

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

MINISTÉRIO DA IRRIGAÇÃO
Programa Nacional de Irrigação – PRONI

Diagnóstico e Prioridades de Pesquisa em Agricultura Irrigada

região norte

Brasília-DF, 1988

E0004
DF
31
SEDE

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA

MINISTÉRIO DA IRRIGAÇÃO
Programa Nacional de Irrigação — PRONI

**DIAGNÓSTICO E PRIORIDADES DE PESQUISA
EM AGRICULTURA IRRIGADA
REGIÃO NORTE**

Brasília, DF
1988

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: José Sarney

Ministro da Agricultura: Íris Resende Machado

Ministro da Irrigação: Vicente Cavalcante Fialho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo

**Diretores: Ali Aldecir Saab
Derli Chaves Machado da Silva
Francisco Ferrer Bezerra**

Programa Nacional de Irrigação – PRONI

Coordenador: José de Ribamar Simas de Oliveira Filho

COORDENAÇÃO GERAL

Antônio Jorge de Oliveira – DEP
João Bosco Pitombeira – DPP

COORDENAÇÃO REGIONAL

Paulo Choji Kitamura – CPATU

ELABORAÇÃO

Paulo Choji Kitamura	– CPATU
Carlos Alberto da Silva Oliveira	– CNPH
Mauro Luiz Caltri	– UEPAE de Manaus
Victor Ferreira de Souza	– UEPAE de Porto Velho
Antônio Carlos Centeno Cordeiro	– UEPAT de Boa Vista
Manoel Dorneles de Souza	– UEPAT de Boa Vista
João Luiz Hartz	– UEPAT de Boa Vista
Altevir de Matos Lopes	– UEPAE de Belém
Ivandir Soares Campos	– UEPAE de Rio Branco
Aldenor Fernandes	– EMATER – AC

Copyright c EMBRAPA – 1988

EMBRAPA–DEP. Documentos, 31

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-DEP

SAIN – Final W-5 Norte

Parque Rural

CEP 70770

C. Postal – 111316

Tiragem: 1000 exemplares

Unidades que participaram na elaboração do trabalho:

Departamento de Estudos e Pesquisa – DEP

Departamento de Orientação e Apoio à Programação da Pesquisa – DPP

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento
de Estudos e Pesquisas, Brasília, DF.

Diagnóstico e prioridades de pesquisa em agricultura
irrigada. Região Norte. Brasília, 1987.

63 p. — (EMBRAPA–DEP. Documentos 31)
8 Op.

1. Irrigação-Tecnologia-Pesquisa-Brasil-Região Norte. 2.
Irrigação-Tecnologia-Pesquisa-Diagnóstico. 3. Agricultura-
Tecnologia-Pesquisa-Brasil Região Norte. I. Título. II. Série.

CDD 631.709811

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	08
AGRADECIMENTOS	09
I – INTRODUÇÃO	10
II – OBJETIVOS	11
III – ESTADO DA ARTE DA AGRICULTURA IRRIGADA NA REGIÃO NORTE	11
1. Estado do Acre	13
1.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada	16
1.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação	21
1.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investi- mentos públicos	23
2. Estado do Amazonas	25
2.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada	25
2.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação	28
2.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investi- mentos públicos	32
3. Estado do Pará	33

3.1. Situação atual e potencial da utilização dos recursos naturais para a agricultura irrigada	35
3.2. Caracterização dos usuários e problemas para uso da irrigação	42
3.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos	43
4. Estado de Rondônia	44
4.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada	44
4.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação	46
4.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos públicos	49
5. Território Federal de Roraima	50
5.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada	52
5.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação	54
5.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos públicos	60
IV – PRIORIDADES DE PESQUISA EM AGRICULTURA IRRIGADA PARA A REGIÃO NORTE	62
1. Linhas de Apoio á Pesquisa	62
2. Linhas Básicas de Pesquisa	62

2.1. Relação solo-água-planta-clima	62
2.2. Engenharia de irrigação e drenagem	63
2.3. Manejo integrado de culturas irrigadas	63
– ESTADO DO ACRE	64
– ESTADO DO AMAZONAS	64
– ESTADO DO PARÁ	69
– ESTADO DE RONDÔNIA	69
– TERRITÓRIO FEDERAL DE RORAIMA	69
3. Prioridades Regionais (Pesquisas Básicas)	75
3.1. Prioridades comuns (várzeas e terra firme)	75
3.1.1. Caracterização dos regimes pluviais	75
3.1.2. Necessidade e disponibilidade de água	75
3.1.3. Caracterização dos solos	76
3.1.4. Caracterização do agricultor	76
3.2. Prioridades de pesquisa para as várzeas	77
3.3. Prioridades de pesquisa para as terras altas	78
V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

APRESENTAÇÃO

O Ministério da Irrigação e a EMBRAPA firmaram, em fins de 1986, um contrato de cooperação técnica, para o levantamento das tecnologias em agricultura irrigada na área de abrangência do Programa Nacional de Irrigação — PRONI, o qual compreende as regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Objetivando atender as necessidades de tal contrato, a EMBRAPA, sob a coordenação do DEP e do DPP, decidiu fazer inicialmente um diagnóstico de cada uma destas regiões, de forma a obter subsídios para o planejamento da pesquisa, bem como, para subsidiar o próprio PRONI, no planejamento de futuros programas e projetos de desenvolvimento em irrigação.

Na primeira parte deste documento, sistemática que se repete nas demais regiões, apresenta-se um diagnóstico da agricultura irrigada nas unidades federativas da região. Na segunda, as prioridades de pesquisa, as quais retratam tanto a necessidade para equacionar os problemas tecnológicos atuais dos produtores rurais, quanto as dimensões de longo prazo, visando antecipar os possíveis problemas futuros em irrigação.

Este documento, elaborado com ampla participação regional, tem como perspectiva, a montagem de um programa nacional de investimentos em pesquisa com agricultura irrigada, na área de abrangência do PRONI. Através deste programa, pretende-se auxiliar a pesquisa no sentido de atender as necessidades maiores em termos do desenvolvimento da produção de hortaliças, especialmente nos cinturões verdes, e de grãos para o abastecimento do mercado interno e externo.

Amélio Dall'Agnol
Chefe do DPP

Antonio Flavio Dias Avila
Chefe do DEP

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração do presente documento. Estendemos agradecimentos especialmente à pesquisadora Tatiana Deane de Abreu Sá Diniz, do CPATU, pela colaboração na sistematização das informações das unidades federativas em um único documento; ao Francisco José Farias Pereira pela presteza e dedicação no apoio datilográfico; e aos pesquisadores Antônio Jorge de Oliveira e João Bosco Pitombeira, representantes do DEP e DPP, respectivamente, pelo cuidado e responsabilidade com que organizaram a versão deste documento.

I – INTRODUÇÃO

O presente documento, elaborado com a participação de pesquisadores do CPATU, CNPH, UEPAE de Manaus, UEPAE de Rio Branco, UEPAE de Porto Velho, UEPAE de Belém e UEPAT de Boa Vista, apresenta o acesso às informações disponíveis sobre a agricultura irrigada na região Norte do Brasil, abrangendo os estados do Amazonas, Pará, Acre e Rondônia, e o território federal de Roraima. Coube ao representante de cada UEPAE/UEPAT a organização das informações relativas à unidade federativa, área de sua atuação.

A primeira parte contém um diagnóstico da agricultura irrigada nas unidades federativas e na segunda, as prioridades de pesquisa que retratam tanto a necessidade de pesquisa para equacionar os problemas tecnológicos atuais dos produtores rurais, alguns já com projetos de pesquisa em andamento, quanto as dimensões de longo prazo, no sentido de acompanhar o desenvolvimento da área e, assim, antecipar os possíveis problemas futuros.

O documento tem como perspectiva a elaboração de um programa de investimentos em pesquisa com agricultura irrigada e em irrigação na região, dentro da filosofia do Programa Nacional de Irrigação (PRONI), visando atender as necessidades maiores para o desenvolvimento da produção de hortaliças e a sua auto-suficiência, com os cinturões verdes. No que se refere a grãos, as ações estarão orientadas principalmente no sentido do incremento da produtividade de algumas espécies, com ênfase naquelas tradicionalmente utilizadas na dieta alimentar da população.

As informações relativas ao território federal do Amapá não foram incluídas neste documento, em vista do atraso na sua organização. Tão logo estejam disponíveis, tais informações serão anexadas, como encarte, ao presente documento.

II – OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é fornecer subsídios para a elaboração do Programa Nacional de Tecnologia de Irrigação que, no âmbito das metas do PRONI, deverá:

- 1 – Realizar estudos básicos de levantamento e/ou avaliação de problemas em agricultura irrigada.
- 2 – Desenvolver e/ou adaptar tecnologia de irrigação e drenagem atendendo as reais necessidades da agricultura irrigada a ser implementada pelo PRONI na região Norte.

III – ESTADO DA ARTE DA AGRICULTURA IRRIGADA NA REGIÃO NORTE

O Programa Nacional de Irrigação (PRONI), criado pelo Governo Federal em 1986, visa fundamentalmente elevar a produção de alimentos para consumo interno, bem como atender aos programas de exportação nas diferentes regiões brasileiras, principalmente mediante a melhoria da produtividade. Nesse sentido, o PRONI está orientando seus esforços na produção de grãos (arroz, feijão, milho, soja, trigo), além de dedicar especial ênfase à produção de hortaliças, dada a sua importância na dieta alimentar básica da população.

A região amazônica, constituída pelos estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e pelos territórios federais do Amapá e Roraima, não obstante suas bacias hidrográficas, tem, ainda, na agricultura irrigada, uma área pouco desenvolvida. Apesar do mito de região superúmida, com altas precipitações, estas ocorrem de forma concentrada em estações definidas, fazendo com que a maior parte da região apresente, no ano, um período com excesso de água, e um, com deficiência hídrica. Tal fato evidencia um grande potencial da região para os investimentos em irrigação e em agricultura irrigada; entretanto, nesse sentido, a região é extremamente carente.

Assim, todas as iniciativas de produção rural da região no sentido de desenvolver a agricultura irrigada, têm partido de experiência empírica

e muito pouco como consequência da oferta de tecnologias e informações sobre o assunto pelas instituições de pesquisa agrícola, localizadas na região.

Como decorrência da implementação de um programa dessa natureza, a produção de frutos da região, poderá ser substancialmente, aumentada, tanto pelo melhor aproveitamento das áreas inundáveis de várzeas, quanto pela suplementação hídrica no cultivo de terras firmes nas épocas mais secas do ano. Por outro lado, a geração de tecnologias apropriadas para produção de hortaliças, baseadas na irrigação artificial, propiciará condições favoráveis para o aumento da produção local de hortaliças, visando o abastecimento auto-suficiente da região. Sabe-se que, atualmente, em que pese aos esforços da pesquisa agropecuária, ainda grande parte do total de hortaliças consumidas na região são oriundas do Centro-Sul e do Nordeste do País.

No momento, para que tais ações sejam realizadas, é necessária a implementação de infra-estrutura física para irrigação em cada uma das unidades federativas, além da alocação de recursos humanos e orçamentários, em nível adequado, uma vez que as pesquisas em agricultura irrigada e em irrigação são bastante incipientes na região. Tais providências, desde que atreladas a um programa regional maior, no âmbito do PRONI, garantirão a geração, oferta e difusão de tecnologias apropriadas em agricultura irrigada (grãos e hortaliças), passo de fundamental importância para o desenvolvimento dessa área na região.

Evidentemente, o PRONI, para atingir seus objetivos maiores, utilizando o crescimento da oferta de alimentos e estímulo aos produtos orientados aos corredores de exportação, deverá contemplar outras fases do processo produtivo, tais como extensão rural, fomento, produção de sementes, armazenagem, crédito rural, comercialização e beneficiamento, de tal sorte que orientem, de forma harmoniosa, o aumento da demanda de tecnologias específicas.

A seguir, é relatado um breve diagnóstico da irrigação e da agricultura irrigada em cada uma das unidades federativas da região, no intuito de dar transferência às especificidades peculiares de cada uma delas.

1. Estado do Acre

O estado do Acre ocupa uma área de 15.258.900 ha, desses 13.320.368 ha, foram indicados com aptidão agrícola para lavouras, dos quais 5.630.000 ha encontram-se sob jurisdição do IBDF e da FUNAI; 1.855.198 ha indicados para pastagens artificiais de onde devem ser deduzidas as áreas utilizadas com parques e reservas equivalentes e 6.602 ha para silvicultura. Apenas 76.732 ha foram considerados sem aptidão para uso agrícola, o que representa 0,5% de todo o Estado. Das terras indicadas para lavoura, 6.952.240 ha permitem uma utilização racional com culturas de ciclo curto ou longo e 6.368.128 ha não apresentam restrições ao uso de máquinas e implementos agrícolas.

O estado do Acre está localizado na parte mais ocidental do Brasil, possui uma superfície desenvolvida na direção SE—NO, tendo como limites o estado do Amazonas, ao longo desse eixo; o Peru, a oeste e sul; e a Bolívia, ao sul e sudeste. Suas terras estão situadas, entre os paralelos de 11°00' e 7°00' S, e os meridianos 66°00" e 74°00' W.Gr.

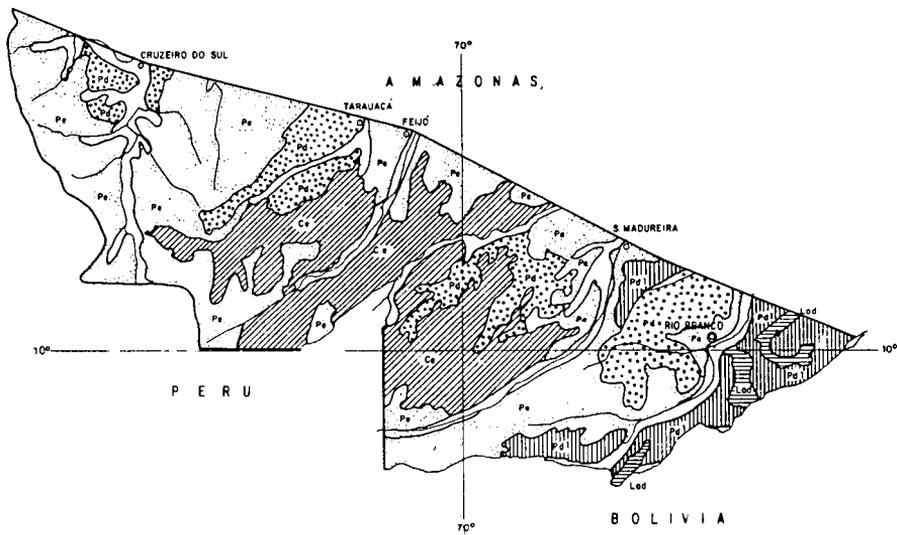
A avaliação da aptidão agrícola das terras do Acre, por utilização e nível de manejo, bem como a classificação de insumos e de possibilidades de mecanização foram realizadas por RADAMBRASIL em 1976/1977.

