

FOL  
486



I PLANO INDICATIVO DE PESQUISA  
AGROPECUÁRIA PARA O TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

Petrolina, 1978

I Plano Indicativo de Pesquisa  
1978 FL-00486



40414-1

40414



## ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.2. Zoneamento climático para a produção agrícola .....	10
2. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ÁREAS DE SEQUEIRO	13
2.1. Produtos prioritários .....	20
2.2. Prioridades de pesquisa .....	20
3. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ÁREAS IRRIGADAS .	24
3.1. Produtos prioritários .....	29
3.1.1. Perímetros irrigados do DNOCS .....	29
3.1.2. Perímetros irrigados da CODEVASF .....	30
3.1.3. Aluvião .....	30
3.2. Prioridades de pesquisa .....	30
4. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA A CAATINGA .....	34
4.1. Considerações gerais .....	34
4.2. Fatores limitantes da produção .....	36
4.2.1. Condições alimentares .....	37
4.2.2. Potencial genético do rebanho .....	39
4.2.3. Problemas sanitários .....	41
4.3. Prioridades de pesquisa .....	43
5. PROJETO DE INVENTÁRIOS DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMI- COS .....	47

## 1. INTRODUÇÃO

A situação atual do Nordeste, vista através de grandes indicadores, pode ser assim definida: corresponde a 18% do território nacional, concentra cerca de 30% da sua população, contribui com 15% para a formação da renda nacional e apresenta um rendimento anual por habitante equivalente à metade do rendimento médio do brasileiro.

Se esses dados, por um lado, demonstram a grande importância que, em termos de espaço físico e contingente demográfico tem o Nordeste para o Brasil, servem por outro para caracterizá-lo como uma vasta e populosa área subdesenvolvida, submetida a graves problemas de disparidades regionais de renda.

Setorialmente, a participação percentual de cada setor da atividade econômica sobre o total do produto interno bruto regional, a preços de 1972, foi a seguinte: setor primário: 28,3%; setor secundário: 22,7%; setor terciário: 49,0%. No que se refere ao valor das exportações do Nordeste para o exterior, em 1973, era da ordem de 730 milhões de dolares, o que representou 11,8% das exportações brasileiras.

O setor agropecuário no Nordeste persiste ainda com a estrutura que o caracterizou historicamente. Continua na dependência de culturas industriais de exportação, cujos baixos índices de produtividade impedem sua expansão para aquis

tar os mercados extra-regionais.

Parte substancial da atividade agrícola é dedicada às culturas de subsistência, que, de um modo geral, são produzidas com tecnologias inadequadas e para auto-consumo da população que trabalha nas plantações de algodão e na pecuária, tendo participação pouco significativa na formação da renda. A permanência dessa situação, há tão longo tempo, tem representado pesado ônus à economia regional, seja porque se depende grande soma de recursos com a importação de outras regiões do país de parte dos produtos de consumo, principalmente alimentos, seja porque não se encontram da parte das atividades tradicionais, caso das culturas industriais, os níveis tecnológicos adequados que garantam, na competição de mercado, contínuo e crescente afluxo de renda para a região.

Apresentar-se-á a seguir alguns números e comentários na tentativa de se caracterizar quantitativamente, a situação do setor primário do Nordeste.

A superfície do Nordeste compreende cerca de 154 milhões de hectares, excluindo a área do Polígono das Secas de Minas Gerais. Desses, em 1940, estavam cadastrados 42.887.758 hectares, passando, em 1972, para 86.030.280 hectares. Como se constata, a área cadastrada mais do que duplicou naquele período, restando atualmente cerca 68 milhões de hectares por cadastrar. Considerando-se que 23 milhões de hectares, compreendem áreas ocupadas por centros urbanos, infra-estrutu-

ras e cobertos com água no meio rural, restam ainda 45 milhões de hectares, teoricamente livres para a expansão de fronteira agrícola. No Quadro 1 pode-se visualizar a distribuição do número e da área dos imóveis rurais nas diferentes classes de tamanho.

QUADRO 1 - NORDESTE - DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA DOS IMÓVEIS - 1972

CLASSE (ha)	TOTAL DE IMÓVEIS			ÁREA TOTAL		
	Nº	% s/o total		Nº	% s/o total	
	Absoluto	Simp.	Acumu.	Absoluto	Simp.	Acumu.
Menos de 1	17.349	1,74	1,74	11.435,6	0,01	0,01
1 a menos de 2	55.578	5,56	7,30	74.328,1	0,09	0,10
2 a menos de 5	148.354	14,85	22,15	479.518,1	0,56	0,66
5 a menos de 10	142.495	14,26	36,41	1.007.868,2	1,17	1,83
10 a menos de 25	215.551	21,59	58,00	3.464.293,0	4,03	5,86
25 a menos de 50	147.234	14,74	72,74	5.167.884,2	6,01	11,87
50 a menos de 100	115.859	11,60	84,34	7.961.478,2	9,25	21,12
100 a menos de 200	77.016	7,71	92,05	10.359.568,4	12,04	33,16
200 a menos de 500	52.303	5,24	97,29	15.682.518,6	18,23	51,39
500 a menos de 1000	16.363	1,64	98,93	11.009.405,6	12,80	64,19
1000 a menos de 2000	6.923	0,69	99,62	9.259.025,1	10,76	74,95
2000 a menos de 5000	3.002	0,30	99,92	8.820.186,2	10,25	85,20
5000 a menos de 10000	615	0,60	99,98	4.091.165,8	4,76	89,96
10000 a menos de 20000	181	0,20	100,00	2.375.188,0	2,76	92,72
20000 a menos de 50000	89	0,00	100,00	2.509.133,0	2,92	95,64
50000 menos de 100000	16	0,00	100,00	1.098.147,6	1,27	96,91
100000 e mais	15	0,00	100,00	2.659.135,8	3,09	100,00
TOTAL	998.948	100,00	-	86.030.279,5	100,00	-

FONTE: Ministério da Agricultura - INCRA, citado por, SUDENE em II PND - Programa de Ação do Governo para o Nordeste 1975/79. Recife, Abril, 1975.

Índice de Gini = 0,79

A análise dos dados do Quadro 1 demonstra uma predominância de grande número de minifúndios detendo uma pequena parcela da área contra um pequeno número de latifúndios proprietários da maior porção da área dos imóveis. As implicações desses resultados para o caso do Nordeste são profundas, tendo até requerido um estudo minucioso da SUDENE - BIRD<sup>(1)</sup>, em 1973, para a determinação do tamanho típico da propriedade agrícola no Nordeste.

Algumas conclusões preliminares de natureza econômica do referido estudo indicam a prevalência de baixo nível tecnológico na agricultura nordestina, associado ao baixo nível de renda. Interessa, pois, indagar as razões dessa situação.

A primeira conjectura é que a distribuição existente da terra produtiva está dificultando o progresso tecnológico e a plena utilização dos recursos disponíveis sob as condições da tecnologia atualmente em uso. Os dados revelam que aproximadamente 500.000 estabelecimentos agrícolas dispõem de área agricultável insuficiente para absorver a mão-de-obra familiar. Nesses estabelecimentos existe uma força de trabalho de mais de 1 milhão de pessoas, a maioria com uma produtividade marginal muito abaixo dos salários de subsistência. Mesmo considerando-se como ponto de referência, o produto médio (que, em geral, é superior ao salário que tem sido pago aos trabalhadores assalariados), o que importa destacar, é que o nível absoluto da produtividade situa-se abaixo do que poderia ser

---

(1) SUDENE, A Economia Agrícola do Nordeste, Diagnóstico Parcial e Perspectivas. Recife, Março - 1976.

considerado como uma renda mínima de subsistência. Ao mesmo tempo, as estimativas da distribuição dos estabelecimentos mostram que aproximadamente 50% dos 8 milhões de hectares dos estabelecimentos no Nordeste estão contidos nos maiores estabelecimentos, com uma produtividade marginal de terra muito abaixo das taxas de aluguel. Ademais, as funções de produção que foram estimadas sugerem a prevalência de retornos constantes à escala nos estabelecimentos que podem ser classificados como diversificados (isto é, não do tipo Plantation), de tal modo que ganhos substanciais em produção podem ser obtidos através de esquemas redistributivos da terra.

Além do aspecto abordado, é relevante considerar outras medidas que podem proporcionar aumentos na produtividade, no emprego e na renda. Essa discussão pode ser dividida em duas partes: de um lado, o problema dos pequenos estabelecimentos caracterizados por um excedente de mão-de-obra, mas em que a terra de boa qualidade é insuficiente; de outro lado, os grandes estabelecimentos, onde a maior parte da terra não está sendo utilizada ou está de maneira muito extensiva.

