

3 cópias

REUNIÃO SOBRE SALINIDADE EM ÁREAS IRRIGADAS DO NORDESTE:

Fortaleza, CE - Maio 4 e 5, 1978

PESQUISAS FITOTÉCNICAS PARA AS  
ÁREAS IRRIGADAS COM PROBLEMAS DE SAIS NO NORDESTE<sup>1/</sup>

(Documento para discussão)

Pesquisas fitotécnicas para  
1978 FL-00138



38264-1

---

1/ Documento elaborado pelos Drs. José Tarquinio Prisco (UFCE) e Paulo Anselmo Andrade Aguiar (EMBRAPA/CPATSA).

38264

## ÍNDICE

	<u>Conteúdo</u>	<u>página</u>
1.		
1.	Introdução .....	1
2.	Trabalhos concluídos e/ou em andamento .....	2
3.	Sugestões para outras pesquisas .....	6
3.a.	Tolerância à salinidade das espécies vegetais cultivadas na Região Nordeste .....	6
3.b.	Seleção de plantas resistentes ou tolerantes à salinidade .....	7
3.b.1.	Seleção de cultivares resistentes à salinidade durante a germinação .....	7
3.b.2.	Seleção de plantas resistentes ou tolerantes à sais .....	8
3.b.3.	Seleção de plantas resistentes ou tolerantes à sais por meio de cultivo de células e tecidos <u>in vitro</u> .....	8
3.c.	Aspectos fisiológicos e bioquímicos da resistência ou tolerância à salinidade .....	9
3.c.1.	Efeitos da salinidade no metabolismo de sementes germinantes .....	9
3.c.2.	Fisiologia e bioquímica da germinação de sementes de cultivares com diferentes graus de resistência ou tolerância à sais .....	10
3.c.3.	Fisiologia e bioquímica de cultivares com diferentes graus de resistência ou tolerância à sais .....	11
3.d.	Métodos para minorar os efeitos da salinidade .	11
3.d.1.	Pré-tratamento de sementes como meio de minorar os efeitos da salinidade .....	11

<u>Conteúdo</u>	<u>página</u>
3.d.2. Prê-tratamento de sementes como meio para aumentar a produção das plantas cultivadas em solos salinos .....	12
3.d.3. Uso de plantas "bombeadoras" de sais como meio de reduzir os níveis de sais no solo .....	13
3.e. Levantamento de espécies nativas que vegetam em solos afetados por sais .....	13
4. Identificação de Órgãos Executores e Áreas de Atuação .....	15
5. Recursos Necessários .....	15
5.1. Pessoal .....	17
5.2. Equipamento, material de consumo e outros serviços de terceiro .....	17
5.3. Passagens e diárias .....	17

## TOLERÂNCIA DE PLANTAS À SALINIDADE

### 1. Introdução

Em 1970, A Comissão Internacional de Irrigação e Drenagem, com sede na Índia, estimou a área total irrigada, no mundo, em 203 milhões de hectares, dos quais 50,7 milhões (25% do total) apresentam problemas de salinidade. Se **considerarmos** que existem áreas não irrigadas também salinizadas, e portanto não utilizadas plenamente em seu potencial agrícola, é possível compreender a fundamental importância da solução desse problema para o aumento da produção mundial de alimentos.

No Brasil o Programa de Irrigação, de responsabilidade do Ministério do Interior, conta atualmente, com 63 projetos sendo três no Sul do país e 60 no Nordeste. Os projetos localizados nesta última região se distribuem entre o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) que conta com 40 projetos e a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) com 20 projetos.

O II Plano Nacional de Desenvolvimento (II (PIOPND)) prevê, para o Nordeste, até 1979, uma área irrigada de 270 mil hectares dos quais 100 mil ficarão sob responsabilidade do DNOCS e 170 mil sob a jurisdição da CODEVASF.

O problema da salinização dos solos no Nordeste se apresenta de forma grave. Em janeiro de 1977, o Departamento de Agricultura e Abastecimento (DAA) da SUDENE apresentou relatório sobre a salinização e os problemas de drenagem em áreas irrigadas da região Nordeste, concluindo que, cerca de 25% do total implantado está salinizado, percentagem esta considerada bastante conservadora. Admitindo-se que essa taxa permaneça constante ter-se-ia nas áreas irrigadas do DNOCS e CODEVASF até 1979, 67.500 hectares salinizados.

