

EVARISTO EDUARDO DE MIRANDA e  
 JOSÉ ADAUTO OLÍMPIO, da CEPA-PI.

I - JUSTIFICATIVAS

O quadro geral da agropecuária do Estado sugere a necessidade de uma reorientação da política agrícola estadual. Para tanto, é imperativo que se conheça com maior profundidade o uso atual dos recursos utilizados pelo produtor rural: o solo, a planta, o animal, a água, e outros fatores do ambiente, bem como seu inter-relacionamento.

Através de um levantamento da problemática junto aos técnicos dos diferentes organismos ligados ao setor primário estadual constatou-se que os seguintes aspectos são relevantes:

- a. Falta de um estudo nas diferentes regiões do Estado, para definir a melhor época de plantio em relação ao período de chuvas e à exploração de culturas rentáveis que se adaptem às condições de cada área;
- b. Inexistência de um estudo de identificação das principais espécies da flora e fauna, tipos de solo, climas, recursos hídricos etc.;
- c. Deficiência de uma legislação que controle o uso abusivo e irracional dos recursos naturais existentes;
- d. Utilização de práticas agressivas e inadequadas, tais como a má utilização do solo e água, abertura indiscriminada de poços tubulares, desmatamento de morros, encostas e nascentes dos rios e riachos, extinção de espécies da fauna e flora etc.;
- e. Deficiência de áreas para preservação das espécies da fauna e flora, tais como reservas biológicas, parques nacionais, estaduais e municipais etc.;
- f. Inexistência de programas educativos de orientação da população quanto ao perigo da utilização irracional dos recursos naturais;
- g. Mecanização agrícola com máquinas pesadas em solos que não suportam essa prática;
- h. Falta de conhecimento dos recursos florestais do Estado para que

sejam melhor aproveitados;

- i. Não existe uma avaliação da extensão de áreas em adiantado processo de degeneração pelo uso inadequado;
- j. Assoreamento dos rios, lagos e lagoas.

Um zoneamento agroecológico do Estado permitirá que se obtenha um melhor conhecimento da realidade, ensejando a que seja regionalizada a exploração agropecuária (considerando o aspecto da rentabilidade), que se evite a destruição das espécies de plantas e de animais nativos, que a expansão da fronteira agrícola se faça com maior racionalidade e que haja diversificação de culturas, aproveitando melhor o potencial existente.

## II - OBJETIVOS

O zoneamento agroecológico do Estado do Piauí visa fornecer aos responsáveis pelo planejamento e o desenvolvimento rural conhecimentos científicos sistematizados, que possam servir de subsídios eficazes para uma melhor utilização dos recursos naturais renováveis do Estado, conciliando objetivos de produção/proteção e conservação.

Seu objetivo principal é a determinação circunstanciada, no tempo e no espaço, das bases ecológicas do desenvolvimento rural do Estado, através de um zoneamento agroclimático e fitoecológico nas escalas 1:1.000.000 e 1:500.000, sucessivamente, tendo em vista os dados, o tempo, os recursos disponíveis e a aplicação eminentemente agrícola desse trabalho.

Os objetivos específicos do zoneamento agroecológico podem ser divididos em duas partes:

### 1) O zoneamento agroclimático busca:

- . Avaliar a rede atual de postos pluviométricos e meteorológicos;
- . Elaborar o mapa das isoietas do Estado na escala 1:1.000.000;
- . Realizar o estudo probabilístico das chuvas e de seus padrões de distribuição espaçotemporais ao nível do Estado;
- . Cartografar o risco climático das principais culturas anuais e perenes do Estado, com uma expressão probabilística na escala 1:1.000.000.

2) O zoneamento fitoecológico se propõe a:

- . Qualificar por aproximações sucessivas, o espaço rural do Estado, em unidades relativamente homogêneas ao ponto de vista ecológico descrevendo-as de modo circunstanciado no tempo e no espaço;
- . Detectar, identificar, qualificar e quantificar os recursos vegetais (florestais, agrícolas e pastoris) de algumas dessas unidades, concebidas como sistemas ecológicos complexos e insuficientemente conhecidos;
- . Avaliar o uso atual e potencial dos recursos vegetais dessas unidades-teste, assim como suas relações com outros recursos (hídricos, faunísticos, edáficos ...), com vistas a objetivos de planejamento e desenvolvimento.

