

Nº 207

Coleção

TEXTOS

ACADÊMICOS

Ano 2

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**FATORES CLIMÁTICOS E
POTENCIALIDADE DO
DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA
NO VALE INFERIOR DO
RIO CEARÁ-MIRIM**

Jorge Magno da Costa

9881.32

G. : 4331/ABRN

Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes
Departamento de Geografia



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES



FATORES CLIMÁTICOS E POTENCIALIDADE DO
DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NO VALE
INFERIOR DO RIO CEARÁ-MIRIM

JORGE MAGNO DA COSTA

Monografia apresentada ao Departamen
to de Geografia, como trabalho de
conclusão de curso, para obtenção do
grau de Bacharel em Geografia. 1980.

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
PROGRAMA DE ESTÍMULO AO TRABALHO INTELECTUAL
NATAL, ABRIL DE 1982

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
PROGRAMA DE ESTÍMULO AO TRABALHO INTELECTUAL
COLEÇÃO TEXTOS ACADÊMICOS, 207

REITOR: Prof. Diógenes da Cunha Lima

VICE-REITOR: Prof. Esequias Pegado Cortez Neto

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO: Prof. Pedro Simões Neto

COORDENADORES DO PROGRAMA: Heloísa Carmen Lordão Monteiro

João Afonso do Amaral

EQUIPE DE APOIO: Jacinta Leite de Oliveira

Pedro Gutemberg Pinheiro de Souza

Roberto Anderson da Silva

José Tavares Filho

Jonas Rodrigues do Nascimento



Costa, Jorge Magno da.

Fatores climáticos e potencialidade do desenvolvimento agrícola no vale inferior do Rio Ceará-Mirim. Natal, PRAEU, 1982.

31p. il.

Monografia (bacharelado) Univ. Fed. Rio Grande do Norte.

1. Climatologia - Ceará-Mirim - Monografias .
 2. Agricultura - Ceará-Mirim - Monografias. I.
- Título.

CDU 551.58:63(813.22Cm)(043.3)



A Universidade Federal do Rio Grande do Norte mantém um programa de estímulo ao trabalho intelectual que nasceu da necessidade de valorizar e difundir a produção intelectual acadêmica. Consiste, basicamente, na reunião de todas as dissertações, teses e monografias elaboradas por Professores da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, num espaço físico a que denominamos "Banco de Estudos Universitários" e que serve como fonte de consulta à toda comunidade acadêmica.

A partir da classificação desses trabalhos, uma comissão composta por membros do Conselho Editorial e representantes dos departamentos acadêmicos, seleciona obras representativas de suas áreas, para publicação.

O programa prevê a edição de duas coleções: Estudos Universitários, com livros impressos em off-set pela Editora Universitária e Textos Acadêmicos, reproduzidos pelo sistema de mimeógrafo, pelo grupo técnico da coordenação do programa, na sede da Pró-Reitoria para Assuntos de Extensão Universitária.

A UFRN pretende editar cerca de 400 títulos através das duas coleções, ao mesmo tempo em que publica um Catálogo Geral, demonstrativo de todo o esforço intelectual da comunidade universitária norte-rio-grandense.

É um programa ambicioso, mas simples e concreto como a vontade de fazer. Na medida em que estabelece um volume quantitativamente ousado de títulos para publicação, adota uma definição técnica no mínimo humilde para realizá-lo: a opção do mimeógrafo para a maioria das edições.

Há de ser reconhecido que a produção intelectual das Universidades tem sido dirigida para objetivos que escapam à produção ou transmissão de conhecimentos: promove currículos acadêmicos, ou é confinada em prateleiras. Em ambas as hipóteses, o ineditismo dos trabalhos conspira contra os seus verdadeiros desígnios.

Nosso programa atende ao objetivo maior de difundir o conhecimento assimilado ou produzido pela Universidade, revalorizando o esforço intelectual dos professores ao mesmo tempo em que estimula a sua aplicação. E nenhuma outra pretensão nos orienta.

Diógenes da Cunha Lima

Reitor

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A minha esposa, Joseni Pereira Fialho da Costa, que tornou possível o presente trabalho, graças ao seu sacrifício, perdendo suas horas de sono e de lazer em detrimento de minhas tarefas, envolvendo-se integralmente em meus problemas rotineiros que foram dos mais árduos, conciliando família, trabalho e estudo; e, naquelas horas mais difíceis, nunca faltou uma palavra amiga procurando sempre incentivar-me; desta forma, o mínimo que posso fazer é dirigir algumas palavras do mais sincero reconhecimento possível. A este alicerce de minha estrutura, dedico toda minha gratidão por tudo que tem me proporcionado, principalmente durante o decorrer desta batalha.

AGRADECIMENTOS

- A Orientadora, Professora Maria de Lourdes Rodrigues, pelo apoio, estímulo e assistência prestada em todas as fases deste trabalho;
- Ao colaborador e amigo, Jonas da Costa Barbosa, por todo apoio, ajuda e incentivo prestado a este trabalho, sinto-me na honrosa obrigação de expressar meus sinceros agradecimentos;
- A cartografa, Maria das Graças de Oliveira Medeiros, na confecção dos mapas e gráficos;
- Ao advogado, Cícero Cândido da Silva, que contribuiu para as correções de redação;
- Ao datilógrafo, Romildo Leite Jucá, no preparo dos originais da presente publicação.

R E S U M O

Sendo os fatores climáticos um dos principais agentes responsáveis pelo êxito de uma Política de Desenvolvimento Agrícola; tenta-se, neste trabalho, mostrar as potencialidades climáticas/agrícolas do Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim visando a implantação de uma Política de Expansão Granjeira na busca de substituir a importação desses produtos provenientes de outros centros mais afastados.

Aproveitando as estratégias do governo, uma de controle da inflação e perdas do poder aquisitivo por parte da população de baixa renda, que só poderá ser solucionada através de um alto abastecimento alimentar; e a outra na busca de novas alternativas energéticas para um país com pesadas quotas de importação de petróleo.

Dessa forma, tenta-se compatibilizar as duas alternativas do governo no sentido de liberar as partes mais úmidas do Vale, principalmente aquelas próximas ao rio, objetivando concretizar a implantação desta política, que, se integrada, poderá perfeitamente vir responder à demanda do mercado da Região da Grande Natal.

S U M Á R I O

1.	INTRODUÇÃO.....	6 - 8
2.	ÁREA DE ESTUDO	
2.1	Área global.....	8 a 9
2.2	Área específica.....	9 a 10
2.3	Características climáticas da área.....	10 a 13
3.	METODOLOGIA	
3.1	Bases conceituais.....	13 a 15
3.2	Hipóteses a serem testadas.....	15 a 16
3.3	Natureza e fontes dos dados utilizados.....	16 a 17
4.	OPERACIONALIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	
4.1	Flutuações dos totais anuais de chuvas.....	17 a 18
4.2	Variação interanual de chuvas.....	18 a 19
4.3	Distribuição mensal de precipitação.....	19 a 21
4.4	Períodos secos e chuvosos.....	21 a 25
4.5	Correlações climáticas agrícolas.....	25 a 27
4.6	Análise climática.....	27 a 28
5.	CONCLUSÃO.....	28 a 29
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30 a 31

I INTRODUÇÃO:

O propósito do presente trabalho é analisar as aspectos climáticos no Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim, bem como testar sua interferência na agricultura.

A dependência do abastecimento de produtos hontifrutigranjeiros na Grande Natal provém dos centros de produção situados no Sul do País, o que constitui um fator de encarecimento, escassez e diminuição das qualidades e das ofertas para o mercado de consumo desta cidade.

Considerando que uma das estratégias de controlada inflação e da perda do poder aquisitivo por parte das classes de baixa renda, encaradas pelo governo federal, só poderá ser feita através do aumento da oferta de alimentos nos centros de consumo. Objetivando a importância social que o auto-abastecimento de alimentos traria para Natal, torna-se necessário um enfoque realístico da política de uso do solo das áreas de alta fertilidade, próximas às áreas de consumo da Cidade.

Após várias visitas efetuadas à Central de Abastecimento S/A. CEASA, órgão subordinado ao SINAC, observa - se que a cada dia que passa essa dependência aumenta em propor - ções assustadoras; como exemplo, pode-se citar que só no mês de junho a importação desses produtos estava por volta dos 72,1% e que a média desse ano deverá ultrapassar esse percen-tual. Ao analisar essa deficiência, considerou-se uma alta taxa de ocupação de solos férteis por parte da cana de açúcar, particularmente na área do Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim, o nosso universo de trabalho.

Este amplo desenvolvimento da monocultura cana - vieira obedece a tradições históricas, como também aos incentivos federais decorrentes da atual política energética nacio-nal.

Dessa forma propõe-se uma melhor racionalidade no uso do solo, visando a uma compatibilidade de classes com poderes igualmente prioritários, que objetivem, não só um aumento dos níveis de nutrição e da qualidade de vida da população de baixo poder aquisitivo, mas também, novas alternativas energéticas para um país com pesadas quotas de importação de petróleo.

Considerando-se que os fatores climáticos estão entre os principais agentes responsáveis pelo êxito de uma política de desenvolvimento agrícola, tenta-se, dessa forma, demonstrar que, no caso do Vale Inferior, estes fatores não constituem um impedimento definitivo para a introdução de uma Política de Expansão das áreas de hortifrutigranjeiros neste local em estudo.

Um outro aspecto a ser estudado são os recursos naturais não explorados e os utilizados irracionalmente, como também uma avaliação visando ao aproveitamento racional das áreas úmidas e secas do Vale Inferior, objetivando a exploração de culturas capazes de suprir a demanda do mercado consumidor da Grande Natal.