Existem, pelo menos, quatro alternativas que são,

geralmente, recomendadas para que se possa utilizar os solos salinos: a) recuperação dos solos salinizados; b) melhor manejo do solo e da água nas áreas salinizadas ou em vias de salinização; c) escolha de espécies de plantas melhor adaptadas a solos salinos e/ou melhor manejo das plantas cultivadas nestes solos; e, d) melhoramento de plantas visando resistência ou tolerância à salinidade.

A adoção de uma das alternativas acima dependerá do grau de salinização do solo, das disponibilidades financeiras e finalmente, de conhecimentos técnico-científicos.

O presente documento representa uma tentativa de caracterização do problema e de definição das linhas de pesquisa necessárias ao desenvolvimento das tecnologias relacionadas com as alternativas c e d, acima referidas.

## 2. Trabalhos Concluídos e/ou em Andamento

J.W. O'Leary & J.T. Prisco

Response of osmotically stressed plants to growth regulators. Amer. Soc. Plant Physiol. Meeting, Amherst, Massachusetts, USA, Aug. 20/23 (1968).

J.T. Prisco & J.W. O'Leary

Osmotic and toxic effects of saline substrate on seed germination. Amer. Soc. Agron. Meeting, Detroit, Michigan Nov. 9/14 (1969).

J.T. Prisco

Effect of salinity on water absorption and germination of red kidney bean seeds. Southwestern & Rocky Mount. Div. Amer. Assoc. Adv. Sci. Meeting, Colorado Springs, Colorado, USA, Abstract nº 30, p. 8 (1969).

J.T. Prisco & J.W. O'Leary

Physiology of Phaseolus vulgaris L. seed germination under salt and water stresses. Southwestern & Rocky Mount. Div. Amer. Assoc. Adv. Sci. Meeting, Tempe, Arizona, USA, Abstract n° 51, p. 16 (1971).

G.H.F. Vieira, J.T. Prisco & R.C.F. Bezerra

Determinação do  $\Psi$  responsável por 50% de inibição da germinação de sementes de Vigna sinensis cv seridó. XXV Reunião Anual da SBPC, Rio de Janeiro, Brasil (1973).

G.H.F. Vieira & J.T. Prisco

Modificações metabólicas que ocorrem em sementes de Vigna sinensis cv seridó germinadas em soluções salinas. XXV Reunião Anual da SBPC, Rio de Janeiro, Brasil (1973).

J.T. Prisco, I.L. Ainouz & S. de Melo

Mobilização de proteínas de reserva durante a germinação de Vigna sinensis cv seridó. XXVI Reunião Anual da SBPC, Recife, Pernambuco, Brasil (1974).

J.T. Prisco, E. Gomes Filho & G.H.F. Vieira

Effect of NaCl salinity on the activities of three hydrolytic enzymes from bean cotyledons during germination. Amer. Soc. Plant Physiol. Meeting, New Orleans, Louisiana, USA, May 30/June 4 (1976).

J.T. Prisco

Problemas de salinidade na Agricultura. Seminário de Irrigação (ABID, DNOCS), Fortaleza, Ceará, 19/23 de setembro (1977).

J.T. Prisco

Effect of salinity on water absorption and germination of

- Phaseolus vulgaris L. seeds. M.S. Thesis, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA, 61 p. (1969).
- J.T. Prisco & J.W. O'Leary  
Osmotic and "toxic" effects of salinity on germination on Phaseolus vulgaris L. seeds. Turrialba, 20:177-184 (1970)
- J.T. Prisco & J.W. O'Leary  
Effect of salt and water stresses on protein synthesizing capacity of embryo-axis of germinating Phaseolus vulgaris L. seeds. Rev. Brasil Biol., 30:317-321 (1970).
- J.W. O'Leary & J.T. Prisco  
Response of osmotically stressed plants to growth regulators. Adv. Front. Plant Sci., 25:129-139 (1970).
- J.T. Prisco  
Physiological changes occurring in Phaseolus vulgaris L. plants subjected to NaCl salinity. PhD. Dissertation, University of Arizona, Tucson, Arizona, USA, 85 pp. (1971).
- J.T. Prisco  
Polyacrylamide gel electrophoresis of soluble proteins of salt and water stressed embryo-axis of Phaseolus vulgaris L. seeds during germination. Cien. Agron., 1:47-50 (1971)
- J.T. Prisco & J.W. O'Leary  
Enhancement of intact bean leaf senescence by NaCl salinity. Physiol. Plantarum, 27:95-100 (1972).
- J.T. Prisco & J.W. O'Leary  
The effect of humidity and cytokinin on growth and water relations of salt stressed bean plants. Plant and Soil, 39:263-276 (1973).