Os solos são bem desenvolvidos, pois sofrem ação de intemperismo químico intenso e lixiviação, determinada pelas altas precipitações e temperaturas elevadas que ocorrem, praticamente, durante todo o ano.

Os solos predominantes, Figura 1, pertencem aos grandes grupos dos Latossolos e Podzólicos Vermelho-Amarelos, podendo haver solos que são classificados como Latossolos, Podzólicos ou Cambissolos, dentro de condições climáticas próprias. Esses solos são desenvolvidos de materiais ricos em sílica (quartzo) e de materiais recentes (terciários, segundo RADAMBRASIL 1976/1977.

A fertilidade natural é considerada média, na sua grande maioria. Em geral, os solos apresentam situações com alumínio com valores superiores a 50%, que lhes confere um caráter ácido. São pobres de fósforo.

Os Podzólicos Vermelho-Amarelos possuem fertilidade média a



- | | | |
|--|-----|--|
|  | Pe | Podzóico Vermelho - Amarelo Eutrófico Ta. |
|  | Pd | Podzóico Vermelho - Amarelo Distrófico Ta Tb |
|  | Ce | Cambissolo Eutrófico Ta. |
|  | Pd1 | Podzóico Vermelho - Amarelo Distrófico Tb. |
|  | Lad | Latossolo Vermelho - Amarelo Distrófico |
|  | Gd | Solos Gley Distróficos |
- Ta Argila de atividade alta CTC (valor T) a pH 7,0 > 24 meq/100g de argila, deduzindo a contribuição do carbono.
- Tb Argila de atividade baixa CTC (valor T) a pH 7,0 < 24 meq/100g de argila, deduzindo a contribuição do carbono.
- Tb Ta Atividade baixa e alta.

FIG. 1 - Principais solos do Estado do Acre.
 Fonte. Mapa de solos - Escala: 1 : 5.000.000

alta, como conseqüência dos teores relativamente elevados de potássio, cálcio, magnésio e baixos valores de alumínio e se estendem por 67% da área do Estado.

Correspondendo a 5% da área, os Latossolos são de baixa fertilidade, ao contrário dos Cambissolos que apresentam média a alta fertilidade, como conseqüência dos valores de cálcio e magnésio. Estão presentes em 15% da área do Estado.

Ocorrendo em 13% da área, estão os solos hidromórficos, ricos em material orgânico.

O clima predominante enquadra-se no tipo Am da classificação de Köppen, caracterizado por temperaturas médias mensais superiores a 18°C, totais pluviométricos anuais elevados e ocorrência de um ou mais meses com altura pluviométrica inferior a 6mm.

O período de menor queda pluviométrica se concentra principalmente nos meses de junho a agosto, ocasião em que ocorrem consideráveis períodos de estiagem.

Embora não existam áreas irrigadas segundo os padrões das recomendações técnicas dos vários sistemas de irrigação, já se registra um grande número de cultivos de hortaliças com irrigação precária, mas indispensável para a obtenção de uma colheita compensadora.

O regime pluviométrico e a elevada umidade relativa do ar são altamente prejudiciais às culturas do feijão, tomate, batatinha, cebola, alho, o que obriga a importação destes produtos. Isto não só eleva o preço como implica deficiência do abastecimento, tendo em vista a localização do estado do Acre distante dos centros produtores.

A implantação de cultivos com irrigação propiciará também a produção de sementes de arroz na entressafra, aproveitando a capacidade ociosa das máquinas de beneficiamento.

O escoamento da produção de terra firme, problema crônico da agricultura acreana, será contornado uma vez que a colheita se dará em

período seco. Os cultivos ribeirinhos serão beneficiados com o acréscimo de área, através da irrigação, principalmente nos municípios de Cruzeiro do Sul, Tarauacá e Feijó, os quais dispõem de vias navegáveis durante todo o ano, o que facilitará o escoamento da produção.

O estado do Acre tem um potencial de várzeas agricultáveis superior a um milhão de hectares, distribuídas em duas microrregiões, formadas pelas bacias dos rios Juruá e Purus, que dão origem ao rio Solimões pela margem direita. Estas bacias têm suas nascentes em pequenos rios e igarapés no próprio Estado e na vizinha República do Peru, caracterizando desta feita a formação de várzeas de barranco (talude estreito) e várzeas de meandro, à medida que o rio adentra o Estado do Amazonas. A exploração dessas várzeas vem sendo feita aleatoriamente pelos ribeirinhos, sem que tenham conhecimentos tecnológicos de manejo para racionalizar o seu uso, visto que o tempo de cultivo é reduzido enquanto a mão-de-obra é dividida com outras atividades, como a pesca e a exploração extrativa da seringueira e da castanha-do-brasil. Nas várzeas estão localizadas as melhores terras do estado e nelas estão assentados numerosos posseiros, que têm no rio o meio de mais fácil acesso às cidades. Mas, também, são nessas áreas que se encontra o maior índice de pobreza do Estado.

Espera-se que, com a implantação do PRONI, este Estado possa suprir a demanda estadual de hortaliças e grãos, substituindo a importação interestadual destes produtos e, assim, diminuir a evasão de divisas estaduais.

1.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada

Os recursos hídricos do estado do Acre são, em quase sua totalidade, de domínio público, constituindo-se, na sua maioria, de rios de águas barrentas e, em menor quantidade, de águas límpidas e águas pretas.

As bacias hidrográficas mais importantes, Figura 2, são: bacia do Juruá, constituída pelos rios Juruá (principal), Moa, Liberdade e Paraná dos Moas, nos municípios de Cruzeiro do Sul e Mancio Lima; Tarauacá, Muru e

Gregório, no município de Tarauacá; e Envira, no município de Feijó; bacia do Purus, formada pelos rios Purus, Iaco e Caeté, nos municípios de Sena Madureira e Manoel Urbano; Xapuri, Acre, Abunã, riozinho do Róla e Aquiri, em Rio Branco, Xapuri e Plácido de Castro. Estes rios têm regime perene, com elevação de nível no período chuvoso (dezembro-fevereiro), quando atingem cota máxima, permitindo a navegação de alto calado.

Existem pequenos açudes privados, com espelho d'água inferior a 10 ha e barragem em igarapés para elevação do nível da água objetivando a suplementação hídrica da propriedade.

Não se dispõe ainda, no Estado, de estudos técnicos sobre o potencial hídrico subterrâneo, mas sabe-se que a quantidade de água existente no subsolo é bastante considerável, tendo em vista a pequena profundidade e volume d'água observados em poços tipo Amazonas. Não existem também estudos detalhados sobre a qualidade das águas do Acre, entretanto essas são utilizadas na irrigação de oleráceas sem que, até agora, tenham sido verificados efeitos nocivos.

Não há um programa voltado para a agricultura irrigada, por isso é insignificante a área irrigada, como também a população beneficiária. Destacam-se entre as iniciativas pioneiras o pólo hortigranjeiro do Bujari com 12,5 ha, a cidade hortigranjeira com 67 ha e o cinturão verde de Rio Branco e Cruzeiro do Sul, que somam uma área de 170 ha, com assistência da extensão rural. A população beneficiária, segundo dados da extensão rural, limita-se a 4.861 produtores no cinturão verde, 10 famílias no pólo hortigranjeiro do Bujari e 12 famílias na cidade hortigranjeira.

A Comissão Estadual de Planejamento Agrícola (CEPA) está realizando levantamentos nessas áreas com objetivo de ampliação e reestruturação de um programa de desenvolvimento.

Segundo levantamento do projeto RADAMBRASIL (1976) existem, no Acre, mais de um milhão de hectares de várzeas irrigáveis. Nestas áreas de alta fertilidade natural, renovada com as inundações dos rios de águas barrentas, dever-se-á dar ênfase às pesquisas com arroz, feijão e mi-

lho. Considerando-se o fator relevo, 10,11% das terras firmes do Acre variam de planos a suavemente ondulados (declividade de 0,3%), sendo estas em menor proporção. Isto corresponde a 1.505.405 ha que poderão ser considerados irrigáveis, tendo em vista a possibilidade de mecanização e a grande disponibilidade de água nessas áreas. Levando-se em conta que se pratica o cultivo de oleráceas em terras de declividade superior a 3%, as áreas potenciais para uso com agricultura irrigada poderão ser elevadas em, pelo menos, mais 1.000.000 hectares.

O programa de pesquisa com irrigação contemplará, inicialmente, o pólo hortigranjeiro do Bujari, a cidade hortigranjeira, o cinturão verde de Rio Branco e Cruzeiro do Sul, e áreas de várzeas de Cruzeiro do Sul (Figura 3)

Atualmente são explorados com irrigação apenas os produtos hortigranjeiros relacionados na Tabela 1.

TABELA 1 – Produção das hortaliças cultivadas com irrigação no pólo hortigranjeiro do Bujari, Rio Branco, 1985/1986.

Hortaliças	Produção (kg)
Couve	3.749
Repolho	14.428
Alface	2.035
Pepino	11.286
Pimentão	346
Tomate	456
Beterraba	2.044
Cenoura	1.426
Melancia	4.968
Couve-flor	219
Maxixe	1.747
Rabanete	99
Jiló	70
Feijão	692
Quiabo	279
Abóbora	381
Beringela	91
Abobrinha	123

Fonte: Prefeitura Municipal de Rio Branco

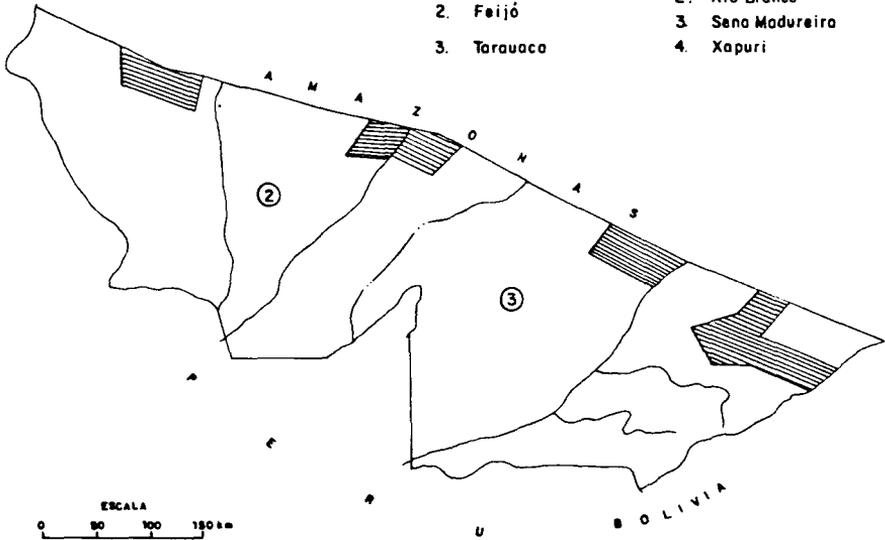
Municípios

Microregião 2

Microregião 3

- 1. Cruzeiro do Sul
- 2. Feijó
- 3. Tarauacá

- 1. Brasília
- 2. Rio Branco
- 3. Sena Madureira
- 4. Xapuri



LEGENDA

- Limite municipal
- - - Limite das Microregiões

FIG 3 - Áreas de abrangência do programa
Fonte: Ministério da Agricultura, SUPLAN.

Não há dados referentes à área plantada, o que impossibilita o cálculo da produtividade. Sabe-se que cada pequeno produtor sempre cultivava área inferior a 0,5 ha.

Produções idênticas às obtidas no Bujari são conseguidas no cinturão verde de Rio Branco, Cruzeiro do Sul e na cidade hortigranjeira. Entretanto, essa produção é bastante inferior à demanda estadual, o que implica constante importação das principais hortaliças.

O sistema de irrigação predominante é por infiltração, utilizado no cultivo de hortaliças. A UEPAE de Rio Branco utiliza aspersão em trabalhos de pesquisa e a EMATER—ACRE já utilizou irrigação por aspersão da produção de mudas de seringueira, experiências que podem ser repassadas para os produtores.

1.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação.

A irrigação se realiza por pequenos posseiros (ex-seringueiros que se localizam às margens dos rios em terras de terceiros e permanecem com a situação fundiária irregular) e proprietários (posseiros legalizados e na sua maioria localizados na terra firme) em pequenas áreas, variando de 0,5 ha a 2,0 ha, no cultivo de hortaliças, milho de vazante e feijão de praia (caupi), sem a utilização de tecnologia adequada e de crédito rural.

O desconhecimento dos processos de irrigação associado ao manejo do solo e da água é característica intrínseca desses pequenos produtores, haja vista seu grau de instrução e origem, que estão diretamente relacionados à tradição exploratória de "Hevea".

As áreas potencialmente irrigáveis apresentam topografia compatível com os processos de irrigação, no entanto, a inexistência de máquinas e implementos agrícolas específicos, a falta de mão-de-obra qualificada e de recursos financeiros disponíveis, tanto por parte dos produtores quando dos agentes financeiros, tornam impraticável o aproveitamento racional das várzeas, principalmente nas áreas ribeirinhas de propriedade da Marinha de Guerra do Brasil, as quais foram liberadas pela Capitania dos Portos, sediada em Boca do Acre, município do Amazo-

nas, para o cultivo de hortaliças, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Rio Branco.

Análises químicas de alguns solos representativos do Estado indicam que estes apresentam-se ácidos, com pH variando entre 4,9 a 5,2 com teor de alumínio geralmente elevado, baixo fósforo disponível, teores médios a elevados de potássio, e cálcio mais magnésio variando com grau de intemperização do solo, com predominância de teores baixos, conforme Tabela 2.

Não foram constatados índices de salinização nos solos do Estado, talvez devido à elevada precipitação

TABELA 2 — Dados médios de análise de solos do município de Rio Branco, Acre.

Elementos	Teores
Alumínio	0,28 – 1,5 meq/100 g
Fósforo	2,0 – 6,0 ppm
Ca + Mg	0,7 – 1,6 meq/100 g
pH	4,9 – 5,2

Embora não dispondo de estudos sobre a qualidade das águas no Estado, não há constatação de que estas tenham causado qualquer dano aos cultivos irrigados.

As plantas daninhas poderão ser um grande problema para irrigação, tendo em vista a dificuldade para aquisição de herbicidas nesta região. Pela mesma razão a utilização de corretivos e fertilizantes deverá exigir uma atenção especial da pesquisa.

O total desconhecimento das condições de retenção d'água e drenagem dos solos, constitui problema cuja solução contribuirá, de forma marcante, para os trabalhos de mecanização.

1.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos públicos

O processo de irrigação no Acre tem sido realizado exclusivamente no cultivo de hortaliças e principalmente às margens dos rios fundo de quintal, através de sistemas de aguação com regadores manuais ou com mangueiras, quando da utilização de água de poços, recalçada por bomba centrífuga.

Este processo tem sido comumente usado pelos horticultores, pelo fato do desconhecimento de outros métodos.

No pólo hortigranjeiro do Bujari, o processo utilizado é misto, já se faz uso de tubulações fechadas para levar água aos sulcos de infiltração, com turno de rega definido apenas pelo teor de umidade da camada superficial do solo.