Neste trabalho tenta-se desenvolver uma orientação metodológica usada na climatologia dinâmica de Nimer (79), cujos princípios básicos apoiam-se nos estudos das massas de ar, e, ainda, na análise de trabalhos desenvolvidos pela professora Uhe (79), na qual ela estabelece uma estreita relação entre o clima e a agricultura procurando mostrar resultados bastante satisfatórios e demonstrando ser tal relação um instrumento eficaz para o conhecimento das oscilações climáticas/agrícolas.

Ainda com respeito à metodologia, foi utilizado um equipamento de fotografias aéreas que proporcionaram as constituições dos mapas, delimitação e caracterização das variáveis.

Este trabalho espera oferecer uma contribuição ao planejamento global de desenvolvimento, não só no aspecto dos fatores clima/agricultura, como também à interação do homem em seu meio na busca de alternativas para produtividade agrícola, visando a substituição de outras fontes abastecedoras do mercado. Admite-se, ainda, que o Vale Inferior poderá abastecer toda demanda do mercado da Grande Natal, apresentando características favoráveis ao desenvolvimento de culturas, tais como: horticulturas, fruticulturas, cereais, oleoginosas, forrageiras, etc., além da disponibilidade de diversas vias de acesso entre o Vale e a Cidade do Natal.

2 ÁREA DE ESTUDO:

2.1 Área global:

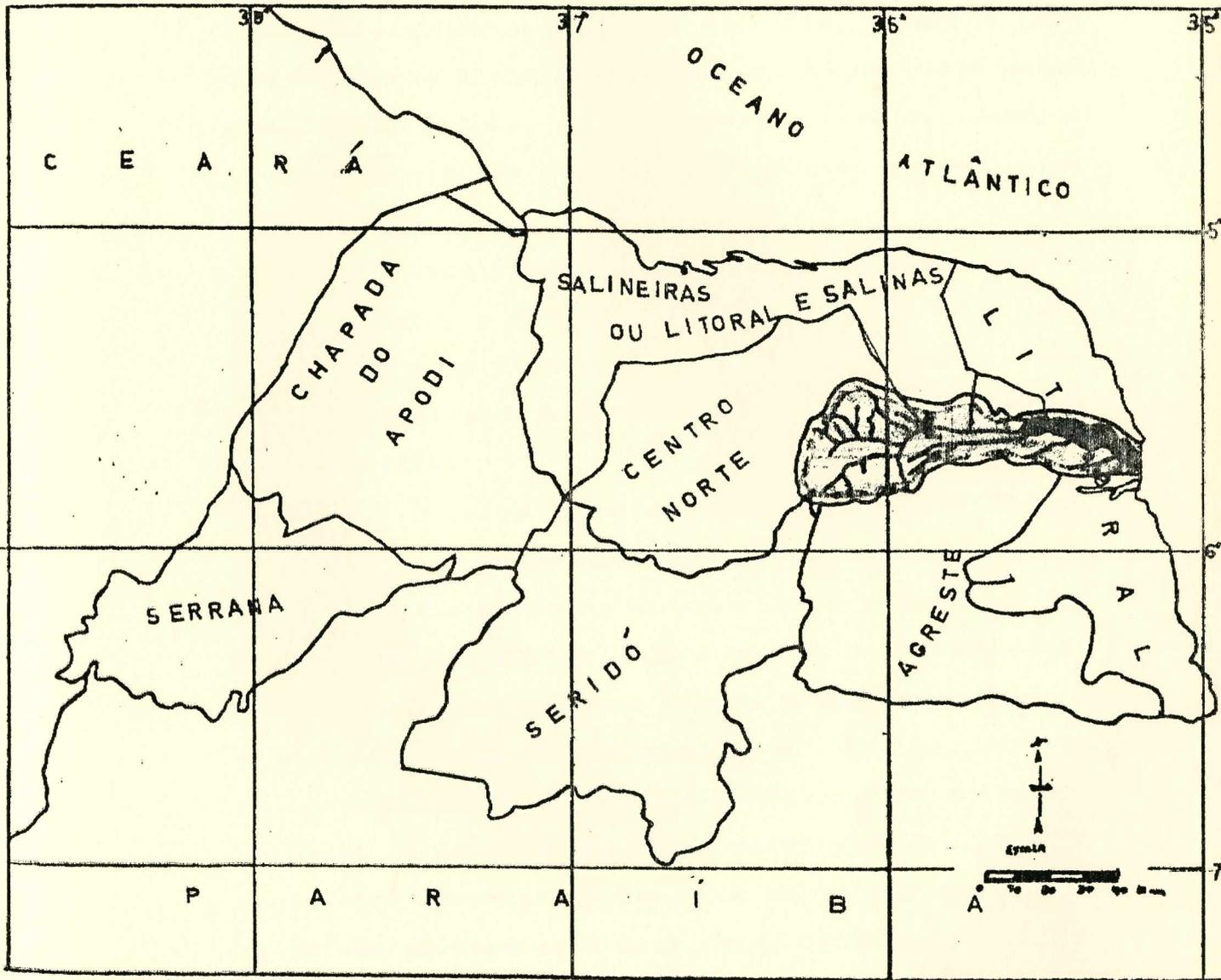
A área universo da pesquisa pertence às bacias hidrográficas do Rio Ceará-Mirim e da Lagoa de Extremoz, totalizando cerca de 3.039 quilômetros quadrados, situando-se inteiramente no Estado do Rio Grande do Norte; somente a bacia do Rio Ceará - Mirim possui uma área de 2.694 quilômetros quadrados, desenvolvendo-se no sentido Oeste-Leste, apresentando 120 quilômetros de comprimento e tendo a maior dimensão transversal no sentido Norte-Sul, com aproximadamente 50 quilômetros, DNOCS (69), (mapa nº 1).

O relevo, de modo geral, é pouco acentuado, tendo no seu interior (Serra do Feiticeiro) suas cotas mais altas, com valores além de 500 metros, nascendo três quilômetros a Oeste da cidade de Lages, o Rio Ceará-Mirim, flui na direção geral ENE, onde seu afluente mais importante é o rio da Barra, que drena sua sub-bacia de 480 quilômetros quadrados.

De acordo com as características físico-geográficas, a bacia do Rio Ceará-Mirim pode ser dividida em três zonas denominadas superior, média e inferior.

MAPA N:1

LOCALIZAÇÃO DO VALE INFERIOR DO RIO CEARÁ-MIRIM



 BACIA DO RIO CEARÁ-MIRIM

 VALE INFERIOR DO RIO CEARÁ-MIRIM

Situando-se na zona fisiográfica centro-norte, o curso superior apresenta temperaturas elevadas e uniformes, com uma precipitação média anual oscilante entre 300 a 550 milímetros, registrando uma distribuição bastante irregular. Os solos, nesta região, apresentam-se rasos ou ausentes, cobertos por uma vegetação própria da caatinga. A qualidade de sua água, neste trecho, de modo geral, deixa a desejar em decorrência dos sais solúveis provenientes das rochas.

Localizando-se na zona fito fitogeográfica do agreste, o curso médio do Rio Ceará-Mirim conta com uma precipitação média anual oscilante, com isso, prejudicando o porte de algumas de suas espécies vegetais.

O curso inferior, situado na zona fitogeográfica do litoral, conta com uma precipitação que aumenta gradualmente na direção Leste alcançando cerca de 1.500 milímetros anuais na foz do Rio Ceará-Mirim. Distinguindo-se das demais zonas (curso superior e médio) que assentam-se no cristalino, esta zona corresponde às rochas sedimentares terciárias, com as áreas adjacentes aos vales relativamente planos, conhecidos como tabuleiros, com solos arenosos onde as faixas de vegetação mais densa recebem o nome local de "arisco". A área aluvial apresenta solos dotados de boa qualidade.

2.2 Área específica:

A área específica da pesquisa está compreendida entre as Latitudes $5^{\circ} 30'$ e $5^{\circ} 48' 03''$ Sul e Longitude $35^{\circ} 17' 24''$ e $35^{\circ} 35' 27''$ a W Gr., com uma área aproximadamente de 3.000 hectares, que está dividida nas seguintes proporções: 900 hectares de canais, 140 hectares de plantação de coqueiros, 50

hectares de culturas granjeiras e 322 hectares de solos halomórficos, dos quais 136 hectares oferecem condições de serem drenados; o restante está dividido em solos orgânicos e solos Latossol Vermelho Amarelo Distrófico, conforme mapas nº 2 e 3. Esta área corresponde apenas ao curso inferior do Rio Ceará-Mirim, dividido em alto, médio e baixo vale. O alto corresponde ao trecho situado à montante da cidade do mesmo nome, conhecido também como vale ou varzea seca. O Rio neste trecho é intermitente. O médio vale situa-se na zona canavieira, caracterizando-se pela ocorrência de vários rios e riachos perenes, portadores de água de boa qualidade, conhecido como varzea úmida, dados as más condições de drenagem natural existentes. Os solos neste trecho apresentam textura pesada. O baixo vale fica situado à jusante da atual região canavieira, apresentando condições de drenagem bastante precária, agravadas pela influências das marés. Parte de seus solos são halomórficos.

2.3 Características climáticas da área

Ao estudar climatologia desta área observou-se que apesar de mesma pertencer ao Nordeste, não se constitui numa área de maior variação climática, levando-se em conta a distribuição quantitativa da precipitação, a marcha estacional e o regime de duração e época do período seco.

Com base na fundamentação teórica tentar-se-á estabelecer uma caracterização climática, bem como suas possíveis interferências sobre a agricultura, onde a área poderá perfeitamente vir a se constituir numa economia agrícola bastante diversificada, tudo dependendo de uma utilização do clima e do solo de forma cientificamente planejada.