### III- METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

Os métodos adotados no zoneamento agroecológico são bastante diversificados nas diferentes etapas de sua realização. Todavia, uma preocupação constante marcou a escolha do método a ser utilizado em cada etapa: a necessidade de se utilizar métodos adaptados a uma situação de recursos escassos em dados, pessoal, tempo e logística.

Nesse sentido, o processo que se pretende seguir implica sempre, no começo de cada etapa, na reunião e na análise crítica de todo dado, documento e material disponível sobre o assunto a ser trabalhado. Em função do resultado dessa análise e dos objetivos da etapa se apura o aspecto metodológico.

#### Zoneamento agroclimático:

Inicialmente, um trabalho importante deverá ser realizado na recuperação dos dados disponíveis a nível do Estado e de sua periferia. Esses dados serão analisados qualitativamente, do ponto de vista estatístico, para serem posteriormente homogeneizados pelo método do vetor regional, atualmente em uso na Divisão de Hidrometeorologia do Departamento de Recursos Naturais da SUDENE (Missão ORSTOM). Após a homogeneização e o ajuste desses dados, eles servirão à elaboração do mapa das isoietas do Estado, levando em conta os aspectos vinculados a relevo e topografia na distribuição das chuvas. Posteriormente, serão realizados testes de ajustes probabilísticos dos dados mensais que servirão ao cálculo das probabilidades de determinadas quantida-

des de chuva por mês, por pequenas regiões do Estado. Enfim, as últimas etapas do zoneamento agroclimático, que dizem respeito aos padrões de distribuição espaço temporal das precipitações e os modelos de balanço hídrico para culturas, utilizarão estruturas metodológicas de ajuste empírico-lógicas, realizadas "in situ".

#### Zoneamento agroecológico:

Tendo em vista os dados relativamente escassos sobre a vegetação e o meio no Piauí, optou-se pelo método de integração "a priori" das variáveis ecológicas, onde o estudo da vegetação permite a discriminação das grandes situações ecológicas.

Esses métodos implicam na codificação sistemática da vegetação e do meio para a realização de levantamentos fitoecológicos segundo planos de amostragem definidos para cada situação, em função dos documentos disponíveis.

O tratamento dos dados será realizado segundo métodos globais e analíticos. Os primeiros inspiram-se nas análises multivariáveis, tipo análise fatorial de correspondência, análise em componentes, etc... Os segundos inspiram-se na teoria matemática da informação e utilizam o cálculo dos perfis ecológicos e da informação mútua entre espécies e espécies/fatores ecológicos.

Na maioria dos casos, esses tratamentos de informação fitoecológica serão acompanhados de mapas temáticos e sintéticos da vegetação e dos sistemas ecológicos, seguindo os métodos da escola francesa de cartografia fitoecológica (Montpellier).

A análise sistêmica será constantemente empregada como caminho para se abordar os problemas do uso atual e potencial da vegetação, em termos dialéticos. Enfim, todos os trabalhos realizados com portarão para uma mesma etapa uma tríplice apresentação dos dados e dos resultados: cartográfica, gráfica e numérica.

#### IV- ESTRATÉGIA DE AÇÃO

A Fundação CEPA-PI deu os primeiros passos para realização do Zoneamento Agroecológico do Piauí em 1978, quando manteve contatos com o Ministério da Agricultura e a SUDENE. A partir de 1979, a Secretaria de Agricultura do Piauí encampou a idéia e passou a apoiar a CEPA-PI na definição do projeto e na aquisição dos recursos neces-

sários para sua execução.

O projeto consta do II Plano de Desenvolvimento Econômico e Social do Piauí - 1980/83, tendo a Secretaria de Agricultura como entidade responsável, a qual transferiu a coordenação e a execução das atividades de elaboração e implementação do projeto para a CEPA-PI.

A orientação científico-metodológica dos trabalhos será assegurada através da consultoria do Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Dr. Evaristo Eduardo de Miranda, Coordenador do Programa Nacional de Pesquisas 027 da EMBRAPA, "Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Trópico Semi-Árido", sob a responsabilidade do Centro de Pesquisas Agropecuárias do Trópico Semi-Árido (CPATSA) de Petrolina.

O CPATSA, através do PNP 027, deverá assegurar importantes períodos de treinamento para a equipe participante do Projeto, assim como a realização material de certas partes do mesmo (cartografias, taxonomias botânicas, fichas de coleta etc.), conforme contatos diretos mantidos entre o Secretário de Agricultura do Piauí e o Chefe do CPATSA.