Na UEPAE de Rio Branco, este processo tem se desenvolvido dentro de um projeto tecnicamente elaborado, para irrigação por sulcos de infiltração, do tomate, cebola, alho, batatinha, cenoura e beterraba, com tecnologias definidas para os produtos relacionados na Tabela 3.

Dentre as instituições envolvidas no programa de irrigação, destacam-se a EMBRAPA/UEPAE de Rio Branco, responsável pela adaptação e geração de tecnologias para os cultivos irrigados; a EMATER—ACRE a quem compete a difusão das tecnologias e assistência técnica aos produtores; a CEPA, que fará os estudos sócio-econômicos e levantamentos dos recursos naturais a serem utilizados pelo programa; a Universidade Federal do Acre, que tratará da capacitação dos recursos humanos; a Empresa de Eletricidade do Estado do Acre, que se encarregará da instalação das redes de eletrificação; e o Departamento Nacional de Obras e Saneamento, que atuará como articulador do programa junto ao Ministério da Irrigação. De comum acordo com os órgãos participantes, ficou estabelecido que a coordenação dos trabalhos no estado do Acre ficará a cargo da Secretaria de Desenvolvimento Agrário, podendo, ainda, ser incluídas as prefeituras de Rio Branco e de Cruzeiro do Sul, que vêm dando substancial apoio aos programas de hortas nas áreas periféricas das cidades.

TABELA 3 – Principais tecnologias para o cultivo de hortaliças irrigadas no Acre.

Cultura	Cultivar recomendada	Época de plantio	Espaçamento	Densidade de plantio pl/ha	Tipo de irrigação	Turno de rega
Tomate	Belém – 70 e Carafba	Verão	1,0m x 0,6m	16.600	Infiltração	–
Batata	Baronesa, Recent, Cláudia Desirre, Clones 103209 e 089709	Verão	0,8m x 0,4m	31.000	Infiltração	–
Cebola	Pera IPA-3 e IPA – 1 Canaria IPA-5, Pera IPA-2 e Pera IPA-4	Março/ Abril Maio	0,2m x 0,1m	500.000	Infiltração	–
Cenoura	Brasília	Junho			Infiltração	–
Alho	Catete Roxo, Jureia e Regional (chonan)	Maio	0,2m x 0,1m	500.000	Infiltração	2-2 dias
Beterraba	Ascrwo Wolder	Verão	0,40m x 0,15m	166.600	Infiltração	–

Pode-se registrar como investimentos públicos em trabalhos de irrigação no Estado do Acre, as obras de infra-estrutura da cidade hortigranjeira de Rio Branco (3 açudes, 14 residências para colonos, um centro administrativo, um posto médico, uma escola, galpões de armazenamento, estação de captação e distribuição de água para irrigação) e a propriedade que abrange 172 ha. No pólo hortigranjeiro do Bujari a prefeitura municipal de Rio Branco investiu na infra-estrutura de apoio, que consta de escritório, almoxarifado, galpão de seleção de classificação de hortaliças, garagem, rede elétrica e açudes.

2. Estado do Amazonas

Manaus, localizada entre 3°8'' (latitude S) 59°52'' (longitude W.GrW), com altitude de 50m acima do nível do mar, apresenta, na classificação de Köppen, clima do tipo Afi (grupo de clima tropical chuvoso e caracterizado por temperatura média no mês mais frio nunca inferior a 18°C., e precipitação do mês mais seco acima de 60mm).

Embora haja níveis elevados de precipitação, observa-se a ocorrência de deficiência hídrica nos meses de julho, agosto e setembro (Figura 4), podendo estender-se até novembro e ainda ocorrer no mês de janeiro em consequência de veranico.

Dentro do Programa de Pesquisa em Agricultura, foi dada prioridade às hortaliças, em razão do elevado consumo de água por parte destas e pouco conhecimento a respeito do cultivo da região de Manaus. Assim, a pesquisa em agricultura irrigada, em linhas gerais, colaborará para o desenvolvimento da olericultura local, visando a auto-suficiência no abastecimento, uma vez que, atualmente, a totalidade das hortaliças consumidas são oriundas de outros estados.

2.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada

A região de Manaus é dotada de recursos hídricos disponíveis para irrigação, desde inúmeros igarapés, lençóis freáticos a aproximadamente 15 a 60m de profundidade, além dos rios Solimões e Amazonas em toda a sua zona ribeirinha (Figura 5). A posse da água na sua quase totalidade é pública e a sua qualidade para irrigação é considerada boa.

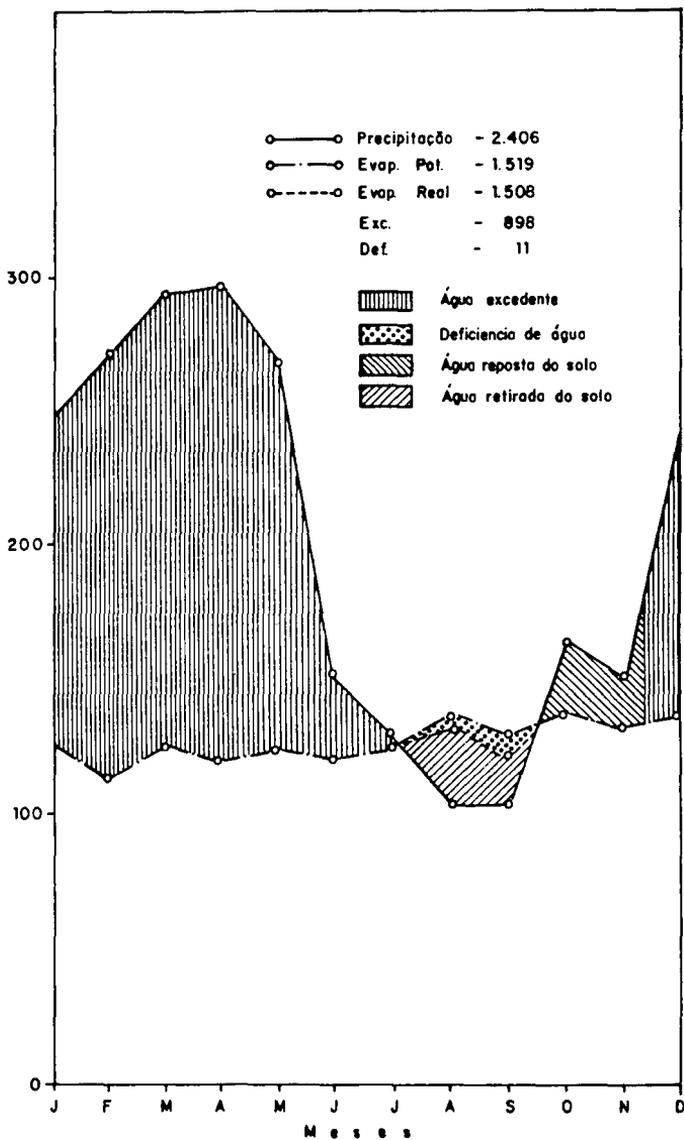


FIG. 4 - Balanço hídrico segundo Thornthwaite (1955).
 - Para o campo experimental do km 30
 - Média 1971 - 1983
 - Retenção de água do perfil (125 mm)
 - Fonte: UEPAE - Manaus.

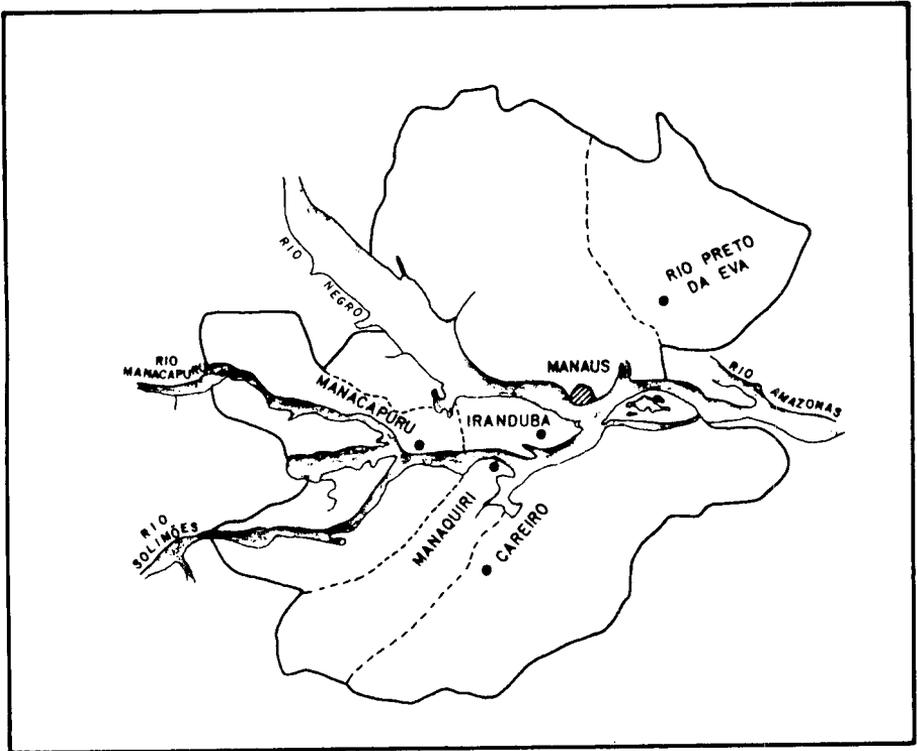


FIG. 5 - Rede hidrográfica e municípios produtores de hortaliças.

Nas áreas nas quais se pratica agricultura, a presença de irrigação é bastante incipiente, limitada, muitas vezes, a um motor que recalca a água do rio/Igarapé, para um reservatório, onde depois é utilizada de maneira rudimentar.

A área irrigada é bastante diminuta quando comparada com a área total cultivada. Nas várzeas, faz-se o molhamento das plantas através de regadores e mangueiras; já na terra firme, 70% dos produtores utilizam sistemas de irrigação, pois consorciavam hortaliças com frutíferas (mamão e/ou maracujá).

As áreas potenciais para uso pela agricultura irrigada são caracterizadas, primeiramente, pelas várzeas de água branca (margens dos rios Solimões e Amazonas), em seguida, vêm as várzeas altas; as de terra firme próximas a grandes volumes de água; as de terra firme servidas por inúmeros igarapés, e aquelas com lençol freático variando de 15 a 60m de profundidade.

As principais hortaliças produzidas nestas áreas, constam na Tabela 4. Dos produtos explorados, a melancia, o pimentão, o tomate, o repolho e a alface são os que mais se destacam no Estado. Os municípios de Manaus, Iranduba, Careiro (porto de Balsa e Castanho) e Manaquiri são os maiores produtores (Figura 5). Tais produções são irrisórias, quando comparadas com a demanda de hortaliças na capital, fazendo com que a totalidade dos produtos sejam importados de outros Estados, principalmente no inverno amazônico (dezembro a maio).

2.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação

Os poucos produtores usuários de uma irrigação rudimentar (várzeas) não são proprietários de terra e pouquíssimos possuem licença de ocupação (L.O.), já que grande parte da zona ribeirinha está sob a jurisdição da Marinha. Tal situação não permite o acesso ao crédito para a compra de equipamentos de irrigação, levando-os a morar o mais próximo das margens dos rios e a desenvolver uma agricultura rudimentar, compatível com o seu nível de instrução. Grande parte destes produtores possuem tradição do cultivo da juta, malva e mandioca, mas desco-

TABELA 4 – Dados gerais do estado do Amazonas, olericultores assistidos pela EMATER, 1985.

Hortalças	Número de Produtores	Área Plantada (ha)	Produtividade t/ha
Maxixe	60	27,0	05
Abóbora	105	26,0	14
Couve	122	7,5	100
Pepino	38	11,0	16
Tomate	374	54,5	16
Pimentão	301	79,0	16
Repolho	81	42,5	25
Melancia	534	230,0	15
Quiabo	15	10,0	18
Coentro	140	7,5	250 *
Alface	100	19,8	73 *
Outras **	319	22,0	10

* Mil maços ou pés.

** Cebolinha, beringela, melão, jiló, cenoura.

nhecem as práticas para o cultivo de hortaliças.

Na terra firme, encontram-se, em número bastante reduzido, produtores mais esclarecidos que cultivam de 0,5 a 2 ha (pequenos produtores), proprietários de terra com direito ao crédito rural e que fazem o uso da irrigação por aspersão.

São muitos os problemas encontrados nas áreas onde se cultivam hortaliças com o uso de irrigação, e naquelas com potencial para esta técnica. Considerando os dois ecossistemas na região de Manaus (várzeas e terra firme), pode-se dizer que, em tais solos, ocorre encrostamento superficial, decorrente de suas características físicas (Glei pouco húmido) — várzeas de Latossolo Amarelo muito argiloso — terra firme. A manutenção da umidade na camada superficial do solo através de escarificações, bem como a utilização da cobertura morta, são práticas positivas quanto a este particular.

Por serem solos pesados, em ambos os casos, a irrigação por aspersão surte maiores efeitos na maioria das hortaliças cultivadas. É bom salientar que este tipo de irrigação, cria para as hortaliças um microclima favorável ao pegamento na fase pós-transplante, evitando gastos de mão-de-obra com cobertura.

Quanto ao aspecto químico dos solos de tais ecossistemas, (Tabela 5) as várzeas, em sua totalidade, possuem solos com níveis elevados dos principais elementos (micro e macronutrientes), embora ocorram casos de deficiência de nitrogênio, naquelas onde o regime de cheias e vazantes é irregular. Na terra firme, os solos apresentam-se com teores de hidrogênio e alumínio elevados, havendo necessidade do uso de corretivos, bem como de fertilizantes, uma vez que se trata de solos pobres do ponto de vista nutricional. A adição de matéria orgânica é imprescindível para melhorar as características físicas.

As plantas invasoras são marcantes nas áreas de várzeas após a vazante, havendo necessidade de constantes capinas para evitar a concorrência com as plantas cultivadas. Na terra firme, o problema existe, mas não drástico, e as capinas podem ser espaçadas. A utilização da cobertura morta do solo contribui muito para evitar a ocorrência de invasoras. Os

trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela UEPAE de Manaus, inicialmente em terra firme e posteriormente na várzea, atestam as informações e abrem perspectivas para a implantação definitiva do cultivo de hortaliças na região.

TABELA 05 — Análise de solo, representativo das áreas de várzeas (base física do Caldeirão) e de terra firme (UEPAE de Manaus), 1986.

Localidade	pH	P ppm	K ppm	meq/100g		
				Ca	Mg	Al
Várzeas	5,6	96	120	12	4	0,3
Terra firme	4,5	02	22	0,5	0,6	1,0

Grande parte ou até mesmo a totalidade dos produtores ou aqueles que se aventuram a produzir oleráceas, poderiam ter melhores resultados se lhes fosse dada a chance de compra de equipamentos de irrigação (fator limitante) para o incentivo e incremento da produção de hortaliças.

Todos os municípios da região de Manaus possuem rede de energia elétrica. Esta poderia estar disponível às comunidades produtoras de hortaliças desde que fossem instaladas subestações abaixadoras de tensão e seus respectivos ramais.