O alto Vale do Rio Ceará-Mirim está situado na zona do agreste, conhecido também como várzea seca, em virtude do rio neste trecho ser intermitente. O baixo e médio Vale situam-se na faixa litorânea do Rio Grande do Norte, ficando a Noroeste da Cidade do Natal, com uma temperatura média anual compensada e próxima de 25° C. Não há, portanto, maiores limitações, a não ser para as culturas que requerem uma estação fria.

A precipitação varia de perto de 1.100 milímetros/ano no limite ocidental da área estudada, estando concentrada no semestre fevereiro/julho, com 81% do total do ano médio. A irregularidade de sua distribuição é maior nas zonas mais secas, onde a probabilidade de se ter um mês com chuvas nulas é bem mais elevada. A variação do total anual é, também, mais sensível nas zonas menos chuvosas.

Segundo técnicos da SUDENE (68) - alguns fatores decorrentes da precipitação poderão ocasionar limitações na produção agrícola nesta área. Os solos arenosos, com baixa capacidade de retenção de água, principalmente nas camadas superficiais, em qualquer intervalo um pouco mais longo entre os dois períodos chuvosos acarretará déficit hídrico na região radicular; portanto, apenas as plantas de raízes profundas poderão se desenvolver sem irrigação, mesmo na estação chuvosa. Isto prevalece para todos os solos arenosos, inclusive aqueles que estão situados na parte mais chuvosa da área; todavia, a maior limitação ocorre na parte ocidental, com precipitação mais reduzida e irregular. Analisando o ponto de vista dos técnicos pode-se dizer que na área específica de estudo, este fato parece não possuir muita veracidade, porque através de análises dos dados de precipitação entre os meses de fevereiro e julho no período

de 1911 a 1979, com um total de 69 anos, observou-se que apenas os anos de 1952, 1956 e 1962 apresentaram médias mensais abaixo de 70 milímetros; com isso conclui-se que a área satisfaz perfeitamente às exigên-
cias das culturas granjeiras, visto que nestes 69 anos apenas 4,4% não preencheram todos os requisitos exigidos. Verifica-se, portanto, que esta cifra é tão insignificante que pode-se desprezá-la e concluir-se num computo geral que, apesar do baixo índice pluviométrico da região neste período, a área ainda apresenta ótimas qualidades para o desenvolvimento de uma política de Expansão Granjeira. Um outro impedimento abordado pelos técnicos da SUDENE foi a ocorrência de chuvas intensas nos meses de "inverno", limitando a produção de verduras e legumes, de boa qualidade, nessa época. Contudo, parece que ultimamente este fato não se constitui num impedimento, porque a barragem de Poço Branco possui condições satisfató-
rias de controlar o regime do rio, pois possui uma capacidade de reter até 134.000.000 metros cúbicos de água, bastando apenas uma maior vigilância por parte do DNOCS, órgão responsável por este trabalho técnico. Acredita-se ainda que, esse armazenamento de água traria ao vale maiores probabilidades de êxito numa possível implantação de uma Política de Expansão de culturas granjeiras.

Por outro lado, técnicos da TAHAL e da SONDONTÉCNICA, empresas responsáveis pelo levantamento das potencialidades agrícolas do Vale, no ano de 1968 fizeram um estudo e após uma consistente análise dos dados pluviométricos, chegaram à conclu-
sões que se constituíram quase em uma lei, na qual eles estabeleceram que no Vale do Rio Ceará-Mirim, no sentido litoral/continente, a cada dez quilômetros a precipitação cai em média 100 milímetros; este fato

vem sendo constatado através de nossas análises; pois, de acordo com dados obtidos, chegou-se à conclusão, de que na foz do Rio Ceará-Mirim a precipitação possui uma média de 1.500 milímetros/anos; e conforme orientação desses técnicos poderia-se concluir que, ao final de 41 quilômetros, limite da área de estudo, estaria com uma precipitação média de 1.190 milímetros, fato este já comprovado, pois só este ano (1980) já choveu na área da Usina São Francisco cerca de 1.450 milímetros.

3 METODOLOGIA:

3.1 Bases conceituais:

O apoio indispensável à elaboração deste trabalho está concentrado na discussão de diversos estudos científicos, feitos para programas de desenvolvimento, e em um estudo sobre climatologia da Região Nordeste.

Embora, tenha-se que trabalhar com dados climáticos de um longo período, deu-se prioridade à climatologia dinâmica, largamente empregada em trabalhos dessa natureza e por melhor representar a dinâmica do clima; dessa forma, após um estudo minucioso de vários trabalhos científicos, chegou-se à conclusão de que, sendo o objetivo geral deste trabalho a verificação das influências climáticas na agricultura, os trabalhos de Nimer (1979), Gausen (1971), Line (1979) e Serra (1946), são os que mais se ajustam à explicação do clima local, bem como nas suas relações com a agricultura.

A climatologia desenvolvida por Nimer em seu livro Climatologia do Brasil, o autor procuramos trazer uma metodologia cujos princípios básicos estão firmados nos estudos das massas de ar, procurando linhas bem originais de investigações; a exemplo disso

pode-se citar um de seus trabalhos de estudo sobre Precipitações Pluviométricas no Cariri Cearense, onde ele chama atenção para o fato de que a análise estatística de precipitação fundamenta-se na variabilidade das condições climáticas, fugindo daquela visão tradicional fornecida pelo estudo das "normas climáticas", que se refere à análise dos valores médios de um longo período de observação, cujos resultados representam um esboço do quadro de uma determinada área.

Apesar do climatologista Gause estabelecer classificações climáticas baseadas na evapotranspiração, usando o ritmo das temperaturas e precipitações durante o ano, o seu trabalho ajusta-se bastante ao nosso objetivo, uma vez que seus estudos, com dados de evapotranspiração, tornam-se importantes, devido às correlações estabelecidas entre o potencial e o real, que permitem a determinação da deficiência de água no solo, da mesma forma que a precipitação, quando comparada com a evapotranspiração potencial, pode caracterizar o excesso de água.

Quanto ao climatologista Adalberto Serra, teve-se oportunidade de ler alguns dos seus trabalhos: O princípio da Simetria, Previsão do Tempo e Seca do Nordeste, nos quais o eminente climatologista mostra resultados concreto e simples sobre as secas do Nordeste, justamente a área onde o nosso universo de trabalho está inserida; entretanto, não se sabe se é pela reduzida publicação de seus livros ou por motivos que não se conhece, o fato é que essas obras não têm despertado o interesse que seria a desejar; só se sabe que os fenômenos das secas continuam inexplicados para os nordestinos, sem o tão almejado prognóstico; todavia, verificou-se que atra

vés destes trabalhos pode-se obter uma maior consistência nos resultados de relação clima/agricultura, principalmente nas possíveis previsões do período seco.

Por último, faz-se uma referência especial à professora Une, da Fundação IBGE, que mostra em um de seus trabalhos sobre Fatores Climáticos Influenciando a Agricultura em Campo Grande-MT, uma alternativa que parece ser válida, para explicar as potencialidades e, ao mesmo tempo, estabelecer o calendário agrícola de uma área usando somente dados de temperatura e precipitações correlacionados com a produção agrícola em um determinado período.

3.2 Hipóteses a serem testadas:

A fim de verificar as possíveis alternativas para uma melhor utilização do potencial agrícola do Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim, no qual o objetivo do trabalho terá como ponto central a análise das vinculações climáticas/agrícolas, levantou-se as seguintes questões:

- 1 - As condições climáticas do Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim são favoráveis à produção de um mercado agrícola de hortifrutigranjeiros capaz de responder à demanda de consumo no núcleo urbano da Grande Natal e de outros subcentros vizinhos?
- 2 - Do ponto de vista climático qual será a solução compatível no sentido de ajustar as duas alternativas políticas: referentes a energia (monocultura canavieira) e ao combate à inflação (produção de alimentos)?

Baseando-se nas questões acima citadas, duas hipóteses de trabalho foram levantadas:

- 1 - A produção de um mercado agrícola de hortifrutigranjeiros no Vale Inferior do Rio Ceará - Mirim

tem condição de atender ao mercado urbano da Grande Natal, bem como de outros subcentros vizinhos;

- 2 - A limitação ou redução dos canais e a drenagem dos solos halomórficos é uma solução para as duas alternativas da política governamental.

3.3 Natureza e fonte dos dados utilizados:

Para execução deste trabalho contamos com dados de observação meteorológica de 69 anos ininterruptos para o Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim (RN), assim discriminados: período de 1911 a 1979, alturas mensais e anuais de chuvas, temperaturas máximas e mínimas coletadas pelo Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura, Ministério da Aeronáutica, SUDENE e Usina São Francisco. Para atingir esses objetivos foi utilizado um equipamento de fotografias aéreas de escala de 1:40.000 com mosaico de 1:32.000 e reconstituição de mapas nas escalas 1:500.000 e 1:40.000 para as análises de detalhes.

Foi utilizado uma fotointerpretação exaustiva para delimitação das áreas de culturas, dos tipos de solos e das áreas viáveis de serem implantados numa Política de Expansão granjeira, bem como uma visão geral do sistema de drenagem. Essas informações foram checadas com visitas de campo, pesquisa bibliográfica e informações já levantadas nas áreas cultivadas. Tudo isso foi importante na interpretação das potencialidades agrícolas existentes no Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim; dessa forma, com trabalhos de campo e uma investigação séria, permitirá com maior clareza reconhecer e melhor compreender a evolução destas variáveis.