As questões de desenvolvimento relacionadas com os pequenos estabelecimentos dizem respeito ao melhoramento da terra, ao progresso tecnológico e às mudanças nos mercados dos insumos relacionados com as tecnologias de melhoramento da terra. Os dados tabulados revelam que raramente os pequenos estabelecimentos estão utilizando mais de 50% da área (excluindo as impróprias para agricultura) com culturas ou lavouras, apesar de um excedente de mão-de-obra, praticamente durante todo o ano.

Por outro lado, os grandes estabelecimentos parecem possuir bens suficientes, capital de custeio, assim como, acesso ao crédito para utilizar mais intensivamente suas terras. Mesmo assim eles estão dei-

xando milhões de hectares sem qualquer uso produtivo, além de outra grande parte que está sendo usada de maneira bastante extensiva.

O que se pode derivar dos resultados precedentes é que o capital parece ser uma limitação crítica ao desenvolvimento da agricultura nordestina e tem sido substituído por terra e trabalho a um custo de eficiência muito elevado. Entretanto, esta conclusão suscita mais questões do que é capaz de responder. De fato, não se sabe ao certo quais são os impedimentos a um maior fluxo de capital, do resto da economia, para a agricultura, se realmente as taxas marginais de retorno aos insumos modernos, crédito e equipamento são tão elevados como parecem sugerir as funções de produção estimadas. Certamente uma das mais importantes limitações a uma taxa mais alta de acumulação de capital na agricultura seja de natureza distributiva, na medida em que os bens de capital produtivo são possivelmente mais concentrados do que a terra.

Ademais, nem as tabulações nem as análises permitem prescrever a forma específica em que o capital deveria ser injetado para suprir as deficiências setoriais do Nordeste. Por exemplo, conquanto os insumos modernos e equipamentos pareçam ser muito escassos - e com alto potencial produtivo - o aumento nos insumos modernos pode não ser praticamente viável por razões ecológicas e agronômicas, acrescido ainda de que aumentos na utilização de equipamentos podem ter um efeito poupador da mão-de-obra.

Finalmente, qualquer forma de aumento na disponibilidade de capital não poderia ser efetivado sem uma aceleração simultânea na taxa de progresso tecnológico, tanto em termos de melhores técnicas de pro



dução como de maior capacitação do agricultor da região em se beneficiar da mudança tecnológica.

Em se tratando de participação percentual no valor da produção dos principais produtos agrícolas do Nordeste, através do QUADRO 2 e o conhecimento da distribuição das culturas na região, pode-se afirmar que:

QUADRO 2.- PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL NO VALOR DA PRODUÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS DO NORDESTE. - 1972.

PRODUTO	QUANTIDADE PRODUZIDA	VALOR DA PRODUÇÃO (Cr\$)	PARTICIPAÇÃO NO VALOR PRODUÇÃO (%)
<b>CEREAIS</b>			
. Arroz	(t) 1.1141.796	445.486.275	6,5
. Milho	(t) 1.534.730	465.280.081	6,8
<b>TUB. e RAÍZES</b>			
. Mandioca	(t) 12.979.791	897.060.182	13,2
. Batata inglesa	(t) 25.430	18.352.770	0,3
. Batata doce	(t) 517.302	87.824.056	1,3
<b>LEGUMES</b>			
. Feijão	(t) 860.657	707.347.233	10,4
. Fava	(t) 108.560	69.045.164	1,0
. Soja	(t) 85	43.980	0,0
<b>FRUTAS</b>			
. Limão	(1000 fr) 291.330	11.180.718	0,2
. Banana	(1000 ch) 245.013	473.161.163	6,9
. Laranja	(1000 fr) 1.825.705	118.127.659	1,7
. Abacaxi	(1000 fr) 155.873	38.324.281	0,6
. Manga	(1000 fr) 1.651.019	82.296.408	1,2
. Melancia	(1000 fr) 47.598	30.774.621	0,5
. Melão	(1000 fr) 1.582	1.291.253	0,0
. Tangerina	(1000 fr) 166.192	8.341.967	0,1
. Uva	(t) 4.241	2.497.367	0,0

PRODUTO		QUANTIDADE PRODUZIDA	VALOR DA PRODUÇÃO (Cr\$)	PARTICIPAÇÃO NO VALOR PRODUÇÃO (%)
. Caju	(1000 fr)	4.873.369	104.174.076	1,5
. Abacate	(1000 fr)	155.661	16.624.407	0,2
VERDURAS				
. Alho	(t)	2.531	6.007.090	0,1
. Pimenta do reino	(t)	493	1.761.320	0,0
. Cebola	(t)	47.505	37.803.676	0,6
. Tomate	(t)	149.803	74.630.439	1,1
OLEAGINOSAS				
. Amendoim	(t)	9.038	6.460.019	0,1
. Coco	(1000 fr)	601.149	206.691.897	0,3
. Mamona	(t)	234.125	227.006.599	3,3
FIBRAS				
. Algodão	(t)	832.837	867.396.326	12,7
. Sisal ou agave	(t)	295.965	190.769.289	2,8
OUTRAS CULTURAS				
. Cana-de-açúcar	(t)	30.066.027	913.489.882	13,5
. Café	(t)	61.763	94.909.866	1,4
. Fumo	(t)	60.672	115.816.618	1,7
. Cacau	(t)	210.864	496.305.908	7,3
TOTAL	-	-	6.816.282.590	100,0

FONTE: SUDENE - Contas Regionais.

O algodão na zona semi-árida, e a cana-de-açúcar, no litoral úmido, ainda representam as duas maiores parcelas da produção vegetal. O feijão, a mandioca e o milho, cultivados por todo o Nordeste, compõem a atividade básica da lavoura regional. Nos extremos da região, apresentam-se duas importantes culturas: o arroz, no Maranhão, e o cacau, na Bahia. O QUADRO 2, registra a participação relativa das principais culturas agrícolas na forma-

ção do Produto Agrícola, em 1972.

Apesar da baixa produtividade das culturas industriais, (QUADRO 3), a economia do Nordeste delas ainda depende, em grande parte. Para se ter uma idéia de sua importância, basta citar a cana-de-açúcar, o algodão e o cacau, que participaram em 1972 com cerca de 33,5% no total do valor da produção vegetal (QUADRO 2), ocupando posição significativa, principalmente como fonte de divisas para o país.

Normalmente esses produtos desfrutam de rentabilidade devido à baixa remuneração dos fatores de produção, principalmente a força de trabalho, cujas condições de vida do trabalhador são bastante precárias.

QUADRO 3. EVOLUÇÃO DA ÁREA COLHIDA E DA PRODUTIVIDADE MÉDIA DAS PRINCIPAIS CULTURAS NO NORDESTE. 1976/1977.

PRODUTOS	Área colhida (1000 ha)		Produtividade média kg/ha	
	1976	1977	1976	1977
Algodão	2.980,8	2.915,3	178	251
Arroz	943,4	1.026,8	1.303	1.427
Banana	105,7	108,2	16.595	16.486
Cacau	377,3	384,8	604	603
Cana-de-açúcar	849,9	881,5	44.309	46.658
Cebola	8,0	8,4	10.031	13.269
Feijão	1.667,8	1.905,7	223	482
Laranja <sup>(1)</sup>	35,7	32,8	72.494	77.666
Mandioca	1.180,7	1.251,1	10.609	10.676
Milho	2.145,0	2.584,0	472	666
Tomate	11,3	12,7	20.774	22.182

FONTE: Ministério da Agricultura, Sistema Nacional de Planejamento Agrícola.

(1) fruto/ha

## 1.2. Zoneamento Climático para a Produção Agrícola

Várias tentativas foram feitas para desenvolver um sistema de zoneamento climático para o Nordeste. A aridez da região tem sido julgada conforme o critério de cada pesquisador. Diversos índices de aridez empregados com sucesso noutros países, não se enquadram nas condições de clima, solo e vegetação do Nordeste. Estes índices em geral são baseados na quantidade anual de precipitação pluviométrica. No entanto, as chuvas no Nordeste principalmente na área do Polígono das Secas, são extremamente irregulares quanto à sua distribuição. Além disso, nos estudos das disponibilidades de água para as plantas deve-se considerar além da pluviosidade, a quantidade de água que a superfície do solo com vegetação perde pelo retorno à atmosfera no processo denominado de evapotranspiração.

Hargreaves<sup>(2)</sup> em recentes estudos, deu um passo importante no zoneamento climático da região, quando correlacionou a precipitação média mensal, sua distribuição e a evaporação potencial para a obtenção do Índice de Umidade Disponível (IUD). Este índice dá uma indicação aproximada da disponibilidade ou deficiência de umidade para a produção agrícola no local considerado.

Para obtenção deste índice foram utilizados dados pluviométricos de 723 localidades do Nordeste, garantindo uma total cobertura geográfica da área, possibilitando o cálculo das probabilidades de ocorrência de chuva para um nível de 75% de precipitação dependente (PD). Com da-

---

(2) Hargreaves, G.H. Precipitation Dependability and Potentials for Agricultural Production in Northeast Brazil. EMBRAPA, september, 1974.

dos de temperatura e umidade relativa do ar das diversas estações disponíveis e levando em conta as latitudes dos lugares onde estão instaladas foi determinado os valores de evapotranspiração potencial. Estes valores, foram usados para estimar a evapotranspiração potencial (ETP) para cada uma das 723 estações pluviométricas.