O acesso ao crédito rural, conforme mencionado, é limitado, e os poucos produtores que poderiam ter acesso a ele, encontram limitações na operacionalização por parte dos agentes financeiros (bancos oficiais)

Na região não há mão-de-obra treinada, em número suficiente que possa atender as necessidades, principalmente no que tange à elaboração de projetos de irrigação. O custo de 1 ha irrigado por aspersão custa, a preço de fev./87, Cz\$ 80.000,00. A disponibilidade de equipamentos

existentes (para suprir uma demanda ainda incipiente) é pequena por parte dos revendedores, os quais não oferecem garantia de instalação do sistema, em consequência da falta de pessoal qualificado. No mercado de Manaus apenas três lojas trabalham com esse tipo de equipamento.

A disponibilidade de insumos, fertilizantes, defensivos e corretivos é dificultada pela pequena expressão regional em termos de agricultura, além das dificuldades de compra e recebimento de mercadorias por parte dos revendedores, que as obtêm a custos altos.

Com relação a aquisição de sementes, poucos são os materiais genéticos compatíveis com a realidade local. A pesquisa (EMBRAPA-INPA) vem trabalhando no sentido de adaptar as melhores cultivares e selecionando outras com potencial genético mais condizente com a realidade regional.

O produtor esbarra ainda com outro problema sério que é a comercialização, principalmente o produtor da várzea, que transporta sua pequena produção até o mercado de Manaus. Muitas vezes, este prefere comercializar diretamente na propriedade, a preços baixos, a intermediários que juntam a produção de vários pequenos produtores e comercializam no mercado da capital.

2.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos públicos

Como não há pesquisa diretamente ligada à irrigação, as tecnologias disponíveis são elementares, com dificuldades, muitas vezes, até no dimensionamento da capacidade de uma bomba recaladora, instalação elétrica, número de aspersores, etc. Quanto às tecnologias geradas para produção de hortaliças, tem-se por cultura:

- Alface
- Introdução de cultivares menos sensíveis ao pendoamento precoce e mais tolerantes à septoriose.
 - Exposição de plântulas a fotoperíodo, capaz de promover melhor característica comercial ao produto, evitando o pendoamento precoce e conseqüente sabor amargo.

- Tomate
- Introdução de cultivar mais tolerante à murcha bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*).
 - Sistema de condução capaz de diminuir custo de produção e garantir melhor aspecto ao fruto.
 - Solanáceas nativas imunes à murcha bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*), com potencialidade de serem utilizadas como porta-enxerto, para tomate, em área altamente infestada pela bactéria.
- Cenoura
- Utilização de substrato no leito de semeadura, aumentando a percentagem de emergência das plântulas em solo sujeito a encrostamento.
- Repolho
- Método de produção de mudas, o qual diminui os gastos com sementes e propicia melhor uniformidade à cultura.

Em termos de instituições envolvidas com a pesquisa em agricultura irrigada, no momento, nenhum setor desenvolve uma pesquisa específica, na área, atendo-se a resolver problemas de ordem prática, uma vez que INPA, EMBRAPA e Universidade convivem com a irrigação no desenvolvimento de pesquisas em outras áreas, e não na área propriamente dita da irrigação.

Na região de Manaus, desconhecem-se, até agora investimentos governamentais e privados em irrigação a não ser o PRONI a partir de 1986, o qual se estabelece em apoio às reivindicações regionais na área da agricultura.

Pelo exposto, fica evidente a urgente necessidade de prover as instituições envolvidas com pesquisas em agricultura, de subsídios para o incremento de atividades nos mais diversos campos que fazem a agricultura irrigada.

3. Estado do Pará

O estado do Pará possui um excelente potencial, em termos de

recursos hídricos, que pode ser utilizado para o desenvolvimento de uma agricultura irrigada, tecnicamente planejada, resultando num aumento de oferta de alimentos, principalmente, de grãos e de hortaliças.

Existem grandes áreas de terra firme e de várzeas. As áreas de terra firme, originalmente cobertas por florestas heterogêneas, hoje, estão sendo ocupadas com pastagens, culturas perenes, reflorestamento e, em menor escala, culturas anuais.

As áreas de várzeas, praticamente, ainda não são utilizadas, apesar da alta fertilidade da maioria dos solos. Existem várzeas no interior do Estado que estão diretamente sujeitas ao regime de inundação do rio Amazonas, permanecendo metade do ano completamente submersas. Há também, áreas localizadas na foz do rio Amazonas, próximas ao rio Pará e seus afluentes, que estão sujeitas ao regime diário das marés, sob cuja influência se processa a inundação peridica das várzeas desses cursos d' gua.

Tanto em áreas de terra firme, como em áreas de várzeas, a agricultura irrigada ainda é bastante elementar.

A produção de grãos (arroz, milho e feijão), em grande parte, é dependente da oferta pluviométrica. A produção de hortaliças, bastante rudimentar, depende da irrigação efetuada por regadores manuais, na maioria dos casos.

O estado do Pará atualmente, importa grãos e hortaliças. Os gr os e hortaliças são produzidas, em grande parte, por pequenos produtores, que têm dificuldade de acesso ao crédito e à tecnologia. Os grandes produtores preferem criar gado e cultivar culturas de exportação, como seringueira, dendê, pimenta-do-reino, guaran , urucu.

Alguns programas governamentais têm procurado incentivar a agricultura irrigada. O PROVÁRZEAS e o PRONI são dois exemplos. Infelizmente, não foi possível adequar as condições peculiares do Pará   tecnologia preconizada por esses programas. O mais fácil seria adequar os programas de irrigação às condições paraenses. Isto não foi feito e não foi possível irrigar, pelo menos, um hectare, desde o início da criação desses

programas.

Uma das saídas para aumentar a produção de grãos é ampliar a fronteira na terra firme, derrubando a floresta. Isso tem sido feito na fase anterior à implantação das pastagens, principalmente no sul do Pará. A outra opção seria o aproveitamento das áreas de várzeas com utilização de sistemas de irrigação, com menor risco e maior produtividade.

Neste sentido, a Secretaria de Agricultura está elaborando um programa que visa a produção de grãos na área de várzeas, principalmente de arroz, no estuário amazônico, e de milho e feijão, no médio Amazonas paraense. Esse programa estadual também tem como objetivo aumentar a oferta de hortaliças em torno das grandes cidades, como Belém, Santarém, Marabá e Castanhal.

Para viabilizar esse programa, há necessidade de que se façam estudos de irrigação e drenagem, e que se desenvolvam pesquisas em arroz, feijão, milho e hortaliças, a fim de que se estruturam sistemas de produção, dessas espécies, sob condições de irrigação.

Desse modo, a UEPAE de Belém propõe-se a desenvolver um programa de pesquisa, em agricultura irrigada, cujos resultados permitam viabilizar as metas governamentais no que concerne ao aumento de produção de grãos e hortaliças no estado do Pará.

3.1. Situação atual e potencial da utilização dos recursos naturais para a agricultura irrigada

O estado do Pará encontra-se submetido ao grupo de clima tropical chuvoso A (Köppen), apresentando os tipos climáticos Afi, Ami e Awi. O tipo Afi apresenta altura pluviométrica, em todos os meses do ano, superior a 60mm, ocorre no município de Belém e parte do estuário amazônico; o tipo Ami, caracterizado por apresentar índice pluviométrico bastante elevado e altura de um ou mais meses inferior a 60mm, abrange grande parte do Estado, principalmente na fronteira com o Amazonas; e o tipo Awi, caracterizado por índice pluviométrico anual elevado, com nítida estação seca, é encontrado na maior parte do Estado, principalmente próximo aos estados de Goiás e Maranhão.

Os índices pluviométricos anuais normais atingem valores bastante variáveis, oscilando entre 1.650 e 2.950mm. Apesar dessa variação, existem duas épocas bastante definidas, a mais chuvosa e a menos chuvosa. Em geral, a época chuvosa ocorre a partir da segunda quinzena de dezembro e se estende por cinco a seis meses, sendo fevereiro, março, ou abril, o mês mais chuvoso.

A priori, observam-se elevados valores pluviométricos anuais, o que, a princípio, tornaria desnecessário o uso da irrigação complementar; entretanto, o problema encontra-se na sua distribuição desuniforme durante o ano, com excesso de chuva no primeiro semestre e escassez no segundo, associado à baixa retenção hídrica de considerável proporção dos solos predominantes.

O Estado apresenta uma extensa rede hidrográfica formada principalmente pelo rio Amazonas e seus afluentes, rio Pará e seus afluentes, rio Tocantins e diversos rios que desaguam no oceano Atlântico (Figura 6).

O principal rio do estado do Pará é o Amazonas, que o corta do oeste a leste. É o rio mais caudaloso do mundo, com uma descarga equivalente a 1/4 da água despejada nos oceanos, por todos os rios do mundo. O rio Amazonas penetra no Pará, no limite com o estado do Amazonas, cujos municípios, pelo lado paraense, são: Faro e Juruti.

Seus principais afluentes, pela margem direita, são o Tapajós e o Xingu e, pela margem esquerda, o Nhamundá, Trombetas, Paru e Jari. A velocidade média, no meio do rio Amazonas, varia de 2.000 m/h, durante a estiagem, a 4.500 m/h em tempo de maior enchente.

O rio Pará, vasto estuário sujeito a marés, que banha as costas sul e leste da ilha de Marajó, é formado por uma série de rios que correm a leste do Tocantins e que lhe são mais ou menos paralelos. Tem como afluentes: o Anapu, Pacajás, Jacundá, Araticu, Moju, Acara, Guamá e Capim.

O rio Tocantins desce do sul ao norte do estado do Pará. É na sua confluência com o rio Araguaia, seu grande tributário, que o Tocantins

entra no estado do Pará. A vazão do rio Tocantins é, mais ou menos, de 1.650 m³/s em águas baixas, e 17.000 m³/s, em águas altas. Em território paraense, o baixo Tocantins não recebe nenhum afluente, e desde a ponta norte da ilha do Bananal, constitui a fronteira entre os estados do Pará e Goiás.

Partindo de Belém, em direção a Viseu, na fronteira com o Maranhão, são encontrados diversos rios que desaguam no oceano Atlântico. São eles: o Mocajuba, Mojuim, Buruçá, Marapanim, Maracanã, Urindeua, Pirabas, Japericá, Quatipuru, Baeté, Piriá e Gurupi. Esses rios localizam-se em duas importantes microrregiões do Estado: Salgado e Bragantina.

Com relação à qualidade da água, ainda não existem estudos aprofundados.

Entretanto, os rios, no estado do Pará, são classificados como de águas claras e de águas barrentas (água branca), sendo que esses últimos apresentam maior presença de sedimentos ricos em potássio, fósforo e outros elementos necessários à nutrição das plantas.

Para a produção de grãos, as melhores áreas serão as várzeas, preferencialmente, as do estuário amazônico e as litorâneas para produção de arroz, e várzeas do médio Amazonas para a produção de feijão e de milho.

Para a produção de hortaliças, as melhores áreas serão aquelas próximas às grandes cidades. Assim, pode ser aproveitado o eixo Belém-Castanhal e as áreas em torno de Santarém e de Marabá.

Nas várzeas, o solo predominante é o Glei Pouco Húmido, enquanto que, em terra firme, predominam o Latossolo Amarelo e o Podzólico Vermelho-Amarelo.

A produção de arroz, milho e feijão ocorre em todo o estado do Pará. O arroz é cultivado em várzea úmida, através de irrigação natural devido ao efeito das marés; em irrigação controlada por inundação e em irrigação pluvial, em terra firme. O milho e o feijão, praticamente, são cultivados em terra firme, na época chuvosa.

Em 1985, foram colhidos 98.479 ha de arroz nas seguintes proporções: 1,61% em várzea úmida, 6,42% com irrigação controlada e 91,97 em terra firme. Entretanto, em termos de produção, foram observados: 3,03% em várzea úmida, 22,55% em irrigação controlada e 74,72% em terra firme. A produtividade, em relação à média geral, mostrou o seguinte resultado: o arroz com irrigação apresentou um rendimento 3,51 vezes maior; o arroz de sequeiro foi bastante inferior à média do Estado, ou seja, 0,81 (Tabela 6).

Os problemas que estão limitando a expansão da área de arroz irrigado são: dificuldade para obtenção do título definitivo das várzeas (áreas da Marinha), inexistência da eletrificação rural, falta de crédito para aquisição de eletrobombas e outros equipamentos para sistematizar as áreas de várzeas, pesquisa e assistência técnica.

Em termos de transferência de tecnologia, já existem informações sobre aproveitamento de áreas de várzeas para pequenos produtores e cultivares adaptadas às condições de várzea úmida.

A produção do milho e do feijão (Tabela 7) é feita basicamente em solo de terra firme, e as produtividades são muito baixas: 1.096 kg/ha para o milho e 535 kg/ha para o feijão (incluindo o caupi). Uma das possibilidades para aumentar a produção será o estabelecimento destas culturas nas áreas de várzeas do rio Amazonas, durante a estação da seca, com a utilização de irrigação por aspersão.

Para que isso seja possível, é necessário que se façam estudos básicos para determinar um pacote tecnológico para essas duas espécies.

O estado do Pará é altamente dependente das regiões Nordeste (Ceará e Pernambuco), Sudeste (São Paulo) e Centro-Oeste (Goiás), em termos de abastecimento de hortaliças. Com vasta área territorial, importa 99% de tomate, repolho e chuchu; 100% de batata-inglesa, cenoura, cebola, alho, beterraba e ervilha; e mais de 50% de pimentão, abóbora e melancia.

TABELA 06 — Área, produção e rendimento de arroz no estado do Pará.
Período 1980 — 1986

Ano	Sequeiro	Várzea	Irrigação	Total
Produção (t)				
1980	135.202	6.237	13.224	154.663
1981	120.858	7.027	25.281	153.166
1982	135.792	10.932	21.342	168.066
1983	63.528	4.729	34.608	102.865
1984	114.303	402	30.666	148.991
1985	99.660	4.046	30.105	133.811
1986	138.836	5.222	24.397	168.455
Área (ha)				
1980	116.118	2.688	3.306	122.112
1981	115.666	3.097	5.608	124.371
1982	123.043	4.422	5.330	132.795
1983	70.383	2.132	7.119	79.634
1984	105.940	1.671	7.302	114.913
1985	90.568	1.589	6.322	98.479
1986	119.249	2.322	6.034	127.604
Rendimento (kg/ha)				
1980	1.164	2.230	4.000	1.267
1981	1.046	2.269	4.508	1.232
1982	1.104	2.472	4.004	1.266
1983	903	2.218	4.861	1.292
1984	1.079	2.407	4.200	1.297
1985	1.097	2.555	4.762	1.359
1986	1.164	2.249	4.043	1.320
Participação na produção (%)				
1980	87,42	4,03	0,55	100,00
1981	78,90	4,59	16,51	100,00
1982	80,80	6,50	12,70	100,00
1983	61,76	4,60	33,64	100,00
1984	76,72	2,20	20,58	100,00
1985	74,42	3,03	22,55	100,00
1986	82,42	3,10	14,48	100,00

Fonte: SAGRI/DIPLAN.

