

ENSAIOS DE HIDROTERMOTERAPIA EM SEMENTES DE FEIJOEIRO MACASSAR  
(*Vigna unguiculata* L. Walp) VISANDO O CONTROLE DE *Xanthomonas*  
e *Pseudomonas*.

Dissertação apresentada ao Curso de A--  
gronomia da Universidade Federal da Pa  
raíba como parte dos requisitos para a  
obtenção do Grau de Engenheiro Agrôno- .  
mo.

Autor: Alderí Emídio de Araújo  
Orientador: Prof. José Farias da Mata  
Co-orientadora: Profa. Maria Arlene  
de Araújo Farias

Areia - PB  
Setembro de 1987



ENSAIOS DE HIDROTERMOTERAPIA EM SEMENTES DE FEIJOEIRO MACASSAR  
(*Vigna unguiculata* L. Walp) VISANDO O CONTROLE DE *Xanthomonas*  
e *Pseudomonas*.

ALDERÍ EMÍDIO DE ARAÚJO

Dissertação aprovada em 28/09/87

---

PROF. JOSÉ FARIAS DA MATA  
Orientador

---

PROF. LUIS ARISTIDES C. GUEVARA  
Examinador

---

PROF. NATHANAEL LOPES DE AMORIM  
Examinador

Areia - PB

Setembro de 1987

Estas pessoas representam papel importante em minha vida contribuindo significativamente para a concretização dos meus objetivos.

Maria Barbosa, minha mãe e sua infinita bondade;

Alenir, mana e mãe;

Aldemir, Alice e Alêdir, meus manos, pela confiança que em mim, sempre depositaram;

Sales e Anaíse Nóbrega, onde no coração cabe mais que uma canção de amor;

À memória do meu pai, Francisco Emídio, pelo que lutou na vida;

Paulo Serra, pela inspiração;

Márcia e  
nosso filho,  
com um beijo.

A todos dedico o meu esforço.

A realização deste trabalho tornou-se possível graças à colaboração inestimável de pessoas e Instituições que tornaram menos penosas as tarefas desempenhadas.

- Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Instituição pela qual aprendi a lutar
- Comissão Estadual de Planejamento Agrícola - CEPA - Roraima, na pessoa de sua Coordenadora, Economista Dilza de Aguiar Galvão por me proporcionar a oportunidade de concluir esta obra;
- Prof. José Farias da Mata, pelo esforço e dedicação com que me orientou em todas as fases de execução do trabalho;
- Profa. Maria Arlene de Araújo Farias pelos ensinamentos e experiências que certamente me serão bastante úteis;
- Prof. Kleymer Júlio Freire Coelho, Coordenador do Curso de Agronomia, pela compreensão e o incentivo que sempre estiveram presentes;
- Prof. Edmundo Marinho do Monte, Pelas horas de trabalho que me dedicou durante o processamento dos dados estatísticos;
- Prof. Francisco Antonio Moraes de Sousa, pela dedicada orientação concedida na condução das análises estatísticas que muito contribuiu para enriquecer meus conhecimentos;
- Ângelo Giuseppe Chaves Alves, pela amizade, acolhimento, experiências e sugestões oferecidas;
- José Ramón Barros Cantalice, com quem convivi nestes anos de luta;
- Marcílio de Souza Cavalcante, pelas horas de humor e descontração nos momentos de dureza.

A todos, meus sinceros agradecimentos e a certeza de que poderão contar comigo, sempre.

## SUMÁRIO

	páginas
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Doenças bacterianas do feijoeiro.....	3
2.2. Bactérias parasitando sementes.....	7
2.3. Controle das doenças bacterianas.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1. Tratamento térmico das sementes.....	13
3.2. Efeito da hidrotermoterapia sobre a germinação das se - mentes.....	15
3.3. Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos se - edlings.....	16
3.4. Presença de bactérias associadas às sementes tratadas por hidrotermoterapia.....	17
4. RESULTADOS.....	19
4.1. Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes dos diversos municípios do estado da Paraíba.....	19
4.2. Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos se - dlings de feijoeiro dos diversos municípios do estado da Paraíba.....	30
4.3. Ocorrência de bactérias associadas às sementes de feijo eiro procedentes dos diversos municípios do estado da Paraíba.....	41

	páginas
5. DISCUSSÃO.....	52
5.1 Percentagem de Germinação.....	52
5.2 Comprimento dos Seedlings.....	54
5.3 Presença de bactérias associadas às sementes.....	56
6. CONCLUSÕES.....	59
7. LITERATURA CITADA.....	60



## ÍNDICE DE QUADROS

QUADROS	páginas
1 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de João Pessoa.....	19
2 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Sapê.....	21
3 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Guarabira.....	22
4 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Areia.....	23
5 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Araruna.....	24
6 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Esperança.....	25
7 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Campina Grande.....	26
8 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Soledade.....	27
9 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Patos.....	28
10 Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Cajazeiras.....	29

## QUADROS

páginas

11	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de João Pessoa.....	30
12	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Sapé.....	32
13	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Guarabira.....	33
14	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Areia.....	34
15	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Araruna.....	35
16	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Esperança.....	36
17	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Campina Grande.....	37
18	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Soledade.....	38
19	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Patos.....	39
20	Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Cajazeiras.....	40



## QUADROS

páginas

21	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de João Pessoa e tratadas por hidrotermoterapia.....	41
22	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Sapé e tratadas por hidrotermoterapia.....	43
23	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Guarabira e tratadas por hidrotermoterapia.....	44
24	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Areia e tratadas por hidrotermoterapia.....	45
25	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Araruna e tratadas por hidrotermoterapia.....	46
26	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Esperança e tratadas por hidrotermoterapia.....	47
27	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Campina Grande e tratadas por hidrotermoterapia.....	48
28	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Soledade e tratadas por hidrotermoterapia.....	49
29	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Patos e tratadas por hidrotermoterapia.....	50
30	Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Cajazeiras e tratadas por hidrotermoterapia.....	51

## RESUMO

Objetivando detectar a presença de bactérias associadas às sementes de feijão (*Vigna unguiculata* L. Walp) no estado da Paraíba bem como testar o método da hidrotermoterapia como tratamento alternativo das bacterioses, foram coletadas sementes em 10 municípios do estado: João Pessoa, Sapé, Guarabira, Areia, Araruna, Esperança, Campina Grande, Soledade, Patos e Cajazeiras.

As sementes foram tratadas a 40, 50, 60 e 70°C, em intervalos de tempo de 10 em 10 minutos até 60 minutos, afora um lote que não recebeu tratamento, constituindo-se de testemunha absoluta.

Os resultados permitiram concluir que as sementes utilizadas pelos produtores do estado apresentam elevado nível de infecção por bactérias e que o tratamento por hidrotermoterapia não se mostrou eficiente no controle das bacterioses.

## RESUMO

Objetivando detectar a presença de bactérias associadas às sementes de feijão (*Vigna unguiculata* L. Walp) no estado da Paraíba bem como testar o método da hidrotermoterapia como tratamento alternativo das bacterioses, foram coletadas sementes em 10 municípios do estado: João Pessoa, Sapé, Guarabira, Areia, Araruna, Esperança, Campina Grande, Soledade, Patos e Cajazeiras.

As sementes foram tratadas a 40, 50, 60 e 70°C, em intervalos de tempo de 10 em 10 minutos até 60 minutos, afora um lote que não recebeu tratamento, constituindo-se de testemunha absoluta.

Os resultados permitiram concluir que as sementes utilizadas pelos produtores do estado apresentam elevado nível de infecção por bactérias e que o tratamento por hidrotermoterapia não se mostrou eficiente no controle das bacterioses.

## ABSTRACT

This study was conducted in order to verify the presence of bacteria affecting Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) seeds, and also to evaluate the efficiency of hydrothermal treatments, in controlling seed-borne bacteria. Seeds were taken from ten municipalities which are representative of most of the important Cowpea production and consumption regions of Paraíba State - Brazil.

Temperatures used were 40°, 50°, 60° and 70°, during 10, 20, 30, 40, 50 and 60 minutes, excepting the control plot, in which no method was tested.

Results showed bacterial infection of farmer's Cowpea seeds for all the regions studied. Treatment with hot water was not effective in controlling bacteria associated with Cowpea seeds.



## 1 - INTRODUÇÃO

O feijão macassar é uma cultura bastante difundida no Brasil e principalmente no Nordeste, sendo consumido por todas as camadas sociais representando sobretudo alimento importante para a população de baixa renda.

O cultivo do feijoeiro no Nordeste é feito principalmente por pequenos produtores, constituindo uma das principais culturas de subsistência.