Com estes valores foi calculado o Índice de Umidade Disponível (IUD). Baseado neste índice foi desenvolvida a seguinte classificação para o Nordeste.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA
Todos os meses com IUD entre 0,00-0,33 .....	Muito árido
Um ou dois meses com IUD acima de 0,34 .....	Árido
Tres ou quatro meses consecutivos com IUD ... acima de 0,34 .....	Semi-árido
Cinco ou mais meses consecutivos com IUD ... acima de 0,34 .....	Sub-úmido

As áreas mapeadas como "muito áridas" (450.179 km<sup>2</sup>) exceto em anos excepcionais, são consideradas precárias para produção agrícola mesmo para culturas de ciclo curto, sendo a pecuária a alternativa de exploração mais adequada.

Aquelas mapeadas como "áridas" (402.524 km<sup>2</sup>), contêm partes que em condições de bons solos e em ciclos climáticos favoráveis são capazes de se cultivar algumas culturas de subsistência, como feijão, milho, mandioca, etc.

Nas áreas classificadas como "semi-áridas" (291.107 km<sup>2</sup>)

a chuva é suficiente para proporcionar, no mínimo, uma razoável colheita com as culturas de ciclo curto, frequentemente o feijão e o milho.

Nas áreas mapeadas como "sub-úmidas" (502.840 km<sup>2</sup>), há uma maior quantidade e melhor distribuição das chuvas (6-10 meses). A cana-de-açúcar e o cacau são as principais culturas desta área.

Nas áreas "muito áridas", "áridas" e "semi-áridas", quando existem potencial de solo e reserva de água de superfície ou subterrânea a tônica deve ser dada à irrigação. Existe no Nordeste uma área correspondente a 440.000 ha de terras irrigáveis.

As quatro classificações climáticas são mostradas no mapa da Figura 1.

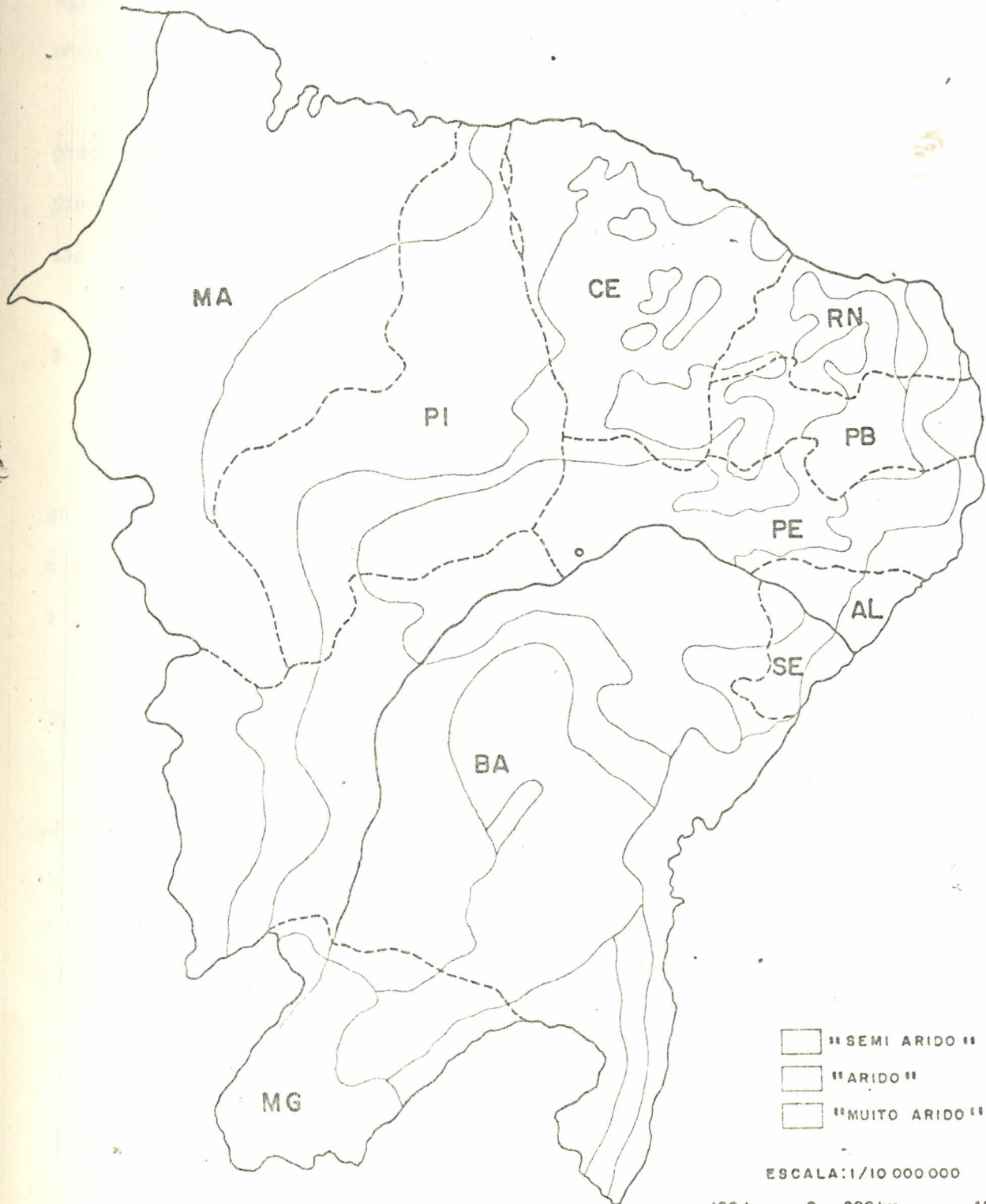
Os limites entre as manchas podem ser gradual ou abrupto. Por exemplo, na Bahia existe uma brusca passagem de faixa litorânea para a área seca, "muito árida". Disjunções climáticas (brejos de altitude) motivadas pelo relevo não puderam ser representadas dada a escala do mapa.

É relevante assinalar que o zoneamento climático e os modelos de exploração prevaletentes na região permitem identificar três distintas situações, ou seja:

- Áreas que apresentam menor irregularidade na quantidade e distribuição da precipitação pluviométrica e que oferecem possibilidades de proporcionar uma razoável colheita com culturas de ciclo curto, onde se desenvolverão pesquisas em sistemas de produção para áreas de sequeiro:

- Áreas que dispõem de reservas hídricas superficiais

ZONEAMENTO CLIMÁTICO PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
SEGUNDO: HARGREAVES, GEORGE H.



(rios perenes, açudes) e subterrâneas, exploradas intensivamente sob irrigação, onde se desenvolverão pesquisas em sistemas de produção para áreas irrigadas.

- Áreas de caatinga sujeitas a forte instabilidade climática que, exceto em anos excepcionais, não são indicadas para a produção agrícola e cuja alternativa de exploração mais adequada está na pecuária, onde se desenvolverão pesquisas de manejo de caatinga.

Considerando-se cada uma das situações descritas é compreensível que cada uma apresente características próprias. Assim sendo, a apresentar-se-á uma análise geral de cada situação e a partir desse estudo são sugeridas as prioridades de pesquisa.

## 2. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ÁREAS DE SEQUEIRO

Seguindo a classificação climática de HARGREAVES(1974), as atividades de sequeiro são localizadas nas faixas denominadas de árida e semi-árida. Essas áreas são caracterizadas por propriedades variando de 5 a 50 hectares, não raro, havendo grandes propriedades.

Os solos dessa área são normalmente rasos, variando de 30-60 cm de profundidade. A textura varia de arenosa a argilosa. Em quase toda a extensão predomina a existência de pedras afloradas, ou a uma certa profundidade. Os solos mais representativos da área são os brunos não cálcicos. Existe ainda, as faixas aluvionais, que apresentam maior profundidade e maior concentração de argila, com uma maior retenção de umidade, sendo as preferidas pelos produtores que dispõem de tais áreas, para o culti-



vo de plantas alimentares (milho, feijão, abóbora, melancia).

A atividade predominante compreende agricultura e pecuária. O componente agrícola é dedicado ao cultivo de algodão arbóreo, milho, feijão de arranca e feijão macassar. Em algumas regiões dentro dessas áreas pode predominar o cultivo de mandioca e da mamona.