TABELA 7 – Produção, área e produtividade de milho e feijão, no estado do Pará, 1985.

Espécie	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade (kg/ha)
Milho	134.587	122.759	1.096
Feijão	21.593	40.328	535

A falta de tecnologia de produção adequada para a região, não tradicional, é o fator principal que impede a produção regional destas hortaliças. Na área de pesquisa, há carência de pesquisador e de equipe de apoio. A falta de materiais genéticos, adaptados às condições locais, impossibilita o desenvolvimento de tecnologia de produção.

No Pará, as hortaliças são cultivadas, de modo geral, no segundo semestre, período menos chuvoso, havendo necessidade de irrigação complementar. Normalmente, são áreas de pequenos produtores, e a irrigação é feita através do uso de regadores manuais, mangueiras de plástico e, em menor escala, com o uso de aspersores. Segundo informação da EMATER-PA, já existe para o pequeno produtor, tecnologia disponível para irrigação; roda d'água, carneiro hidráulico, bomba rosário e aspersor. Falta, entretanto, crédito para a sua aquisição.

Atualmente a produção de hortaliças, ainda é pequena e, na maioria, são produzidas hortaliças folhosas. Além dessas, o Estado produz batata-doce, melancia, melão, pimentão e abóbora, embora em quantidades insuficientes.

Somente foi obtida informação sobre a área colhida de batata-doce, melancia, melão, tomate (Tabela 8). Mesmo assim, não foi possível determinar qual a percentagem obtida com cada método de irrigação.

TABELA 8 – Produção, área e produtividade de algumas hortaliças, no estado do Pará. 1984.

Espécie	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade (kg/ha)
Batata-doce	1.126	155	7.265
Melancia	2.050	897	2.285
Melão	560	135	4.148
Tomate	951	164	5.799

3.2. Caracterização dos usuários e problemas para uso da irrigação

De um modo geral, as áreas utilizadas para irrigação são pequenas, com 1 a 5 ha, tanto em terra firme, como em várzeas. Em terra firme, geralmente, o produtor de hortaliças é proprietário, principalmente na região nordeste paraense. Na várzea, não há título de posse definitiva em função da condição da terra da Marinha. Esse é, inclusive, o maior entrave para o desenvolvimento da cultura irrigada do arroz, no estado do Pará, que necessitará ser resolvido junto ao INCRA ou ao ITERPA ou ao próprio Ministério da Marinha.

O nível de instrução desses produtores é bastante variável, mas, geralmente, resume-se à instrução primária, exceção feita para alguns horticultores de origem japonesa. Em função dessa condição, o acesso ao crédito é muito pequeno ou, praticamente, inexistente.

Existem problemas para a expansão da agricultura irrigada no Estado. Para a olericultura há problema sério, no primeiro semestre, no que diz respeito à drenagem, devido ao excesso de chuvas, enquanto no segundo, há deficiência acentuada de chuvas. De um modo geral, os problemas estão relacionados com a falta de eletrificação rural, que encarece o custo da captação da água, devido ao uso de motobombas; falta de crédito para aquisição de equipamentos de irrigação; falta de mão-de-obra treinada; dificuldade para aquisição de fertilizantes e defensivos e, prin-

principalmente, falta de sementes fiscalizadas. Outro problema que dificulta o aumento da produção, através da agricultura irrigada, é a rede insuficiente de armazéns nas principais regiões produtoras de grãos.

3.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos

Para as atuais condições de agricultura irrigada já existem algumas tecnologias disponíveis.

Para o arroz, cultivado em várzeas, há um sistema simples de diques visando o aproveitamento da irrigação natural ocasionada pelo efeito das marés. Esse sistema já é adotado por todos os produtores, na região do rio Caeté, com área de 1.000 ha. Já foram selecionadas duas cultivares: Apura e BR-3 (Caeté), além de informações sobre espaçamento e densidade populacional.

Para hortaliças, já existe recomendação de cultivares para diversas espécies. Assim, foram recomendados para o tomate, C-38, Santa Cruz e Carafba; pimentão, Ama 3, Miyophi e Nara; repolho, Soshoo; cebola, Baia Periforme; cenoura, Brasília e Kuronan; alface, Simpson; melão, Valenciano; melancia, Charleston e Gray Yamotao; batata-doce, Centennial.

Para milho e feijão, na várzea do médio Amazonas, está sendo desenvolvido um sistema de irrigação para uso no segundo semestre. Ainda não existem cultivares apropriadas para esses sistemas.

No Pará, a EMBRAPA, através da UEPAE de Belém, vem desenvolvendo estudos adaptando tecnologias para a agricultura irrigada. Além da EMBRAPA, a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará desenvolve alguns trabalhos na área do médio Amazonas, objetivando determinar um método econômico para irrigação do milho e do feijão, em várzeas. O Instituto de Desenvolvimento Econômico-Social do Pará realiza experiência com arroz irrigado, visando o aproveitamento das várzeas da ilha de Marajó.

Em termos de investimentos governamentais, o Estado pouco tem aplicado na agricultura irrigada. Mesmo com o PROVÁRZEAS, nenhum

hectare foi sistematizado, desde a implantação desse programa nacional no Pará.

Com relação a investimentos particulares, o maior tem sido efetuado pela Companhia do Jari que até o momento, já sistematizou 4.000 ha de várzeas, no baixo Amazonas, onde é plantado arroz, duas vezes por ano, com uma produtividade de 10 t/ha/ano.

4. Estado de Rondônia

4.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada

O estado de Rondônia possui uma área de bacia hidrográfica de 236.240 km², distribuída em sete bacias principais (Tabela 9), em quase totalidade, na região de florestas. Nos cerrados de Vilhena, a quantidade de água superficial é pequena, sendo necessária, na maioria das propriedades, a construção de poços artesianos para trabalhos de irrigação.

Apesar de todo este potencial hidrográfico, os dados oficiais mostram que apenas 239 ha estão sendo utilizados com irrigação. Destes, 191 ha são várzea bruta, com exploração da cultura do arroz; 28 ha são irrigados por gravidade, utilizados na rizicultura e olericultura; 14,3 ha são irrigados por aspersão em olericultura e 5,7 ha são de irrigação localizada onde se explora a olericultura. Os relatórios do PROVÁRZEAS, financiador de tais projetos, indicam como as principais oleráceas exploradas o tomate, as brássicas e o pimentão, não fornecendo, entretanto, a produtividade de tais culturas. Na ausência desses dados, são apresentados na Tabela 10, os dados médios de produtividade em áreas de pesquisa com o uso de irrigação.

Dentro das áreas potenciais para uso pela agricultura irrigada a EMBRAPA/UEPAE de Porto Velho selecionou três, em terra firme*, para atuação dentro dos objetivos do PRONI, onde a ênfase será dada à olericultura; não obstante, em futuro próximo, poderão ser incrementadas outras linhas

* A opção por áreas de terra firme justifica-se por apresentar grande maioria dos projetos de assentamento de terras feito pelo INCRA.

TABELA 09 – Principais bacias hidrográficas do estado de Rondônia

Bacias	Área (km ²)	Principais afluentes
Guaporé	57.000	Cabixi, Cantuária, Corumbiara, Mequens, Rio Branco e S. Miguel.
Mamoré	30.000	Novo, Ouro Preto, Sotério e Paças Novos.
Abuna	4.600	Marmelo e São Sebastião
Mutum-Paraná	8.840	Cotia e Janaisco
Jamari	31.300	Cadeias, Pardo e Preto do Candeias
Jaci-Paraná	12.000	Branco, Formoso e São Francisco
Ji-Paraná	92.500	Juru, Lacerda, Almeida e Urupá

Fonte: SEPLAN-RO.

TABELA 10 – Rendimento médio de algumas oleráceas, obtido em trabalhos de pesquisa.

Cultura	Rendimento
Tomate	30 – 40 t/ha
Alho	5 t /ha
Batata	20 t/ha
Cebola	20 – 30 t/ha
Cenoura	25 – 30 t/ha
Couve-flor	10 t/ha
Alface	25 – 35 t/ha
Repolho	38 – 40 t/ha
Pimentão	30 t/ha

de pesquisa em arroz irrigado, cafeicultura, guaranaicultura e fruticultura. A primeira área será localizada no Campo Experimental de Porto Velho, cuja região apresenta altitude média de 100m, onde segundo a classificação de Köppen, o tipo climático é o Ami (Figura 7), caracterizado por período de estiagem (maio a setembro). Nesta região predominam os Latossolos, que representam, 39,60% da área do Estado (Tabela 11). Estes solos têm como principal limitação a fertilidade natural, ocorrendo também problemas de drenagem. A segunda área localizada no Campo Experimental de Ouro Preto D'Oeste, cuja região possui uma altitude média de 300m, onde o tipo climático é classificado como Awi, caracterizado por apresentar total pluviométrico anual oscilando entre elevado e moderadamente elevado e nítido período de estiagem (maio a setembro). Nesta região predominam os solos podzolizados (álícos, distróficos e eutróficos) que apresentam 32,91% da área do Estado, onde as principais limitações são a declividade e, conseqüentemente, a erosão e, em alguns casos, a fertilidade natural; apesar de 60% desta área ser classificada como apta à agricultura. A última localizar-se-á no Campo Experimental de Vilhena, cuja região possui altitude de 600m, onde o tipo climático é classificado como Awi. Nesta região, predominam os solos de cerrado, que representam 0,15% da área do Estado. Estes solos têm como principal limitação a fertilidade natural. Vale ressaltar que as pesquisas desenvolvidas são de uma importância para toda região do norte do Mato Grosso, cujas condições edafoclimáticas são semelhantes às de Vilhena.

4.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação

Quanto ao público beneficiário, pode-se caracterizar o de Porto Velho como de grandes e médios proprietários de terras; evidentemente, uma pequena parcela é de pequenos produtores. Entretanto, dada a necessidade de um cinturão verde para abastecer a capital, principalmente de oleráceas de difícil transporte, esforços governamentais terão de ser realizados para o assentamento de agricultores de aptidão para a olericultura. Na região de Ouro Preto D'Oeste, onde está a maioria dos assentamentos oficiais, o público caracteriza-se por pequenos e médios produtores. Na região dos cerrados de Vilhena, predominam as grandes e médias propriedades, de bom nível tecnológico, sendo esta região a mais favorável à exploração olerícola.

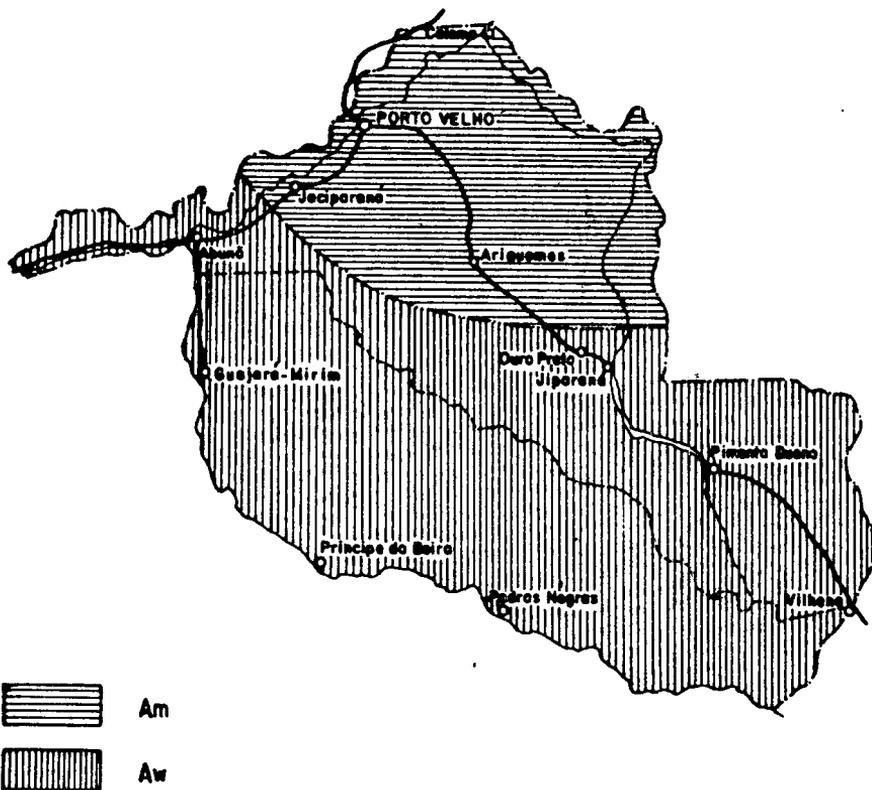


FIG.7-Tipos Climáticos Segundo Köppen para o Estado de Rondônia.

TABELA 11 – Distribuição das classes de de solos de Rondônia

Grande grupo de solo	Área (km²)	%
Latossolo (álíco/distrófico)	96.268	40,34
Podzólico (álíco/distrófico/eutrófico)	79.996	33,52
Areias Quartzosas	18.662	7,83
Cambissolos	7.614	3,19
Litossolos	5.596	2,34
Afloramento de rochas	3.252	1,37
T. R. Estruturada	2.166	0,91
Planossolo	1.137	0,47
Brunizem Avermelhado	592	0,25
Solos de várzeas	22.182	9,29
Águas internas	1.173	0,49

Fonte: EMBRAPA/SNLCS.

Os atuais usuários de irrigação caracterizam-se por serem pequenos proprietários e, em casos, arrendatários de baixo nível de instrução e com grande dificuldade de acesso ao crédito. Este quadro que reflete, principalmente, a situação da agricultura irrigada na região de Porto Velho e Guajará-Mirim, deveu-se ao fato de o PROVÁRZEAS ter uma atuação bastante limitada no Estado como um todo e porque os médios e grande proprietários preferem a exploração da pecuária, haja vista que o programa atuou mais nestas regiões. Quanto aos usuários potenciais, com raras exceções, o quadro de tamanho da propriedade, de instrução e de acesso ao crédito não será diferente da situação atual, apesar de, teoricamente, terem uma certa facilidade de acesso ao crédito, já que possuem, em sua grande maioria, título de posse da terra.

Como as áreas oficialmente levantadas para a utilização de irrigação são oriundas de financiamento do PROVÁRZEAS, apresentam, em sua maioria, solos com níveis elevados de macro e micronutrientes, havendo

problemas quanto à disponibilidade de nitrogênio, como também sérios problemas de plantas invasoras, disponibilidade de energia, crédito, mão-de-obra treinada, aquisição de equipamentos de irrigação, insumos e armazenamento para hortaliças. Nas áreas potenciais, além dos problemas relatados quanto às áreas já utilizadas, há em particular, para a região de Porto Velho, fertilidade natural dos solos e drenagem; Ouro Preto D'Oeste, declividade e, conseqüentemente, erosão, além de, em alguns solos, fertilidade; na região de Vilhena, as principais limitações são a fertilidade dos solos e disponibilidade de água.