Além da participação efetiva da EMBRAPA, através do CPATSA, outras entidades, tais como a SUDENE (através do Departamento de Recursos Naturais - DRN), O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Fundação Universidade Federal do Piauí (FUFPI) e a Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí (CEPRO) deverão ter ações específicas na execução do zoneamento agroecológico do Piauí.

III - PLANO DE TRABALHO

Continua

| E T A P A S   | PERÍODO DE EXECUÇÃO |      |        |        |      |      | RESULTADOS ESPERADOS   |
|---|---------------------|------|--------|--------|------|------|--|
|   | 1981                | 1982 | 1983   | 1984   | 1985 | 1986 |  |
| <u>ZONEAMENTO CLIMÁTICO</u>   |                     |      |        |        |      |      |  |
| 1. Levantamento dos dados disponíveis sobre o Estado e sua periferia  |                     |      | XXXXXX |        |      |      | - Mapa da rede atual de postos pluviométricos<br>- Mapa da rede meteorológica atual<br>- Relatório da situação   |
| 2. Análise, homogeneização e ajuste dos dados existentes - Tratamento dos dados (vetor regional)  |                     |      | XXXXXX |        |      |      | - Mapa de isolinhas do Piauí na escala de 1:1.000.000<br>- Mapa de isocietas do Piauí na escala de 1:1.000.000   |
| 3. Ajuste dos dados de precipitações mensais a várias leis da distribuição - Escolha de uma lei que melhor ajuste o conjunto dos postos - Repartição espacial dos parâmetros da lei |                     |      | XXXXXX | XXXXXX |      |      | - Constituição de um arquivo de dados na CEPA-PI, para a SAPI, onde será possível informar as probabilidades mensais de diversas quantidades de chuva para pequenas regiões, cobrindo todo Estado                                    |
| 4. Determinação matemática de eventuais padrões de distribuição espaçotemporal das chuvas em grandes regiões do Estado  |                     |      | XXXXXX | XXXXXX |      |      | - Elaboração de modelos empírico-lógicos de simulação dos padrões de distribuição espaçotemporal das precipitações<br>- Avaliação do "network" da rede atual do Estado<br>- Proposições científicas para uma reestruturação da rede. |

| E T A P A S   | PERÍODO DE EXECUÇÃO |        |        |        |      |      | RÉSULTADOS ESPERADOS  |
|---|---------------------|--------|--------|--------|------|------|---|
|   | 1981                | 1982   | 1983   | 1984   | 1985 | 1986 |   |
| 5. Estudos regionalizados de agroclimatologia   |                     | XXXXXX | XXXXXX |        |      |      | - Definição de um sistema de acompanhamento do desenvolvimento anual das culturas para planificação<br>- Elaboração de modelos de ajuste empírico-lógicos de estimação ETP (evapotranspiração potencial), ETR (evapotranspiração real), P (precipitação) e T (temperatura). |
| 6. Elaboração de modelos probabilísticos sobre o balanço hídrico e a satisfação hídrica de várias culturas anuais e perenes - Realização de ajustes |                     | XXXXXX | XXXXXX |        |      |      | - Zoneamento agroclimático de culturas anuais (milho, feijão, arroz, etc.) e perenes (cítricos, banana, etc.), em expressões probabilísticas, na escala de 1:1.000.000  |
| <u>ZONEAMENTO FITOECOLÓGICO</u>   |                     |        |        |        |      |      |   |
| 1. Determinar, caracterizar e cartografar as grandes regiões ecológicas do Estado (integração a priori)   |                     |        | XXXXXX |        |      |      | - Mapa das regiões ecológicas do Piauí na escala de 1:1.000.000   |
| 2. Determinar, caracterizar e cartografar as sub-regiões e setores ecológicos do Estado (integração a priori)                                       |                     |        | XXXXXX | XXXXXX |      |      | - Mapas das sub-regiões e setores ecológicos do Piauí na escala de 1:500.000.   |

