ano, a EMBRAPA criou o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, com o objetivo de estudar detalhadamente os recursos da região (Macedo, 1996). A partir deste ano a área cultivada expandiu de 6,4 milhões de hectares para 10 milhões de hectares de lavouras, além de 35 milhões de hectares de pastagens e 2 milhões de hectares de culturas perenes e florestais. O cerrado, atualmente, é responsável por 30% da produção brasileira das principais lavouras, além de abrigar 40% do rebanho bovino nacional, o que atesta o grande impulso agropecuário ocorrido na região em duas décadas. O potencial da região porém é significativo, pois considera-se que dos 207 milhões de hectares do cerrado, 136 milhões podem ser incorporados ao processo produtivo (Macedo, 1996). Além da região ser grande produtora de soja, milho, arroz, trigo, feijão e pecuária, agora assume a liderança nacional na produção de algodão, com 36% da oferta.

A utilização da cultura do algodão pelos produtores tecnificados do Cerrado, como uma alternativa econômica para o monocultivo da soja, começou a ser implementado no final da década de oitenta.

¹Palestra apresentada no I Simpósio sobre os Cerrados do Meio-Norte. Teresina, PI. 12.12.1997

²Pesquisador da Embrapa-Algodão Caixa Postal 174 CEP 58107-720 Campina Grande, PB

O sistema de produção utilizado é totalmente mecanizado e de alta tecnologia, como estratégia para aproveitamento das áreas planas, pouca utilização de mão-de-obra, uso eficiente da maquinaria desenvolvida para a cultura e rentabilidade comparativa superior a outras atividades passíveis de exploração no Cerrado. Em função da exploração de grandes áreas e a capitalização dos produtores, existem fortes tendências da agregação dos lucros do descaroçamento ao produtor, através do beneficiamento do algodão em algodoeiras próprias ou arrendadas. Os grandes investimentos realizados sinalizam no sentido de que a cotonicultura se consolidará como econômica permanente no Cerrado.

Os cerrados do Nordeste com área total de 38,8 milhões de hectares representam o maior potencial de crescimento agrícola da região, haja vista o baixo índice de ocupação econômica atual (menos de 20%). Nesta região, o Meio-Norte possui 30,3 milhões de hectares de cerrados, correspondendo a 78% dos cerrados nordestinos. Entre os fatores impulsionadores do desenvolvimento agroindustrial desta região são apontados a existência de um milhão de hectares de terras ociosas, desmatadas, com boas características edafoclimáticas, em áreas providas com infraestrutura básica e baixo custo (de US\$ 25,00 a 50,00 por hectare); disponibilidade de novas tecnologias de exploração dos cerrados; forte demanda por alimentos e fibras por parte das regiões Norte e Nordeste; fluxo migratório de produtores empresariais da região Sul para o cerrado nordestino; alta competitividade da soja produzida do Nordeste; e existência de recursos de longo prazo do BNB e BNDES para aplicação na região (França, 1996).

OS CERRADOS DO MEIO-NORTE

Os cerrados do Meio-Norte apresentam precipitação menor e distribuição de chuvas mais irregulares que as demais áreas de cerrado do Brasil. O cerrado maranhense apresenta precipitação variando de 1.030 a 1.500mm, com média pluviométrica anual de 1.200mm; enquanto nos cerrados piauienses a precipitação varia de 800 a 1.500mm com média de 1.100mm anuais (França, 1996).

O período chuvoso concentra-se nos meses de novembro a março, sendo que as maiores precipitações ocorrem nos meses de novembro a janeiro; e o período seco, corresponde aos meses de maio a setembro. A temperatura média varia de 24°C a 27°C (Tabelas 1 e 2).

TABELA 1. Características climáticas de alguns municípios do cerrado do Meio-Norte

B. Jesus do Piauí		Latitude 09°06'		Longitude 44° 07'		Altitude 331,7m
Meses	T max(°C)	T min(°C)	T med(°C)	UR (%)	Insolação (h)	
Janeiro	31,3	21,1	25,8	75	185,8	
Fevereiro	31,1	21,1	25,6	77	160,2	
Março	31,0	20,9	25,5	77	182,2	
Abril	31,2	20,8	25,7	74	211,3	
Mai	32,1	20,1	26,1	64	286,4	
Junho	32,3	19,0	25,7	57	281,0	
Julho	32,8	19,2	25,9	50	298,4	
Agosto	34,5	20,3	27,7	41	309,6	
Setembro	35,7	21,8	28,9	42	269,4	
Outubro	34,6	21,0	28,2	55	223,9	
Novembro	33,2	21,4	26,8	67	200,8	
Dezembro	31,8	20,9	26,1	71	187,2	
Ano	32,6	20,6	26,5	63	2.777,2	