As técnicas empregadas são bastante rudimentares e os níveis de produtividade são baixíssimos. Acrescente-se a isso, o grande número de pragas e doenças que incide sobre as culturas, contribuindo significativamente para reduzir a produção. Em se tratando das doenças bacterianas, estas constituem fator de grande importância para o desenvolvimento da cultura do feijoeiro, ocasionando perdas significativas à produção.

A maior parte das sementes utilizadas pelos produtores provêm de seus próprios cultivos que armazenadas para consumo parte delas é utilizada na instalação do cultivo seguinte ou são adquiridas nas feiras livres.

As condições precárias de armazenamento desses grãos e os sistemas de transporte, os expõe ao ataque de microrganismos patogênicos reduzindo a quantidade e qualidade além de incrementar a disseminação dos patógenos propagando as doenças.

O objetivo do presente trabalho, foi detectar a presença de



bactérias em sementes de feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp) em 10 municípios representando as micro-regiões ecológicas do estado da Paraíba, bem como testar a hidrotermoterapia como método de controle alternativo das infecções bacterianas.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 - Doenças bacterianas do feijoeiro

Dentre as doenças do feijoeiro, aquelas causadas por bactérias ocupam lugar de destaque pela sua importância na redução da produtividade. As mais comuns e importantes são o crestamento do halo causada por *Pseudomonas phaseolicola*, o crestamento comum causada por *Xanthomonas phaseoli* e o crestamento fosco causada por *Xanthomonas phaseoli* forma *fuscans*. O grau de incidência dessas doenças bem como as várias formas de transmissão, sobretudo através das sementes têm sido relatados por diversos autores, entretanto observa-se que as pesquisas conduzidas com feijoeiro têm visado principalmente a ocorrência de fungos.

No que se refere às bactérias, NAKAMURA & KIMATI (1967), utilizando material proveniente do município de Cravinhos em São Paulo, isolaram uma bactéria que de acordo com os estudos de suas características foi identificada como sendo *Xanthomonas phaseoli* var *fuscans*. Segundo os mesmos autores, esta foi a primeira constatação da bactéria no Brasil.

KIMATI & MASCARENHAS (1967) realizando estudos sobre a distribuição geográfica e os danos causados por doenças fúngicas e bacterianas no estado de São Paulo, situaram o crestamento bacteriano causado por *Xanthomonas phaseoli* em primeiro lugar sob inúmeras variedades de feijoeiro. Ainda nas condições do estado de

São Paulo, a distribuição de *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* feitas por PARADELLA FILHO, CARVALHO & POMPEU (1967), circunscrevia as localidades de Mococa, Botucatu, Pindorama, Itapeva, Itararé, Taquarituba, Campinas e Ataliba Leonel.

Realizando investigações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil, COSTA (1971) destacou o crestamento bacteriano comum, causado por *Xanthomonas phaseoli* como uma das moléstias de maior importância para a cultura considerada. No Rio Grande do Sul, SCHULK, & GOMES (1972), verificando a incidência de doenças fúngicas e bacterianas em variedades de feijão, destacaram com maior frequência a ocorrência de ferrugem, antracnose e as bacterioses na forma de crestamento comum e aureolado. Ainda no Rio Grande do Sul, GOMES (1975), estudando a incidência de moléstias do feijoeiro, testou 48 linhagens da cultura e constatou que apesar de não ter sido observado um ataque generalizado e uniforme, houve incidência de bacterioses em diversas linhagens.

Examinando as características culturais, morfológicas e bioquímicas em vários isolados de *Xanthomonas*, SCHUSTER & COYNE (1977) afirmaram que as diferenças entre *Xanthomonas phaseoli*, *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* e *Xanthomonas phaseoli* f. *vignicola* foram tão grandes quanto aquelas entre as espécies. Geralmente *X. phaseoli* f. *vignicola* foi virulenta para *Phaseolus vulgaris* e *Vigna unguiculata*. Isolados de *X. phaseoli* var. *fuscans* e *X. phaseoli* exibiram moderado grau de virulência. Segundo os mesmos autores, a bactéria *Cornebacterium flaccumfaciens* e suas duas variedades *aurantiacum* e *violaceum* respectivamente e *X. phaseoli* var. *sojense* foram patogênicas tanto para *P. vulgaris* como para *Vigna unguiculata* mas as pústulas iniciais puderam ser diferenciadas daquelas causadas por *Xanthomonas*.

RUSSEL (1977), analisando duas cepas de *Pseudomonas phaseo-*



*licola* (raças 1 e 2) e cinco linhagens de *Phaseolus vulgaris* concluiu que a formação do halo não é unicamente uma função do crescimento bacteriano in vivo mas compreende uma reação muito mais íntima entre o parasita e a hospedeira. O autor afirma que há dois aspectos de resistência a *Pseudomonas phaseolicola* estreitamente relacionados: resistência ao crescimento do patógeno e produção de toxinas.

Em Porto Rico, VAKILI (1977), estudando a patogenicidade de *Xanthomonas sp.* em leguminosas, constatou que todos os isolamentos recolhidos em campo foram patogênicos tanto em feijão macassar quanto em *Phaseolus vulgaris*. O autor ainda acrescenta que foi encontrada uma gama de patogenicidade variável entre os isolamentos de pústulas em feijão *P. coccineus*, *P. lunatus* e soja.

ROEBUCK, SEXTON & MANSFIELD (1978), testando a patogenicidade de *Pseudomonas phaseolicola* em *Phaseolus vulgaris* var. Red Mexican, observaram que as folhas exibiram uma reação hipersensitiva confluyente com zonas inoculadas com  $10^5$  células/ml da raça 1 da mencionada bactéria.

Estudando a taxonomia de espécies bacterianas patogênicas a raízes, tubérculos, leguminosas e grãos, BRADBURY (1978) afirma que 50 espécies bacterianas são causadoras de enfermidades em tais culturas. Somente 15 delas, segundo o autor, são relativamente importantes e outras 10 de escassa importância. Os 15 patógenos importantes incluem espécies pertencentes a cinco gêneros claramente distintos. *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* e *Xanthomonas*.

A influência da fertilidade do solo na patogenicidade de *Erwinia carotovora* em feijão, foi pesquisada por TEJERINA, SERRA & CASTRESANA (1978). Os autores consideram que a patogenicidade da bactéria pode variar de acordo com a nutrição da hospedeira. A

presença de Ca ou K em concentrações elevadas protege a planta contra a enfermidade enquanto que o Nitrogênio aumenta a sensibilidade à bactéria, concluem.

WIMALAJEEWA & NANCARROW (1978), estudando as doenças bacterianas do feijoeiro na Austrália, regiões de East-Gippsland e Bairndale-Lindenow observaram que o crestamento comum e do halo foram severos somente de fins de janeiro a março e apresentaram-se principalmente nos cultivos maduros. O crestamento comum foi a enfermidade mais severa na região de Bairndale-Lindenow. A mancha par-da foi registrada em ambas as regiões durante toda a estação e em cultivos de todas as idades, apresentando maior severidade na região de Bairndale-Lindenow.

A transmissibilidade das doenças bacterianas do feijoeiro através dos insetos foi estudada por KAISER & VAKILI (1978). Os autores observaram que as lesões causadas pelo crestamento bacteriano nos feijões *Phaseolus* e *Vigna* relacionam-se frequentemente com os danos causados pelos insetos ao alimentarem-se. Foram isoladas três *Xanthomonas* patogênicas (*Xanthomonas phaseoli*, *X. phaseoli* var. *fuscans* e *Xanthomonas phaseoli* f. *vignicola*) do lavado de cinco espécies de insetos que se alimentam das folhas. *Ceratomyza ruficornis*, *Chalcidius obesus*, *Diaprepes abbreviata*, *Empoasca* sp. e *Nezara viridula* recolhidos de cultivos de feijão infectados com o crestamento em Isabela, Porto Rico. Os autores ainda constataram a presença de bactérias do crestamento do feijão nas fezes de *C. ruficornis* e *D. abbreviata* que haviam se alimentado de folhas infectadas de feijão.

De quatro variedades de feijão Rico 23, Rio Tibagi, Carioca e Rosinha G 2 procedentes da EMBRAPA-CNPAP em Goiânia GO, VIEIRA & SARTORATO (1980) detectaram a presença de bactérias em todas as fases de desenvolvimento da cultura.