J.T. Prisco, L. Barbosa & L.G.R. Ferreira

Efeitos da salinidade na germinação e vigor de plântulas de Sorghum bicolor (L) Moench. Ciê. Agron., 5:13-17. (1975).

J.T. Prisco, L. Barbosa & L.G.R. Ferreira

Pré-embebição como meio para sobrepujar os efeitos inibitórios da salinidade na germinação de sementes de Sorghum bicolor (L) Moench. Ciê. Agron., 5:19-23 (1975).

J.T. Prisco, L. Barbosa & L.G.R. Ferreira

Reguladores do ~~crescimento~~ e a reversão dos efeitos inibitórios da salinidade na germinação e vigor de plântulas de Sorghum bicolor (L) Moench. Ciê. Agron., 5:25-32 (1975).

J.T. Prisco & G.H.F. Vieira

Effects of NaCl salinity on nitrogenous compounds and proteases during germination of Vigna sinensis seeds. Physiol. Plantarum, 36:317-320 (1976).

L.A. de S. Leite & R.G.M. Aragão

Efeitos do ácido giberélico na germinação de sementes de arroz (Oriza sativa L.) em condições de stress salino. Ciênc. Agron., 6:85-89 (1976)

J.T. Prisco, G.F. Souto & L.G.R. Ferreira

Overcoming salinity inhibition of sorghum seed germination by hidration-dehydration treatment. Plant and Soil (no prelo)

E. Gomes Filho & J.T. Prisco

Effect of NaCl salinity in vivo and in vitro on the proteolytic activity of Vigna sinensis (L.) Savi cotyledons during germination. Rev. Brasil. Bot. (no prelo).

J.T. Prisco, M.A. Rebouças & L.G.R. Ferreira

Efeitos da relação cálcio-sódio em plantas cultivadas sob condições de salinidade provocada por NaCl. (em andamento)

### 3. Sugestões para Outras Pesquisas

Sugere-se as pesquisas abaixo relacionadas, dentro das seguintes linhas gerais: a) tolerância à salinidade das espécies vegetais cultivadas na região Nordeste; b) seleção de plantas resistentes ou tolerantes à salinidade; c) aspectos fisiológicos e bioquímicos da resistência ou tolerância à salinidade; d) métodos para minorar os efeitos da salinidade; e) levantamento de espécies nativas que vegetam em solos afetados por sais.

#### 3.a. Tolerância à salinidade das espécies vegetais cultivadas na região Nordeste.

Objetivos: identificar, sob as condições de cultivo do Nordeste brasileiro, o grau de resistência à salinidade das diversas espécies vegetais cultivadas na região.

Justificativa: atualmente existem tabelas em que relacionam as diferentes espécies de plantas de acordo com o seu grau de tolerância à salinidade; estas tabelas foram elaboradas a partir de resultados obtidos em climas temperados (Estados Unidos da América, Holanda, e União Soviética) e com cultivares adaptadas a estes climas; por este motivo, tais informações, apesar de valiosas, precisam ser tratadas com cautela, quando dizem respeito a cultivares adaptadas às condições de clima tropical semi-árido, dominante no Nordeste do Brasil; esse procedimento se justifica, pois a resposta de uma espécie de planta à salinidade, depende, não

são do seu patrimônio genético, mas também das condições ambientais em que essa espécie é cultivada: por outro lado, é necessário uma complementação desse estudo com a inclusão de espécies que são próprias de climas tropicais.

Metodologia: neste trabalho serão utilizados o cultivo em jarros (casa de vegetação) ou em micro-parcelas (campo), cujos solos serão salinizados artificialmente; serão observados os níveis de salinidade do solo responsáveis pela redução de 25, 60 e 75% na produção das diversas culturas.

3.b. Seleção de plantas resistentes ou tolerantes à salinidade.

✓ 3.b.1. Seleção de cultivares resistentes à salinidade durante a germinação.

Objetivos: identificar cultivares que sejam mais resistentes ou tolerantes à salinidade durante a germinação e primeiros estágios de desenvolvimento

Justificativa: mesmo as espécies consideradas como resistentes à salinidade apresentam suscetibilidade a sais durante a germinação e primeiros estágios de desenvolvimento; portanto, a identificação de cultivares mais resistentes ou mais tolerantes durante esta fase de crescimento, por certo irá contribuir para um aumento da produtividade das culturas em solos salinos.