B.do Corda-MA		Latitude 05° 30'		Longitude 45° 16'		Altitude 135,0m
Meses	T max(°C)	Tmin(°C)	T med(°C)	UR (%)	Insolação (h)	
Janeiro	30,4	21,5	25,2	85	144,1	
Fevereiro	30,2	21,6	25,0	87	126,4	
Março	30,2	21,8	25,4	88	133,5	
Abril	30,4	21,7	25,1	87	155,6	
Mai	30,8	20,9	25,0	84	211,3	
Junho	31,3	19,5	24,6	80	249,2	
Julho	32,0	18,7	24,7	70	257,7	
Agosto	33,4	19,1	25,7	65	242,6	
Setembro	34,2	21,1	27,0	64	191,4	
Outubro	33,4	22,1	27,0	69	161,8	
Novembro	33,0	22,2	26,7	72	155,2	
Dezembro	31,6	21,9	25,9	78	148,4	
Ano	31,7	21,0	25,6	77	2.177,2	

TABELA 2. Precipitações médias e altitude de alguns municípios do cerrado do Meio-Norte.

Mês/Local	Uruçuí PI	Parnaguá PI	Bom Jesus do Piauí	Barra do Corda MA	Balsas MA	Tasso Fragoso MA	Carolina MA
Janeiro	197,7	154,0	168,9	177,9	199,8	217,5	275,1
Fevereiro	154,3	160,6	154,2	210,9	196,8	202,1	268,6
Março	173,7	156,6	174,7	215,1	150,7	182,1	278,3
Abril	146,3	95,0	120,0	163,0	150,3	117,1	195,4
Maiο	23,7	14,7	20,1	70,3	26,0	24,9	65,2
Junho	8,0	3,0	4,8	18,9	1,1	5,7	24,7
Julho	1,9	0,8	4,8	12,3	0,0	2,6	6,7
Agosto	1,9	3,0	3,2	12,6	5,0	2,7	15,1
Setembro	20,8	12,8	8,3	18,2	19,1	16,1	65,0
Outubro	84,8	80,8	58,7	49,8	109,9	83,9	123,7
Novembro	131,9	150,6	124,7	92,9	122,2	135,5	179,4
Dezembro	159,7	171,4	150,0	112,7	156,2	177,8	199,8
Ano	1.115,9	1.003,8	959,6	1.180,5	1.118,2	1.172,6	1.680,2
Altitude (m)	24,0	316,0	331,7	153,0	235,0	191,0	192,8

Os solos mais comuns são os latossolos vermelho-amarelo distróficos, de textura média, pH baixo; com alto teor de alumínio trocável; ocorrendo também os areno-quartzozos, concrecionários Tropicais e hidromórficos e pequenas manchas de terra roxa (Silva Filho, 1996).

Destes solos são indicados para exploração intensiva os latossolos pela predominância, relevo plano a suave ondulado, boas propriedades físicas e facilidade de manuseio e correção da fertilidade através de corretivos e fertilizantes químicos. Os demais solos apresentam limitações físicas, de drenagem, de manuseio e de baixa capacidade produtiva, mesmo com correção da fertilidade (Fundação Cerpro, 1992).

ZONEAMENTO DO CERRADO

Em 1977 foram elaboradas cartas de zoneamento da aptidão climática para as dez culturas de maior interesse econômico para as áreas de cerrado, incluindo as perenes (café, cana-de-açúcar, citrus, mandioca, seringueira) e temporárias (amendoim, arroz, milho, soja, trigo). Apesar da restrição hídrica apresentada para os cerrados do meio-norte para as culturas do arroz, milho e soja, estas culturas encontram-se em plena expansão na região (Camargo et al. 1977). Neste zoneamento a cultura do algodão não foi apresentada como cultura de interesse do cerrado devido a grande área cultivada na época em regiões tradicionais, e a falta de tecnologia para a exploração do algodão no cerrado.

A partir da safra 1994/95, com as experiências bem sucedidas de exploração do algodão de alta tecnologia no cerrado do Centro-Oeste e as reduções contínuas de área nas regiões tradicionais de produção de algodão, o empresariado voltou suas atenções para a cotonicultura desenvolvida no cerrado de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em sistemas de produção em rotação com a soja.

A Embrapa Algodão elaborou em 1997 um novo zoneamento edafoclimático para o algodão no Nordeste, onde todos os municípios do cerrado do Meio-Norte foram incluídos como aptos para o cultivo do algodoeiro herbáceo (Amorim Neto et al. 1997). Por outro lado, o Ministério da Agricultura e Abastecimento, utilizando informações da Embrapa Algodão³ elaborou o zoneamento edafoclimático do algodão no Brasil, onde foram incluídas as seguintes recomendações para os cerrados do Meio-Norte.

³Informações pessoais de Malaquias da Silva Amorim Neto - Pesquisador-Climatologista da Embrapa Algodão.