Após uma análise de consistência dos da-

dos pluviométricos, através de comparações das precipitações mensais e das alturas totais de chuvas entre estas duas séries, assim com esse período de 69 anos, as condições observadas tiveram possibilidades de apresentar resultados que se aproximaram das condições reais. Contou-se com a estação de apoio do Vale do Rio Ceará-Mirim (RN) nº 192.216, Latitude 5º 38' Sul, Longitude 35º 26' W Gr e Altitude de 40,00 metros; Posto meteorológico da Usina São Francisco - (Vale Inferior) (RN) - S/Nº Latitude 5º 38' Sul, Longitude 35º 25' W Gr e Posto Meteorológico de Extremóz (Sitio Soledade) (RN) nº 053501 ER, Latitude de 5º 44' Sul, Longitude 35º 17' W Gr, como posto meteorológico mais afastado o de nº 82.599, Latitude 5º 55' Sul, Longitude 35º 15', Altitude 49 metros, situado na Base Aérea, em Eduardo Gomes.

4. OPERACIONALIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Flutuações dos totais anuais de chuvas

Os métodos mais usuais para representar uma tendência em uma série de dados de precipitação têm sido a média aritmética e a mediana. Assim, para os dados do Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim, no período supracitado, a média aritmética foi de 1.088 mm, enquanto a mediana manteve-se mais alta, registrando uma diferença de 291.9 milímetros. A flutuação da precipitação no decorrer do período, no Vale Inferior, pode ser observada pelo gráfico nº 1, onde se verifica que há flutuações relativamente baixas quando comparadas à média do período, tanto no que se refere às superiores, como às inferiores à média, evidenciando-se, assim, que, em termos de totais anuais, mesmo nos anos secos, as chuvas não estão muito abaixo do esperado. Analisando-se a distribuição

dos totais anuais, representando precipitações superiores à média, próximo e igual à média inferior, verifica-se que elas ocorreram, respectivamente, nas seguintes proporções: 30,3%, 29,4% e 39,7%, o que denota pouca variabilidade dos totais anuais de chuvas.

Observa-se que neste período de 69 anos, tanto as flutuações da média, como as superiores à média, somaram-se 60,2% contrapondo a 39,8% abaixo da média. Isto vem demonstrar, mais uma vez, a positividade da nossa primeira hipótese.

4.2 Variação interanual de chuvas

Calculando-se a variação da chuva de um ano em relação ao seguinte, durante o período de 1911 a 1979, verificou-se que a variação interanual relativa apresenta-se pequena, da ordem de 9,3%, denotando, dessa forma, uma grande confiabilidade para o seu aproveitamento agrícola.

Para constatar esta variabilidade da precipitação, aplicou-se a fórmula do índice de variabilidade relativa, adotada por WALLER (1954). $REL. = \frac{*P_n - P_n - 1}{* \overline{pn} - 1}$, que mede a variabilidade em função da média pluviométrica do período considerado. Conclui-se que os valores médios anuais calculados por NIMER, para o período de 1911 a 1979, apresentaram resultados semelhantes da ordem de 10%, fato este que evidencia uma uniformidade das chuvas na área, em um período de tempo mais longo.

* P_n = precipitação total no ano n

* $\overline{pn} - 1$ = Média da precipitação do período X número de anos menos 1.

A variação interanual relativa das chuvas, plotada em um gráfico cartesiano, apondo-se aos

totais anuais de chuvas, mostrará uma tendência a reduzir a variação relativa da precipitação; esta observação é válida para toda área estudada, visto que, a área apresenta grande homogeneidade e que, provavelmente, está sujeita ao mesmo mecanismo atmosférico responsável pelas precipitações.

4.3 Distribuição mensal de precipitação:

A distribuição mensal relativa da precipitação no Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim apresenta tendência a uma redução relativa e contínua de agosto a novembro, diminuindo de 6,1% para 1,0% do total anual de chuvas e, em dezembro, começa a subir, ainda de forma contínua, culminando com o máximo das chuvas no mês de abril, gráfico nº 2.

A distribuição de totais mensais de chuvas, representando valores acima, abaixo e em torno da média dos respectivos meses, foi também avaliada. Verificou-se que há um certo equilíbrio na sua distribuição mensal, visto que, de fevereiro a julho, apresentou proporções superiores, dentre as quais sobressai os dos meses de abril (17,5%) maio (14,5%) e julho (15,2%). Quanto aos resultados inferiores a média, temos como pontos extremos outubro (1,3%), novembro (1,0%) e dezembro (2,0%). O mês de abril está bem evidenciado por apresentar o maior percentual de totais mensais; contrapondo a este, temos o de novembro com um percentual quase que insignificante. A possibilidade de ocorrer alturas mensais de chuvas próximas à média está na seguinte proporção:

TABELA 1

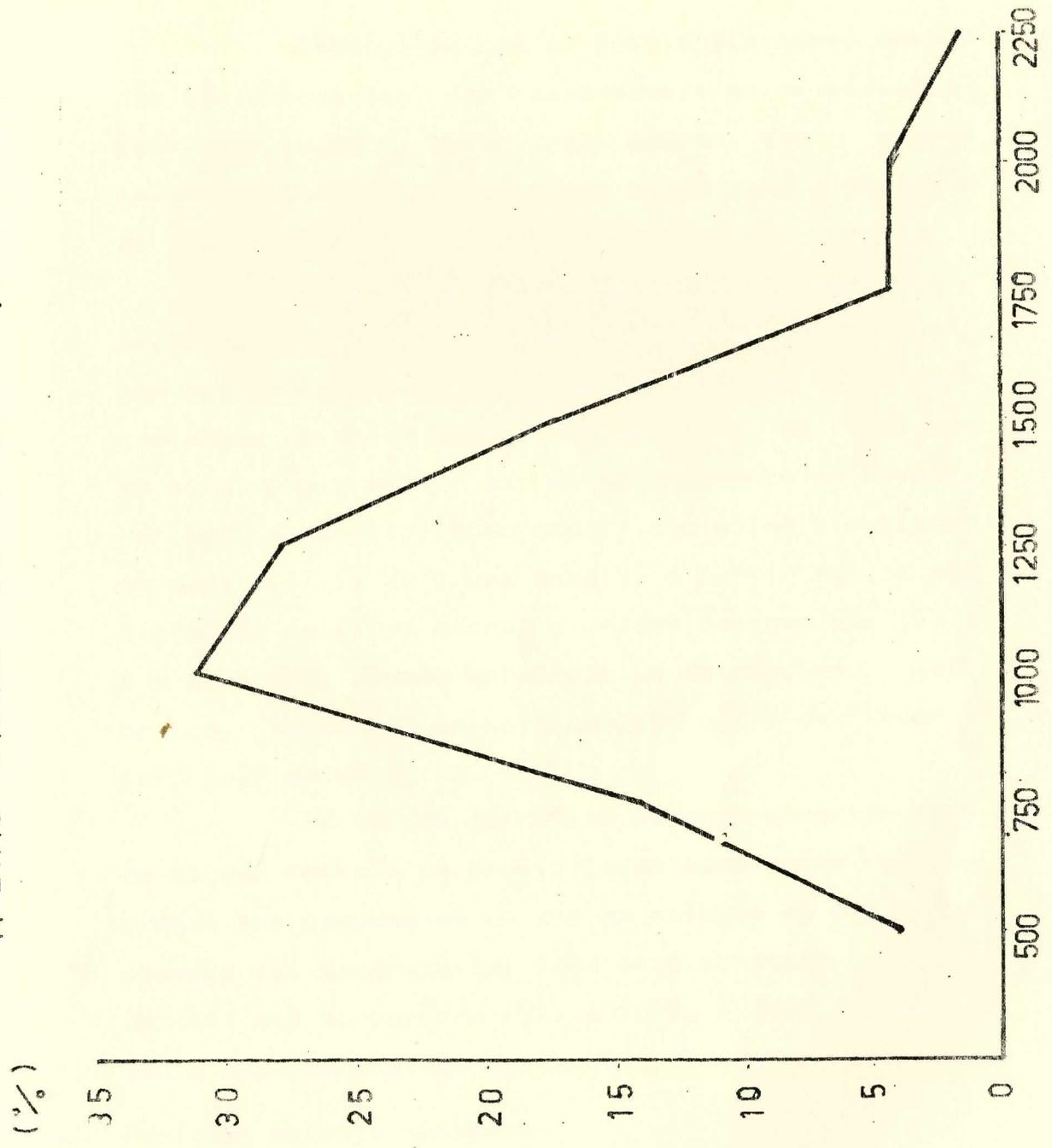
PERCENTUAIS DAS QUANTIDADES DE PRECIPITAÇÕES
DE 1911/1979

QUANT. DA PRECIPITAÇÃO		FREQ. ANOS	P.MÉDIA	f _a	%
250	500	2	375	2	2,9
500	750	9	625	11	13,2
750	1000	21	875	32	30,8
1000	1250	18	1.125	50	26,4
1250	1500	11	1.375	61	16,1
1500	1750	3	1.625	64	4,4
1750	2000	3	1.875	67	4,4
2000	2250	1	2.125	68	1,4

Fonte: Posto Meteorológico da SUDENE e Usina
São Francisco

GRAFICO Nº 2

MÉDIAS ANUAIS DE PRECIPITAÇÕES



Apresentado em %

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
4,6	8,1	13,8	17,5	14,5	15,2	12,0	6,1	2,9	1,3	1,0	2,0

Conclui-se que os totais elevados, embora não tão frequentes, são responsáveis pelas médias mensais calculadas e, observa-se, também, que quanto menor for a média mensal tanto maior será a variação da precipitação no referido mês.