Metodologia: partindo-se das coleções de cultivares existentes na região (UFCE, CNPA, IPA e CPATSA), selecionar as que apresentem maior resistência ou to-

lerância à sais durante a germinação e primeiros estágios de desenvolvimento; serão feitas observações de percentagem de germinação e vigor de plantas nas diferentes cultivares que serão semeadas em substratos contendo diferentes quantidades de sais.

√ 3.b.2. Seleção de plantas resistentes ou tolerantes à sais.

Objetivos: identificar cultivares mais produtivos sob condições de salinidade.

Justificativa: a tolerância aos sais varia de espécie para espécie; além disto, encontra-se variação dentro de uma mesma espécie; portanto, esta variabilidade genética poderá ser utilizada na seleção de cultivares que sejam mais produtivos sob condições de salinidade.

Metodologia: partindo-se das coleções de cultivares existentes na região, selecionar-se-á as que apresentarem maior resistência ou tolerância à salinidade; poderão ser utilizados o cultivo em jarros ou em micro-parcelas, cujos solos serão salinizados artificialmente

√ 3.b.3. Seleção de plantas resistentes ou tolerantes à sais por meio de cultivo de células e tecidos in vitro.

Objetivos: identificar cultivares resistentes ou tolerantes à sais através de metodologia que envolve o cultivo de células e tecidos in vitro.

Justificativa: a seleção de plantas dotadas de características genéticas desejáveis, representa uma das

aplicações mais promissoras dos métodos de cultivo de células e tecidos in vitro; este método poderá se constituir em um meio rápido de produção de plantas cultivadas resistentes ou tolerantes à sais (Nabors et al., Plant Science Letters, 4:155, 1975).

Metodologia: a) estabelecer as condições experimentais para, reprodutivelmente, produzir a sequência: tecido vegetal ----- "callus" ----- células em suspensão ----- "callus" ----- "plantlets" ----- planta; b) determinar os níveis máximos de salinidade tolerados por células em suspensão, "callus", "plantlets" e plantas obtidas de culturas de células e tecidos in vitro; c) usando-se agentes mutagênicos e pressão de seleção (salinidade), isolar clones tolerantes à níveis de salinidade mais altos do que os definidos no item b; d) obter "callus", "plantlets" e plantas tolerantes à níveis de salinidade mais altos do que os definidos no item b, a partir de clones (células) obtidos da maneira descrita no item c; e) após a obtenção de plantas resistentes ou tolerantes à sais elas devem ser testadas em condições de casa de vegetação e posteriormente sob condições de campo.

✓ 3.c Aspectos fisiológicos e bioquímicos da resistência ou tolerância à salinidade.

✓ 3.c.1. Efeitos da salinidade no metabolismo de sementes germinantes.

Objetivos: esclarecer os mecanismos de inibição da germinação sob condições de salinidade.

Justificativa: a compreensão dos processos fisioló

gicos e bioquímicos envolvidos na inibição da germinação causada pela salinidade, poderá fornecer subsídios para o desenvolvimento de métodos que induzam uma maior tolerância à sais durante esta fase do desenvolvimento vegetal.

Metodologia: colocar sementes para germinar sob condições normais (ausência de sais) e sob condições de "stress" salino. Estudar o metabolismo energético e o da mobilização de reservas ao longo do processo germinativo.

- ↓ 3.c.2. Fisiologia e bioquímica da germinação de sementes de cultivares com diferentes graus de resistência ou tolerância à sais.

Objetivos: analisar as alterações fisiológicas e bioquímicas das sementes, que são responsáveis pelas diferenças em resposta à salinidade, com o fim de fornecer parâmetros fisiológicos e bioquímicos para o trabalho de seleção.

Justificativa: num trabalho de melhoramento em que estão envolvidas características fisiológicas é fundamental a identificação de parâmetros que possam ser utilizados pelo melhorista no trabalho de seleção.

Metodologia: colocar sementes com diferentes graus de resistência ou tolerância à sais, para germinar sob condições normais (ausência de sais) e sob condições de salinidade; estudar nas diversas cultivares e ao longo da germinação as variações em composição química, em atividade enzimática e aquelas apresentadas pelos componentes do potencial hídrico das sementes.

- √ 3.c.3. Fisiologia e bioquímica de cultivares com diferentes graus de resistência ou tolerância à sais.