MARANHÃO

Municípios do Cerrado considerados aptos:

- Plantio em novembro: Alto Parnaíba, Balsas, Benedito Leite, Carolina, Estreito, Feira Nova do Maranhão, Nova Colinas, Porto Franco, Riachão, Sambaíba, São Félix de Bolsas, S. Raimundo das Mangabeiras, Tasso Fragoso.
- Plantio em dezembro: Arame, Barão do Grajaú, Buriti Bravo, Colinas, Formosa da Serra Negra, Fortuna, Governador Luiz Rocha, Grajaú, Itaipora do Grajaú, Jatobá, Lagoa do Mato, Mirador, Nova Iorque, Paraibano, Passagem Franca, Pastos Bons, Santa Filomena do Maranhão, São Domingos do Azeitão, São Domingos do Maranhão, São Francisco do Maranhão, São João dos Patos, Sítio Novo, Sucupira do Norte, Sucupira do Riachão.
- Plantio em janeiro: Dom Pedro, Gonçalves dias, Governador Archer, Governador Eugênio Barros, Graça Aranha, Presidente Dutra, Tum Tum.

PIAUI

Municípios do Cerrado considerados aptos:

Plantio em Novembro: Alvorado do Gurgueira, Anísio Alves, Antonio Almeida Lopes, Baixa Grande do Ribeiro, Barreiras do Piauí, Bertolina, Bom Jesus, Bomfim do Piauí, Brejão do Piauí, Campo Alegre do Fidalgo, Canavieira, Canto do Buriti, Capitão Gervásio Oliveira, Caracol, Colonia do Gurgueia, Coronel José dias, Corrente, Cristalândia do Piauí, Cristino Castro, Curimatã, Currais, Dirceu Arcoverde, Dom Inocêncio, Eliseu Martins, Fortuna do Piauí, Flores do Piauí, Floriano, Gilbues, Guadalupe, Itaueira, João Costa, Júlio Borges, Jurema, Jurumenha, Lagoa Barro do Piauí, Landri Sales, Manoel Emídio, Marcos Parente, Monte Alegre do Piauí, Morro Cabeça no Tempo, Nazaré do Piauí, Ociras, Palmeira do Piauí, Pajeú do Piauí, Parnaguá, Pavussú, Pedro Laurentino, Petronio Portela, Porto Alegre do Piauí, Redenção do Gurgueia, Riacho Frio, Ribeira do Piauí, Ribeiro Gonçalves, Rio Graude do Piauí, Santa Filomena, Santa Luz, São Braz do Piauí, São Francisco do Piauí, São Gonçalo de Gurgueia, São José do Peixe, São Lourenço do Piauí, São João do Piauí, São Raimundo Nonato, Sebastião Barros, Sebastião Leal, Socorro do Piauí, Tamboril do Piauí, Urucuí, Várzea Branca.

- Plantio em dezembro: Agricolândia, Água Branca, Alegrete do Piauí, Amarante, Angical do Piauí, Arraial, Barra d'Alcântara, Barro Duro, Bela Vista

do Piauí, Belém do Piauí, Bocaina, Cajazeiras, Curralinhos, Elesbão Veloso, Francisco Aires, Francisco Macedo, Jardim do Mulato, Lagoinha do Piauí, Marcolândia, Monsenhor Gil, Novo Oriente do Piauí, Olho d'água do Piauí, Padre Marcos, Pães Landim, Palmeirais, Passagem Franca do Piauí, Prata do Piauí, Regeneração, São Félix do Piauí, São Gonçalo do Piauí, Santa Rosa do Piauí, Santo Antonio de Lisboa, Santo Antonio dos Milagres, São Julião, São João de Varjota, São José do Piauí, São Miguel da Baixa Grande, São Miguel Fidalgo, São Pedro do Piauí, Simplicio Mendes, Tanque do Piauí, Valença do Piauí, Várzea Grande, Vila Nova do Piauí.

- Plantio em janeiro: Alto Longá, Alagoinha do Piauí, Altos, Aroazes, Assunção do Piauí, Barros, Batalha, Beneditinos, Boa Hora, Boqueirão do Piauí, Buriti das Lajes, Buriti dos Montes, Cabaceira do Piauí, Caldeirão Grande do Piauí, Campo Largo do Piauí, Campo Maior, Capitão de Campos, Carambas do Piauí, Castelo do Piauí, Caxingo, Cocal, Cocal da Telha, Cocal do Alves, Coivaras, Demerval Lobão, Domingos Mourão, Esperantina, Francinópolis, Francisco Santos, Fonteiros, Jatobá do Piauí, Joaquim Pires, Joca Marques, José de Freitas, Juazeiro do Piauí, Lagoa Alegre, Lagoa de São Francisco, Lagoa do Piauí, Lagoa do Sítio, Luzilândia, Madeiro, Matias Olímpio, Miguel Alves, Miguel Leão, Milton Brandão, Mosenhor Hipólito, Morro do Chapéu do Piauí, Murici dos Portela, Nossa Senhora dos Remédios, Nossa Senhora de Nazaré, Novo Santo Antonio, Olho d'Água Grande, Pedro II, Piripiri, Pimenteiras, Pio IX, Piracuruca, Porto, São João da Fronteira, São João da Serra, São João do Arraial, São José do Divino, São Miguel do Tapuio, Sigfredo Pacheco, Santa Cruz dos Milagres, Teresina, União.