4.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos públicos

A UEPAE de Porto Velho está trabalhando, há três anos, em olericultura. Durante este período, um volume considerável de informações foi gerado. Neste particular, pode-se relatar, apesar de alguns dados não serem definitivos: alface: cultivares Regina, Vitória de Santo Antão, Babá Verão e Grandes Lagos; couve-flor: híbridos Shyromaru I e II; repolho: híbridos Matsukase e Fuyutoio; cucurbitáceas: híbridos Tetsukabuto, Moranga e Exposição; cenoura: cultivares Brasília e Nova Kuroda; tomate: cultivares Olho Roxo e Ângela Hiper; pimentão: cultivares Nara, Magda, Avelar e All Big; alho: cultivares Cateto Roxo, Cajuru e Peruana, época de plantio, de 20 de abril a 20 de maio e espaçamento de 30 x 10 cm; cebola: cultivares Pera IPA 2, Pera IPA 5, Baia Periforme Super Precoce e Roxa IPA, época de semeadura, de 20 de fevereiro a 30 de março e espaçamento de 25 x 10 cm.

A UEPAE de Porto Velho contava com pesquisadores em olericultura, sendo portanto imprescindível para o bom andamento dos trabalhos na área do PRONI, a contratação de outros dois, além de pessoal de apoio em número e capacitação adequados.

Até o momento, foram realizados, apenas, alguns financiamentos pelo PROVÁRZEAS, que não vieram atender as reais necessidades do Estado, haja vista que a maioria dos produtores encontram-se em áreas de terra firme, além do programa ter encontrado sérios entraves, tais como, crédito rural, atraso na liberação de recursos, capacitação técnica, área de atuação, seleção de pessoal,, mecanização, envolvimento institucional e integração intra-institucional.

5. Território Federal de Roraima

O território federal de Roraima possui uma área de 230.104km², dos quais 36.000 km² do meio físico estão constituídos por solos sob vegetação de cerrado e o restante coberto por floresta de terra firme e floresta de transição. As potencialidades agrícola e pecuária são apresentadas não só por sua localização privilegiada pela vizinhança com a Venezuela, Guiana e países do Caribe, mas, principalmente, pela diversificação de clima, solo, vegetação, relevo e recursos hídricos.

O setor agropecuário apresenta dois sistemas de exploração bem distintos: o médio e grande produtor que atuam nas áreas de cerrado, com atividades concentradas no cultivo do arroz mecanizado, bem como na criação de bovinos de corte e de leite. Neste sistema, fazem parte, também, as extensas áreas de várzeas, que são cultivadas predominantemente com arroz durante a estação seca (outubro a março). No segundo sistema de exploração, destacam-se as pequenas unidades produtoras que utilizam a terra como principal fator para a produção de alimentos.

Embora possua aptidão edafoclimática para exploração de um elenco de culturas, a ocorrência de estiagens prolongadas (verânicos), principalmente em áreas de cerrado, durante a fase reprodutiva das culturas contribui para diminuir os ganhos na produtividade e na produção. Levantamentos realizados pela UEPAT de Boa Vista, no período de 1970/84, mostraram ser possível ocorrer verânico no segundo e terceiro decêndio de julho e no segundo decêndio de agosto, o que aumenta o risco de estiagens na fase reprodutiva, haja vista, o curto período disponível para o desenvolvimento da cultura (maio a setembro).

O advento do PROVÁRZEAS em Roraima, no ano de 1981/82, motivou o aproveitamento das várzeas existentes no Território, estimuladas em 360.000 ha em potencial, visando o aumento da produtividade, especialmente do arroz, que é a cultura mais plantada, o que proporcionou melhor renda aos produtores e melhor abastecimento do mercado local. Essas várzeas apresentam topografia plana, o que facilita a utilização de máquinas e implementos agrícolas do preparo do solo à colheita e, principalmente, permitem a utilização de irrigação.

Apesar do aumento da produtividade do arroz, a produção obtida ainda está muito aquém das necessidades locais. Para suprir grande parte do seu consumo interno, o Território tem que recorrer às importações de centros produtores. Essa dependência é bem mais acentuada com relação a hortigranjeiros. A exemplo da Amazônia como um todo, importa um volume considerável de produtos por via aérea, resultando em custos elevados, qualidade inferior e irregularidade no abastecimento.

Mesmo com o intenso fluxo migratório que se verifica em Roraima, onde, anualmente, um número considerável de agricultores são assentados nos diversos projetos de colonização existentes, a produção local não vem crescendo na mesma intensidade do processo migratório. Isso leva a concluir que o aumento da produção com bases na incorporação de novas áreas com uso de tecnologia rudimentar, como vem acontecendo, não tem contribuído para elevação dos níveis de produtividade e produção. Por outro lado, além do volume de produção se conservar praticamente inalterado nos últimos anos, quando ocorrem estiagens, a produção chega a limites críticos comprometendo o abastecimento local.

Fatos como estes obrigam a substituição gradativa do processo tradicional, por métodos de menor risco e maior produtividade. A irrigação é uma técnica que vem obtendo resultados satisfatórios para o aumento da produção e da produtividade. Um exemplo disso é o cultivo do arroz mecanizado em áreas irrigáveis (várzeas) de Roraima, que elevou a produtividade local de 1.400 kg/ha (sequeiro) para 4.500 kg/ha.

O Governo do Território, ciente da importância que a irrigação representa para o aumento da produção, está incentivando pequenos projetos em áreas irrigáveis, especialmente nas terras baixas, onde a tecnologia de produção já é de domínio da maioria dos produtores, há abundância e potencialidade de solos além dos baixos investimentos requeridos em obras de engenharia rural. Em primeiro passo, o governo pretende incentivar a produção de grãos nas várzeas e a produção de hortigranjeiros em áreas de terra firme, previamente selecionadas.

À luz dessas considerações, a EMBRAPA, através da UEPAT de Boa Vista, pretende desenvolver projetos de pesquisa de acordo com as prioridades governamentais, além de projetos em fruticultura e pasta-

gens, que viabilizem a implantação e sustentação de todos os segmentos básicos aos sistemas de produção de grãos, hortigranjeiros e pastagens.

5.1. Situação atual e potencial do uso dos recursos naturais para a agricultura irrigada

A malha hídrica do território federal de Roraima apresenta-se bastante intensa, com rios de volume acentuado como o Rio Branco, Tacutu, Uraricoera, Sumuru, Mucajá, Apiauí, Cotingo, Parimé, (Figura 8) e Igarapés, os quais, são permanentes ou temporários. A maioria dessa disponibilidade hídrica é de domínio público. Há rios de águas límpidas (maioria) e águas pretas. Não existe uma análise detalhada da água, a qual, porém, tem se apresentado de boa qualidade para irrigação.

A área irrigada é de 2.570 ha, que representa 11% da área cultivada, que foi de 23.363 ha no ano de 1986.

Em Roraima foram levantados 36.000 ha de várzeas, que juntamente com as áreas de cerrado representam 16% da área total do Território. A topografia plana, de fácil mecanização e irrigação, elevam significativamente o potencial irrigável.

De acordo com a Tabela 12, observa-se que a cultura do arroz ocupa 95% da área cultivada irrigada, estando os restantes 5% distribuídos com hortaliças, citros e capineiras.

São utilizados dois sistemas de irrigação:

Nos sistemas de irrigação por inundação, que corresponde a 97,5% da área cultivada, a captação d'água é feita principalmente por motobombas a diesel (93%) e por gravidade (4,5%).

A inundação é feita periodicamente, mantendo-se o solo sempre úmido. O sistema de lâmina d'água contínua não é adotado.

Existem condições naturais de relevo adequado para aumentar, em grande escala, o sistema de captação por gravidade, mas devido à falta de incentivos governamentais e carência de recursos dos produtores, que são

TABELA 12 — Produtos agrícolas explorados sob irrigação, Boa Vista, PR

Produtos agrícolas	Área cultivada (ha)	Produtividade (t/ha)
Arroz	2.456,0	4,25
Tomate	18,0	20,00
Melancia	20,0	25,00
Melão	10,0	10,00
Pimentão	6,0	20,00
Repolho	1,0	30,00
Pepino	5,0	15,00
Maracujá	2,0	10,00
Alface	5,4	18,00
Citrus	1,0	*
Capineiras	44,5	—

Fonte: ASTER/RR.

* 28.000 frutos/ha.

— Não se tem informação.

descapitalizados, este tipo de captação de água não é adotado.

No sistema de irrigação por aspersão 2,5% são usados, praticamente, por pequenos produtores, na produção de hortaliças. O sistema é adotado de forma rudimentar sem qualquer acompanhamento técnico. O período de rega é feito conforme o bom senso do produtor.

5.2. Caracterização dos usuários e problemas atuais e potenciais para uso da irrigação

Os produtores rurais do território de Roraima que utilizam a irrigação, possuem propriedades que oscilam entre 10 e 2.000 ha, devendo-se ressaltar que somente 15% do total de produtores são realmente proprietários. Os outros 85%, ou são posseiros (40%) ou arrendatários (45%). Isto se deve à precariedade do suporte viário e estrutural que os obriga a se deslocarem para pólos de irrigação (Rio Branco, Uraicoera, Murupú)

com o intuito de minimizar as dificuldades, obrigando-se a utilizar áreas de terceiros como arrendatários, ou da União, como posseiros.

O nível de instrução dos produtores é variado, porém a maioria (70%) possui, no máximo, o primeiro grau completo. Quanto ao crédito rural de investimento e de custeio, observa-se que, nos últimos anos, só 50% dos produtores tiveram acesso a esse benefício, mas, geralmente, de forma insuficiente e inoportuna, o que tem dificultado a implantação de lavoura irrigada em um sistema mais produtivo. Os fatores que dificultam o fornecimento do crédito rural são: escassez de garantias reais, pouca tradição dos produtores com este tipo de cultura e a falta de recursos bancários específicos para esta especialidade e de abrangência integral.

Quanto ao nível de renda, segundo a classificação do órgão de assistência técnica (ASTER/RR), 6% são enquadrados como grandes produtores, 40% como médios e 54% como pequenos, mostrando claramente a pouca capitalização dos produtores que participam no programa de irrigação do Território.

A topografia das áreas potencialmente irrigáveis de Roraima facilita os trabalhos de mecanização, no entanto, a escassez de máquinas adequadas, a falta de mão-de-obra especializada e os recursos financeiros disponíveis por parte dos produtores têm comprometido seriamente a drenagem das áreas irrigadas.

Quanto aos aspectos de salinidade, acidez, excesso de alumínio e outros elementos minerais de solos de várzeas e cerrado, algumas análises foram realizadas, cujos resultados encontram-se nas Tabelas 13 e 14. Não se tem informação detalhada quanto à salinidade.

Embora o histórico com o plantio de culturas irrigadas seja curto, já se percebe a incidência de invasoras, principalmente ciperáceas e gramíneas, a partir do segundo ano de cultivo.

A captação da água de irrigação, na maioria das lavouras, é realizada em rios através de levantes com conjuntos de motobombas, usando como energia, basicamente, o óleo diesel. Este sistema tem onerado o custo de produção, fazendo com que utilizem o sistema de irrigação por intermitência. Ressalta-se que a pesquisa ainda carece de trabalhos de turnos de rega, períodos críticos de ciclo cultural e capacidade de retenção de água no solo.

TABELA 13 — Resultados das análises de solos das várzeas dos rios Uraricoera, Murupu, Cauame e Branco. Boa Vista, RR, 1987.

Local	pH	P (ppm)	K (ppm)	Ca + Mg (meq/100 g)	Al (meq/100 g)
Uraricoera	4,3	03	36	1,3	1,9
Murupu	4,7	01	53	2,8	1,9
Cauamé	4,1	03	40	0,9	2,5
Branco	4,5	03	40	0,9	2,5

Fonte: Laboratório de Solos da EMBRAPA/UEPAT de Boa Vista.

TABELA 14 — Resultados das análises de solos de cerrado de Roraima, Boa Vista, PR, 1987.

Local	pH	P (ppm)	P (ppm)	Ca + Mg (meq/100 g)	Al (meq/100g)
Água Boa (LA) ¹	5,3	01	07	0,2	0,4
Monte Cristo (LVE) ²	5,4	01	16	0,6	0,4

Fonte: Laboratório de Solos da EMBRAPA-UEPAT de Boa Vista

1/ LA — Latossolo Amarelo.

2/ LVE — Latossolo Vermelho-Escuro.

Dentro do programa estadual do PRONI, o Governo de Roraima pretende criar a eletrificação rural para a captação de água nos projetos de irrigação. Porém, uma séria limitação existente no momento é a geração de energia (termoelétrica) insuficiente para o fornecimento urbano, o que impede sua expansão, atendendo apenas um pequeno número de produtores. Assim, acredita-se que deverá persistir por algum tempo a utilização de motobombas. A captação por gravidade ainda é pouco utilizada, porém, tem demonstrado, em outras regiões, ser mais econômica.

Com relação ao crédito rural, a situação é bastante séria, seja pela falta ou pela dificuldade de acesso dos produtores, principalmente pelas exigências impostas pelos agentes credores, como garantias, aval e títulos.

Quanto à semente utilizada, inexistente uma política adequada de aquisição e produção, o que tem prejudicado sobremaneira o desempenho da agricultura local. Há de se registrar a entrega de sementes ao produtor após o período de plantio, bem como sementes de baixa qualidade e de cultivares não testadas nas condições locais. Para amenizar este problema, a EMBRAPA através do Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB) irá instalar em 1987, uma gerência local do SPSB em Boa Vista, capital de Roraima.

A mão-de-obra utilizada na irrigação, principalmente no sistema por inundação, é familiar. Em sua ausência faz-se necessária a contratação de serviços de terceiros que necessitam de treinamento, devido à pouca tradição que a irrigação tem na região. O gerenciamento, normalmente, é executado pelo proprietário, o qual já possui alguma tradição, trazida de outras regiões.

A oferta de equipamentos de irrigação no comércio local já se faz presente, somente que, com preços bastante elevados, em relação às praças do centro-sul do País. Isto mostra a necessidade da disponibilidade de financiamentos de investimentos com tetos mais elevados em relação às outras praças. Roraima é o centro produtor mais extremo do País. Em termos de maquinaria agrícola, os grandes produtores são auto-suficientes. Os pequenos e médios produtores suprem as suas deficiências através da Companhia de Desenvolvimento (CODESAIMA), alugando tratores, colheitadeiras e implementos. A procura é bastante elevada nos períodos de preparo de solo e colheita, sendo a disponibilidade de máquinas desta Companhia, neste momento, deficiente. A secagem de grãos pode ser feita em secadores estatais ou privados, em disponibilidade até bastante aceitável num centro produtor como Roraima. Ocorrem algumas perdas pela ausência de um planejamento prévio de utilização.

Não existem indústrias de insumos agrícolas de nenhuma espécie. Até o momento, nem jazidas de calcário foram encontradas. Pela locali-

zação geográfica extrema, pode-se ter uma idéia de quanto onera o transporte de insumos no custo dos produtos agrícolas. Para exemplificar, estão contidas na Tabela 15 comparações de preços e insumos de um centro produtor (Pará) e de Roraima.