Objetivos: Analisar as alterações fisiológicas e bioquímicas das cultivares, que são responsáveis pelas diferentes respostas à salinidade, com o fim de fornecer parâmetros fisiológicos e bioquímicos para o trabalho de seleção.

Justificativas: num trabalho de melhoramento em que estão envolvidas características fisiológicas é fundamental a identificação de parâmetros que possam ser utilizados pelo melhorista no trabalho de seleção.

Metodologia: cultivar plantas com diferentes graus de resistência ou tolerância à salinidade, em condições normais e sob condições de "stress" salino; correlacionar resistência ou tolerância à sais com parâmetros fisiológicos e bioquímicos, tais como: clorofila, proteínas, aminoácidos livres, prolina, ácidos orgânicos, teor relativo de água, potencial de pressão, potencial osmótico, potencial hídrico, velocidade de assimilação líquida, índice de área foliar, respiração, transpiração e ponto de compensação.

3.d Métodos para minorar os efeitos da salinidade.

- √ 3.d.1. Pré-tratamento de sementes como meio de minorar os efeitos da salinidade na germinação e vigor das plântulas.

Objetivos: dividir métodos capazes de minorar os efeitos inibitórios da salinidade na germinação e vi-

gor de plântulas.

Justificativa: sabe-se que a maioria das espécies vegetais é mais sensível à salinidade durante a germinação e primeiros estágios de desenvolvimento, do que nas etapas posteriores; portanto, o conhecimento de métodos capazes de minorar os efeitos dos sais nesta fase inicial do desenvolvimento, poderá trazer benefícios à produção de plantas cultivadas em solos salinos.

Metodologia: a) pré-tratamento de sementes através de embebição em água, soluções de sais ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$  e solução nutritiva) ou em soluções de reguladores do crescimento; b) pré-tratamento de embebição em água ou nas soluções acima citadas (ítem a), seguido de secagem das sementes; c) sementes pré-tratadas da maneira descrita nos ítems a e b, serão semeadas em substratos contendo diferentes níveis de sais e comparadas com sementes não submetidas aos pré-tratamentos, mas semeadas sob as mesmas condições.

- √ 3.d.2. Pré-tratamento de sementes como meio para aumentar a produção das plantas cultivadas em solos salinos.

Objetivos: aumentar a produção das culturas sob condições de salinidade através do uso de pré-tratamento de embebição e secagem de sementes.

Justificativa: o pré-tratamento de embebição e secagem tem sido usado como meio de aumentar a resistência à seca; este processo tem também sido aplicado, recentemente, para minorar os efeitos da salinidade durante a germinação e primeiros estágios de desenvolvi-

mento; neste projeto pretende-se testar a eficiência deste método em sobrepujar ou minorar os efeitos deletérios dos sais na produção agrícola.

Metodologia: sementes pré-tratadas (embebição e secagem) ou não, serão semeadas em solos contendo diferentes níveis de sais. Serão observados os seguintes parâmetros: peso da massa verde, peso da matéria seca, produção, floração e peso de mil sementes.

√ 3.d.3. Uso de plantas "bombeadoras" de sais como meio de reduzir os níveis de sais no solo. (*atriplex*)

Objetivos: reduzir os níveis de sais no solo através da utilização de plantas "bombeadoras".

Justificativa: uma das práticas culturais utilizadas na União Soviética, com o fim de reduzir os níveis de sais no solo é a do plantio de halófitas que são conhecidas como concentradoras de sais; após um ou mais cultivos com estas espécies os pesquisadores soviéticos afirmam que o nível de sais no solo diminui, possibilitando a sua utilização com plantas de valor econômico; neste projeto pretende-se testar esta metodologia para tentar reduzir os níveis de sais no solo.

Metodologia: serão cultivadas em solos salinizados plantas "bombeadoras", tanto exóticas como nativas e se acompanhará a evolução química desses solos.

3.e

Levantamento de espécies nativas que vegetam em solos afetados por sais.

Objetivos: identificação botânica das espécies na-

tivas que ocorrem nos solos salinizados do Nordeste.

Justificativa: a catalogação de espécies indicadoras de solos salinos se faz necessária, pois, dentre estas pode-se, não só encontrar forrageiras de potencial utilização econômica, como também, identificar espécies concentradoras de sais que poderão ser empregadas na "recuperação" de solos com altos teores em sais; além disso, este trabalho possibilitará a identificação de espécies selvagens, que hibridadas com espécies cultivadas poderão aumentar a tolerância ou resistência à sais destas últimas.