PRODUÇÃO DE ALGODÃO NO MEIO-NORTE

O Meio-Norte já plantou uma área de algodão superior a 239 mil hectares de algodão no período de 1981 a 1985. Porém, desde esta época a área plantada com algodoeiro arbóreo caiu 98%; enquanto a área com algodoeiro herbáceo se manteve estável (Tabela 3).

TABELA 3. Área plantada, produção e produtividade de algodão no Meio-Norte. Período 1975-1997

Período	Maranhão			Piauí		
	Área Plantada 1.000ha	Produção 1.000 t	Produtividade kg/ha	Área Plantada 1.000ha	Produção 1.000t	Produtividade kg/ha
Algodão arbóreo						
1975 - 1980	46,68	11,65	251	149,81	21,14	142
1981 - 1985	42,05	9,63	228	170,58	23,88	148
1986 - 1990	14,90	2,62	162	152,82	17,68	115
1991 - 1995	0,00	0,00	000	42,95	2,70	55
1996	0,00	0,00	000	8,87	0,89	86
1977	0,00	0,00	000	4,28	0,14	32
Algodão herbáceo						
1975 - 1980	0,66	0,21	313	4,76	2,05	455
1981 - 1985	2,02	0,73	369	24,36	12,24	362
1986 - 1990	1,50	0,86	542	36,15	15,35	376
1991 - 1995	2,56	0,94	344	29,91	14,85	458
1996	0,41	0,80	1.951	38,32	16,13	421
1977	0,20	0,33	1.650	26,05	11,45	439

Fonte: FIBGE (1997). Banco de Dados da Embrapa Algodão

Os índices de produtividade são considerados baixíssimos para o algodoeiro arbóreo e baixos para o algodoeiro herbáceo, inclusive inferiores às médias nacionais e regionais, o que denota o baixo nível tecnológico dos produtores tradicionais de algodão. No caso do Maranhão já existe uma pequena área de algodoeiro herbáceo com nível de produtividade mais elevado, porém inferior aos índices obtidos no Cerrado do Centro Oeste.

Os resultados de pesquisa obtidos no Piauí, por RIBEIRO (1997a, b) tanto na região semi-árida (Picos, PB), como no Cerrado (Uruçuí, PI) comprovam que as cultivares comerciais disponíveis no mercado (IAC 20, IAC 22, CNPA 7H, CNPA Precoce 1 e CNPA Precoce 2) podem atingir níveis de produtividade superiores a 1.800 kg/ha (Tabela 4), com a utilização das tecnologias recomendadas pela Embrapa Algodão, para o Nordeste. Porém na região do Cerrado do Meio-Norte, caso sejam utilizadas as tecnologias desenvolvidas para a cultura do algodão no Cerrado, descritas por FREIRE et al. (1996) e Fundação MT (1997) podem ser atingidas produtividades médias de 2.700 kg/ha, com rentabilidade por hectare de R\$ 938,00, como conseguido no Cerrado do Centro Oeste (Freire e Beltrão, 1997). A obtenção destes resultados, porém, só será possível com a incorporação das tecnologias e investimentos maciços na cotonicultura no Cerrado, em termos de máquinas e insumos, por produtores empresariais, que passariam a ter mais uma opção de cultivo mecanizado, além da soja.

TABELA 4. Produtividade média obtida no período de 1993/94 a 1995/96 na região semi-árida (Picos) e no Cerrado (Uruçuí) do Piauí

Cultivares	Picos ¹	Uruçuí ¹
CNPA 87 - 62	2.399	1.690
CNPA 87 - 33	2.371	1.843
CNPA Precoce 2	2.271	1.666
CNPA 87 - 24	2.130	1.837
CNPA Precoce 2	2.009	1.595
CNPA 6H	1.934	1.745
CNPA 7H	1.871	1.850
IAC 20	1.778	1.909
CNPA 91 - 37	1.750	1.942
CNPA 85 - 241	1.729	1.686
CNPA 91 - 18	1.525	1.871
IAC 22	1.389	1.914
ACALA SM ₃	1.349	1.686
CNPA 86 - 1190 - 5	1.258	1.979
LG - Rogers 86	1.132	1.258

Fonte: Ribeiro et al. (1997a, b)

¹Média de três ensaios conduzidos nos anos agrícolas 1993/94, 1994/95 e 1995/96

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DO ALGODÃO NO CERRADO

Os sistemas de produção do algodão utilizados no Brasil apresentam como características comuns a utilização intensiva de mão-de-obra, uso moderado de insumos, exploração de pequenas áreas (1 a 20ha), colheita manual e comercialização do algodão em caroço junto as algodoeiras. Este sistema, por ser praticado por produtores com tradição na cultura, apresenta dificuldades para incorporação de novas tecnologias, inclusive para convivência com o bicudo, elevação gradativa dos custos de produção em função do encarecimento da mão-de-obra, obtenção de tipos inferiores através da colheita em "rápa" e redução de rentabilidade. Com a manutenção destas características, este sistema a cada ano perde competitividade para o algodão importado, inclusive pelas facilidades oferecidas a indústria têxtil para a compra externa de algodão a preços subsidiados, prazos longos e juros baixos.