SCHUSTER, GARNET & SCHUSTER (1980), descreveram uma nova espécie de *Pseudomonas*, isolada de palha de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Os isolados foram descritos como uma nova espécie denominada *Pseudomonas blatchfordae*. Este organismo produz, segundo os autores, um crescimento pigmentado branco cremoso e em certos meios forma partículas pretas e estruturas amareladas e verdes em forma de cristal. Os sintomas produzidos em folhas de feijão são semelhantes àqueles da queima comum.

As tendências populacionais de *Corynebacterium flaccumfaciens* em feijoeiro foram analisadas por SCHUSTER, SMITH & SMITH (1981). Os autores examinaram superfícies foliares de quatro genótipos diferentes de *Phaseolus* e constataram que a população bacteriana aumentou nas cultivares susceptíveis mas decresceu nas cultivares tolerantes e resistentes, 3 e/ou 7 dias após a inoculação. O efeito inibitório das cultivares tolerantes/resistentes tornou-se evidente 3 ou 7 dias após a inoculação dependendo da variedade.

Em Nepal, MANANDHAR & SINCLAIR (1982), destacaram a presença de *Xanthomonas campestris* var. *phaseoli* em altos níveis parasitando a cultura da soja.

Testando o efeito do fotoperiodismo na reação de genótipos de *Phaseolus* ao cretamento bacteriano, SCHUSTER, SMITH & SALAC (1985), utilizaram duas linhagens de feijoeiro adaptadas às zonas temperadas e quatro desenvolvidas para os trópicos constatando que as linhagens temperadas mostraram-se mais susceptíveis à doença em condições de dias mais curtos, enquanto houve um decréscimo na susceptibilidade para as linhagens tropicais.

## 2.2 - Bactérias parasitando sementes

Vários autores têm constatado a transmissibilidade das doen-

ças bacterianas através das sementes o que as torna veículo importante de disseminação e fator de preocupação por parte do produtor quanto à escolha do material propagativo.

DESLANDES & TANAKA (1978) realizaram testes da qualidade sanitária de sementes de feijoeiro procedentes de diversas regiões de Minas Gerais e compreendendo diversas variedades. As observações permitiram aos autores detectar diversos microrganismos parasitando as sementes, destacando-se entre estes *Xanthomonas phaseoli*.

KIMATI (1980). afirma que *Pseudomonas phaseolicola*, *Xanthomonas phaseoli* e *Xanthomonas phaseoli* forma *fuscans* são transmitidas pelas sementes principalmente a longas distâncias. Afirma ainda que mesmo um potencial de inóculo da ordem de apenas 30 sementes contaminadas é capaz de contaminar um hectare e no caso do crestamento fosco 0,5 % de sementes contaminadas é o bastante para provocar surtos epidêmicos. A sobrevivência das bactérias, segundo o autor, além das sementes é verificada também em restos de cultura.

CAFATI & SAETTLER (1980), estudando a transmissão de *Xanthomonas phaseoli* em sementes de várias cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) encontraram diferenças no comportamento quanto à resistência e susceptibilidade. Os autores fizeram inoculações por ranhuras na sutura dorsal nas vagens das variedades Grande Norte de Nebraska, G.N. Valley, G.N. Jules, uma linha melhorada MSU 1319, Tuscola e Seafarer, concluindo que as quatro primeiras cultivares foram moderadamente resistentes e as últimas susceptíveis.

Testando resistência e susceptibilidade de algumas cultivares de feijoeiro, KATHERMAN, WILKINSON & BEER (1980), concluíram que Califórnia Light e Red Kidney apresentavam infecção interna e infestação superficial de *Pseudomonas phaseolicola* nas semen-



tes; a variedade Redkloud mostrava apenas infestação superficial ao passo que a variedade Redkate mostrou-se resistente ao patógeno.

Estudando a qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no estado do Paraná, MENEZES, MOHAN, BIANCHINI & SOUZA (1981), analisaram 434 amostras de 43 variedades procedentes de 124 municípios. Os autores constataram que 20 % das sementes mostraram problemas na germinação e 13 % encontravam-se infectadas por fungos ou bactérias. SCHUSTER, SCHUSTER & NULAND (1981), isolaram em sementes de feijoeiro procedentes de Nebraska, USA, uma bactéria, que diferenciada de outras espécies por patogenicidade, morfologia e testes bioquímicos foi caracterizada como *Erwinia nulandii*.

Na União Soviética, SCHELKO, PROSTAKOVA & NIKITINA (1982) identificaram 34 taxas de fungos e 9 de bactérias nocivas à cultura da soja, destacando a disseminação de *Bacillus mesentericus vulgaris* e *Pseudomonas syringae* var. *glycinea* ocasionando queima nas folhas e retardamento da germinação enquanto que *Corynebacterium flaccumfaciens* var. *flaccumfaciens* e *Pseudomonas solanacearum* provocavam murchas em razão da obstrução vascular.

VARVARD (1983), registrou a presença de *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* na soja causando a mancha bacteriana. O autor afirma que as sementes contaminadas eram responsáveis pela transmissão da doença. Também a respeito da soja, GARCIA & ZAK (1983) afirmaram que a germinação e emergência no sul de Tamaulipar no México onde são cultivados 50.000 ha. da leguminosa eram severamente impedidas pela bactéria *Bacillus subtilis* que atacava o tecido parenquimático. Os autores detectaram também a presença de *Erwinia carotovora* pv. *atroseptica*.

Realizando levantamento de bacterioses em palha de feijão, SCHUSTER & SMITH (1983) detectaram a presença de *Corynebacte-*

*rium flaccumfaciens* e suas variedades *aurantiacum* e *violaceum* tendo esta última evoluído aparentemente em período recente. Os autores afirmam que aplicada externamente nas sementes, a bactéria não foi transmitida para os seedlings.

WEBSTER, ATKIN & CROSS (1983) afirmam que o aumento em importância do crestamento do halo (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*), mancha bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) e o crestamento comum (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*), têm estreita relação com a uniformidade genética das cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e os métodos de produção de sementes do Oeste dos Estados Unidos.

SCHUSTER, SMITH, ZIEGELBEIN & SACAL (1985), testaram a variabilidade na virulência de cinco isolados de *Xanthomonas phaseoli* procedentes da República Dominicana e um de Nebraska, USA, avaliada em folhas, vagens e sementes de 13 linhagens de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Os autores encontraram diferenças significativas nas relações das folhas e das vagens entre as linhagens de feijoeiro, bem como na virulência entre as raças de *Xanthomonas phaseoli*. Linhagens de feijoeiro que apresentaram resistência nas folhas, não necessariamente o foram nas reações nas vagens, observando-se o oposto em alguns casos. Ainda segundo os autores, as linhagens de feijoeiro mais susceptíveis e mais resistentes para reação nas vagens estavam associadas respectivamente com maior ou menor grau de infecção das sementes.

TANII & BABA (1979), descreveram uma nova doença de *Phaseolus radiata* var. *aurea* no Japão. Os autores concluíram tratar-se de *Pseudomonas* que lembrava *Pseudomonas glycinea* em alguns aspectos mas não era patogênica à soja. A bactéria foi classificada como *Pseudomonas adzukiicola*, TANII & BABA (n. sp.).



### 2.3 - Controle das doenças bacterianas

O controle das doenças bacterianas ainda na semente tem sido objeto de estudo de inúmeros pesquisadores, entretanto tais pesquisas têm o interesse voltado sobretudo à aplicação de métodos de controle químico. Observa-se porém que o custo dessa prática, por vezes inacessível ao pequeno produtor, bem como os danos que pode causar ao meio ambiente, tem conduzido o interesse de diversos autores à busca de métodos alternativos, de fácil acesso ao produtor, de menor custo e que ofereça pouca ou nenhuma probabilidade de contaminação do ambiente natural.

GAUR, AHMED & KATARIA (1984), trataram sementes de *Vigna radiata* em água quente a 52°C por 20 minutos objetivando o controle de *Xanthomonas phaseoli*. O tratamento só obteve êxito, associado a 100 a 200 ppm de Agimycin e 1000 ppm de Carbendazin.

A incidência de *Pseudomonas (syringae) phaseolicola* em *Phaseolus vulgaris* foi controlada com o tratamento em água a temperatura de 58°C por 20 minutos a 30 minutos, 55°C por 30 minutos e a 50°C por 60 minutos por TAMIETTE (1982). Embora a bactéria tenha sido eliminada, a germinação das sementes sofreu reduções de 85 a 98 %

Visando o controle do fungo *Cercospora kikuchii* (Matsumoto & Tomoyasu) Gardner, ECHEVERRY; ROJAS & ZARATE (1983), trataram sementes de soja com água quente a 49°C por 5 minutos. Os autores observaram que apesar do fungo ter sido inativado a germinação e emergência das plântulas foram severamente reduzidas.