No que tange ao componente pecuário, deve-se destacar que predomina a criação de bovinos (carne e leite) e em menor escala caprinos e ovinos. O sistema de cultivo invariavelmente é consorciado, sendo que a associação mais frequente é de milho/feijão de arranca em áreas de precipitação mais elevada e milho/feijão macassar em áreas de precipitação menos elevada. O algodão arbóreo normalmente é cultivado em associação com culturas alimentares no 1º ano. Há, ainda, a associação de algodão arbóreo com palma forrageira, especialmente nas áreas de maior concentração de pecuária. A associação de palma forrageira/mandioca, mandioca/milho, mandioca/feijão, milho/mamona, milho/mamona/palma/abóbora, também são normalmente encontrados. O plantio é feito quase que sistematicamente no sentido do declive do terreno. Em todas as situações, os restos de cultura são utilizados para alimentação animal no período seco.

É importante salientar que dentro das regiões áridas e semi-áridas, existem em quase todos os estados do Nordeste, os microclimas de altitude, que são áreas caracterizadas por apresentarem altitudes de 600 a 1000 m, com precipitação bem mais elevada e distribuída com bastante regularidade, além de solos com maior profundidade. A topografia é extremamente acidentada, encontrando-se com frequência declives de 50 a 80%. A temperatura é bem mais amena que nas áreas circunvizinhas (de menor altitu

de). A umidade relativa do ar é mais alta. Nessas áreas predomina o cultivo de fruteiras (bananeiras, mangueiras, jaqueiras, cajueiros, laranjeiras, pinheiras, café), além de hortaliças (tomate de mesa, cenoura). Em algumas áreas pode-se encontrar cultivo de cana-de-açúcar e feijão de arranca.

Dentro da região árida e semi-árida do Nordeste brasileiro, a coleta e armazenamento de água nas propriedades rurais é feita a través de barréiros, pequenas barragens, cisternas e poços. Quase que invariavelmente a utilização dessa água armazenada é para alimentação humana e animal. A utilização para produção de alimentos ainda é quase inexistente. Observa-se, no entanto, cultivo de algumas plantas alimentares nas vazantes de pequenos açudes ou leitos de rios temporários. Nas vazantes, são normalmente cultivados, batata doce, milho, feijão e ainda capim para alimentação do gado. Entretanto, a existência de cerca de 70.000 açudes no Nordeste, mostra que pelo menos 20.000 estão localizados nessas áreas e representam um potencial elevado para a produção de alimentos.

Uma vez, considerada a caracterização das regiões áridas e semi-áridas do Nordeste no que tange à exploração agro-pecuária, pode-se indicar alguns fatores limitantes para a obtenção de uma produção estável, em tais regiões: ocorrência de anos de chuvas intensas intercalados com anos secos; período chuvoso relativamente curto, apresentando períodos de seca dentro do mesmo; evaporação alta; solos rasos, com alto potencial de erosão e baixo conteúdo de matéria orgânica; minifúndio, onde predomina como força de trabalho, principalmente a enxada e em menor escala a tração animal.

Deve-se, ainda, considerar vários aspectos relevantes

para o desenvolvimento de uma produção estável nas regiões áridas e semi-áridas, considerando a situação descrita.

Em primeiro lugar merece destaque o conhecimento detalhado da quantidade e distribuição de chuvas, pois é a água o fator de maior significância na obtenção da produção agrícola. Toda a tecnologia a ser gerada deverá fundamentalmente considerar a água como fator primordial.

Uma compreensão adequada do problema das secas que, frequentemente, atingem o Nordeste, pode ser obtida analisando-se os seus efeitos sobre as atividades relativas à economia agrícola regional e aos grupos sociais envolvidos.

A gravidade do impacto das secas nos três principais segmentos da economia agrícola das regiões áridas e semi-áridas - a da agricultura de subsistência, a do algodão mocó e a da pecuária - com a decorrente geração de crises sociais, deve-se ao fato de os seus efeitos incidirem de forma concentrada no primeiro dos segmentos. Dentro das regiões há caso onde a seca acarreta a perda praticamente total da agricultura de subsistência, sendo menores as repercussões sobre a produção algodoeira e pastoril. A baixa nos rendimentos dos algodoads é causada, em grande parte, pela necessidade que têm muitos fazendeiros de utilizá-los como pastagem. Como o rebanho constitui o investimento de maior vulto e de mais difícil recuperação, explica-se porque o fazendeiro, ao sentir a escassez de pastos, utiliza o algodão. O prejuízo que sofre a criação reflete-se principalmente na perda de peso do gado, que passa a ter o seu rendimento em carne reduzido.

Para o exame dos efeitos da seca sobre os grupos soci-

ais afetados, cabe, inicialmente, observar que, do total de famílias agrícolas do Nordeste, em 1970, 32% correspondiam à categoria de assalariados, 31% à categoria dos proprietários minifundistas e ocupantes e 16% à de arrendatários e parceleiros.

Do ponto de vista de suas condições econômicas e sociais, predomina, no Nordeste semi-árido, três estratos populacionais: assalariados sem terra; pequenos proprietários, médios e grandes proprietários. Os problemas que a seca ocasiona são naturalmente diversos para cada um desses estratos.

Para os assalariados, parceiros e arrendatários, a seca significa a impossibilidade de trabalhar nas terras cedidas pelos proprietários. Suas possibilidades de trabalhar, de perceber algum salário, de produzir, em pequenas áreas os bens essenciais para o sustento familiar, bem como de comercializar parte de sua produção e de pagar alguma renda.

O segundo estrato populacional, constituído de pequenos proprietários, perde toda ou parte significativa de sua produção agropecuária. Diferentemente porém, dos assalariados, eles podem explorar seus pequenos campos de produção, por algum tempo ainda; podem usar seus pequenos excedentes financeiros, obtidos nos períodos produtivos anteriores, para atender suas necessidades vitais. Com o mesmo propósito, podem vender parte de sua limitada produção, endividar-se com os comerciantes locais ou se valerem, em alguns casos, de financiamento bancário. Somente em última instância eles se incorporam às correntes migratórias ou às frentes de trabalho.

O grau de resistência -medido em termos de recursos fi-

nanceiros- do estrato assalariado aos efeitos da seca é significativamente menor do que o dos pequenos proprietários. Com efeito, os assalariados, parceiros e arrendatários enfrentam o ano de seca e seus períodos subseqüentes nas mesmas condições que enfrentaram os anos agrícolas anteriores: sem terras e sem excedentes financeiros, sempre submetidos às normas que regulam o salário e a renda da terra, dentro dos médios e grandes estabelecimentos rurais. Quando a seca ameaça suas possibilidades de sobrevivência incorporam-se às frentes de trabalho que o governo administra ou se dirigem aos caminhos da emigração. Passada a seca, ao regressarem ao seu antigo ambiente, continuam exatamente nas mesmas condições de vida e trabalho de antes. Por isso, muitos não regressam, preferindo enfrentar as dificuldades da vida urbana.

O terceiro estrato populacional é constituído pelos proprietários dos médios e grandes estabelecimentos agropecuários. Quando a seca atinge as áreas semi-áridas, estes estabelecimentos articulam um conjunto de mecanismos de defesa para resistir aos efeitos sobre a produção. Utilizam, ao máximo, seus reservatórios de água, adotam manejo especial do rebanho, usam os pastos nativos e cultivados dentro da fazenda, compram forragem, utilizam reservas financeiras ou o crédito bancário, e aproveitam a grande oferta de mão-de-obra para realizar obras de melhoramento ou recuperação nas fazendas, empregando para tanto os créditos especiais do Governo.

Nos médios e grandes estabelecimentos, a seca constitui um problema típico de produção. Em primeiro lugar, diminui intensamente a produção de alimentos; em segundo lugar, ainda que em grau menos intenso, é

afetada a produção de algodão; finalmente, em situações extremas, é também afetada parte do rebanho. Com relação às famílias proprietárias vinculadas aos médios e grandes estabelecimentos, a seca não produz praticamente nenhum problema de sobrevivência, pois afeta somente o valor da produção.

Em termos de redução da produção, a seca de 1958, acarretou redução de 60% para o algodão, 85% para feijão e milho e 48% para mandioca, comparando-se com anos de boas colheitas.

Em termos de gasto do Governo Federal nas frentes de trabalho, as secas de 1970 e 1976 representaram gastos de Cr\$ 392 milhões e Cr\$ 1.300 milhões, respectivamente, a preços correntes, sem levar em conta o montante correspondente à queda de arrecadação tributária decorrente da estiagem. Ainda, em 1958, observando-se os dados de precipitação pluviométrica em 329 estações meteorológicas dispersas no Nordeste, em 240 obteve-se precipitações abaixo de 400 mm; 53, entre 400 e 600 mm e 36 apresentaram chuva superior a 600 mm. Isso mostra que a principal causa da insegurança de obtenção de produção estável é a variação de ano para ano, no tocante a quantidade e distribuição de chuvas.

Assim sendo, é de toda conveniência que se crie tecnologia adequada para fornecer suprimento de água na época oportuna, quer seja pelo máximo armazenamento no solo, quer seja pela coleta de água para irrigação suplementar. Igualmente digno de atenção é o controle à erosão.