Ao se considerar a estação chuvosa propriamente dita, que no Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim vai de fevereiro a julho, verifica-se que a participação relativa das médias mensais, em relação ao total médio anual, vai em um crescente de fevereiro (8,1% da precipitação anual) até atingir o máximo em abril (17,5% da chuva anual); a partir daí, a participação relativa decresce gradativamente até julho e a partir de agosto apresenta um decréscimo mais brusco, justamente coincidindo com o fim do "inverno", gráfico nº 3.

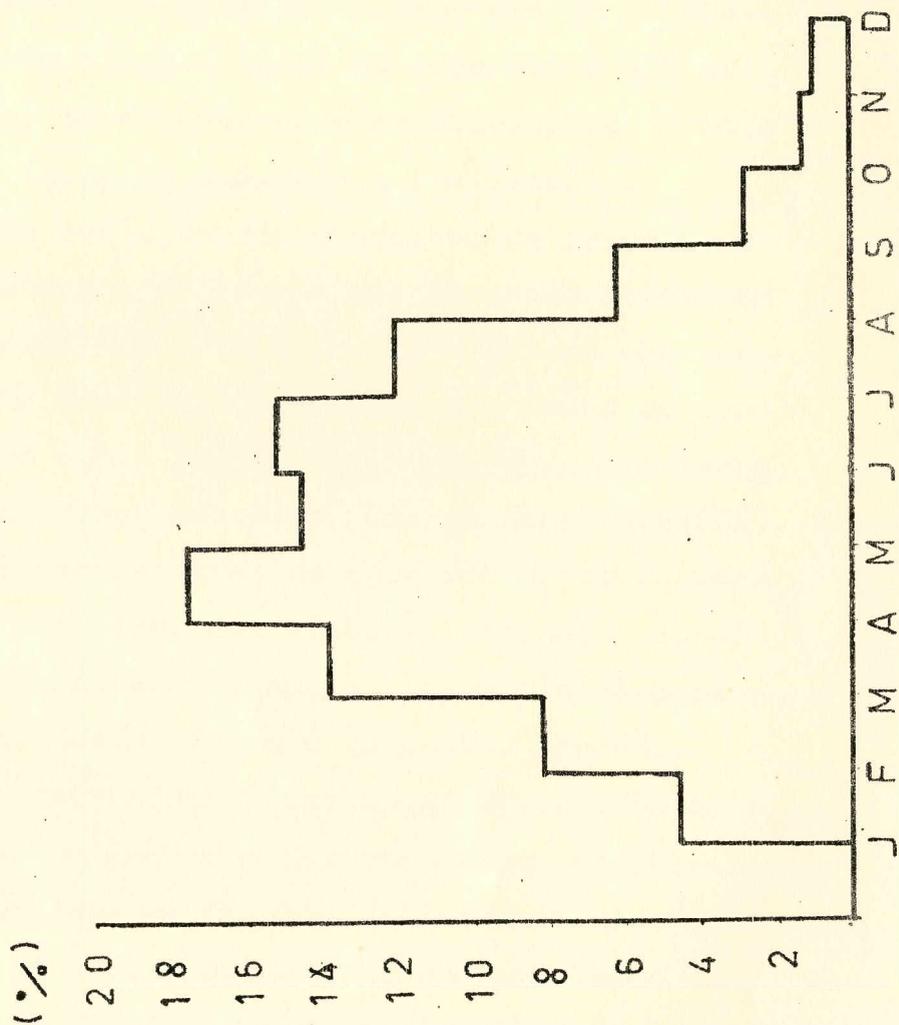
Em termos de médias podemos observar que os totais mensais de precipitação apresentam uma variação tão pequena de um ano em relação ao outro, que podemos até desprezá-la; fato este constatado através de análises do período 1911 a 1979, o qual apresentou a estação chuvosa bastante definida.

4.4 Períodos secos e chuvosos

A ocorrência, como a duração de períodos secos, no decorrer da estação chuvosa, é um fator de primordial importância para se avaliar a confiabilidade do clima. Através de análise de frequência com

GRÁFICO Nº 3

DISTRIBUIÇÃO (%) DA PRECIPITAÇÃO NO VALE
INFERIOR DO RIO CEARÁ-MIRIM



que ocorrem os períodos secos, torna-se mais fácil avaliar as potencialidades agroclimáticas de uma área. Para tanto, faz-se necessário definir a duração e a ocorrência do período seco, conforme análise da tabela nº 2.

O critério utilizado foi baseado em UNE (79) que consiste em considerar como dia de chuva aquele com precipitação igual ou superior a 3,5 milímetros, porém, para nosso caso estabelece-se toda precipitação igual ou superior a 1 milímetro.

Com evolução dos conceitos de evapotranspiração passou-se a definir o dia de chuva da evapotranspiração média diária da área em estudo, por compreender que a precipitação inferior a média da evapotranspiração seria perdida na atmosfera, por evaporação. Calcado neste conceito, George Hargreaves (75), ao estudar as necessidades de água dos cultivos para o Nordeste brasileiro, com vista à irrigação, considerou 8 milímetros como sendo o limite mínimo para o dia ser classificado como dia de chuva. Contudo, o estudioso faz esta classificação em termos gerais, o que talvez não se enquadre bem aos nossos objetivos, visto que, técnicos de Tahal e da Sondontécnica (68), consideraram dias de chuva como sendo aqueles que precipitassem de qualquer altura. Acredita-se que deve ser em virtude do Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim possuir um índice de umidade bastante elevado.

Considerando que a maioria das culturas granjeiras possuem um ciclo curto, em média 6 meses para aquelas que ocupam períodos mais longos, pode-se estabelecer o início das atividades agrícolas em fevereiro e o final em julho, pois, de acordo com as análises dos dias de chuva, no que se refere às alturas diárias de precipitação, calculando-se atra-

TABELA 11

MESES	PERÍODO 1911/1979						
	PERÍODO NO MÊS - DIAS -		OCORRÊNCIAS DAS PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS				
			QUANT. DIAS	% DIAS	TOTAL DIAS	QUANTIDADE PRECIPITADA	% ANO
JAN	01	10	0	0,0	6	50.4	4,6
	11	20	3	2,3			
	21	30	3	2,3			
FEV	01	10	1	1,1	7	88.3	8,1
	11	20	2	2,3			
	21	30	4	4,6			
MAR	01	10	3	4,1	10	150.8	13,8
	11	20	2	2,7			
	21	30	5	6,9			
ABR	01	10	4	3,3	21	191.0	17,5
	11	20	9	7,5			
	21	30	8	6,6			
MAI	01	10	7	4,6	22	158.7	14,5
	11	20	7	4,6			
	21	30	8	5,2			
JUN	01	10	5	6,9	11	162.2	15,2
	11	20	2	2,7			
	21	30	4	5,5			
JUL	01	10	5	3,1	19	130.8	12,0
	11	20	7	4,4			
	21	30	7	4,4			
AGO	01	10	6	2,6	14	66.4	6,1
	11	20	4	1,7			
	21	30	4	1,7			
SET	01	10	4	1,7	7	32.4	2,9
	11	20	2	0,8			
	21	30	1	0,4			
OUT	01	10	1	0,6	2	15.1	1,3
	11	20	1	0,6			
	21	30	0	0,0			
NOV	01	10	0	0,0	1	11.6	1,0
	11	20	0	0,0			
	21	30	1	1,0			
DEZ	01	10	1	0,6	3	22.6	2,0
	11	20	2	1,3			
	21	30	0	0,0			
MÉDIAS TOTAIS					123	1.088.5	100,00

FONTES: Posto Meteorológico da SUDENE e Usina São Francisco

vés dos 69 anos, quais as probabilidades percentuais diárias de ocorrências pluviométrica e as chances de ocorrer precipitação de uma dada altura por períodos decenciais; no que se refere aos períodos secos, a análise limitou-se apenas a esperar que se desenvolvessem outros estudos procurando viabilizar a implantação de culturas que possam ajustar-se à essas condições.

O número de dias de chuva efetiva, aqueles cujas precipitações caem o suficiente para serem aproveitados pelos cultivos, estão em uma proporção igual na estação chuvosa, sobressaindo-se abril, maio e junho como o maior número, e na estação seca a proporção foi de uma para cada 81,6 dias secos que, no auge do período seco em outubro e novembro, atinge um dia de chuva para cada 95 dias secos.

Foram feitas correlações entre o número de dias de chuva e as respectivas alturas anuais de precipitação, o resultado mostrou uma correlação indicando que, apesar de estarem em áreas nordestinas, essa área apresenta seus índices razoavelmente distribuídos, podendo-se até estabelecer uma certa dependência um do outro, pois os totais de precipitação estão apresentando uma uniformidade no seu somatório, bastante proporcionais entre os dias e as quantidades. Foi feito também uma outra correlação entre as médias mensais de chuvas e as médias mensais de número de dias de chuvas e encontrou-se uma alta correlação, fato este que indica haver uma tendência à concentração de dias de chuvas em meses chuvosos, independentes da altura das precipitações.

A fim de melhor orientar as atividades agrícolas, foram calculados as chances percentuais diárias de ocorrer precipitações de qualquer altura, no decorrer de todo ano e verificou-se que, a

partir de 10 de fevereiro até 30 de abril, estas chances são superiores a 10,0 % culminando entre 11 e 30 de abril, quando atinge 17,5%. Observa-se que no "inverno" as chances são bem uniformes; contudo, pode-se encontrar entre elas intervalos de tempo com menores probabilidades que, inclusive, podem ser interpretados como períodos com probabilidade de estiagens, os quais, em conjunto, poderão servir de subsídio à planificação das atividades agrícolas.