As temperaturas elevadas, têm efeito significativo no impedimento à realização de determinados processos fisiológicos das bactérias, reduzindo assim sua atividade. A esse respeito MITCHEL (1978), afirma que *Pseudomonas phaseolicola*, cultivada a uma tem -



peratura superior a 18°C em meio de cultivo teve reduzida progressivamente a atividade tóxica e o conteúdo de faseolotoxina.

BAKAEVA (1979) expôs sementes de soja provenientes da região de Alma-ata na União Soviética, a tratamento solar por 60 minutos observando uma redução na incidência da mancha angular causada por *Pseudomonas*, em 30 a 40 %. O autor afirma ainda que houve um aumento no rendimento e número de plantas da cultura.

Koleva (1981), citado por FARIAS (1986), sugere o tratamento de sementes de cereais como trigo, milho, sorgo, cevada, centeio e aveia susceptíveis a *Pseudomonas syringae* na Bulgária, através da utilização de água quente a 53°C por 30 minutos.

FARIAS (1986), tratando sementes de hortaliças em água quente erradicou *Pseudomonas solanacearum*, *Pseudomonas marginalis*, *Xanthomonas carotae*, *Pseudomonas cichorii*, *Xanthomonas campestris*, *X. vitians*, *X. beticola*, *X. vesicatoria* e *Corynebacterium michiganense* a 40°C. A autora observou que a partir de 40°C por 20 minutos não houve incidência de bactérias em nenhuma das espécies hortícolas estudadas quais sejam tomate, cenoura, beterraba, alface e repolho.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, no período de setembro de 1986 a setembro de 1987. O material constou basicamente de sementes de feijão (*Vigna unguiculata* L. Walp.) e diversos compostos químicos utilizados na preparação dos meios de cultivo necessários à identificação dos gêneros bacterianos envolvidos.

O que aqui convencionou-se chamar de sementes, constituía-se tão somente grãos, utilizados costumeiramente pelos pequenos produtores do estado da Paraíba como material propagativo. Os mesmos foram adquiridos nas feiras livres dos diversos municípios, objetos do presente estudo, correspondendo cada um a uma micro-região ecológica do estado a saber:

Micro-região do Litoral	João Pessoa
Micro-região da Caatinga Litorânea	Sapé
Micro-região da Caatinga Úmida	Guarabira
Micro-região do Brejo	Areia
Micro-região do Curimataú	Araruna
Micro-região do Agreste	Esperança e Campina Grande
Micro-região do Cariri	Soledade
Micro-região do Sertão	Patos e Cajazeiras

#### 3.1 - Tratamento térmico das sementes

O tratamento térmico das sementes constituiu-se parte essencial do trabalho, sendo considerado como objetivo fundamental do estudo, a partir do qual foram realizados diversos ensaios com a finalidade de observar a resposta das sementes aos vários tratamentos.

As sementes procedentes dos diversos municípios do estado da Paraíba, eram separadas em lotes de 50 gramas a partir da amostra inicial de 1 Kg, sendo constituídos para cada município 25 lotes.

Afora um lote que não foi submetido a nenhum tratamento, servindo este como testemunha absoluta, os demais lotes foram subdivididos em grupos de seis a fim de serem submetidos aos tratamentos a temperaturas de 40°C, 50°C, 60°C e 70°C nos distintos intervalos de tempo de 10, 20, 30, 40, 50 e 60 minutos.

Assim sendo, cada grupo de seis lotes era transferido para saquinhos de pano, amarrados na parte superior por um barbante, de tal forma que cada saquinho recebia um lote, após o que os mesmos eram imersos em água em equipamento de banho-maria na temperatura correspondente ao tratamento a que seriam submetidos. De 10 em 10 minutos era retirado um saquinho até o último ser retirado ao cabo de 60 minutos.

Após ser retirado do equipamento de banho-maria, cada saquinho era aberto e as sementes eram dispostas sobre a mesa do laboratório, espalhadas em papel absorvente com o objetivo de enxugarem.

Uma vez tratadas e enxutas, cada lote recebeu uma denominação correspondente a um tratamento, incluindo-se um lote que não foi submetido a nenhum tratamento, sendo constituídos portanto, 25 tratamentos a saber:



- 0000 - Sementes de feijão que não sofreram tratamento
- 4010 - Tratamento a temperatura de 40°C por 10 minutos
- 4020 - Tratamento a temperatura de 40°C por 20 minutos
- 4030 - Tratamento a temperatura de 40°C por 30 minutos
- 4040 - Tratamento a temperatura de 40°C por 40 minutos
- 4050 - Tratamento a temperatura de 40°C por 50 minutos
- 4060 - Tratamento a temperatura de 40°C por 50 minutos
- 5010 - Tratamento a temperatura de 50°C por 10 minutos
- 5020 - Tratamento a temperatura de 50°C por 20 minutos
- 5030 - Tratamento a temperatura de 50°C por 30 minutos
- 5040 - Tratamento a temperatura de 50°C por 40 minutos
- 5050 - Tratamento a temperatura de 50°C por 50 minutos
- 5060 - Tratamento a temperatura de 50°C por 60 minutos
- 6010 - Tratamento a temperatura de 60°C por 10 minutos
- 6020 - Tratamento a temperatura de 60°C por 20 minutos
- 6030 - Tratamento a temperatura de 60°C por 30 minutos
- 6040 - Tratamento a temperatura de 60°C por 40 minutos
- 6050 - Tratamento a temperatura de 60°C por 50 minutos
- 6060 - Tratamento a temperatura de 60°C por 60 minutos
- 7010 - Tratamento a temperatura de 70°C por 10 minutos
- 7020 - Tratamento a temperatura de 70°C por 20 minutos
- 7030 - Tratamento a temperatura de 70°C por 30 minutos
- 7040 - Tratamento a temperatura de 70°C por 40 minutos
- 7050 - Tratamento a temperatura de 70°C por 50 minutos
- 7060 - Tratamento a temperatura de 70°C por 60 minutos



### 3.2 - Efeito da hidrotermoterapia sobre a germinação das sementes.

Com o objetivo de avaliar os efeitos dos tratamentos em hi -

drotermoterapia sobre a germinação das sementes, eram retiradas 100 sementes de cada lote tratado, sendo as mesmas plantadas em solo previamente esterilizado ao autoclave, colocado em copinhos descartáveis de 300 ml possuindo furos na base para promover a drenagem. Os copinhos eram dispostos sobre o solo numa área próxima ao Laboratório de Fitopatologia do CCA/UFPB onde procedia-se o semeio sendo obedecido o critério de cinco repetições para cada tratamento e feita a irrigação diária de cada copinho com 50 ml de água.

Decorridos sete dias após o semeio eram procedidas as leituras da germinação das sementes, sendo estas tomadas em percentagens. Para os cálculos estatísticos tais percentagens foram transformadas em arco seno raiz quadrada das percentagens segundo SENEDECOR & COCHRAN (1979) e analisados estatisticamente como delineamentos inteiramente casualizados em razão da uniformidade das condições em que foram lançados.

### 3.3 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings.

A fim de observar o efeito da hidrotermoterapia sobre o desenvolvimento das plântulas, decorridos três dias da leitura da germinação das sementes, era procedida a leitura do teste de vigor segundo FARIAS (1986), preferindo este método àquele proposto por POPINIGIS (1977) em razão do primeiro reproduzir de forma mais fiel a realidade do produtor. Os dados assim obtidos, foram analisados estatisticamente como delineamentos inteiramente casualizados.



### 3.4 - Presença de bactérias associadas às sementes tratadas por hidrotermoterapia

Com a finalidade de detectar a presença de bactérias associadas às sementes de feijão, de cada tratamento descrito anteriormente eram retiradas quatro sementes que após serem divididas ao meio, com o uso de um estilete eram transferidas para uma bateria de desinfestação constituída de álcool, hipoclorito de sódio e água estéril, respectivamente e depois semeadas em meio de cultivo BDA (Batatinha 150 g, Dextrose 10 g, Agar 20 g e água destilada q.s.p. 1000 ml).