A implantação da cultura do algodão na região dos cerrados, quebrou estes padrões tradicionais de produção, apresentando como características comuns a exploração de grandes áreas (100 a 3.000ha) por produtores com visão empresarial, uso intensivo de insumos modernos, uso mínimo da mão-de-obra, mecanização total da cultura, inclusive da colheita e comercialização da pluma diretamente pelos produtores a indústrias têxteis, para agregação de valor ao produto obtido. As tecnologias utilizadas no sistema de produção do algodoeiro no Cerrado, foram descritos por EMPAER-MT (1992 e 1997), Freire et al. (1997) e Fundação MT (1996 e 1997). Como características tecnológicas e econômicas principais, componentes deste sistema, podem ser descritas as seguintes:

- Utilização de cultivares adaptadas à colheita mecanizada, resistentes a ramulose e de alto rendimento de pluma: CNPA ITA 90 e Deltapine Acala 90;
- Épocas de plantio: variando de outubro (Mato Grosso do Sul), novembro (Bahia, Goiás) e dezembro (Mato Grosso);
- Qualidade de semente: deslintada e tratada com fungicidas e inseticidas para o controle do tombamento e pragas sugadoras iniciais (trips, pulgão e cigarrinha);
- Uso de insumos modernos: herbicidas e reguladores de crescimento;
- Correção do solo através de calagem e adubação química com macro e micronutrientes, aplicados em fundação e em 2 a 3 coberturas;
- Mecanização total de todas as operações culturais através de equipamentos de precisão e alto rendimento por hora trabalhada (1ha = 5,7 d/h e 37,3 hora/máquina);
- Espaçamentos e densidades utilizadas em função da colheitadeira disponível (76, 90 ou 96cm entre linhas com 9 a 12 plantas por metro linear de sulco);

- Não realização do desbaste;
- Controle das pragas de importância econômica (pulgão, lagartas-Alabama, Spodoptera, Heliothis e Pectinophora, bicudo, percevejos e mosca branca) através de 6 a 9 aplicações de defensivos utilizando níveis de amostragens específicas para cada cultivar e equipamentos tratorizados ou avião;
- Controle das doenças de importância econômica, através do uso de cultivares resistentes, utilizando-se CNPA ITA 90 e Deltapine Acala 90 (resistentes a ramulose); CNPA ITA 96 resistente a ramulose e virose-mosaico das nervuras F. Ribeirão Bonito; Coodetec 401 - Resistente a virose e IAC 22 - Resistente ao complexo Fusarium-nematóide.
- Colheita mecanizada através de colheitadeiras de fusos de 4 a 5 linhas que colhem de 7 a 15 hectares/dia;
- Procedimentos pós colheita - destruição através de roçagem baixa e incorporação dos restos culturais ao solo;
- Rotação de culturas no esquema milho - soja - algodão;
- Transporte do algodão em gaiolas ou fardões, com armazenamento do algodoeiro em caroço no campo;
- Beneficiamento do algodão em descaroçadoras de serras próprias ou arrendadas com comercialização da pluma e das sementes junto a indústrias têxteis e de óleo e rações, respectivamente;
- Obtenção de algodão de qualidade superior em tipo (4.5 a 6.0) e características intrínsecas da fibra;
- Níveis de produtividade obtidos: 2.400 a 3.600 kg/ha de algodão em caroço com média de 2.700 kg/ha;
- custo de produção/ha: R\$ 750,00 a R\$ 1.170,00;
- Rentabilidade/ha: R\$ 525,00 a R\$ 938,00;
- Realização de grandes investimentos em máquinas e equipamentos para a condução da lavoura e beneficiamento da produção pelos próprios produtores.

PERSPECTIVAS DA CULTURA DO ALGODÃO NO CERRADO

A cultura do algodão começou a ser explorada no Cerrado do Centro Oeste como uma alternativa para a soja, em função de problemas de rentabilidade apresentados por esta cultura no final da década de oitenta e início da década de noventa, e dos problemas fitossanitários advindo da exploração contínua da soja, tais como, o cancro da haste e o nematóide de cisto. Foram estudadas como alternativas para a soja, as culturas do algodão, milho, feijão, girassol, cana-de-açúcar, pastagens e bovinos de corte. Destas alternativas o algodão despontou como a de melhor rentabilidade e de menor

investimento global para garantir a sustentabilidade do sistema em bases empresariais. As demais alternativas apresentaram problemas de baixa rentabilidade, alto custo de transporte em relação ao baixo valor do produto transportado, necessidade de integração agroindustrial para garantir a rentabilidade do sistema ou altos níveis de investimentos necessários para a concretização do empreendimento.