| E T A P A S  | PERÍODO DE EXECUÇÃO |      |        |        |        |        | RESULTADOS ESPERADOS  |
|--|---------------------|------|--------|--------|--------|--------|---|
|  | 1981                | 1982 | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   |   |
| 3. Detectar e identificar os recursos vegetais de algumas regiões, sub-regiões e/ou setores ecológicos pre-determinados (4 unidades-teste) |                     |      | XXXXXX | XXXXXX |        |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventário fitoecológico das unidades-teste</li> <li>- Mapas fitoecológicos nas escalas de 1:500.000 e 1:250.000</li> <li>- Mapas dos recursos vegetais nas escalas de 1:500.000 e 1:250.000 (florestais, pastoris e agrícolas)</li> </ul>   |
| 4. Qualificação e quantificação dos recursos vegetais das 4 unidades-teste concebidas como sistemas ecológicos                             |                     |      |        | XXXXXX | XXXXXX |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinação da natureza e do nível de produção e de produtividade das diferentes formações vegetais identificadas</li> <li>- Determinação das variáveis de controle, dos fatores limitantes e dos disfuncionamentos desses sistemas ecológicos</li> <li>- Avaliação dos níveis de sensibilidade dos sistemas ecológicos (cartografia, morfogenética e fitodinâmica).</li> </ul> |
| 5. Avaliação do uso atual e potencial dos recursos vegetais das unidades-teste com vistas a objetivos de planejamento e desenvolvimento    |                     |      |        | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinação da natureza dos diversos usos atuais e potenciais (mercantis ou não) dos sistemas ecológicos</li> <li>- Determinação das possibilidades de</li> </ul>   |



| E T A P A S   | PERÍODO DE EXECUÇÃO |      |        |        |        |        | Conclusão   |
|---|---------------------|------|--------|--------|--------|--------|---|
|   | 1981                | 1982 | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   | RESULTADOS ESPERADOS  |
| 6. Determinação circunstanciada no tempo e no espaço das bases ecológicas de desenvolvimento rural, no nível das unidades estudadas |                     |      | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | <p>substituir voluntariamente os sistemas atuais por outros julgados mais eficazes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação dos meios técnicos próprios e apropriados a essas transformações</li> <li>- Definição de sítios ecológicos de alto interesse biológico para preservação.</li> <li>- Criação de uma unidade de avaliação do uso dos recursos renováveis do Estado</li> <li>- Elaboração de normas, indicações e planos de manejo a curto prazo, visando a uma utilização racional dos recursos biológicos do espaço rural, conciliando a produção/proteção/conservação.</li> <li>- Definição das condições de equilíbrio entre os sistemas ecológicos das unidades-teste de modo a minimizar os impactos exógenos e a aumentar a eficiência do funcionamento atual.</li> <li>- Elaboração de estratégias a médio e longo prazo, com vistas a uma melhor integração entre os sistemas ecológicos e os sistemas sociais.</li> </ul> |

V - RECURSOS

1. Recursos Humanos

| DISCRIMINAÇÃO        | QUANTIDADE<br>(nº) | TOTAL |
|----------------------|--------------------|-------|
| ✓ CONSULTOR          |                    | 1     |
| Ecólogo              | 1                  |       |
| COORDENADOR          |                    | 1     |
| Engº. Agrº.          | 1                  |       |
| EXECUTORES           |                    | 7     |
| Engº. Agrº.          | 4                  |       |
| Engº. Florestal      | 1                  |       |
| Estatístico          | 1                  |       |
| Matemático           | 1                  |       |
| APOIO LOGÍSTICO      |                    | 4     |
| Desenhista           | 1                  |       |
| Datilógrafo          | 1                  |       |
| Motorista            | 1                  |       |
| Auxiliar de Serviços | 1                  |       |
| TOTAL                | 13                 | 13    |

## 2. Recursos Financeiros

### QUADRO I - Recursos Necessários

| ELEMENTO DE DESPESA                | RECURSOS NECESSÁRIOS - Cr\$ 1.000,00 |               |               |               |               |               | TOTAL           |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
|                                    | 1981                                 | 1982          | 1983          | 1984          | 1985          | 1986          | (Cr\$ 1.000,00) |
| Pessoal                            | 9.600                                | 13.400        | 18.800        | 26.300        | 36.800        | 51.500        | 156.400         |
| Material de Consumo                | 700                                  | 900           | 1.000         | 1.000         | 1.000         | 1.000         | 5.600           |
| Serviços de Terceiros e Encargos   | 1.800                                | 1.800         | 2.600         | 1.800         | 1.800         | 2.000         | 11.800          |
| Equipamentos e Material Permanente | 1.000                                | 1.500         | 1.500         | 1.300         | 800           | 500           | 6.300           |
| Reserva Técnica                    | 1.400                                | 1.700         | 2.300         | 3.000         | 4.100         | 5.000         | 17.500          |
| <b>TOTAL GERAL</b>                 | <b>14.500</b>                        | <b>19.300</b> | <b>26.200</b> | <b>33.100</b> | <b>44.500</b> | <b>60.000</b> | <b>197.600</b>  |