Após o desenvolvimento das colônias bacterianas, eram realizados estudos dos caracteres morfológicos das mesmas, efetuando-se posteriormente repicagem para os meios específicos descritos por ROMEIRO (1976) a saber:

MB 26 - meio básico para o gênero *Xanthomonas*

a) Celobiose.....	10,000 g
b) $K_2HPO_4$ (anidro).....	3,000 g
c) $NaH_2PO_4$ .....	1,000 g
d) $NH_4Cl$ .....	1,000 g
e) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ .....	0,300 g
f) Agar.....	15,000 g
g) Água destilada q.s.p. ....	1.000,000 g

MB 27 - meio básico para o gênero *Pseudomonas*

a) Peptona.....	20,000 g
b) Glicerina.....	10,000 g

c) $K_2HPO_4$ .....	1,500 g
d) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ .....	1,500 g
e) Agar.....	15,000 g
f) Água destilada q.s.p. ....	1.000,000 g

Eram feitas observações sobre o crescimento de colônias bacterianas nos meios específicos, depois de 48 horas da repicagem, sendo estas enquadradas nos gêneros correspondentes aos meios em que se desenvolveram.



---

6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f

---

O valor de F foi 148,19 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 19,37 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 2 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Sapê

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	63,44	60,00	67,21	63,44	77,08	66,23 f
4010	56,79	63,44	60,00	63,44	67,21	62,18 ef
4020	63,44	63,44	71,56	67,21	60,00	65,13 f
4030	63,44	71,56	56,79	56,79	63,44	62,40 ef
4040	45,00	56,79	67,21	53,73	50,77	54,70 de
4050	47,87	45,00	47,87	50,77	50,77	48,46 cd
4060	47,87	47,87	42,13	53,73	47,87	47,89 cd
5010	50,77	45,00	50,77	60,00	50,77	51,46 cd
5020	45,00	45,00	39,23	47,87	36,27	42,67 bc
5030	42,13	39,23	47,87	26,56	33,21	37,80 b
5040	33,21	26,56	36,27	30,00	39,23	33,05 b
5050	18,44	18,44	22,79	12,92	22,79	19,08 a
5060	12,92	12,92	26,56	18,44	12,92	16,75 a
6010	18,44	26,56	12,92	18,44	18,44	18,96 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g

O valor de F foi 199,23 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 16,47 % As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 3 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Guarabira

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	67,21	67,21	77,08	60,00	63,44	66,99 f
4010	53,73	47,87	67,21	67,21	60,00	59,20 f
4020	67,21	50,77	60,00	60,00	60,00	59,60 f
4030	71,56	67,21	60,00	63,44	63,44	65,13 f
4040	63,44	53,73	63,44	60,00	60,00	60,12 f
4050	63,44	56,79	53,73	56,79	67,21	59,59 f
4060	56,79	60,00	50,77	50,77	63,44	56,35 ef
5010	60,00	67,21	56,79	56,79	50,77	58,31 f
5020	50,77	47,87	47,87	39,23	45,00	46,15 ce
5030	56,79	42,13	42,13	30,00	36,27	41,46 bc
5040	47,87	36,27	39,23	26,56	33,21	36,63 bc
5050	33,21	42,13	30,00	22,79	22,79	30,18 ab
5060	18,44	22,79	18,44	22,79	12,92	19,08 a
6010	26,56	30,00	30,00	18,44	18,44	24,69 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d

O valor de F foi 162,11 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 17,56 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 4 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Areia

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	60,00	56,79	67,21	60,00	63,44	61,49 fg
4010	53,73	67,21	71,56	67,21	56,79	63,30 g
4020	63,44	71,56	71,56	60,00	60,00	65,31 g
4030	63,44	67,21	63,44	60,00	60,00	62,82 g
4040	47,87	60,00	53,73	67,21	50,77	55,92 efg
4050	50,77	47,87	47,87	50,77	53,73	50,20 def
4060	45,00	42,13	56,79	56,79	42,13	48,57 cde
5010	50,77	50,77	33,21	53,73	63,44	50,38 def
5020	45,00	42,13	33,21	47,87	45,00	42,64 cd
5030	47,87	33,21	39,23	30,00	36,27	37,31 bc
5040	30,00	26,56	22,79	36,27	33,21	29,77 b
5050	12,92	12,92	18,44	12,92	30,00	17,44 a
5060	18,44	18,44	18,44	12,92	12,92	16,23 a
6010	26,56	0,00	18,44	12,92	26,56	16,89 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h

O valor de F foi 129,03 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 20,68 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 5 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Araruna

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	63,44	60,00	71,56	71,56	71,56	67,62 d
4010	53,73	77,08	63,44	60,00	67,21	64,29 c
4020	71,56	50,77	67,21	53,73	60,00	60,65 c
4030	67,21	67,21	56,79	63,44	63,44	63,61 c
4040	63,44	63,44	67,21	53,73	56,79	60,92 c
4050	71,56	47,87	67,21	67,21	60,00	61,32 c
4060	45,00	67,21	60,00	63,44	63,44	59,82 c
5010	63,44	47,87	67,21	67,21	50,77	59,30 c
5020	60,00	60,00	53,73	45,00	45,00	52,75 b
5030	67,21	56,79	45,00	47,87	47,87	52,95 b
5040	47,87	42,13	47,87	45,00	42,13	45,00 b
5050	39,23	50,77	33,21	42,13	47,87	42,64 a
5060	26,56	26,56	33,21	22,79	39,23	30,26 a
6010	33,21	33,21	30,00	26,56	30,00	29,94 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 e

O valor de F foi 141,60 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 17,94 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 6 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Esperança

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	77,08	77,08	67,21	71,56	60,00	70,59 g
4010	71,56	67,21	67,21	60,00	63,44	65,88 fg
4020	63,44	63,44	56,79	67,21	60,00	62,18 efg
4030	53,73	67,21	71,56	56,79	71,56	64,17 efg
4040	47,87	63,44	56,79	67,21	60,00	59,06 ef
4050	50,77	67,21	60,00	53,73	45,00	55,34 def
4060	63,44	63,44	53,73	53,73	50,77	57,02 ef
5010	53,73	63,44	56,79	45,00	47,87	53,37 de
5020	45,00	50,77	45,00	47,87	39,23	45,57 cd
5030	36,27	26,56	45,00	42,13	30,00	35,99 bc
5040	22,79	33,21	26,56	22,79	22,79	25,63 ab
5050	18,44	12,92	26,56	26,56	22,79	21,45 a
5060	12,92	12,92	18,44	18,44	18,44	16,23 a
6010	18,44	12,92	12,92	18,44	18,44	16,23 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h

O valor de F foi 179,60 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 17,68 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 7 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Campina Grande

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	77,08	77,08	71,56	71,56	90,00	77,45 g
4010	71,56	77,08	60,00	71,56	71,56	70,35 fg
4020	63,44	71,56	47,87	60,00	60,00	60,57 ef
4030	71,56	60,00	71,56	77,08	71,56	70,35 fg
4040	63,44	60,00	77,08	67,21	63,44	66,23 efg
4050	67,21	67,21	67,21	77,08	67,21	69,18 fg
4060	71,56	63,44	67,21	63,44	67,21	66,57 efg
5010	63,44	67,21	67,21	63,44	67,21	65,70 efg
5020	50,77	53,73	53,73	60,00	56,79	55,00 de
5030	47,87	39,23	50,77	56,79	36,27	46,19 cd
5040	30,00	42,13	36,27	42,13	26,56	35,42 bc
5050	36,27	33,21	39,23	36,27	22,79	33,55 b
5060	12,92	22,79	0,00	30,00	18,44	16,83 a
6010	30,00	42,13	36,27	42,13	45,00	22,79 bc
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 h

O valor de F foi 173,91 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 17,07 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 8 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Soledade

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	67,21	77,08	63,44	71,56	60,00	67,86 e
4010	60,00	77,08	53,73	60,00	56,79	61,52 de
4020	50,77	67,21	47,87	53,73	60,00	55,92 cde
4030	67,21	56,79	63,44	60,00	53,73	60,23 cde
4040	63,44	47,87	67,21	56,79	63,44	59,75 cde
4050	47,87	53,73	63,44	50,77	56,79	54,52 cde
4060	50,77	47,87	39,23	63,44	56,79	51,62 bcd
5010	67,21	60,00	47,87	56,79	42,13	54,80 cde
5020	47,87	45,00	53,73	53,73	45,00	49,07 bcd
5030	56,79	36,27	47,87	50,77	47,87	47,91 bcd
5040	39,23	45,00	42,13	56,79	50,77	46,78 bc
5050	39,23	22,79	42,13	47,87	47,87	39,98 b
5060	26,56	33,21	12,92	12,92	36,27	24,37 a
6010	22,79	33,21	26,56	12,92	18,44	22,78 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f

O valor de F foi 100,88 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 21,57 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 9 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Patos