Os resultados obtidos pelos empresários do Centro-Oeste nestas comparações confirmam que a rentabilidade de um hectare de algodão corresponde a 3,0 a 3,5 ha de soja e a 19,5 ha de milho, considerando as condições de mercado da safra 1996/97, que apresentou preços altamente favoráveis para a soja R\$ 14.00/saca. (Tabela 5). Na safra 1995/96 quando a soja foi comercializada ao preço de R\$ 9.50/saca a rentabilidade do algodão chegou a corresponder a 5,0 vezes a rentabilidade da soja no Mato Grosso (Fundação MT, 1996 e 1997).

TABELA 5. Rentabilidade líquida do algodão em relação a outras culturas no Cerrado do Centro-Oeste - safra 1996/97

Sistema de Produção	Goiás		Mato Grosso	
	Lucro R\$/ha	Equivalência de receita em ha	Lucro R\$/ha	Equivalência de Receita em ha
Algodão	780,00	1,0	910,00	1,0
Soja	220,00	3,5	300,00	3,0
Milho	40,00	19,5	-	-

Fonte: Grupo Maeda, Informações Pessoais. Fundação MT (1997)

Considerando a facilidade com que se processa a troca de informações entre os empresários do Cerrado, as ações de difusão das tecnologias desenvolvidas em regiões pólos de produção, as análises de rentabilidade vantajosas para o algodão, em relação a outros produtos largamente cultivados no Cerrado, os altos níveis de investimentos realizados na aquisição de máquinas e equipamentos específicos para o algodão, as perspectivas do mercado nacional de algodão deficitário e com preços estáveis nos próximos cinco anos, a irradiação das experiências bem sucedidas do Centro-Oeste para o Cerrado nordestino, a criação de mecanismos de incentivo à produção do algodão no Cerrado e a consolidação do Cerrado como região produtora de qualidade superior, com bom nível de aceitação pelas indústrias têxteis; existe a perspectiva de ampliação contínua da área cultivada com o algodão no Cerrado.

As estimativas de área cultivada no Cerrado na safra 1996/97 e perspectivas de plantio para a safra 1997/98 efetuadas pela Embrapa-Algodão, junto às áreas de produção, confirmam que atualmente o Cerrado brasileiro responde por 21.7% da área cultivada e 36.0% da produção nacional de algodão. A expectativa de plantio para a safra 1997/98, estima uma expansão de área cultivada de 80%, correspondendo a 245.200 ha nos Estados relacionados na Tabela 6. Deve ser ressaltado, no entanto, que empresários do Ceará, Pernambuco, Maranhão e Piauí tem mantido contatos com a Embrapa-Algodão, visando iniciar empreendimentos com algodão no Cerrado destes Estados, o que pode elevar esta estimativa.

TABELA 6. Área cultivada com o algodão no Cerrado na safra 1996/97 e perspectivas de plantio para a safra 1997/98

Estado	Área colhida	Perspectivas de plantio
	Safra 1996/97-ha	Safra 1997/98-ha
Goiás	95.400	130.000
Mato Grosso	21.000	40.000
Mato Grosso do Sul	9.000	40.000
Bahia	7.000	15.000
Minas Gerais	3.000	20.000
Maranhão	200	200
Total	135.600	245.200

A expansão de área prevista para o Cerrado implicará na instalação de 35 novas algodociras na região (15 apenas no Estado de Goiás) além de provocar uma verdadeira mudança no panorama da produção de algodão nacional, que passará a ser produzido, em sua maioria, por produtores empresariais e com alto nível tecnológico. As projeções efetuadas pelos produtores do Cerrado e pela Embrapa-Algodão estimam que o algodão poderá se expandir a curto prazo no Cerrado, ocupando uma área correspondente a 10% da área ocupada com soja, o que corresponderia a aproximadamente 430.000 ha, o que tornaria esta região a principal produtora e abastecedora do mercado nacional de algodão.