Outro fato que deve ser considerado diz respeito a manutenção da fertilidade de modo contínuo a fim de permitir uma exploração estável. Caso não seja criada tecnologia adequada de modo a permitir uma exploração contínua com níveis razoáveis de produtividade, o cultivo migratório

rio torna-se inevitável.

Considerando os sistemas de cultivo, torna-se necessário conhecer o aspecto do consórcio. Outro aspecto relevante diz respeito ao uso da mecanização agrícola. De acordo com a situação sócio-econômica prevalescente no Nordeste, observa-se que predomina os agricultores sem terra ou pequenos proprietários. Nessas condições de baixo capital, é compreensível que um dos meios de aumentar a produtividade da mão-de-obra, nas regiões áridas e semi-áridas é através do desenvolvimento de implementos manuais ou de tração animal.

### 2.1. Produtos Prioritários

Diante do exposto, considerando-se os fatores sócio-econômicos, bem como, na formação da renda da região, os seguintes produtos merecem destaque:

Mandioca

Algodão

Feijão

Milho

Mamona

### 2.2. Prioridades de pesquisa

- Estudos sobre os diferentes métodos de preparo de solo com vistas à captação de água.

(1)

- Adaptação de tecnologia de captação e armazenamento de água de chuva de outras regiões do Trópico Semi-Árido do mundo, com vistas a utilização em irrigações suplementares. (1)
- Adaptação e desenvolvimento de métodos de irrigação de baixo custo e que apresentem alta eficiência de distribuição de água para as plantas. (1)
- Desenvolvimento de métodos de cobertura de solo, visando o aumento da captação de água e redução da evaporação direta da superfície do solo. (2)
- Desenvolvimento de sistemas agrícolas que visem orientar a exploração de agricultura de vazantes. (1)
- Predição de probabilidades de sucesso cultural baseado em estudos de simulação (1)
- Zoneamento de culturas baseado na análise climática (1)
- Levantamento dos principais tipos de consórcio encontrados nas regiões árida e semi-árida (1)



- Estudo de população, espaçamento e arranjos dos consórcios. (1)
- Estudos do crescimento de plantas e utilização dos fatores ambientais. (1)
- Criação de material genético adequado às condições de cultivo consorciado. (1)
- Identificar a viabilidade econômica da utilização da água existente nos reservatórios distribuídos nas regiões áridas e semi-áridas, para fins de irrigação. (1)
- Coleta de dados básicos nos estabelecimentos rurais, com vistas a identificar os principais sistemas de produção agropecuária predominantes nas regiões áridas e semi-áridas. (1)
- Análise econômica dos dados da pesquisa agropecuária. (1)
- Avaliar a potencialidade de cada mercado abridor dos produtos das regiões áridas e semi-áridas, através do uso de séries cronológicas da evolução da oferta e demanda de tais produtos. (2)
- Desenvolvimento de material resistente à

- seca relacionando a produção das mesmas aos fatores de clima, solo e da própria planta (1)
- Zoneamento ecológico dos principais produtos das regiões áridas e semi-áridas, considerando-se a probabilidade de sucesso cultural ao longo dos anos. (1)
- Identificar a importância econômica de pragas e doenças e métodos de controle. (2)
- Determinação de métodos de exploração do solo mantendo o equilíbrio do potencial produtivo, ao longo do tempo. (2)
- Desenvolvimento de métodos de controle de ervas invasoras. (1)
- Adaptação e desenvolvimento de implementos agrícolas de baixo custo para uso nas regiões áridas e semi-áridas. (1)
- Identificação de tecnologia que permita integração da exploração agrícola e pecuária nas regiões áridas e semi-áridas, de modo a tornar os atuais sistemas de exploração menos vulneráveis aos impactos da seca. (2)
- Estudo da viabilidade de exploração agrícola

la dos microclimas de altitude com produtos horti-frutícolas. (2)

- OBS.: (1) - Alta prioridade  
(2) - Média prioridade  
(3) - Baixa prioridade

### 3. DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ÁREAS IRRIGADAS.

As áreas irrigadas do Nordeste podem ser divididas em três situações distintas:

- a. Projetos de irrigação da CODEVASF, tendo como área de atuação as terras altas da bacia do Rio São Francisco e as várzeas inundáveis do Baixo São Francisco
- b. Perímetros irrigados do DNOCS, atuando nas bacias dos açudes do Nordeste;
- c. Aluviões do Rio São Francisco, excetuando-se as várzeas anteriormente citadas.

Nas duas primeiras situações são desenvolvidos projetos de colonização cujas áreas unitárias variam entre 5 a 15 ha, havendo no momento uma tendência de aumento do tamanho unitário da propriedade nas áreas a serem incorporadas, para a implantação de pequena, médias e até grandes empresas.

O DNOCS e a CODEVASF continuam o estudo e implantação

de novos projetos. Informações obtidas do Relatório do Programa de Irrigação do Nordeste, correspondente ao segundo trimestre de 1977, dão conta da seguinte situação quanto ao andamento dos trabalhos dos dois órgãos:

### 1. Planejamento

- Realização de estudos de reconhecimento em 14.684.732 ha;
- Elaboração de Plano Diretor para 1.357.494 ha, dos quais 1.047.494 estão concluídos;
- Realização de estudos de viabilidade em 694.605 ha com a conclusão em 678.605 ha;
- Preparação de Projetos Executivos para 281.542 ha, dos quais foram concluídos 121.114 ha.

### 2. Operação

- As 3.801 famílias instaladas nos perímetros, irrigam atualmente 14.956 ha e trabalham 169.459 ha de área de sequeiro.

### 3. Execução

- Há 25.312 ha. com execução concluída e 24.163 ha. com obras em processo de implantação.

No caso dos solos de aluvião do Vale do São Francisco encontram-se propriedades particulares com o tamanho variando entre 10 a 100 ha, onde toda a infraestrutura de irrigação é implantada pelo próprio proprietário. Vale ressaltar que estes proprietários tem acesso aos bancos

de desenvolvimento, tanto para custeio de safra, como para investimento.

Nas áreas de colonização do DNOCS e CODEVASF, o material humano recrutado é de baixo nível sócio-econômico-cultural, geralmente egresso de áreas de produção agrícola de baixo nível tecnológico.

Os colonos são associados à uma Cooperativa Agrícola mista, que se ocupa com a comercialização de todo o produto colhido nos lotes. As Cooperativas revendem todos os insumos necessários a produção, além de gêneros alimentícios e outros produtos de primeira necessidade à manutenção das famílias.

As áreas onde estão se desenvolvendo esforços para a instalação de pequenas, médias e grandes empresas, embora não estejam bem definidos os critérios para sua ocupação, presume-se que os níveis socio-econômicos-culturais dos candidatos ao uso da terra, sejam bem mais elevados que os da situação anterior.

Quanto as áreas de aluviões do Rio São Francisco, o produtor poderá ser proprietário, onde este é o responsável por todos os aspectos técnicos-administrativos da propriedade, envolvendo investimentos, produção e comercialização. Poderá ou não, ele ser associado a alguma Cooperativa Agrícola que normalmente existe nas sedes dos municípios situados à margem do Rio São Francisco.

Nesta área existe ainda o produtor arrendatário que arrenda áreas de terras a terceiros e o meeiro, que se associa ao proprietário ou ao arrendatário, com os quais divide o lucro da produção no final da colheita. O meeiro normalmente é financiado pelo proprietário ou arrendatário, participando na produção apenas com a mão de obra.

A produção das áreas irrigadas se destina principalmente ao abastecimento dos grandes centros urbanos, notadamente na produção de hortaliças, frutas, bem como para produção de sementes. Ultimamente nota-se um forte interesse pelos produtos que permitam instalação de agroindústrias nas proximidades das áreas irrigadas. Esta atividade tende a crescer à medida que vai crescendo a demanda de matéria prima pelas indústrias. É compreensível o interesse das indústrias em se instalar nesta área dado as suas características de maior período de safra e consequentemente menor período de ociosidade do equipamento industrial.

O maior centro consumidor dos produtos não industrializados é o Centro Sul do país (São Paulo e Rio de Janeiro) e em menor escala as Capitais do Norte e Nordeste, principalmente Recife e Salvador.

No que tange às características de solo, as áreas utilizadas em projetos de irrigação são geralmente planas a ligeiramente onduladas, sem pedregosidade, de média profundidade a profundas e com características físicas e químicas que permitem a prática da irrigação.

Segundo o Sumário do Departamento de Recursos Naturais da SUDENE "Recursos Naturais do Nordeste INVESTIGAÇÃO E POTENCIAL" o Trópico Semi-Árido dispõe de aproximadamente 44.000 km<sup>2</sup> de áreas com estas características.

De acordo com os levantamentos de solos já realizados tem-se, de modo geral nessas áreas as seguintes classes de solo:

- Solos com Horizonte "B" Latossólicos: compreendem os latossolos os quais são muito profundos, bem drenados, de textura média a argilosa, relevo plano a fortemente ondulado, porém predominantemente plano a

suavemente ondulado. Excetuando-se a quantidade de chuvas, os fatores limitantes para o desenvolvimento da agricultura são a fertilidade natural baixa e, em alguns casos, o relevo.