A malha viária de Roraima possui em geral péssimas condições de tráfego, principalmente no período chuvoso, quando as dificuldades são maiores, acarretando o isolamento de determinadas regiões, o que impede no escoamento da produção.

O serviço de armazenamento de produtos de origem agrícola de Roraima, no caso de grãos, é executado pelo Estado através da CIBRA-ZÉM e da Secretaria de Agricultura, e por particulares. De acordo com levantamento realizado pela CEPA-PR (1983), a capacidade estática para grãos dos armazéns da rede oficial de Roraima encontra-se na Tabela 16.

O armazenamento de hortigranjeiros ainda é feita de maneira precária em câmaras frigoríficas do mercado municipal Romeu Caldas de Magalhães, que não são apropriadas para estocagem destes produtos. Assim, a qualidade e aparência ficam deterioradas. A comercialização de grãos ocorre tanto em Boa Vista como nos Estados vizinhos (Amazonas e Pará), mercado este bastante promissor. Por outro lado, os produtos hortigranjeiros ainda são insuficientes para suprir a demanda do mercado interno. Com o asfaltamento da rodovia BR-174 ligando a localidade Marco de BV-8 (fronteira com a Venezuela) a cidade de Manaus — AM, o escoamento da produção, tanto de grãos como de hortigranjeiros, ficará bastante facilitado, sendo viável a comercialização de frutos e oleáceas em Manaus, onde a produção dificilmente, a curto prazo, atingirá as necessidades de consumo interno. Ressalva-se que, o território de Roraima, possuindo um ano agrícola diferenciado dos Estados e Territórios da região, poderá tornar-se um celeiro de produção de sementes e atender a demanda das demais unidades federativas.

As agroindústrias no Território são restritas à secagem, descasque e embalagem de grãos de arroz, panorama este, que poderá ser modificado com a implantação de agroindústrias mais específicas, fabricação e

comercialização de sucos de frutas tropicais, como laranja, maracujá, caju e manga, também, a implantação e instalação de indústrias de produção de subprodutos (cervejarias).

TABELA 15 – Comparação de preços de insumos no estado do Pará e no território federal de Roraima, 1987.

Insumos	Unidade	Preços (Cz\$)	
		Pará	Roraima
Adubo plantio (Fórmula 04–28–20+Zn)	t	5.958,75	7.958,75
Adubo cobertura (Uréia)	t	3.578,00	5.578,00
Inseticida Dipterex	l	71,80	92,00
Inseticida Folidol	l	91,20	160,00

TABELA 16 – Capacidade estática para grãos dos armazéns da rede oficial de Roraima, 1987

Município	Unidade (n.)	Capacidade (t)
Boa Vista	09	13.900
Alto Alegre	04	7.400
Caracari	01	3.200
São João do Baliza	01	1.200
Mucajá	01	200
Bonfim	01	180
Total	17	26.080

5.3. Tecnologias disponíveis, instituições envolvidas e investimentos Públicos

As tecnologias geradas pela pesquisa para produtos que utilizam a irrigação em Roraima estão relacionadas com a cultura do arroz nas várzeas e com hortaliças em cerrado. A tecnologia utilizada na produção de arroz nas várzeas pelos produtores é oriunda da pesquisa local. As taxas de adoção ainda são pequenas, devido ao exíguo tempo de pesquisa que não permitiu recomendações completas para os sistemas de produção.

Para a cultura do arroz nas várzeas já existem tecnologias disponíveis quanto às cultivares recomendadas, espaçamento, densidades de plantio a lanço e sulcos, adubação, controle químico de ervas daninhas e controle de pragas e doenças.

Para as culturas do milho, feijão e sorgo, há informações quanto às cultivares, adubação, espaçamento e densidade de plantio, pragas e doenças, obtidas em cerrado sem irrigação, que necessitam, entretanto, serem comprovadas.

No que diz respeito às hortaliças, como repolho, tomate, cenoura e alface, já existem recomendações principalmente para cultivares, o que constitui o primeiro passo da pesquisa que usou informações adaptadas de outras regiões do País.

Para espécies frutíferas de interesse, como os citros, os resultados são restritos às áreas de mata e cerrado sem a utilização de irrigação. A tecnologia disponível é a recomendação de cultivares.

Embora no Território exista uma Comissão Estadual para Assuntos de Irrigação, formada por membros da SAGRI, CODESAIMA, INCRA, ASTER e EMBRAPA, sob a presidência do primeiro, cada um executa suas atividades dentro do segmento a que pertence. No caso específico da EMBRAPA, a UEPAT de Boa Vista não dispõe de pesquisadores e pessoal de apoio à pesquisa em tempo integral e dedicação exclusiva para trabalhos em irrigação.

Dentro do programa de capacitação de recursos humanos, observa-se uma certa carência, tanto na pesquisa como na assistência técnica, no treinamento do corpo técnico envolvido na área de irrigação. Quando da implantação do PROVÁRZEAS, foram treinados técnicos direcionados ao tipo de irrigação por inundação. Faltou treinamento para outros sistemas de irrigação, tanto de várzeas como de terra firme.

A UEPAT de Boa Vista sendo uma unidade relativamente nova, carece de recursos materiais indispensáveis à execução de pesquisas básicas, principalmente, na área de irrigação em terra firme e várzea. Daí a necessidade de investimentos maciços com o intuito de viabilizar tais pesquisas, evitando-se, dessa maneira adaptações que só prejudicariam os resultados. Por outro lado, mostra-se a clara prioridade dada pelo Governo Federal para este tipo de pesquisa, o que aumenta as responsabilidades das instituições envolvidas, no caso particular, a EMBRAPA.

O Programa Nacional de Irrigação para os próximos anos é baseado em pólos de irrigação, com a finalidade de centralizar o apoio de infra-estrutura necessária para o atingimento de metas estabelecidas. Como áreas prioritárias, foram selecionados os municípios de Bonfim e de Boa Vista, mais especificamente, à margem esquerda do rio Branco, numa extensão de 40 km, acima e abaixo da ponte dos Macuxis, à distância que não exceda 7 km do centro de Boa Vista, para o plantio de grãos (arroz, milho e feijão), que beneficiarão 60 produtores no primeiro ano, com áreas médias de 50 hectares. A outra área selecionada como prioritária localiza-se à margem do rio Uraricoera, a 40 km do centro de Boa Vista, na localidade denominada Passarão (terra firme), onde será implementada a horticultura, em pequenas áreas que atingirão 50 produtores. As duas áreas podem ser identificadas na Figura 8.

Caberá ao Governo do Território fornecer eletrificação rural, microdrenagem e outras atividades de suporte ao Programa. Para a programação de 1987, estão previstos gastos de Cz\$ 27.835.000,00, sendo Cz\$ 5.438.000,00 oriundos do Estado, e os restantes captados junto ao PRONI, Ministério da Irrigação.

Como objetivo final espera-se, em três anos, incorporar ao processo produtivo 5.000 ha com grãos e 250 ha com produtos hortigranjeiros.

Em sintonia com essas metas emanadas pelo Governo do Território, se faz necessário um intenso trabalho de pesquisa, de modo a viabilizá-la.

IV – PRIORIDADES DE PESQUISA EM AGRICULTURA IRRIGADA PARA A REGIÃO NORTE

Em termos de prioridades para a pesquisa em agricultura irrigada na região, destacam-se duas linhas de atividades de apoio à pesquisa e cinco linhas de pesquisa propriamente dita, conforme discriminadas a seguir:

1. Linhas de Apoio à Pesquisa

Como apoio às atividades de pesquisa estão previstas ações orientadas ao levantamento e avaliação de problemas específicos da área e estabelecimento de prioridades de pesquisa e difusão de tecnologia. Estas ações serão executadas pelos órgãos estaduais/territoriais, universidades, CPATU, CNPH, UEPAEs, e UEPATs, sob a coordenação regional do CPATU.

2. Linhas Básicas de Pesquisa

Como linhas básicas de pesquisa foram eleitos os seguintes tópicos:

2.1. Relação solo-água-planta-clima

. Desenvolvimento e/ou adaptação de métodos para estabelecimento do momento e das necessidades de irrigação, com base nos parâmetros de solo, planta, clima e no sistema de irrigação utilizado (CPATU, CNPAI e CNPH, com apoio das UEPAEs e UEPATs).

. Estudo das interações água vs. nutrientes visando otimizar o uso da água e dos fertilizantes (CPATU, CNPAI, CNPH, com apoio das UEPAEs e UEPATs).

. Estudo sobre a susceptibilidade de cultivos ao ecossistema várzea, envolvendo o manejo do lençol freático e o excesso de água nos diferen-

tes estádios de desenvolvimento da cultura (CPATU, CNPAI, com apoio das UEPAEs e UEPATs).

2.2. Engenharia de irrigação e drenagem

- . Estudos para dimensionamento e avaliação de sistemas de irrigação e drenagem (CNPAI, CPATU, UEPAEs e UEPATs).

- . Estudos para obtenção de coeficientes técnicos para irrigação e drenagem em diferentes tipos de solos e condições ecológicas (CNPB, CPATU, CNPH, UEPAEs e UEPATs).

- . Viabilidade técnico-econômica dos sistemas de irrigação (CNPAI, CPATU, UEPAEs e UEPATs).

- . Sistemas para aplicação de fertilizantes e defensivos via água de irrigação (CNPAI e CPATU, com apoio das UEPAEs e UEPATs).

- . Otimização de utilização de energia em sistemas de irrigação (CNPAI, CPATU, com apoio das UEPAEs e UEPATs).

2.3. Manejo integrado de culturas irrigadas

- . Identificação e seleção de culturas (grãos e hortaliças) adequadas para uso em sistemas de produção irrigadas (UEPAEs e UEPATs, com apoio do CPATU e CNPH).

- . Manejo de plantas invasoras sob sistemas de irrigação e drenagem (CPATU, CNPH, UEPAEs e UEPATs).

- . Manejo de culturas em sistemas irrigados (UEPAEs e UEPATs, com apoio do CPATU e CNPH).

- . Manejo fitossanitário em sistemas irrigados (UEPAEs, UEPATs, CPATU e CNPH).

- . Estudos dos níveis, fontes de manejo de corretivos e nutrientes em sistemas de produção irrigados (UEPAEs, UEPATs, com apoio do

CPATU e CNPH).

• Manejo do solo e alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos sob irrigação (CPATU, UEPAEs e UEPATs).

Em termos de divisão de responsabilidades caberão ao CPATU e ao CNPAI, as pesquisas de caráter básico relativas à irrigação e à sua utilização. Ao CNPH e às UEPAEs e UEPATs caberá o desenvolvimento de pesquisas relativas principalmente ao manejo integrado de culturas irrigadas e áreas conexas.

A seguir serão anotadas as prioridades de pesquisa para cada uma das unidades federativas, a serem desenvolvidas pelo Sistema EMBRAPA, através de suas UEPAEs, UEPATs, CNPAI e centros de produtos. Neste contexto, as prioridades apontadas refletem as áreas de maior demanda por informação, dentro da perspectiva temporal.

Estado do Acre

Os trabalhos de pesquisa a serem desenvolvidos pela UEPAE de Rio Branco serão direcionados para olericultura e grãos (arroz, feijão e milho), tendo como enfoque inicial a introdução de material genético adaptado ao cultivo irrigado. Os projetos de olericultura que vêm sendo desenvolvidos pela UEPAE, serão direcionados para atender os objetivos do PRONI. Nesta área, serão elaborados novos projetos a serem executados na região de Cruzeiro do Sul e em áreas de várzea.

Tendo em vista a inexistência de pessoal treinado no assunto e de mão-de-obra especializada, algumas pesquisas fundamentais para o cultivo irrigado não serão enfocados com a prioridade que merecem. Na Tabela 17 estão relacionadas as pesquisas que serão desenvolvidas pela UEPAE de Rio Branco, e suas respectivas prioridades.

Estado do Amazonas

Algumas das linhas de pesquisa apresentadas na Tabela 18, em agricultura irrigada, tiveram início em 1985/86, quando, praticamente, criou-se o setor de hortaliças da UEPAE de Manaus.

TABELA 17 – Linhas de pesquisa com cultivos irrigados a serem desenvolvidos pela UEPAE de Rio Branco e suas prioridades

Linhas de pesquisa	Prioridades
Manejo integrado de culturas irrigadas	
– Introdução e avaliação de cultivares de tomate, alho, cebola, pimentão, arroz, feijão e milho	1
– Competição de cultivares de tomate e batata (clones)	1
– Estudo dos níveis e fontes de nutrientes aplicados à cultura de tomate, alho, cebola, batata e cenoura	2
– Controle de <i>Alternaria porri</i> em cebola	2
– Controle de <i>Alternaria porri</i> em cenoura	2
– Controle de pragas de arroz, feijão e milho	2
– Controle da mela do feijoeiro	1
– Manejo das plantas daninhas sob sistema de irrigação e drenagem	3
– Estudo de manejo de restos culturais em solos sob irrigação	3
Relação solo-água-planta-clima	
– Estabelecimento do momento e das necessidades de irrigação, com base nos parâmetros de solo, planta, clima e no sistema de irrigação empregado na cultura do tomate, cebola, batata, pimentão, cenoura, beterraba, arroz, feijão e milho.	2
– Estudo comparativo dos sistemas de irrigação em hortaliças.	2

As instituições em nível estadual que teriam condições de desenvolver pesquisa com irrigação, segundo as linhas propostas, recursos humanos e infra-estrutura de pesquisa, seriam EMBRAPA e INPA, as quais já desenvolvem pesquisa na área com dificuldades, haja vista a falta de infra-estrutura adequada, estado precário das existentes e falta de recursos financeiros e de apoio.

TABELA 18 — Linhas de pesquisa em agricultura irrigada, no Amazonas.

Culturas	Linhas de pesquisa	Período	Prioridades
Relação solo-água-planta-clima			
Alface	** Fisiologia (Fotoperíodo para perdoamento precoce)	1987/88	1
Cebola	** Fisiologia (uso de N para bulbificação precoce)	1987/88	1
Manejo integrado de culturas irrigadas			
Alface	* Competição de cultivares (perdoamento precoce)	1987/88/89/90	3
Cebola	** Competição de cultivares (bulbificação precoce)	1987/88/89/90	2
	Fitotecnia (adubação)	1988/89	2
	* Competição de cultivares (produtividade)	1987/88/89/90	2
Cenoura	Fitotecnia (substrato para emergência, adubação)	1987/88/89/90	1
	Fitopatologia (nematóide)	1988/89/90	2

continua

TABELA 18 – Continuação

	** Competição de cultivares (clones)	1987/88/90	2
Alho	Fitotecnia (espaçamento, adubação)	1988/89/90	2
	** Competição de cultivares	1987/88/89/90	1
Beterraba	Fitotecnia (espaçamento, adubação)	1988/89	1
	* Competição de cultivares	1988/89/90	1
Couve-flor	Fitotecnia (espaçamento, adubação, época)	1988/89/90	1
Repolho	* Fitotecnia (produção de mudas, espaçamento e adubação)	1988/89/90	2
	Fitopatologia (controle de pústula bacteriana)	1987/88	1
Pimentão	Entomologia (controle de pragas)	1988/89/90	2
	Fitotecnia (adubação)	1988/89/90	2
	* Fitopatologia (controle da murcha bacteriana)	1987/88/89/90	1
	Entomologia (controle de pragas)	1988/89/90	2

TABELA 18 – Continuação

Tomate	** Fitotecnia (adubação, condução)	1987/88/89/90	1
	* Competição de cultivares (murcha bacteriana)	1987/88/89/90	1
	Entomologia (controle de broca pequena/grande)	1988/89/90	1
Cucurbitáceas	* Fitotecnia (condução, adubação e espaçamento)	1988/89/90	2
	Melhoramento genético	1988/89/90	1
	Fontes alternativas de matéria orgânica	1988/89/90	1
	Custos de produção em sistemas irrigados	1988/89/90	1
	ConSORCIAÇÃO de hortaliças	1989/90	2
	Utilização de plástico (período chuvoso)	1988/90	3

* Iniciados em 1985.