No caso específico dos produtores do Cerrado do Meio-Norte, seria proveitoso que fossem promovidas excursões para que os mesmos pudessem observar o

desenvolvimento da cotonicultura nas regiões de Barreiras-BA, Rondonópolis-MT ou Itumbira-GO, com o objetivo de visualização dos resultados e troca de informações com cotonicultores mais experientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão da cotonicultura no Cerrado trará grandes vantagens para a região, por significar uma nova alternativa econômica para as grandes áreas cultivadas com soja, milho ou pastagens, pela possibilidade de implantação de agroindústrias e indústrias têxteis, economia de divisas advindas da redução das importações de algodão e seus derivados, criação de empregos e geração de impostos e renda. Porém para a sua consolidação e sustentabilidade devem ser tomadas a curto prazo, algumas medidas que visem tornar a cadeia produtiva do algodão mais eficiente, justa e equilibrada, as quais têm sido apontadas por Magalhães (1996), Beltrão (1996) e Fundação MT (1997), dentre estas destacam-se as seguintes:

- que os novos produtores, absorvam tecnologia, procurem assessoramento técnico e iniciem sua primeira atividade com algodão em pequenas áreas (\pm 100ha), para adquirirem experiência com a cultura;
- que os produtores incrementem suas áreas de plantio de maneira gradativa e equilibrada com a infraestrutura de apoio à cotonicultura disponível na região. Devem ser evitados aumentos de áreas com redução do padrão de tecnologia;
- que inicialmente, o parque de máquinas, para colheita mecânica e descaroçamento, seja compartilhado por vários produtores ou através de arrendamento, antes da realização de grandes investimentos individuais;
- que sejam estendidos a todos os produtores do Cerrado os incentivos fiscais para a consolidação da cultura, como redução do Proagro, e do recolhimento do ICMS para os melhores tipos; para instalação de novas algodoceiras e importação de colheitadeiras usadas;
- que sejam criados mecanismos para possibilitar a compra do algodão nacional, por parte da indústria têxtil brasileira, em condições similares do mercado internacional;
- que sejam harmonizadas as taxas de juros, prazos e impostos praticados na cadeia brasileira do algodão com as de outros países do Mercosul;
- que seja criado o fundo proposto pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil - ABIT que prevê o pagamento de R\$ 0,50/fardo de algodão importado e R\$ 0,30 por fardo de algodão nacional consumido, com sua destinação às instituições que pesquisam algodão (EMBRAPA, IAC, IAPAR, EPAMIG,

Fundação MT, Coodetec e SNPA), bem como para o financiamento de programas de difusão de tecnologias para os cotonicultores nacionais.

BIBLIOGRAFIA

- AMORIM NETO, M da S.; MEDEIROS, J. da C.; BELTRÃO, N.E. de M.; FREIRE, E.C.; NOVAES FILHO, M. de B.; GOMES, D.C. **Zoneamento para a cultura do algodão no Nordeste II**. Algodão herbáceo. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997, 31p. (EMBRAPA-CNPA. Boletim de Pesquisa, 35).
- BELTRÃO, N.E. de M.; **Informações sobre o algodão no Brasil: Situação atual, problemas, perspectivas e possíveis soluções**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 20p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 46).
- CAMARGO, A.P. de; ALFONSI, R.R.; PINTO, H.S.; CHIARINI, J.V. Zoneamento da aptidão climática para culturas comerciais em áreas de cerrado. In: Simpósio sobre o cerrado. Bases para utilização agropecuária, 4. Anais... Belo Horizonte, ed. Itatiara, São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 1977. p.89-120.
- EMPRESA MATOGROSSENSE DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL S.A. **Diretrizes técnicas. Algodão região cerrados**. Cuiabá: EMPAER-MT, 1992. 48p. (EMPAER-MT. Diretrizes Técnicas - Algodão, 02).
- EMPRESA MATOGROSSENSE DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL S.A. **Diretrizes técnicas. Algodão região cerrados**. Cuiabá: EMPAER-MT, 1997. 58p. (EMPAER-MT. Diretrizes Técnicas - Algodão, 05).
- FRANÇA, F.M.C. Cerrados do Nordeste do Brasil: caracterização, fatores alavancadores e restritores. In: Simpósio sobre o cerrado, 8., Planaltina. Anais... Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1991. P.115-117.
- FREIRE, E.C.; BELTRÃO, N.E. de M. **Custos de produção e rentabilidade do algodão no Brasil: Safra 1996/97**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 6p. (EMBRAPA-CNPA, Comunicado Técnico, 69).
- FREIRE, E.C.; SOARES J.J.; FARIAS, F.J.C.; ARANTES, E.M.; ANDRADE, F.P.de; PARO, H.; LACA-BUENDIA, J.P.L. **Cultura do algodoeiro no Estado de Mato Grosso**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 65p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 23).

- FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICA E SOCIAIS DO PIAUÍ.
Cerrados Piauienses. Teresina: Fundação Cerpro. 1992. 55p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
Levantamento sistemático da produção agrícola. Rio de Janeiro: v.9, n.8, p.1-11.
Agosto, 1997.
- FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO.
Algodão - safra 95/96: Resultados preliminares. Rondonópolis: Fundação MT,
1996. 47p. (Fundação MT. Boletim de Pesquisa, 01)
- FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO. **O algodão no caminho do sucesso.** Rondonópolis: Fundação MT, 1997. 107p.
(Fundação MT. Boletim de Pesquisa, 02).
- MACEDO, J. Os solos da região dos cerrados. In: V.H. ALVAREZ, V.; L.E.F. FONTES;
M.P.F. FONTES. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado.** Viçosa, SBCS/UFV/DPS, 1996. P.135-155.
- MAGALHÃES, J.S.B. Cotonicultura brasileira: Alerta Geral. In: FERREIRA, I.C.
Estatística do mercado físico do algodão. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1996. p.7-10.
- RIBEIRO, J.L. Comportamento do algodoeiro herbáceo na região semi-árida do Piauí. In:
Congresso Brasileiro de Algodão, I. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, Embrapa/MAA/Governo do Ceará, 1997. p.488-491.
- RIBEIRO, J.L. Comportamento do algodoeiro herbáceo na região dos cerrados piauienses. In: Congresso Brasileiro de Algodão, I. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, EMBRAPA/MAA/Governo Ceará, 1997. p.492-495.
- SILVA FILHO, L.A.da. **Piauí. Opção de desenvolvimento.** Recife: SUDENE. 1996. 63p.

AGROINDÚSTRIA DE FRUTEIRAS TROPICAIS NOS CERRADOS DO MEIO-NORTE

João Pratagil Pereira de Araújo¹

As zonas de Cerrados do Meio-Norte compreendem parte dos Estado do Piauí, Maranhão, Bahia e uma pequena porção do Norte de Minas inserida no Polígono das Secas. Tais zonas têm uma área física de cerca de 316 mil quilômetros quadrados e compreendem 76 municípios. Os Estados com maiores áreas de Cerrados são a Bahia e o Piauí, seguidos do Norte de Minas e o Maranhão.

No Nordeste, segundo França (1996), o Cerrado típico ocupa uma área de 24,7 milhões de hectares, que equivale a metade de toda a área colhida com lavouras do Brasil.

A potencialidade dos Cerrados noredestinos deve-se a sua posição geográfica, com facilidades de acesso aos mercados do Norte, Nordeste, Centro-Sul e exterior, como também a presença de bacia hidrográfica bem distribuída, a disponibilidade de aproximadamente um milhão de hectares de terras ociosas e de baixo custo, além da existência de infra-estrutura relativamente boa. Essas características são propícias ao desenvolvimento da fruticultura tropical e agroindústria, complementando a sua vocação para produção de grãos.

É crescente a produção de frutas tropicais como manga, caju, abacaxi, acerola, pinha e frutas cítricas nos Cerrados nordestinos. Somente na região Oeste da Bahia, a expansão da área com fruteiras tropicais deverá expandir dentro de um ano 659%, atingindo 15 mil hectares que deverão movimentar mais de 100 milhões de dólares e a instalação de indústrias para obtenção de sucos concentrados com capacidade de processar 60 toneladas por dia de frutas. Na região Norte de Minas, projetos como Pirapora e Gurutuba produzem uvas, bananas, manga e pinha com qualidade para exportação.

A incorporação de frutas nativas passíveis de industrialização constitui também um grande potencial a ser explorado.

¹ Pesquisador da Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa da Agroindústria Tropical. Caixa Postal 3761 CEP 60511-110.

Embora não se constituindo áreas de cultivo tradicionais, a região de Cerrados nos Estados do Maranhão e sobretudo do Piauí exerce grande influência na expansão da cajucultura, onde existem grandes áreas plantadas. A cultura do cajueiro no Piauí encontra-se dispersa em diferentes regiões compreendendo principalmente os planaltos sedimentares, chapadas ou chapadões, cuja cobertura vegetal é constituída de Cerrados ou Cerradões. O Estado possui características edafoclimáticas favoráveis à exploração da cultura do cajueiro. Atualmente comercializa caju *in natura* para os grandes centros consumidores do país e está estruturando unidades de beneficiamento de castanha potencializando ganhos nesse tipo de exploração.

A fruticultura e sua agroindústria apresentam-se, portanto, como uma opção viável para os Cerrados do Meio Norte, não só pela sua elevada rentabilidade, mas também pelo efeito minimizador das perdas de safras (ocasionadas pela incidência de veranicos) quando cultivados em consórcios.

Realização:

Embrapa

Meio-Norte

Patrocínio:

Embrapa

Cerrados



Companhia
Vale do Rio Doce

SEBRAE
PI



BANCO DO BRASIL

**Banco do
Nordeste**



BEP

BANCO DO ESTADO DO PIAUÍ S.A.

Apoio:

*Embrapa, DFA-PI, Seaab, Sagrima, Semab,
Emater-PI, Emater-MA, UFPI,
Uespi, Uema, Emapa, Fapcen, Ascem,
Fapepi, Fapema, Fiepi, Faepi/Senar,
Fertimar, Sudex*


Brasil
EM AÇÃO