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	71,56	90,00	60,00	63,44	63,44	69,69 f
4010	63,44	56,79	63,44	56,79	71,56	62,40 ef
4020	50,77	60,00	60,00	63,44	39,23	54,69 de
4030	60,00	63,44	63,44	53,73	71,56	62,43 ef
4040	39,23	56,79	53,73	53,73	53,73	51,44 de
4050	53,73	50,77	63,44	56,79	60,00	56,94 def
4060	60,00	67,21	67,21	67,21	67,21	65,77 ef
5010	47,87	56,79	56,79	60,00	56,79	55,65 def
5020	39,23	36,27	45,00	42,13	53,73	43,27 cd
5030	26,56	30,00	39,23	36,27	18,44	30,10 bc
5040	26,56	22,79	18,44	22,79	30,00	24,12 ab
5050	0,00	30,00	22,79	18,44	26,56	19,56 ab
5060	0,00	12,92	18,44	26,56	0,00	11,58 a
6010	0,00	0,00	18,44	12,92	18,44	9,96 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 g

O valor de F foi 100,04 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 24,55 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 10 - Efeito da hidrotermoterapia sobre as percentagens de germinação das sementes de feijoeiro procedentes do município de Cajazeiras

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	71,56	63,43	60,00	63,43	67,21	65,13 e
4010	67,21	56,79	63,43	67,21	51,77	61,28 de
4020	42,13	56,79	53,73	47,87	42,13	48,53 abc
4030	56,79	47,87	51,77	56,79	56,79	54,00 bcd
4040	56,79	60,00	51,77	53,73	56,79	55,82 cde
4050	47,87	53,73	53,73	51,77	51,77	51,77 bcd
4060	47,87	60,00	56,79	56,79	56,79	55,65 cde
5010	63,43	60,00	56,79	53,73	51,77	57,14 cde
5020	63,43	53,73	60,00	42,13	63,43	56,64 cde
5030	56,79	56,79	60,00	53,73	77,08	60,88 de
5040	56,79	56,79	56,79	47,87	47,87	53,22 bcd
5050	56,79	45,00	56,79	45,00	53,73	51,46 bcd
5060	47,87	42,13	42,13	42,13	47,87	44,43 ab
6010	42,13	45,00	39,23	42,13	39,23	41,54 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f

O valor de F foi 225,44 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 13,67 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d

O valor de F foi 397,98 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 10,17 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 12 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Sapé

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	20,42	20,64	18,51	17,22	17,62	18,88 a
4010	20,33	21,02	21,12	18,41	18,19	19,81 a
4020	19,19	18,75	18,18	18,43	17,86	18,48 a
4030	19,77	19,13	21,73	22,48	18,69	20,36 a
4040	19,38	18,61	19,52	21,47	21,82	20,16 a
4050	19,98	19,11	19,45	18,63	18,40	19,11 a
4060	19,62	18,47	18,81	18,54	18,92	18,87 a
5010	22,14	18,12	19,46	19,23	17,31	19,25 a
5020	21,24	20,18	17,43	18,16	18,27	19,06 a
5030	20,42	21,17	20,53	17,23	18,10	19,49 a
5040	17,83	18,98	18,19	19,79	19,88	18,93 a
5050	18,44	18,61	19,22	19,43	17,26	18,59 a
5060	18,93	20,40	19,67	19,14	18,21	19,27 a
6010	17,13	18,81	18,62	17,89	18,33	18,26 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b

O valor de F foi 544,48 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 8,68 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 13 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Guarabira

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	22,31	20,44	19,53	21,16	19,63	20,57 a
4010	21,02	18,44	22,13	20,16	21,54	20,59 a
4020	17,76	19,21	19,88	20,42	20,37	19,52 a
4030	20,46	21,32	19,78	19,81	17,13	19,70 a
4040	21,02	20,56	22,33	18,86	18,43	20,24 a
4050	20,34	22,63	19,85	20,43	18,26	20,30 a
4060	17,67	21,22	20,44	21,17	18,33	19,76 a
5010	22,13	21,48	20,69	19,12	20,05	20,69 a
5020	19,23	19,75	21,25	21,14	20,32	20,33 a
5030	22,22	20,71	20,24	19,82	19,89	20,57 a
5040	21,44	20,37	20,89	20,18	21,40	20,85 a
5050	23,14	20,96	20,19	21,30	19,32	20,98 a
5060	20,44	21,36	19,77	18,55	18,49	19,72 a
6010	21,63	20,86	22,13	20,47	21,15	21,24 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 b

O valor de F foi 594,84 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 8,30 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 14 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Areia

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	21,03	18,63	19,27	17,60	18,43	18,99 ab
4010	22,62	17,11	19,78	20,04	17,61	19,43 ab
4020	18,51	17,63	18,08	19,41	19,01	18,52 ab
4030	21,02	19,87	22,34	20,14	21,12	20,89 b
4040	18,52	20,00	21,06	20,87	19,41	19,97 ab
4050	20,29	18,75	19,75	22,20	20,96	20,39 ab
4060	18,62	20,31	20,42	20,99	18,13	19,69 ab
5010	20,47	19,88	19,06	18,49	19,47	19,47 ab
5020	18,58	20,18	22,32	17,44	20,10	19,72 ab
5030	20,46	19,99	21,48	19,61	19,08	20,12 ab
5040	20,57	20,72	17,81	17,89	16,77	18,75 ab
5050	22,64	17,74	19,98	18,51	18,04	19,38 ab
5060	16,30	18,89	23,22	21,20	21,61	20,24 ab
6010	15,67	20,48	17,92	15,81	19,30	17,83 a
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c

O valor de F foi 340,65 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 10,98 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 15 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Araruna

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	18,47	21,03	19,91	17,73	18,22	19,07 ab
4010	17,21	19,88	18,90	21,14	17,82	18,99 ab
4020	17,23	18,46	18,35	19,04	17,23	18,07 ab
4030	18,41	18,77	19,72	18,93	19,36	19,03 ab
4040	19,27	19,85	18,99	17,48	18,67	18,85 ab
4050	21,33	18,71	17,29	18,44	17,13	18,58 ab
4060	16,42	17,21	18,66	18,41	17,12	17,56 a
5010	20,17	21,86	20,43	19,87	19,31	20,32 b
5020	19,11	18,56	18,19	17,64	18,31	18,36 ab
5030	19,54	17,43	18,21	20,10	19,08	18,87 ab
5040	20,16	18,33	19,13	17,15	17,54	18,46 ab
5050	22,14	20,01	17,25	17,21	18,30	18,98 ab
5060	15,10	19,73	19,42	16,27	18,58	17,82 a
6010	21,06	20,13	20,19	17,38	19,14	19,58 ab
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c

O valor de F foi 470,33 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 9,34 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 16 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Esperança

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	19,81	20,32	19,73	20,14	20,01	19,80 c
4010	19,91	21,02	19,00	20,32	19,17	19,88 c
4020	19,53	20,41	19,31	20,92	18,89	20,01 c
4030	20,25	21,32	21,02	19,73	19,16	20,29 c
4040	20,35	20,17	22,12	22,35	21,57	21,30 c
4050	21,19	22,58	20,37	21,43	21,38	21,39 c
4060	22,02	22,82	20,63	20,74	21,40	21,52 c
5010	20,36	21,22	21,56	20,37	21,25	20,95 c
5020	22,11	19,74	20,07	22,49	23,41	21,56 c
5030	21,26	18,72	23,59	20,83	19,71	20,82 c
5040	18,56	17,20	15,35	17,14	19,02	17,45 b
5050	15,21	15,03	16,60	14,18	16,12	15,43 ab
5060	11,26	14,01	18,79	15,26	16,67	15,20 a
6010	21,01	20,20	19,98	20,19	21,22	20,52 bc
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 d

O valor de F foi 582,12 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 8,49 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 17 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Campina Grande

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	21,80	20,62	20,14	19,91	20,71	20,63 cde
4Q10	20,87	21,57	19,04	19,56	18,39	19,88 cd
4020	20,47	20,60	18,90	21,33	20,53	20,36 cde
4030	20,77	21,84	21,51	20,37	20,32	20,96 cde
4040	23,30	22,19	21,57	23,82	22,99	22,77 e
4050	22,54	23,13	21,59	22,10	21,74	22,22 de
4060	22,94	23,73	21,74	21,84	22,33	22,51 de
5010	21,79	22,52	22,72	21,49	22,44	22,19 de
5020	23,10	20,93	21,12	24,57	24,48	22,84 e
5030	21,35	21,44	24,67	21,14	16,68	21,09 cde
5040	19,64	16,40	18,43	19,31	21,54	19,06 bc
5050	16,29	14,67	17,06	15,27	17,48	16,15 a
5060	12,30	15,50	21,80	16,81	16,37	16,55 ab
6010	22,60	21,66	23,03	21,17	19,80	21,65 cde
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f