- Solos com Horizonte "B" Textural: são representados pelos solos Podzólicos profundos e muito profundos, drenagem boa a moderada, de textura média a argilosa, fertilidade baixa a alta, relevo de plano a montanhoso, com dominância das formas intermediárias, excetuando-se a quantidade de chuvas, os fatores limitantes para a agricultura são a fertilidade e o relevo, em alguns casos; e pelos solos Bruno-Não-Cálcicos, moderadamente rasos ou mesmo rasos, de textura argilosa e média, fertilidade média a alta, relevo de suavemente ondulado a fortemente ondulado, com dominância das formas intermediárias. Os solos Bruno-Não-Cálcicos Vérticos são suscetíveis à alcalinização quando irrigados. Os demais são indicados para pastagens.

- Solos Calcimórficos: inclui os Vertissolos e as Rendzinas. Os Vertissolos são argilosos, profundos e com argila de atividade alta. Excetuando-se a quantidade de chuvas, apenas necessita de fertilizantes em alguns casos. As rendzinas, sendo de pequena profundidade e alto teor de cálcio, devem ser utilizadas para pastagens.

- Solos pouco Desenvolvidos (Não Hidromórficos): neste grupo estão os Solos Aluviais que se apresentam de profundos a muito profundos, com fertilidade baixa a alta e relevo plano a suavemente ondulado.

Com referência a água pode-se dizer que sem se computar os rios perenes como o São Francisco e o Parnaíba, com disponibilidade pa-

ra irrigar, no conjunto 1.200.000 ha, com captação a fio d'água, até 1960 foram construídos no Nordeste semi-árido, pelo poder público diretamente ou em cooperação com particulares, 987 açudes com uma capacidade total de acumulação da ordem de 16,5 bilhões de metros cúbicos.

Além do volume de água acumulado nos açudes da região, há recursos hídricos subterrâneos exploráveis, da ordem de 17 bilhões de metros cúbicos por ano, localizados principalmente nas bacias sedimentares. Apesar dessa disponibilidade de água, nota-se que não há possibilidade de se irrigar todo o solo disponível.

Finalmente, deve-se considerar que ao se introduzir uma prática como a da irrigação na produção agropecuária, modifica-se de maneira radical a tecnologia anteriormente existente. Esta modificação ocorre não só devido ao fato de suprir a planta de água artificialmente, mas principalmente pela ação desta água sobre o solo e sua interação com todos os demais fatores de produção. Deste modo as variáveis a serem estudadas aumentam de número e complexidade, exigindo o acompanhamento do comportamento de todos os fatores de produção (do lado da planta e do ambiente) a fim de que os solos continuem em condições de serem explorados economicamente por longo tempo.

### 3.1. Produtos prioritários

#### 3.1.1. Perímetros irrigados do DNOCS

• Banana	(1)	Feijão macassar	(2)
• Tomate industrial	(1)	FORAGEIRAS	(2)
• Arroz	(1)	Milho	(3)



. Algodão herbáceo	(1)	Produção Animal	(2)
. Outras Hortaliças	(2)	Outras Fruteiras	(2)

### 3.1.2. Perímetros irrigados da CODEVASF

. Tomate Industrial	(1)	Melão	(1)
. Melancia	(1)	Sementes	(1)
. Cana-de-Açúcar	(1)	Uva	(1)
. Outras Hortaliças	(2)	Outras Fruteiras	(2)

### 3.1.3. Aluvião

. Cebola	(1)	Uva	(1)
. Tomate Industrial	(1)	Melancia	(2)
. Melão	(1)	Outras Fruteiras	(2)
. Outras Hortaliças	(2)		





## 3.2. Prioridades de pesquisa

Aumento de eficiência do uso d'água.

- . Determinar a viabilidade técnico-econômica dos métodos de irrigação mais adequados para os produtos prioritários das áreas irrigadas, observando-se a interação de tais métodos com ocorrências de pragas e doenças, grau de mecanização e características físicas do solo.

(1)

- . Desenvolvimento de métodos que permitam economia d'água, considerando a planta e o ambiente, com vistas a reduzir o número de irrigações. (2)
- . Desenvolver tecnologia de manejo de solo e de cultura, sob regime de irrigação contínua, de modo a manter estável as condições de produtividade ao longo do tempo. (2)
- . Desenvolver tecnologia para uso dos solos com problemas de sais. (1)
- . Identificar métodos de manejo de solo, de fertilizantes e de culturas que permitam a manutenção da fertilidade de modo a assegurar a estabilidade da produção agropecuária ao longo do tempo. (1)
- . Identificação dos efeitos da adubação e irrigação nas alterações físicas e químicas do solo, bem como os reflexos na produtividade. (1)
- . Levantamento e determinação da importância econômica das pragas, seus parasitos e predadores, dos produtos prioritários das áreas irrigadas do Nordeste. (1)

- . Determinar métodos de controle integrado de pragas dos produtos prioritários das áreas irrigadas. (1) 
- . Desenvolver formas de controle das doenças de expressão econômica dos produtos prioritários para áreas em regime de irrigação. (1)
- . Levantamento, determinação da importância econômica e métodos de controle de nematoides nos produtos prioritários. (1) 
- . Considerando os produtos prioritários desenvolver material genético adequado para cultivo em áreas irrigadas, considerando-se a eficiência da planta quanto a produtividade, condições de salinidade, doenças, temperaturas elevadas bem como qualidade do produto. (2)
- . Determinar a tecnologia de exploração agrícola nas áreas irrigadas, considerando-se as práticas agronômicas e as sequências culturais ao longo do ano. (2) 
- . Desenvolver implementos agrícolas que possam ser usados para diversos sistemas de irrigação do Nordeste. (2) 
- . Estabelecer uma tecnologia de produção de sementes nas áreas irrigadas, consideran-

- do-se o potencial de mercado, e a qualidade da semente produzida. (1)
- . Análise econômica dos dados da pesquisa agropecuária já realizada. (1)
- . Avaliar a potencialidade de cada mercado ab sorvedor dos produtos prioritários das áreas irrigadas, através do uso de séries cronológicas da evolução da oferta e demanda de tais produtos. (1)
- . Determinar modelos que possibilitem a maximização de rendimentos nas propriedades irrigadas, através de simulação. (2)

OBS.: (1) - Alta prioridade  
(2) - Média prioridade  
(3) - Baixa prioridade

#### 4. PROJETO MANEJO DE CAATINGA

##### 4.1. Considerações gerais

As pesquisas que compõem o Projeto Manejo de Caatinga visam, prioritariamente, identificar tecnologias capazes de permitir o uso racional da "caatinga", para desenvolvimento de sistemas de produção animal, com base nas espécies bovina, caprina e ovina. Os trabalhos são dirigidos para aquelas áreas citadas no trabalho de HARGREAVES como "muito áridas", as quais abrangem uma superfície estimada em 450.179 km<sup>2</sup> e nas quais, pelas condições climáticas, a pecuária se apresenta como a alternativa mais viável, embora outras opções, como o cultivo de plantas xerófilas, devam ser também estudadas.

Nestas áreas, onde a frequência e intensidade de secas são maiores, a exploração pecuária já se constitui na atividade de sustento das populações locais, mormente a caprinocultura, pela natural resistência dos caprinos ao ambiente inóspito, desenvolvendo-se relativamente bem em pastagens grosseiras e de baixo valor nutritivo.

A exploração ultraextensiva, sem adoção de quaisquer práticas zootécnicas caracteriza a atividade na região, identificando-se como fatores limitantes o manejo inadequado, a variação estacional na oferta de forragem, ocorrência de enfermidades e o baixo potencial genético dos rebanhos, os quais contribuem para os baixos níveis de rendimento do rebanho, estimados no quadro a seguir:

ÍNDICES	BOVINOS	CAPRINOS
Parição	40-50%	70-80%
Mortalidade animais jovens	10-15%	40-50%
Peso vivo do abate	380 kg	20-25 kg
Idade ao abate	5-6 anos	14.16 meses
Desfrute	9%	15%

Afora os pontos de estrangulamento de ordem direta, já citados, outros de ordem geral, são considerados limitantes do desenvolvimento de novos sistemas de produção animal para as zonas de "caatinga", podendo-se enumerar entre eles, o baixo nível educacional do criador que o torna quase inacessível à assimilação de novas tecnologias, bem como, por extensão, o seu nível de renda, impeditivo de conduzi-lo a fazer maiores inversões na propriedade. Outros fatores relacionados a deficiente assistência técnica e creditícia, acrescidos de problemas de ordem fundiária, são considerados de máxima relevância no encaminhamento de uma solução global para o problema.