QUADRO II - FONTES E USOS

Cr\$ 1.000,00

| ANOS        | USOS      | ELEMENTOS DE DESPESA |         |            |          |           | TOTAL   |
|-------------|-----------|----------------------|---------|------------|----------|-----------|---------|
|             |           | FONTES               | PESSOAL | M. CONSUMO | S.T.ENC. | E.M.PERM. |         |
| 1981        | ESTADO    |                      |         |            |          |           |         |
|             | OUTROS    |                      |         |            |          |           |         |
|             | SUB-TOTAL | 9.600                | 700     | 1.800      | 1.000    | 1.400     | 14.500  |
| 1982        | ESTADO    |                      |         |            |          |           |         |
|             | OUTROS    |                      |         |            |          |           |         |
|             | SUB-TOTAL | 13.400               | 900     | 1.800      | 1.500    | 1.700     | 19.300  |
| 1983        | ESTADO    |                      |         |            |          |           |         |
|             | OUTROS    |                      |         |            |          |           |         |
|             | SUB-TOTAL | 18.300               | 1.000   | 2.600      | 1.500    | 2.300     | 26.200  |
| 1984        | ESTADO    |                      |         |            |          |           |         |
|             | OUTROS    |                      |         |            |          |           |         |
|             | SUB-TOTAL | 26.300               | 1.000   | 1.800      | 1.000    | 3.000     | 33.100  |
| 1985        | ESTADO    |                      |         |            |          |           |         |
|             | OUTROS    |                      |         |            |          |           |         |
|             | SUB-TOTAL | 36.800               | 1.000   | 1.800      | 800      | 4.100     | 44.500  |
| 1986        | ESTADO    |                      |         |            |          |           |         |
|             | OUTROS    |                      |         |            |          |           |         |
|             | SUB-TOTAL | 51.500               | 1.000   | 2.000      | 500      | 5.000     | 60.000  |
| TOTAL GERAL |           | 156.400              | 5.600   | 11.800     | 6.300    | 17.500    | 197.600 |

RISCO CLIMÁTICO E ÉPOCA DE PLANTIO PARA O FEIJÃO EM JAICÓS-PI\*

EVERALDO ROCHA PORTO e ADERALDO DE SOUSA SILVA\*\*.

INTRODUÇÃO

O Estado do Piauí, a exemplo de outros estados do Nordeste do Brasil, tem o feijão como um dos seus principais produtos, sendo o município de Jaicós um dos mais representativos, Bezerra et al (1975).

Este município é constituído por uma área de 2.961 km e apresenta uma densidade populacional de 8,2 hab/km<sup>2</sup>, FUNDAÇÃO IBGE (1981). Os solos são predominantemente litólicos, com uma capacidade de retenção de umidade disponível da ordem de 1,0 mm/cm. O período chuvoso tem início em outubro, com uma média de 19 mm mensais e vai até maio, Hargreaves (1973), sendo os meses de janeiro, fevereiro e março os que apresentam maiores médias. A evapotranspiração potencial anual é de 1882 mm, sendo os valores mais baixos nos meses mais chuvosos, Hargreaves (1974).

De acordo com Hargreaves (1974), o município de Jaicós é classificado como região Semi-Árida, com deficiência de água para a agricultura dependente de chuva, sendo recomendada a exploração de culturas de ciclo curto.

Os rendimentos médios do feijão, durante o período 1967/72, foram baixos, porém estáveis naquele período, exceção feita aos anos 1970 e 1971 Ribeiro Filho et al (1972). Nestes anos, as precipitações foram inferiores à média e irregularmente distribuída, com períodos superiores a 20 dias sem chuvas suficientes para compensar a evapotranspiração.

-----

\* Contribuição do CPATSA/EMBRAPA ao I Congresso Piauiense de Irrigação e Drenagem. Teresina, 02 a 04/06/82.

\*\* Pesquisador em Manejo de Solo e Água.