O valor de F foi 402,63 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 10,19 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 18 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Solé dade

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	18,86	17,49	19,76	18,11	18,97	18,63 ab
4010	18,27	18,08	18,10	19,93	19,47	18,77 ab
4020	17,56	19,01	18,32	18,21	17,78	18,17 a
4030	16,93	19,25	18,14	19,27	18,16	18,35 ab
4040	17,02	18,21	18,57	19,22	19,15	18,43 ab
4050	18,87	18,15	19,26	18,09	16,12	18,09 a
4060	17,12	16,28	19,34	18,85	18,23	17,96 a
5010	19,43	21,06	20,17	18,89	18,74	19,65 b
5020	20,45	17,72	18,21	18,14	18,25	18,55 ab
5030	19,77	18,42	18,83	18,07	19,03	18,82 ab
5040	17,14	17,81	19,29	19,58	18,63	18,49 b
5050	17,68	18,62	18,88	19,41	18,54	18,62 ab
5060	18,24	17,11	16,57	18,16	18,13	17,64 a
6010	19,23	18,09	18,44	17,29	18,89	18,38 ab
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c

O valor de F foi 955,47 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 6,55 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

QUADRO 19 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Patos

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	17,81	17,73	19,91	20,02	18,81	18,87 a
4010	17,75	16,89	19,61	19,81	19,05	18,62 a
4020	18,70	19,35	21,29	18,43	18,09	19,17 ab
4030	17,86	18,99	20,30	19,71	18,97	19,17 ab
4040	18,01	19,36	20,32	21,92	17,11	19,34 ab
4050	18,54	16,28	18,45	18,95	18,61	18,17 a
4060	18,02	19,59	21,58	20,20	19,75	19,83 ab
5010	20,15	21,59	19,43	19,38	21,29	20,37 ab
5020	22,30	20,17	18,08	16,91	18,66	19,22 ab
5030	18,21	22,04	21,45	19,75	17,92	19,87 ab
5040	23,08	21,58	20,90	28,97	24,03	23,71 b
5050	19,77	23,12	28,17	21,40	21,62	22,82 ab
5060	19,32	19,34	30,00	23,32	12,30	20,05 a
6010	19,20	27,50	21,38	18,20	20,38	21,33 ab
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 c

O valor de F foi 136,49 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 17,43 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



QUADRO 20 - Efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings de feijoeiro procedente do município de Cajazeiras

TRAT.	REPETIÇÕES					MÉDIAS
0000	15,16	17,31	18,48	16,94	17,93	17,16 a
4010	20,90	19,30	19,86	17,88	21,13	19,81 de
4020	18,55	18,03	20,58	20,88	16,70	18,94 bcd
4030	20,70	18,42	21,70	17,82	16,60	19,04 bcd
4040	21,47	20,62	22,32	20,96	20,16	21,10 e
4050	21,62	21,06	20,16	16,80	17,42	19,41 cd
4060	20,62	20,57	18,52	18,09	17,66	19,09 bcd
5010	17,05	21,05	18,08	16,88	19,76	18,56 abcd
5020	18,70	20,69	19,22	20,02	17,60	19,24 bcd
5030	20,95	20,97	18,94	18,74	20,14	19,94 de
5040	20,05	20,30	20,00	19,40	17,84	19,51 cd
5050	16,55	21,51	19,33	19,86	17,00	18,84 bcd
5060	17,87	19,02	18,62	18,39	15,69	17,91 ab
6010	19,05	17,90	19,52	17,72	17,70	18,37 abc
6020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
6060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7050	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f
7060	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 f

O valor de F foi 369,74 sendo altamente significativo ao nível de 1 % de probabilidade. O coeficiente de variação foi 10,55 %. As médias indicadas por letras iguais não diferem significativamente quanto ao teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.



4.3 - Ocorrência de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes dos diversos municípios do estado da Paraíba.

Os quadros de 21 a 30 apresentam a distribuição das bactérias nos municípios envolvidos pelo presente trabalho bem como a resposta destas ao tratamento por hidrotermoterapia.

QUADRO 21 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de João Pessoa e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	-
4010	+	-
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	-
4050	+	-
4060	+	-
5010	+	-
5020	+	-
5030	+	-
5040	+	-
5050	+	-
5060	+	-
6010	+	-
6020	+	-
6030	+	-
6040	+	-
6050	+	-
6060	+	-

---

7010	+	-
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

---

---

QUADRO 22 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Sapé e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	-
4010	+	-
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	+
4050	+	-
4060	+	-
5010	+	-
5020	+	+
5030	+	+
5040	+	-
5050	+	-
5060	+	+
6010	+	-
6020	+	-
6030	+	+
6040	+	-
6050	+	-
6060	+	-
7010	+	-
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

QUADRO 23 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Guarabira e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
4010	+	-
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	-
4050	+	-
4060	+	-
5010	+	-
5020	+	-
5030	+	+
5040	+	+
5050	+	+
5060	+	-
6010	+	-
6020	+	-
6030	+	-
6040	+	-
6050	+	-
6060	+	-
7010	+	-
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-



QUADRO 24 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Areia e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	-
4010	+	-
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	-
4050	+	-
4060	+	+
5010	+	+
5020	+	-
5030	+	-
5040	+	-
5050	+	+
5060	+	+
6010	+	+
6020	+	-
6030	+	+
6040	+	+
6050	+	-
6060	+	-
7010	+	-
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

QUADRO 25 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Araruna e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	-
4010	+	-
4020	+	+
4030	+	-
4040	+	-
4050	+	-
4060	+	-
5010	+	+
5020	+	+
5030	+	-
5040	+	-
5050	+	-
5060	+	-
6010	+	-
6020	+	-
6030	+	-
6040	+	-
6050	+	+
6060	+	-
7010	+	-
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

QUADRO 26 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Esperança e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	+
4010	+	-
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	-
4050	+	+
4060	+	-
5010	+	+
5020	+	+
5030	+	-
5040	+	-
5050	+	+
5060	+	+
6010	+	+
6020	+	+
6030	+	+
6040	+	-
6050	+	-
6060	+	+
7010	+	+
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

QUADRO 27 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Campina Grande e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	-
4010	+	-
4020	+	-
4030	+	+
4040	+	-
4050	+	-
4060	+	-
5010	+	-
5020	+	+
5030	+	+
5040	+	+
5050	+	-
5060	+	+
6010	+	+
6020	+	+
6030	+	-
6040	+	-
6050	+	+
6060	+	+
7010	+	+
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-



QUADRO 28 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Soledade e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	-
4010	+	-
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	+
4050	+	+
4060	+	+
5010	+	-
5020	+	-
5030	+	-
5040	+	-
5050	+	+
5060	+	-
6010	+	+
6020	+	+
6030	+	-
6040	+	-
6050	+	-
6060	+	-
7010	+	-
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

QUADRO 29 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Patos e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	-
4010	+	+
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	-
4050	+	+
4060	+	+
5010	+	-
5020	+	-
5030	+	+
5040	+	+
5050	+	-
5060	+	+
6010	+	+
6020	+	+
6030	+	+
6040	+	-
6050	+	+
6060	+	-
7010	+	-
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

QUADRO 30 - Presença de bactérias associadas às sementes de feijoeiro procedentes do município de Cajazeiras e tratadas por hidrotermoterapia

TRATAMENTOS	BACTÉRIAS PRESENTES	
	<i>Pseudomonas</i>	<i>Xanthomonas</i>
0000	+	+
4010	+	+
4020	+	-
4030	+	-
4040	+	-
4050	+	-
4060	+	-
5010	+	-
5020	+	+
5030	+	+
5040	+	+
5050	+	-
5060	+	-
6010	+	-
6020	+	-
6030	+	+
6040	+	-
6050	+	+
6060	+	-
7010	+	+
7020	+	-
7030	+	-
7040	+	-
7050	+	-
7060	+	-

## 5 - DISCUSSÃO

### 5.1 - Percentagem de Germinação

Quando são analisados os resultados das respostas das sementes procedentes dos diversos municípios ao tratamento por hidrotermoterapia, observa-se um comportamento bastante semelhante para todos os casos, como era de se esperar, dadas as características pouco distintas das sementes estudadas.