Metodologia: coleta e identificação botânica de espécies nativas, cujo habitat natural seja salino.

4. Identificação de Órgãos Executores e Áreas de Atuação

PROJETO	ÓRGÃO EXECUTOR	ÁREA DE ATUAÇÃO
3.a.	CPATSA	Casa de Vegetação e Campo
3.b.1.	CPATSA/CNPA	Laboratório e Campo
3.b.2.	CPATSA/CNPA	Casa de Vegetação e Campo
3.b.3.	UFC/ <del>CPATSA</del>	Lab., Casa de Veget. e Campo
3.c.1.	UFC	Laboratório
3.c.2.	UFC	Laboratório
3.c.3.	UFC	Laboratório e Casa de Veget.
3.d.1.	UFC/CPATSA	Laboratório e Campo
3.d.2.	CPATSA e CNPA	Campo
3.d.3.	CPATSA/CNPA/DNOCS	Campo
3.e.	CPATSA/CNPA/DNOCS/UFC e IPA	Campo e Herbário

5. Recursos Necessários

O orçamento abaixo descrito refere-se somente aos projetos a serem executados na UFC (3.b.3.; 3.c.1.; 3.c.2.; 3.c.3. e parte do 3.d.1.).

Para o cálculo dos níveis salariais tomou-se como base a tabela de salários de pesquisadores do CNPq e adotada pela UFC para outros convênios já existentes. Estes níveis são os seguintes:

- Pesquisador "A" - Professor Adjunto, com Ph.D. ou equivalente; receberá Cr\$ 17.500,00 da UFC e Cr\$ 11.500,00 do órgão financiador, por mês; corresponde ao nível IA do CNPq.
- Pesquisador "B" - Professor Adjunto, com Ph.D. ou equivalente; receberá Cr\$ 17.500,00 da UFC e Cr\$ 8.500,00 do órgão financiador, por mês; corresponde ao nível IC do CNPq.
- Pesquisador "C" - Professor Assistente, com M.S. ou equivalente; receberá Cr\$ 13.000,00 da UFC e Cr\$ 7.000,00 do órgão financiador, por mês; corresponde ao nível IIC do CNPq.
- Pesquisador "D" - Auxiliar de Ensino, com B.S. ou equivalente; receberá Cr\$ 10.500,00 da UFC e Cr\$ 5.500,00 do órgão financiador, por mês; corresponde ao nível IIIC do CNPq.
- Pesquisador "E" - Técnico com nível de M.S. ou equivalente; receberá salário de Cr\$ 14.000,00 por mês, a ser pago pelo órgão financiador.
- Pesquisador "E2" - Técnico com nível de B.S. ou equivalente; receberá salário de Cr\$ 10.000,00 por mês, a ser pago pelo órgão financiador.
- Técnico em Aparelhagem - Técnico de nível médio com experiência em laboratório ou aluno de pós-graduação; receberá salário de Cr\$ 2.500,00 por mês, a ser pago pelo órgão financiador.
- Laboratorista - Técnico de nível médio sem muita experiência em laboratório; receberá salário de Cr\$ ..... 1.500,00 por mês, a ser pago pelo órgão financiador.
- Secretária - Datilógrafa de nível médio ou superior; receberá salário de Cr\$ 4.000,00 por mês, a ser pago pelo órgão financiador.

5.1. Pessoal

A tabela que se segue mostra os gastos com pessoal necessários à execução dos projetos anteriormente referidos.

PESSOAL	1º ANO (CR\$)	2º ANO (CR\$)
1. Pesquisador "A"	149.500,00	194.350,00
3 Pesquisadores "B"	331.500,00	430.950,00
1 Pesquisador "C"	91.000,00	118.300,00
1 Pesquisador "D"	71.500,00	92.950,00
1 Pesquisador "E 1"	182.000,00	236.600,00
1 Pesquisador "E 2"	130.000,00	169.000,00
2 Técnicos em Aparelhagem	65.000,00	84.500,00
1 Laboratorista	19.500,00	25.350,00
1 Secretária	52.000,00	67.600,00
1º Total	1.092.000,00	1.419.600,00
Obrigações Sociais (23%)	251.160,00	326.508,00
2º Total	1.343.160,00	1.746.108,00
Total para os dois anos		3.089.268,00

5.2. Equipamento, material de consumo e outros serviços de terceiros 1.350.000,00

5.3. Passagens e diárias 150.000,00

TOTAL GERAL ..... Cr\$ 4.589.268,00