As chances de ocorrer precipitações de qualquer altura é da ordem de 171 dias/anos, equivalendo a um percentual de 62,5% na estação chuvosa contra 37,5% da estação seca.

Tanto o gráfico nº 4 como a tabela nº 2 os percentuais foram calculados em relação ao período de 12 meses; essa explicação torna-se necessária em virtude dos percentuais se apresentarem baixos.

Correlações climáticas/agrícolas:

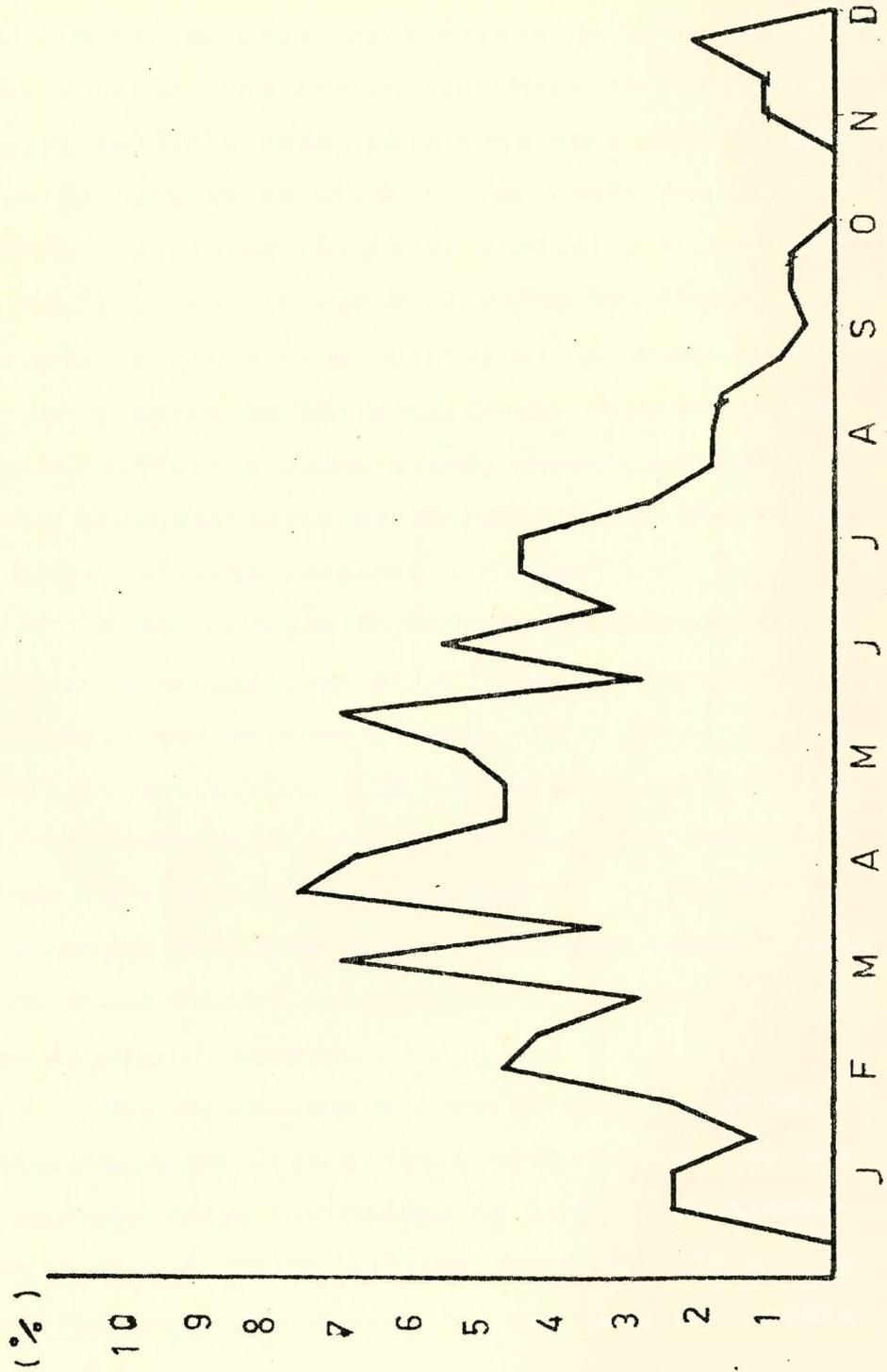
Ao diagnosticar a dinâmica climática do Vale Inferior do Rio Ceará-Mirim, observou-se, através dos resultados, que o clima não se constitui num impedimento para implantação de uma Política de Expansão Granjeira, o que vem responder de forma bem clara uma de nossas indagações.

Favorecido por boas condições edafoclimáticas com regular distribuição pluviométrica, temperatura estável, alta insolação e solos de relativa potencialidade esta área atualmente possui suas atividades voltadas para monocultura canavieira, algumas áreas com plantação de coqueiros e numa escala quase que insignificante cultivada com hortaliças.

Este trabalho não visa a verificação de períodos ideais para aplicação de água a fim de se obter a melhor resposta por parte da produção, o

GRÁFICO Nº 4

CHANCES PERCENTUAIS DIÁRIAS DE OCORRER PRECIPITAÇÕES



que se propõe é mostrar a grande viabilidade que o Vale oferece em relação às culturas granjeiras, inclusive procurando mostrar alternativas para compatibilizar as alternativas políticas do governo no sentido de liberar as áreas mais úmidas do vale, principalmente aquelas próximas ao rio (Mapa nº 4); contudo, não se perderia nada, pois essa cana poderia ser transferida para os tabuleiros, fato este que já foi comprovado por vários técnicos, inclusive o agrônomo Walter Xavier, administrador da Usina São Francisco, que "constatou que a cana cultivada nas áreas mais úmidas perde cerca de 8% da sacarose, fica mais leve e torna-se difícil a mecanização; quanto aos tabuleiros, eles oferecem todas essas vantagens, dependendo do local, e ainda dispensa a "limpa".

Para que essa Política seja implantada será necessário estabelecer prioridade a alguns problemas pendentes que merecem atenção, tais como: os preços dos insumos, carência de mão-de-obra especializada, dificuldades de financiamento para o pequeno agricultor, preços mínimos, transporte, armazenamento e comercialização garantida. Todos esses fatos, expostos e analisados, vêm comprovar de forma clara a nossa segunda hipótese.

Observa-se que a insuficiência de produtos alimentares na Grande Natal cada dia se agrava mais, segundo dados levantados na Central de Abastecimento de Natal (CEASA/RN), de junho de 1979 a junho de 1980, sua dependência foi estimada em média cerca de 70%.

Fazendo uma análise sobre essa dependência do mercado natalense, observou-se que são importados mensalmente cerca de 500 toneladas de produtos hortifrutigranjeiros. De acordo com nossos cálculos

de potencialidades dos solos, essas culturas poderiam produzir, nesses solos, entre 2 a 3 toneladas por hectare, uma vez que o Vale dispõe de uma área que poderia responder suficientemente ao abastecimento da Grande Natal, bem como dos subcentros vizinhos. Este fato vem comprovar de forma convincente, a nossa primeira hipótese.

4.6 Análise climática

Sabe-se que a utilização dos conhecimentos climáticos modernos aplicados em problemas práticos ligados à agricultura, muito têm contribuído nos aspectos das potencialidades.

Desta forma, o espaço de tempo de 1911 a 1979 proporcionou a verificação de um diagnóstico capaz de se tornar um instrumento prioritário na atual Política de Expansão Agrícola. Dentro do período considerado, o ano de 1956 foi o mais seco de toda a série analisada (398.5 milímetros) e o ano mais chuvoso foi 1974 (2.098.3 milímetros). Observa-se, contudo, pelas alturas anuais de precipitação, que não houve uma tendência em ocorrer períodos cíclicos, porque, de acordo com o gráfico nº 1, os períodos secos foram os mais variados possíveis.

Foram determinadas as potencialidades do solo, de acordo com a precipitação, através de uma análise detalhada na qual mostrou-se que as precipitações ocorridas na média e acima da média estão por volta de 60,2% contra uma precipitação abaixo da média de 39,8%. O que vem comprovar a cada passo deste trabalho a veracidade da hipótese nº 1.

As características climáticas apresentam uma frequência bastante regular no período chuvoso, com uma temperatura mais ou menos estável. Estes fatores climáticos, todos eles, apresentam uma compati

bilidade bastante satisfatória para responder nossos objetivos, dependendo apenas de um enfoque realístico do problema alimentar, por parte do governo.

5 CONCLUSÃO

Após uma análise consistente dos dados, chega-se às seguintes considerações: o diagnóstico de cada mapa, tabela e gráfico, permitiu responder de forma clara e precisa a viabilidade que o Vale Inferior oferece a uma possível implantação de uma Política de Expansão Granjeira, visto que, todas as variáveis apresentaram resultados acima de 50%, o que permite dizer que os parâmetros analisados não se constituem num impedimento para o desenvolvimento total desta área, mas acredita-se que, para se ter uma visão mais globalizada da problemática, necessário se faz levantar novas questões e outras hipóteses no sentido de buscar subsídios capazes de proporcionar uma avaliação mais ampla do problema. Contudo, admite-se ser o problema de ordem política e não de ordem física.

Considerando-se a área úmida do Vale, verifica-se que a mesma é expressiva para intensificação de culturas alimentares, para tal, seria necessário uma limitação em termos de área canvieira na tentativa de poder liberar pelo menos as áreas próximas ao rio.