** Iniciados em 1986.

São consideráveis os resultados de pesquisa até então obtidos por parte de tais órgãos, frutos da idoneidade e boa vontade daqueles que integram o quadro de pesquisadores de tais instituições.

A FUA (Fundação Universidade do Amazonas), através de seu Departamento de Agronomia, poderá desenvolver trabalhos ligados diretamente à área de irrigação, se lhe forem conferidos recursos para tal.

Estado do Pará

Em face da pouca disponibilidade de tecnologia gerada para as condições da agricultura irrigada paraense, torna-se necessário o estabelecimento de linhas de pesquisa, que permitam a viabilização do programa estadual, proposto pela Secretaria de Agricultura. Desse modo, foram definidas as linhas de pesquisa e respectivas prioridades, conforme a Tabela 19.

Estado de Rondônia

Dentre as linhas de pesquisa apresentadas na Tabela 20, algumas tiveram início em 1984 quando criou-se o setor de hortaliças na UEPAE de Porto Velho.

Em Rondônia, apenas a EMBRAPA tem condições de desenvolver pesquisas na área, apesar de serem necessários investimentos em recursos humanos e infra-estrutura básica. A EMATER-RO e a AGRI-RO desempenharão papel substancial nas linhas de pesquisa propostas, pois, além de auxiliarem no levantamento de problemas, terão pessoal envolvido nos segmentos extensão e fomento.

Território Federal de Roraima

Com base na pouca informação disponível nos quatro anos da pesquisa no Território, mostra-se necessário o estabelecimento de linhas de pesquisas que atendam as necessidades básicas para consecução dos projetos de irrigação, definidos pela Comissão para Assuntos de Irrigação do Governo. Assim, foram estabelecidas as seguintes linhas e suas respectivas prioridades (Tabela 21).

TABELA 19 – Linhas de pesquisa em agricultura irrigada, no Pará

Culturas	Linhas de pesquisa	Período	Prioridade
Arroz	Manejo de culturas irrigadas	1987/90	1
	Melhoramento genético (seleção de cultivares)	1987/90	1
	Fitotecnia (densidade, espaçamento, adubação)	1987/90	1
	Entomologia (levantamento, avaliação de danos)	1987/90	1
Milho	Melhoramento genético (competição de cultivares)	1987/90	1
	Fitotecnia (densidade, espaçamento, adubação)	1987/90	1
Feijão	Melhoramento genético (competição de cultivares)	1987/90	1
	Fitotecnia (densidade, espaçamento, adubação)	1987/90	1
	Fitopatologia (controle da mela)	1987/90	1
Caupi	Melhoramento genético, (competição de cultivares)	1987/90	1
	Fitotecnia (densidade, espaçamento, adubação)	1987/90	1
Tomate	Melhoramento genético (seleção de cultivares)	1987/90	1
	Fitopatologia (controle da murcha bacteriana)	1987/90	1
Pimentão	Melhoramento genético (seleção de cultivares)	1987/90	1
Melão	Melhoramento genético (seleção de cultivares)	1987/90	1
	Irrigação (método de irrigação)	1987/90	1
Melancia	Melhoramento genético (seleção de cultivares)	1987/90	1
Cebola	Fitotecnia (estabelecimento de cultura)	1987/90	1

TABELA 20 — Linhas de pesquisa em agricultura irrigada em Rondônia

Culturas	Linhas de pesquisa	Período	Prioridades
Manejo integrado de culturas irrigadas			
Tomate	Sistema de condução	1987/88	1
	Fitossanidade	1988/89	2
	Introdução de cultivares	1987/88	3
	Épocas de plantio		2
Alho	Épocas de plantio e espaçamento	1987/88	1
	Introdução de cultivares e clones	1987/88/89/90	2
Batata	Fitossanidade	1988/89/90	1
	Seleção de cultivares e época de plantio	1987/88	2
	Viabilidade de produção de batata-semente	1989/90	3
Cebola	Épocas de plantio e espaçamento	1987/88/89	1
	Introdução de cultivares	1987/88/89/90	2
Cenoura	Épocas de cultivo	1987/88	1
Couve-flor	Introdução de cultivares e épocas de cultivo	1987/88	1
Alface	Fisiologia (pendoamento precoce)	1987/88	1
Repolho	Melhoramento genético	1987/88/89	1
	Épocas de plantio	1987/88/89	1
Outras oleráceas	Potencialidades para a região		1
Geral	Nutrição e adubação (cinzas, adubo verde)		1
Relação solo-água-planta-clima			
Tomate	Distúrbio fisiológico (podridão apical vs. adubação vs. irrigação) Adubação fosfatada vs. níveis de água do solo		1
			2
Alface e cenoura	Cobertura morta vs. uso de água e aspectos fitotécnicos das culturas		3
Diversas	Intervalos de irrigação e lâmina d'água		3
Diversas	Irrigação de hortaliças cultivadas sob coberturas de plástico		3

TABELA 21 – Linhas de pesquisa em agricultura irrigada, em Roraima

Linhas de pesquisa	Prioridade
Relação solo-água-planta-clima	
– Desenvolvimento e/ou adaptação de métodos para o estabelecimento do momento e das necessidades de irrigação, com base nos parâmetros de solo, planta, clima e no sistema de irrigação empregado.	1
– Efeito dos diferentes sistemas de manejo do solo no armazenamento e disponibilidade de água para as culturas.	1
– Estudo das interações água vs. nutrientes, visando otimizar o uso de água e fertilizantes.	2
– Estudo sobre a susceptibilidade de culturas aos ecossistemas de várzeas envolvendo o manejo do lençol freático e o excesso de água no solo, nos diferentes estágios de desenvolvimento de plantas.	2
Engenharia de irrigação e drenagem	
– Estudos de economicidade e eficiência de condução de água para irrigação.	1
– Viabilidade técnica e econômica dos sistemas de irrigação e drenagem.	1
– Sistemas de aplicação de fertilizantes e defensivos, via água de irrigação	1
– Otimização de utilização de energia em sistemas de irrigação.	2

continua

Serão atendidos prioritariamente dentro das três grandes linhas de pesquisa propostas, os produtos indicados na Tabela 22.

TABELA 22 – Prioridades de pesquisa por culturas, em Roraima.

Culturas	Prioridades
Para área de terra firme	
– Tomate	1
– Repolho	1
– Cebola	1
– Cenoura	1
– Pimentão	1
– Alface	1
– Melão	1
– Melancia	1
– Abóbora	1
– Milho-verde	2
– Pepino	2
– Couve-flor	2
– Beterraba	2
– Forrageiras	1
– Milho	1
– Feijão	1
– Soja	1
Para área de várzea	
– Arroz	1
– Milho	1
– Feijão (<i>Phaseolus e Vigna</i>)	2
– Forrageiras	2

TABELA 21 – Continuação

Linhas de pesquisa	Prioridade
– Viabilidade técnica e econômica de pequenas barragens.	2
Manejo integrado de culturas irrigadas	
– Seleção de culturas (grãos, hortaliças, frutíferas e forrageiras) adequadas para sistemas de produção irrigados.	1
– Estudos dos níveis, fontes e manejo de corretivos e nutrientes, em sistema de produção irrigadas.	1
– Manejo do solo e alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas de solos sob irrigação.	2
– Manejo de restos culturais em solos sob irrigação.	2
– Manejo fitossanitário em sistemas intensivos de cultivo.	2
– Manejo de plantas invasoras sob sistemas de irrigação e drenagem.	2
– Efeitos da sistematização do solo na sua capacidade de produção.	2
– Manejo de culturas em sistemas de produção irrigados.	1

3. Prioridades Regionais (pesquisas básicas)

São consideradas prioridades para toda a região Norte aquelas que são comuns tanto para as várzeas (terras baixas) como para as terras altas (terras firmes), ou sejam, as atividades que possam afetar em maior grau as práticas do manejo da água determinadas como indispensáveis para o bom desempenho da engenharia do recurso água para a agricultura.

3.1. Prioridades comuns (várzea e terra firme)

3.1.1. Caracterização dos regimes pluviais

Nestes estudos são incluídos: probabilidade de ocorrência segundo intensidade e duração das chuvas em determinados períodos, frequência e duração dos veranicos, períodos de secas, análise da frequência e período de retorno das chuvas intensas.

Estas linhas de pesquisa são importantes para o dimensionamento de sistemas de conservação dos solos, controle de inundações, práticas de proteção das culturas contra excessos de águas superficiais e subterrâneas, captação de água das chuvas.

3.1.2. Necessidade e disponibilidade de água

Neste grupo incluem-se os seguintes tópicos de estudos:

- Comparação e calibração de métodos de determinação da demanda evaporativa do ar;
- determinação das necessidades potenciais de água pelas plantas;
- seleção dos métodos mais apropriados para determinar as necessidades potenciais, de acordo com a localidade;
- estudos da efetividade da precipitação, segundo as características fisiográficas locais, solos, tipos e características de vegetação;

- teste de métodos de determinação da evapotranspiração de referência máxima e real (métodos diretos e indiretos);
- determinação de coeficientes de cultivo (K_c)

3.1.3. Caracterização dos solos

As características da relação solo-água devem ser determinadas com o objetivo de prescrever e recomendar as práticas apropriadas de irrigação e manejo de águas. As características a serem estudadas incluem:

- infiltração de água sob condições saturadas;
- permeabilidade e condutividade hidráulica;
- capacidade de retenção em função da profundidade do solo e, quando possível, curvas características de retenção de água;
- determinação dos seguintes parâmetros de física dos solos: capacidade de campo (CC), ponto de murchamento permanente (PMP); densidade global (ou densidade aparente), macroporosidade, microporosidade e porosidade drenável

3.1.4. Caracterização do agricultor

Sendo o agricultor o objetivo da pesquisa é importante caracterizar as suas limitações com relação às práticas agrícolas que estão ao seu alcance. Na elaboração de pacotes tecnológicos, deve-se considerar as seguintes atividades:

- práticas de irrigação de acordo com o sistema utilizado;
- preparo do solo;
- práticas de conservação de água e solo;
- práticas na agricultura de chuvas;

- capacidade empresarial.

3.2. Prioridades de pesquisa para as várzeas

Os estudos iniciais de aproveitamento das várzeas na região Norte deveriam incluir:

- hidrologia de rios visando definir e quantificar os regimes das marés e das inundações;
- estudos de limologia dos cursos d'água;
- hidrologia das várzeas amazônicas e sua importância no balanço ecológico da região;
- levantamento das várzeas incluindo localização geográfica, classificação, caracterização e possibilidades de uso;
- determinação das práticas de engenharia de várzeas utilizadas na agricultura, segundo suas características e possibilidade de uso;
- pesquisa utilizando os métodos de irrigação de superfície e aspersão;
- pesquisa para estabelecimento de sistemas de drenagem superficial e subterrânea mais adaptados às várzeas amazônicas;
- estudos sobre a utilização, adaptação e eficiência de máquinas agrícolas e implementos desde o preparo de solo até a colheita;
- manejo racional das várzeas assegurando adequado balanço ecológico;
- teste e calibração de métodos de análise química e eletroquímica para a determinação de micronutrientes disponíveis e totais, fósforo assimilável e potencial redox.
- determinação de níveis críticos de nutrientes essenciais para as culturas mais tradicionalmente cultivadas.

3.3. Prioridades de pesquisa para as terras altas

- Pesquisa com os métodos de irrigação localizada, destinada para fruticultura, viveiros e hortaliças.
- Estudos climatológicos visando determinar as necessidades potenciais de água pelas plantas e precipitação efetiva segundo as características fisiográficas locais, solos e tipos de culturas para a utilização de irrigação suplementar.

V – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, T. X. **O clima da Amazônia brasileira segundo Köppen**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em andamento, 87)
- BASTOS, T. X.; ROCHA, E. J. P. da; ROLIM, P.A.M.; DINIZ, T.D. de A.S.; SANTOS, E.R. dos; NOBRE, R.A.A.; CURTRIM, E.M.; MENDONÇA, R.L. D. de. O estado atual dos conhecimentos de clima da Amazônia brasileira com finalidade agrícola. In: Simpósio do Trópico Úmido 1., Belém, 1984. **Anais**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. v.1, p. 19-50.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. . **Aptidão agrícola das terras do Acre**. Brasília, BINAGRI 1979. 82p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; aptidão agrícola das terras, 13)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras do Amazonas**. Brasília, BINAGRI 1979. 142p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; aptidão agrícola das terras, 12)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras do Pará**. Brasília, BINAGRI, 1979. 134p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; aptidão agrícola das terras, 16)

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras em Rondônia**. Brasília, BINAGRI 1980. 82p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; aptidão agrícola das terras, 17)
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras de Roraima**. Brasília, BINAGRI 1980. 82p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; aptidão agrícola das terras, 15)
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha NA 20 Boa Vista e parte das folhas NA 21 Tumucumague, NB 20 Roraima e NB 21**; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1975. 426p. (Levantamento de Recursos naturais, 8)
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SA 21 Santarém**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial das terra. Rio de Janeiro, 1976. 522p. (Levantamento de recursos naturais, 10)
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SA 22 Belém**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de recursos naturais, 5)
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SC 19 Rio Branco**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976, 464p. (Levantamento de recursos naturais, 12)
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SD 20 e parte das folhas SC 19, SC 21, SD 21 e SC 20**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978. 360p. (Levantamento de recursos naturais, 19)

- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Censo agropecuário**; Acre. Rio de Janeiro, 1983/84. v. 2, t. 3. (Recenseamento geral do Brasil 1980, 3)
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Censo agropecuário**; Amazonas. Rio de Janeiro, 1983/84. v. 2, t. 3. (Recenseamento geral do Brasil 1980, 4)
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Censo agropecuário**; Pará. Rio de Janeiro, 1983/84. v. 2, t. 3. (Recenseamento geral do Brasil 1980, 6)
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Censo agropecuário**; Rondônia. Rio de Janeiro, 1983/84. v. 2, t. 3. (Recenseamento geral do Brasil 1980, 2)
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. **Censo agropecuário**; Roraima e Amapá. Rio de Janeiro, 1983/84. v. 2, t. 3. (Recenseamento geral do Brasil 1980, 5)