Os trabalhos experimentais feitos no passado, com o fim de equacionamento dos problemas do semi-árido são poucos e inconclusivos, caracterizando-se mais por iniciativas isoladas de alguns pesquisadores, sem o enfoque global do problema como um todo. Essa ausência quase total de pesquisa, reflete-se de maneira bastante expressiva no momento atual, quando os esforços no sentido de desenvolver novos sistemas de produção para o semi-árido são limitados

pela falta de informações elementares e fundamentais.

Com o estabelecimento de sistemas de produção adequados às condições físicas e sócio-econômicas das áreas mais secas do semi-árido, será possível:

- a) Elevar o padrão de vida do homem local, fixando-o à área e evitando as migrações para os centros urbanos e áreas irrigadas, ambas incapazes de absorvê-los.
- b) Inverter ou, pelo menos, estabilizar o processo de degradação da comunidade vegetal, evitando uma crescente desertificação da área.
- c) Incorporar efetivamente à economia regional extensas áreas sub e inadequadamente utilizadas.
- d) Aumentar a oferta dos produtos de origem animal na região, cujo consumo apresenta acentuado "deficit".

#### 4.2. Fatores limitantes da produção

A exploração pecuária nordestina se caracteriza por um regime de criação extensiva e por uma generalizada falta de especialização, salvo em restritas áreas de pecuária mais adiantada como na parte Sul da região e nas proximidades dos grandes centros urbanos.

Considerando apenas a zona semi-árida, as explorações caracterizam-se por baixíssimos níveis de produtividade cujo índice mais ilustrativo dessa situação é traduzido por uma taxa de desfrute de 9% para o rebanho

bovino, o mais representativo da área. Os fatores limitantes ou impeditivos da obtenção de rendimentos mais expressivos são múltiplos e já identificados. Embora uma série de outras causas de ordem conjuntural considerados anteriormente, caracterizem também a atual situação da atividade pecuária no semi-árido, consideraremos para efeito de caracterização apenas as causas diretamente ligadas ao processo produtivo na unidade.

#### 4.2.1. Condições alimentares

Nas caatingas do Nordeste as zonas de exploração pecuária possuem como características climáticas a semi-aridez, baixa precipitação pluvial anual, duas estações climáticas delimitadas -estação chuvosa e seca- e irregularidade das chuvas ao longo da estação úmida. Como consequência, as condições naturais de forrageamento são por demais deficientes. Esta deficiência está relacionada, sobretudo, com as crises forrageiras estacionais, ou seja, a escassa quantidade de pastos durante o verão, associada ao baixo valor nutritivo, à baixa digestibilidade e à pouca palatabilidade.

Estima-se que, em cada ano, nos três meses de forte escassez de pastos, o gado de corte perca, aproximadamente, 50 kg de peso vivo e as vacas reduzam sua produção de leite em 40%. Até a idade de abate, o gado de corte sofre quatro períodos de fome, de três meses cada um. Esta é a principal causa do abate tardio do gado que, frequentemente é levado ao matadouro com 5 a 6 anos de idade, com um rendimento médio em carne de 150 kg por animal.

Situação idêntica ocorre com os outros rebanhos, de modo especial o caprino no qual os animais são abatidos após os 14 meses com um ren-



dimento médio em carne por animal, de 10 kg.

A vegetação nativa constitui a base alimentar dos rebanhos e é composta de três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. O estrato herbáceo é formado, em sua maior parte, de gramíneas e leguminosas de ciclo curto, restrito ao período de chuvas, de maneira que para o restante do ano, os arbustos e as árvores constituem-se como alternativa única para forrageamento dos rebanhos.

No que tange às pastagens cultivadas, a tentativa de sua implantação como forma de melhorar as condições alimentares dos rebanhos nas áreas mais secas, tem esbarrado em limitações de ordem edafo-climática, de modo que a sua participação nestas áreas tem sido ainda bastante reduzida.

Num quadro geral de evolução do peso dos animais, ao longo do ano, em função da disponibilidade de pastagem, é possível afirmar que há perda de peso desde o início da estação seca até meados de novembro, com uma pequena recuperação em dezembro para os rebanhos colocados nos algodões, após a colheita. O gado continua a perder peso mesmo depois de caídas as primeiras chuvas, só iniciando o processo de recuperação com a estabilização do inverno. Esta perda de peso no início das chuvas deve-se ao elevada teor de umidade da vegetação nascida. Com o crescimento e conseqüente amadurecimento do pasto, os animais tornam a ganhar peso, atingindo o máximo já no início do período seco.

As crises forrageiras devidas a fatores climáticos, deficiências técnicas e inadequado manejo determinam a baixa capacidade de suporte das pastagens. Os processos de conservação de forragem, por meio de fenação e ensilagem, para suplementação alimentar na época de escassez, têm

participação ainda insignificante.

Razões de ordem econômica restringem a utilização de concentrados na época seca, a não ser naquelas zonas de pecuária mais desenvolvida, o mesmo ocorrendo quanto aos sais minerais, cujo uso reduzido agrava o problema das doenças carenciais, comuns no Nordeste semi-árido.

Um evento positivo é a tendência ao crescimento de área total com forrageiras cultivadas para corte, incluídas nesse caso a palma forrageira e o Capim Elefante, embora observe-se na quase totalidade métodos rudimentares de cultivo e práticas inadequadas na sua utilização.

A exploração em regime de criação extensiva, sem os devidos cuidados por parte do criador, conduz a uma menor produtividade e a degradação dos pastos, causada pelo pastejo indiscriminado e contínuo. Com o pastejo seletivo, está ocorrendo uma permanente substituição das espécies mais nutritivas e palatáveis pelas menos palatáveis e mais fibrosas. Com isso, uma lenta e gradual diminuição da capacidade de suporte se processa com evidentes reflexos no processo produtivo, urgindo um sistema adequado de pastejo para se obter uma melhor eficiência na utilização da forragem sem comprometer o aspecto ecológico.

O problema de produzir maior quantidade de forragem e de adotar métodos de sua conservação é o mais evidente ponto de estrangulamento no desenvolvimento de sistemas de exploração pecuária e reflete negativamente sobre as taxas de reprodução e de crescimento do rebanho, contribuindo para os baixos índices de produtividade atualmente registrados.

#### 4.2.2. Potencial genético do rebanho

A pecuária de corte no Nordeste fundamenta-se na criação de animais das raças zebuínas. A introdução gradativa do zebu veio melhorar os índices de produtividade da exploração bovina através de uma lenta absorção do sangue crioulo. Entretanto, tal fenômeno não se processou de modo uniforme em todas as zonas de criação, acentuando-se mais naquelas zonas de condições climáticas mais favoráveis, notadamente nos Estados da Bahia e Sergipe. Nas zonas mais áridas, o azebuamento se processa num ritmo bastante lento e de uma maneira desordenada. Evidentemente que o sucesso advindo de uma maior participação do sangue zebu no rebanho nordestino será tanto mais significativo quanto mais favoráveis sejam as condições de alimentação, manejo e sanidade, pois apesar de bastante rústico e eficiente transformador de alimentos o zebu não oferecerá vantagens sobre os tipos nativos nas atuais condições de criação nas zonas mais áridas do Nordeste, onde as condições já mencionadas são por demais rudimentares.

No que tange aos caprinos e ovinos, os rebanhos são quase que exclusivamente constituídos de raças ou tipos nativos os quais por terem sofrido um processo de seleção natural, apresentam uma perfeita adaptação às condições ultra-extensivas de criação. Porém, são animais que pela sua alta rusticidade caracterizam-se por oferecer baixos índices de produtividade, embora seja possível, com a melhoria das condições de criação e um processo de seleção racionalmente conduzido, obter uma acentuada elevação no seu rendimento, como demonstram algumas experiências isoladas.

Ultimamente, a introdução de raças exóticas nas explorações, para cruzamento com o tipo nativo tem oferecido alguns resultados alentadores, embora que, como no caso de bovinos, o sucesso se acentue à medida que

sejam melhoradas as condições gerais de criação. Em sua grande maioria, es as introduções têm sido feitas de maneira desordenada e sem o conhecimento necessário do material introduzido em termos de capacidade melhorante.

As raças ou tipos nativos, outrora bem caracterizados, caminham para o desaparecimento devido a uma miscigenação intensiva que se pro cessa entre eles, dando origem a um tipo indefinido, com a perda de um vali oso material para futuros trabalhos de melhoramento.

Assim, o caminho mais indicado para um programa de melhoramen to genético teria que ter como passo inicial, a preservação de núcleos pu ros dessas raças ou tipos nativos para, após uma avaliação objetiva de suas potencialidades genéticas em condições tradicionais e melhoradas, serem uti lizadas nos trabalhos de seleção e de cruzamento com raças exóticas.

#### 4.2.3. Problemas sanitários

As condições de sanidade dos rebanhos no Nordeste é conside rada insatisfatória, de modo especial naquelas áreas mais áridas, onde a pe cuária é praticamente a única alternativa de sustento das populações locais. A dificuldade de manter o rebanho sob um adequado controle sanitário é agra vada pelo regime ultra-extensivo de criação, pela condição sócio-econômica do criador e pela insuficiente assistência técnica por parte do poder públi co.