As características climáticas neste período de 69 anos, revelaram ser as mais promissoras; contudo, a análise preliminar da ocupação evidenciou uma dinâmica acelerada por parte da monocultura canvieira, originando uma constante limitação na implantação de outras culturas, principalmente nas áreas férteis próximas ao centro consumidor. Acredita-se que nos próximos anos a situação se agravará, porque o governo fez da indústria do álcool um dos "melhores negócios do país", e só deixará de sê-lo quando vier a configurar-se, concretamente, a ameaça de uma crise maior do que a do petróleo, no caso a crise de alimentos.

Na tentativa de construir um instrumento capaz de medir a potencialidade do Vale Inferior, através de informações climáticas, conclui-se que o Vale é suficientemente capaz para atingir ao seu desenvolvimento pleno, de uma vez que, verifica-se não ser o clima o principal responsável pelo conflito de uso do espaço físico.

Espera-se ter atingido os objetivos propostos e, ao mesmo tempo, deixa-se o tema aberto para formulação de outros trabalhos que venham enriquecer o acervo de conhecimentos dessa região tão carente da ação propulsora do desenvolvimento.

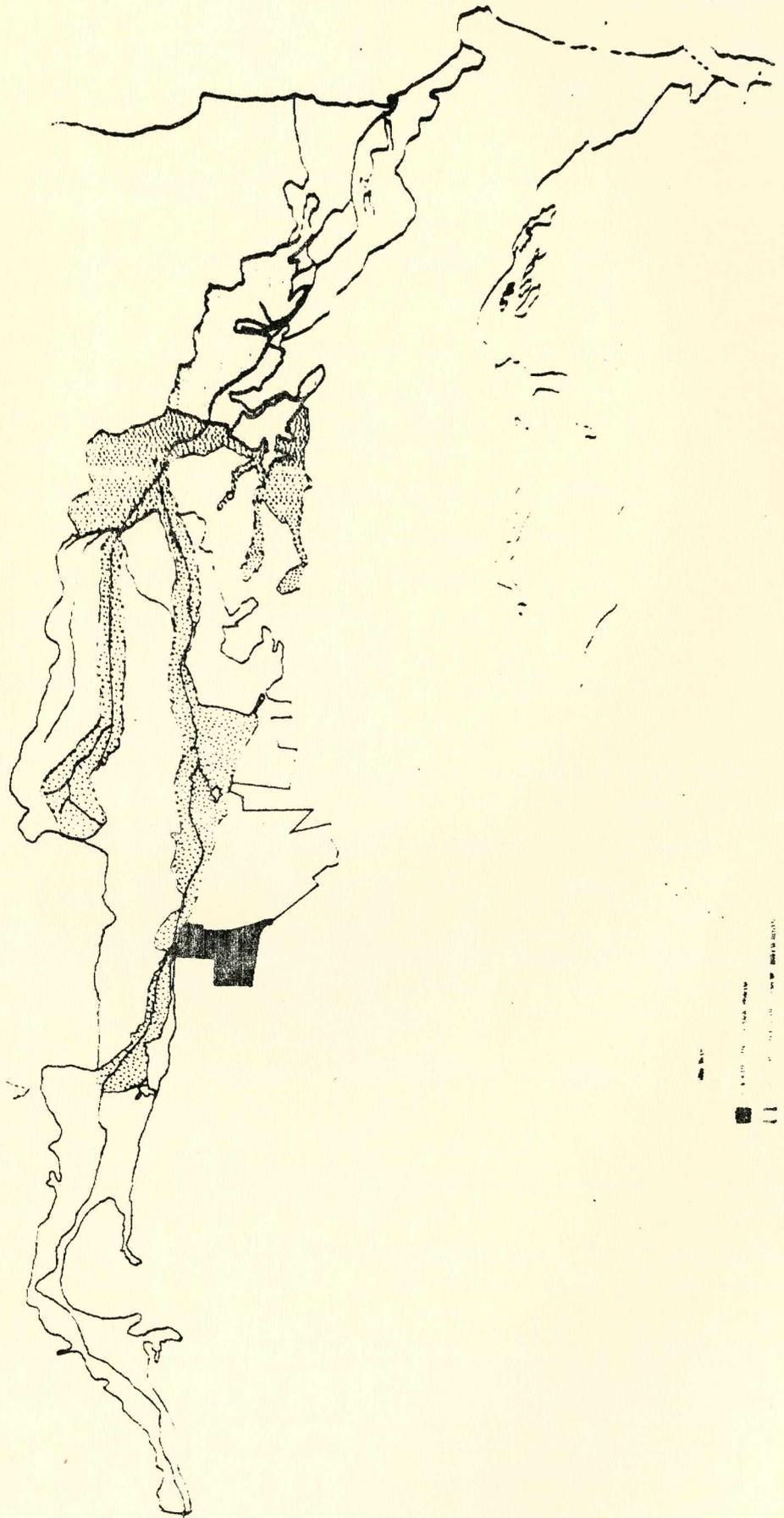
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 6.1 BECKER, Bertha K. Aplicações de índices climáticos ao nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, (4): 3-21, out./dez. 1968
- 6.2 BRASIL. DNOS. Aproveitamento hídrico - agrícola das bacias do rio Ceará-Mirim e da Lagoa de Extremoz. Rio de Janeiro, 1969
- 6.3 _____ . Bacia do Rio Ceará-Mirim; relatório de dados hidroclimáticos. Rio de Janeiro, 1969
- 6.4 BRITO, Maria Socorro. Influências dos fenômenos climáticos na produção agrícola brasileira. Revista Brasileira de Geografia, 41(3): 123-9, jul./set. 1979
- 6.5 CEPA. Dados pluviométricos; análise do setor agrícola do Rio Grande do Norte, período 1963 - 1971. Natal, 1973
- 6.6 _____ . Estudos básicos para a formulação de programas de desenvolvimento agropecuário no Estado do Rio Grande do Norte. Natal, 1970. v.2
- 6.7 NIMER, Edmar. Circulação atmosférica do nordeste, suas conseqüências; o fenômeno seca. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1979. p. 33 - 42
- 6.8 _____ . Região Nordeste; Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1979 p. 363 - 421
- 6.9 NOBREGA, Manoel Ferreira. Vila do Ceará-Mirim; breve notícia do Rio Grande do Norte. Rio de Janeiro, Pongetti, 1971 p. 188 - 95
- 6.10 SERRA, Adalberto. Previsão do tempo. Boletim geográfico, Rio de Janeiro, 6 (68) nov. 1948
- 6.11 _____ . O princípio da simetria. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 24(3) jul./set 1962

- 6.12 _____ . As secas do nordeste. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 14 (132) maio/jun. 1956
- 6.13 SUDENÉ. Levantamento exploratório; reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. Recife, 1971
- 6.14 UNE, Mitiko Yanaga. Fatores climáticos influenciando a agricultura em Campo Grande (MT). Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 41 (1/2): 3-30, jan./ jun. 1979
- 6.15 _____ . Interferência climática nas atividades agrícolas. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 41 (3): 112-22, jul./set. 1979
- 6.16 VARELLA, Roberto Pereira. Agropecuária; solução para dinamizar, racionalizar e modernização, exploração, adequação as condições ambientais. Natal , ADESG, 1973.