Os períodos de escassez de alimento condicionam a redução das defesas orgânicas do animal, debilitando-o e tornando-o mais suscetível às enfermidades, das quais as mais comuns são as doenças de origem carencial, notadamente no aspecto de minerais.

Apesar da pouca influência sobre a mortalidade, impõe-se citar a Febre Aftosa como uma das maiores responsáveis por prejuízos à pecuária regional, pela redução na produção de leite, na fertilidade, no atraso do desenvolvimento dos animais jovens e pela perda de peso nos animais destinados ao abate.

A complexidade de um programa de erradicação dessa enfermidade em termos de custo, da existência de diversos tipos e sub-tipos de vírus, do ceticismo do criador quanto a eficiência da vacina, da necessidade de sua conservação em baixa temperatura e da aplicação sistemática de 4 em 4 meses em um sistema ultra-extensivo, explica a crescente difusão da doença, na região.

A brucelose é outra doença que acarreta enormes prejuízos à pecuária em termos de redução da eficiência reprodutiva. Embora mais frequente nas zonas de pecuária mais desenvolvida, tem se expandido nos últimos anos nas zonas mais áridas pela crescente introdução de raças melhoradas, de modo especial através do crescente número de Exposições de Animais, nas quais o controle sanitário dos animais expostos e comercializados deixa muito a desejar.

A Raiva é outra doença que tem causado elevados prejuízos nas zonas secas do Nordeste, mormente pela existência de abrigos naturais favoráveis aos morcegos transmissores dessa virose e a pouca disseminação do uso da vacina no combate à mesma.

Além das citadas cumpre mencionar ainda o Carbúnculo Sintomático e a Piroplasmose que têm evoluído de maneira expressiva. Ocorrem também enfermidades próprias de animais jovens, como a Salmonelose, Pneumonia

e Paratifo, que têm sido responsáveis por elevados prejuízos.

Dentre as parasitoses externas, nas zonas mais secas do Nordeste, destacam-se as Miíases como as de maior frequência, enquanto que as Verminoses constituem-se num dos mais importantes fatores limitantes da produção, de modo especial na caprinocultura, na qual podem mesmo ser consideradas no principal problema de ordem sanitária.

Merece menção especial também, entre os caprinos, a Linfadenite Cascosa, conhecida vulgarmente como "carôço" que vem se alastrando para áreas antes indenes e para a qual ainda não se identificou um eficiente meio de controle.

As doenças infecto-contagiosas e as afecções parasitárias, juntamente com as doenças carenciais limitam a oferta de animais, pois incidem direta e negativamente sobre as taxas de mortalidade e natalidade, sendo também responsáveis por consideráveis perdas econômicas, em termos de carne e leite, embora sem ocasionar obrigatoriamente a morte dos animais afetados.

#### 4.3. Prioridades de pesquisa

A transformação da pecuária de uma atividade extrativista em uma atividade industrial rentável requer, nas nossas condições atuais do semi-árido, um programa de pesquisa dirigido para o equacionamento e solução dos problemas que realmente se caracterizam como limitantes ou impeditivos de melhor desempenho zootécnico dos rebanhos. Com base neste ponto de vista, devem ser pesquisados, prioritariamente não somente os problemas

relativos a alimentação e pastagens, como à primeira vista nos parece mais recomendável, mas também os relativos a manejo, reprodução e melhoramento, visto como se complementam e se interagem. As pesquisas abaixo consideradas devem ser conduzidas com vistas a desenvolver sistemas de produção para as espécies bovina, caprina e ovina. As pesquisas relacionadas diretamente com problemas de ordem sanitária seriam mais indicadas para serem desenvolvidas pelos Centros de produto, para as quais as mesmas estariam mais aptas em termos de recursos humanos e físicos, em bora, em casos excepcionais, algumas delas pudessem ser realizadas ou complementadas no CPATSA.

No aspecto de trabalhos de melhoramento genético, o CPATSA seria o local indicado para o estudo de algumas raças ou tipos nativos existentes no semi-árido, visto que tais animais devem ser considerados como um recurso natural do ambiente, sem esquecer também que a área de localização do Centro consti tue-se, em termos de condições ambientais, o "habitat" natural de algumas dessas raças ou tipos. Os trabalhos de introdução de raças exóticas e cruzamentos poderão ser executados pelo Centro de produto, com o apoio eventual de outras Unidades.

2. Pesquisas para identificação de tecnologias destinadas a solução do problema da variação estacional da oferta de forragem aos rebanhos através do uso racional dos recur

soos naturais:

- Caracterização e uso de áreas adequadas a produção intensiva de volumosos. (1)
- Métodos de conservação de forragem: fenação e ensilagem. (1)
- Suplementação alimentar no período crítico: uso de forragem conservada, cactáceas, restos de cultura, subprodutos industriais, etc. (1)
- Avaliação quantitativa e qualitativa das espécies forrageiras nativas (1)
- Determinação do potencial das pastagens nativas (2)
- Métodos de melhoramento das pastagens nativas (1)
- Introdução e avaliação de forrageiras exóticas (1)
- Métodos de formação de pastagens cultivadas para áreas de caatinga (1)
- Estudo de diferentes sistemas de pastejo (2)
- Determinação da capacidade de suporte e do nível adequado de utilização das pastagens nativas. (1)



- Estudo da variação da dieta voluntária dos rebanhos em condições de caatinga (2)
- Estudo das carências minerais na alimentação animal (3)

3.3. Pesquisas para identificação de tecnologias destinadas a melhoria das condições de manejo dos rebanhos:

- Estudo do desempenho produtivo dos rebanhos em condições tradicionais e melhoradas de caatinga (1)
- Determinação de práticas de manejo mais adequadas ao aumento da eficiência reprodutiva dos rebanhos (2)
- Eficácia e custos de cercas e outras instalações (2)
- Formação e uso adequado de aguadas (1)

3.4. Pesquisas destinadas à preservação e ao aproveitamento racional dos recursos animais disponíveis na caatinga:

- Avaliação e seleção das raças ou tipos nativos existentes no semi-árido (3)

OBS.: (1) - Alta prioridade  
(2) - Média prioridade  
(3) - Baixa prioridade

## 5. PROJETO DE INVENTÁRIOS DOS RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS.

As informações obtidas sobre os recursos naturais e sócio-econômicos, e suas limitações, juntamente com o conhecimento dos sistemas de produção em uso permitirão a definição de sistemas potenciais para cada região. Assim sendo, os estudos deste projeto serão enfocados com vistas à seguintes áreas:

a. Clima - Coleta de todos os dados climáticos existentes, bem como, de informações sobre as redes meteorológica e pluviométrica, compreendendo distribuição, frequência das observações, estado do instrumental, tempo de funcionamento, etc., análise de consistência e apreciação qualitativa das séries climáticas.

Análise e avaliação das informações, inclusive no que respeita à densidade geográfica dos pontos de observação, visando a uma mais fácil e real interpretação das influências do clima sobre os demais componentes do meio e sobre a produção agrícola.

Estudos topoclimáticos em áreas específicas nas quais seja esperado um progresso econômico mais rápido.

Determinação das probabilidades de ocorrência dos fenômenos climáticos, visando a melhor utilização dos recursos de solo e água.

b. Recursos Hídricos - Coleta de todos os dados hidrológicos existentes, bem como de informações sobre a rede hidrométrica, compreendendo distribuição, frequência das observações, estado do instrumental, tempo de funcionamento, etc.

Tempo de funcionamento, etc.

Conclusão do levantamento e mapeamento hidrológico, o que constitui a caracterização e dimensionamento dos recursos de água, em termos de estudos de determinação do déficit de umidade do solo (balanço hídrico) e estudo das Bacias Hidrográficas.

c. Solos - Conclusão do levantamento e mapeamento de solos a nível exploratório de toda a área do Trópico Semi-Árido.

Levantamento e mapeamento da capacidade de uso dos solos.

Levantamento e mapeamento geomorfológico.

Conclusão do levantamento de solos a nível de semi-det<sup>al</sup>he das áreas potencialmente irrigáveis.

Caracterização, intensidade e delimitação das áreas com problemas de sais, sódio e drenagem.

d. Vegetação - Caracterização de comunidades (ou associações) vegetais padrões.

Caracterização das espécies forrageiras nativas e seu valor nutritivo.

Determinação da ocorrência de plantas tóxicas para animais.

Caracterização das espécies florestais de potencial econômico, bem como, outras plantas úteis.

Delimitação das áreas com necessidades de reflorestamento.

e. Recursos sócio-econômicos - Estudos que relacionem os

fatores de produção, tais como:

recursos de mão-de-obra, de capital e de terra

estrutura fundiária e seus problemas

comercialização e mercado +

infraestrutura de industrialização e beneficiamento de  
produtos agrícolas.