MAPA Nº 4

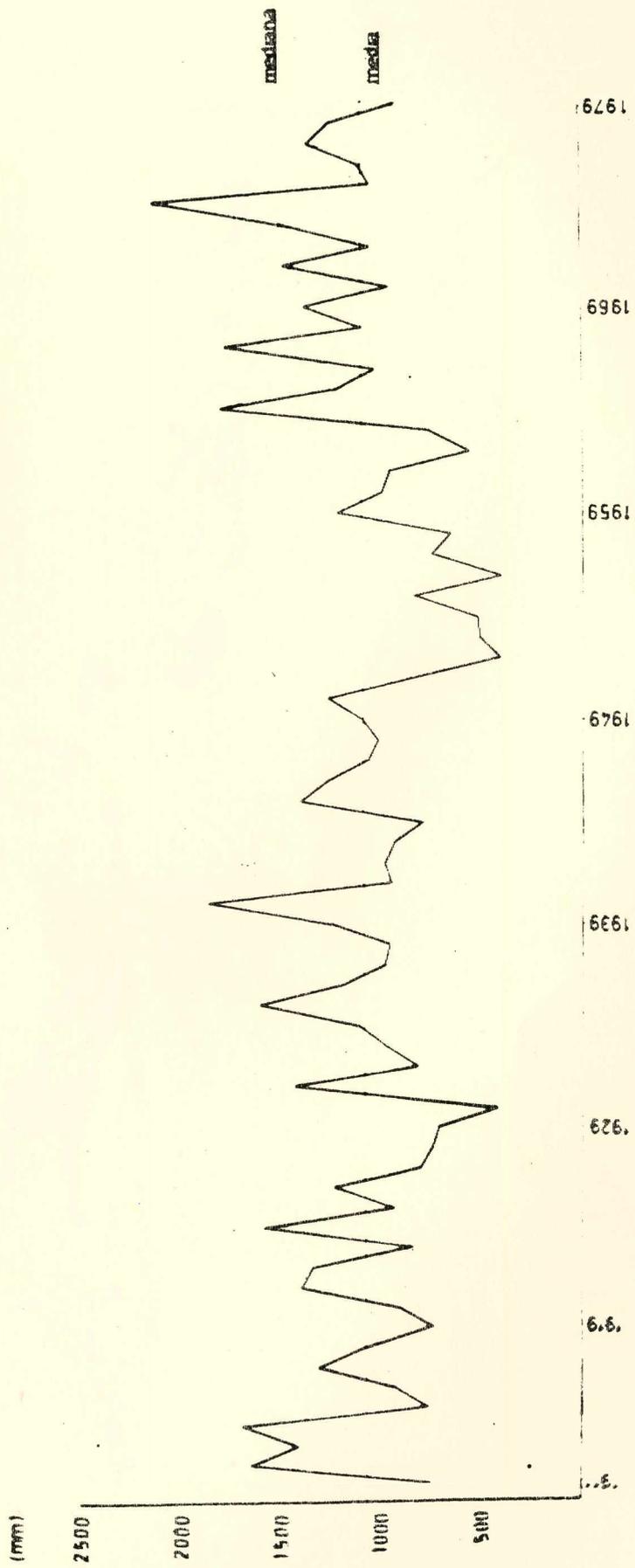
VALE INFERIOR DO RIO CEARÁ - MIRAV



1:1.000.000

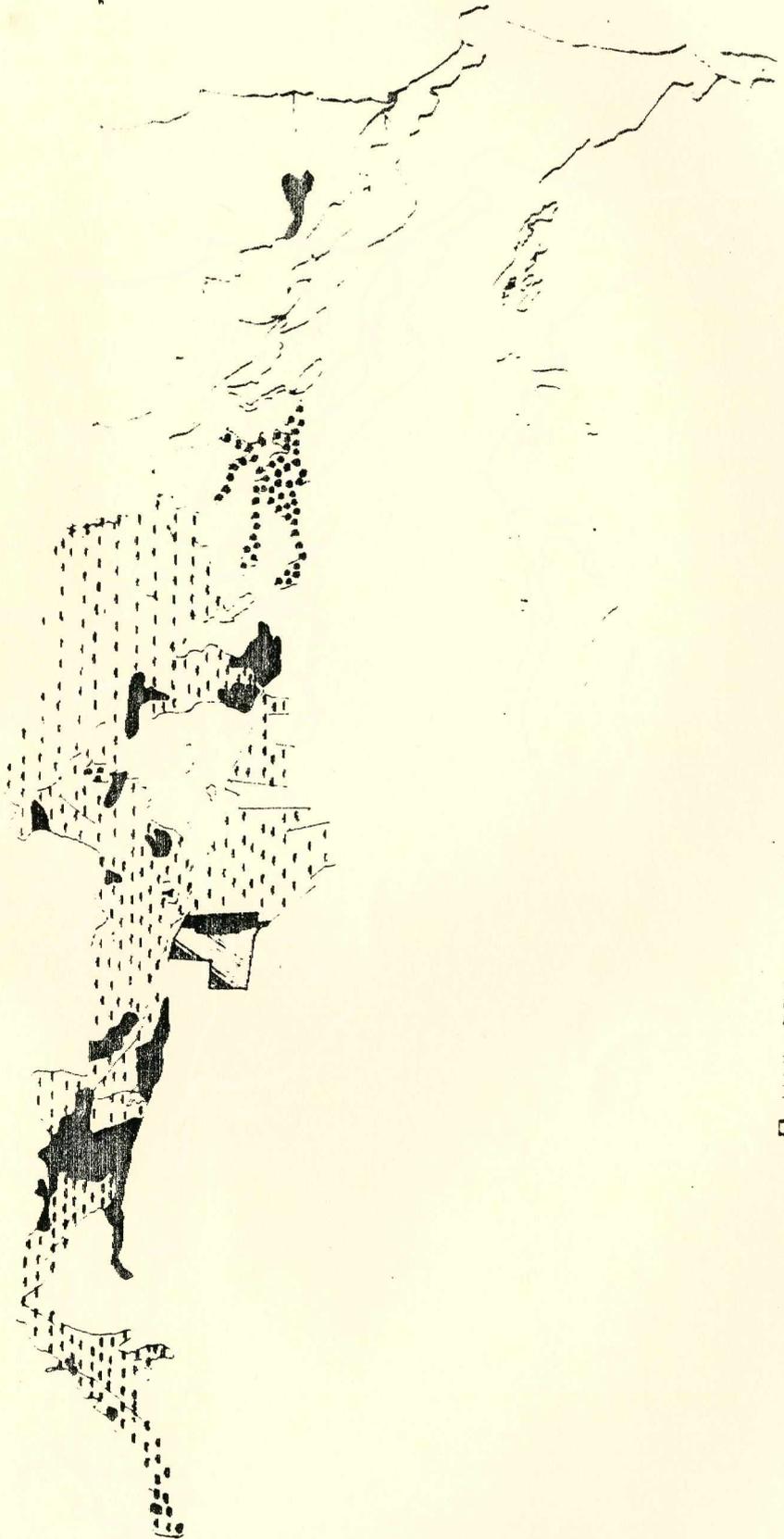
GRÁFICO Nº1

FLUTUAÇÃO ANUAL DAS PRECIPITAÇÕES NO VALE INFERIOR DO RIO CEARÁ-MIRIM



MAPA Nº 1

VALLE INTERIOR DO RIO SÃO FRANCISCO

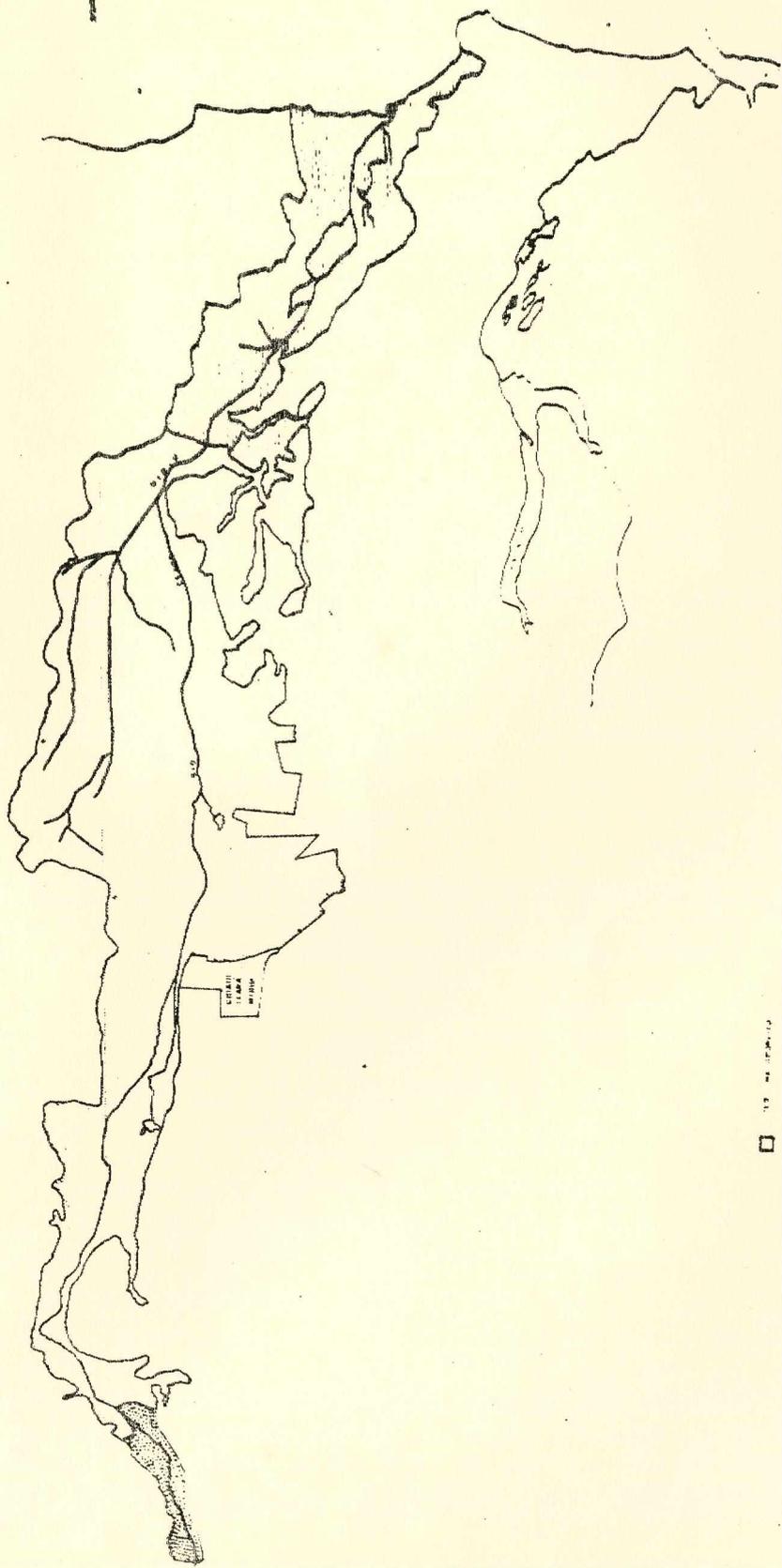


1:1000.000

LEGENDA
□ 1
□ 2
□ 3
□ 4
□ 5
□ 6
□ 7
□ 8
□ 9
□ 10
□ 11
□ 12
□ 13
□ 14
□ 15
□ 16
□ 17
□ 18
□ 19
□ 20
□ 21
□ 22
□ 23
□ 24
□ 25
□ 26
□ 27
□ 28
□ 29
□ 30
□ 31
□ 32
□ 33
□ 34
□ 35
□ 36
□ 37
□ 38
□ 39
□ 40
□ 41
□ 42
□ 43
□ 44
□ 45
□ 46
□ 47
□ 48
□ 49
□ 50

MAPA Nº 1

VALE INTERIOR DO RIO CAAPA M M M



- LITORAL DO RIO CAAPA
- VALE INTERIOR DO RIO CAAPA
- VALE EXTERIOR DO RIO CAAPA

1:1000.000

Reg: 4331/97