As baixas taxas de germinação exibidas pelas testemunhas, demonstram claramente o grau de degeneração fisiológica das sementes em regra utilizadas pelos produtores de feijão do estado. Ficam constatadas assim, as péssimas condições do material propagativo utilizado costumeiramente para a cultura do feijoeiro, sem considerar que a nível de campo, a germinação poderia ainda mostrar-se bastante reduzida em virtude dos vários fatores adversos do meio. Apenas em dois municípios, Esperança e C. Grande foram verificadas percentagens de germinação acima de 70 %. Nos demais os valores permaneceram sempre na casa dos 60 %

Os valores elevados de F indicam alto nível de significância acentuado sobretudo pela presença de várias médias com valores iguais a zero, nos tratamentos em que não foi registrada germinação das sementes.

No que se refere especificamente aos efeitos da hidrotermoterapia sobre a germinação das sementes, observa-se uma redu-



ção das percentagens de sementes germinadas, de forma progressiva à medida em que se eleva a temperatura da água e o tempo de imersão.

De uma maneira geral, verificou-se um declínio significativo das percentagens de germinação a partir de 50°C por 30 minutos o que se aproxima dos resultados obtidos por TAMIETTE (1982). Os resultados dos municípios de Esperança e Campina Grande ilustram muito bem esta tendência pois embora as sementes procedentes destes municípios tenham exibido as maiores percentagens de germinação, a redução a partir de 50°C por 30 minutos foi notável, sendo observadas perdas no poder germinativo variando entre 30 e 60 % na maioria dos casos. Apenas o município de Cajazeiras apresentou perdas de 10 %. No entanto este valor é explicado pelas características do material procedente daquele município, uma vez que o mesmo continha sementes de diversas variedades mostrando-se um lote bastante heterogêneo. Nos resultados referentes ao município de Cajazeiras também foram verificadas as maiores reações de resistência das sementes à hidrotermoterapia, fato demonstrado pelos valores elevados de algumas médias de tratamentos acima de 50°C por 30 minutos, que não apresentam inclusive, diferença significativa em relação à testemunha, o que contraria as tendências observadas para os demais municípios.

Para os tratamentos de 50°C por 60 minutos e 60°C por 10 minutos foram verificadas perdas no poder germinativo de até 90 % confirmando mais uma vez os trabalhos de TAMIETTE (1982).

Os resultados dos diversos municípios permitem que seja indicada a temperatura de 50°C por 10 minutos como um ponto em que as perdas no poder germinativo poderiam ser toleráveis, embora, tenha-se notado em alguns casos uma redução na percentagem de germinação à temperatura de 40°C por 60 minutos. Ressalva-se entretan

to que para ser submetida a tal tratamento, a semente utilizada de verá ser de boa qualidade, com elevado poder germinativo para permanecer com índices razoáveis de germinação após as perdas que cer tamente se verificariam.

Considera-se, por outro lado que a hidrotermoterapia no con trole de bactérias associadas às sementes de (*Vigna unguiculata*), não se mostrou eficiente em nenhum dos tratamentos podendo no en tanto ser testada com outros métodos, a exemplo do que fizeram GAUR, AHMED & KATARIA (1984).

## 5.2 - Comprimento dos Seedlings

Ao contrário do que se verificou em relação à germinação, o efeito da hidrotermoterapia sobre o comprimento dos seedlings mostrou um comportamento diferente.

Foi observada para todos os municípios uma tendência a resultados bastante homogêneos o que constata não ter havido perdas no vigor das sementes submetidas a tratamento em água quente nas diversas temperaturas.

O fato de terem surgido médias elevadas entre as demais médias não indica uma perda no vigor das sementes. Os próprios valores das médias subsequentes já se encarregam de afastar esta hipótese. O que pode explicar tal comportamento é a própria característica do material coletado nos diversos municípios que apresenta - va via de regra, determinadas características que se fossem analisadas minuciosamente, o que foge ao objetivo deste trabalho, seria considerado possivelmente como lote heterogêneo. Essas características vão desde o tamanho das sementes até a presença de diversas variedades num mesmo lote de sementes. Buscando uma aproximação sempre maior com a realidade da pequena produção no estado

da Paraíba, o presente trabalho não levou em conta tais variantes.

Outro fator importante a ressaltar é o nível de infecção a que poderia encontrar-se determinadas sementes, podendo isto contribuir para a ausência de plântulas vigorosas em determinados tratamentos.

Verificam-se nos resultados de todos os municípios, valores bastante elevados de F o que pode denotar um comportamento bastante anômalo. No entanto, ao serem observadas as médias dos diversos tratamentos, vê-se valores bem distantes de zero, bastante homogêneos sofrendo uma queda brusca a partir do tratamento de 60° C por 20 minutos quando as médias atingem valores iguais a zero uma vez que não foi registrada germinação a partir do tratamento em questão.

Percebe-se portanto, que até o tratamento de 60° C por 10 minutos, embora tenham sido registradas perdas significativas no poder germinativo, o mesmo não foi constatado em relação ao vigor. A literatura no que se refere ao assunto é omissa, não tendo sido encontrados trabalhos que dissertassem sobre o efeito da hidrotermoterapia no vigor de sementes de feijão.

Há que se observar também, a exemplo do que foi feito com as percentagens de germinação, os resultados referentes ao município de Cajazeiras. Aqui também foi verificado um comportamento bem diferente do que apresentaram os demais municípios, sendo encontradas médias com valores diferentes entre médias com valores iguais. A exemplo disso, a média da testemunha mostrou-se igual a do último tratamento em que ocorreu germinação, qual seja 60° C por 10 minutos porém as duas médias foram entremeadas por outras exibindo diferenças. Esse comportamento encontra-se associado à heterogeneidade da amostra coletada naquele município na qual se encontravam sementes de diversas variedades de *Vigna*.



Depreende-se portanto que enquanto as sementes germinaram em bora com perdas significativas, o vigor permaneceu a níveis constantes não sendo verificada redução significativa no comprimento dos seedlings.

### 5.3 - Presença de Bactérias associadas às sementes

A presença de *Xanthomonas* e *Pseudomonas* associadas às sementes de feijão em quase todos os municípios estudados, revela não apenas as suas transmissibilidades através deste meio, confirmando os trabalhos de KIMATI (1980), como também demonstra a sua distribuição em todas as micro-regiões ecológicas do estado da Paraíba.

Observa-se, por outro lado, uma predominância da infecção de *Pseudomonas* em material de todos os municípios, o que pode caracterizar uma maior facilidade desta bactéria de ser transmitida por meio das sementes ou de resistir a condições adversas do meio ambiente.

No que se refere à hidrotermoterapia, vê-se que em relação a *Pseudomonas* não houve controle da infecção em nenhum dos tratamentos, constatando-se a sobrevivência da bactéria até a 70°C por 60 minutos o que contraria os trabalhos de TAMIETTE (1982) embora o autor tenha trabalhado com sementes de *Phaseolus vulgaris*. Fatores relacionados à raça da bactéria podem ter interferido na sua sobrevivência a temperatura elevada.

Constata-se nos municípios estudados, a presença constante de *Pseudomonas* em todos os tratamentos, caracterizando um elevado nível de infecção e uma grande resistência à hidrotermoterapia.

Com relação a *Xanthomonas*, observa-se que a sua distribuição envolveu praticamente todos os municípios com exceção de João



Pessoa, embora a ausência da bactéria nas sementes provindas da aquele município possa ter sido mero acaso, influenciado pelo nível de infecção que mostrou-se de certa maneira discreto em relação a *Pseudomonas*. A ausência de *Xanthomonas* em diversos tratamentos não pode ser creditada a uma resposta positiva da bactéria à hidrotermoterapia, mas tão somente ao nível de infecção. Contudo observa-se que a partir do tratamento de 70°C por 20 minutos não foi constatada a presença da bactéria em nenhum caso podendo-se acreditar que houve controle. No entanto a partir de tal temperatura os níveis de germinação atingiram a zero o que não teria utilidade prática para o produtor o controle a partir do referido tratamento.

A literatura menciona em relação a *Xanthomonas*, o trabalho de GAUR, AHMED & KATARIA (1984) que testaram o tratamento de sementes de *Vigna radiata* a 52°C por 20 minutos em água quente. Os resultados aqui obtidos confirmam o trabalho dos mencionados autores uma vez que o tratamento por eles testado só obteve êxito associado a antibióticos em diversas concentrações.

Torna-se evidente portanto, a ineficácia da hidrotermoterapia utilizada isoladamente como tratamento alternativo das bacterioses em sementes de feijoeiro (*Vigna unguiculata*) entretanto, não se deve descartar a possibilidade de uso de tal procedimento associado a outras práticas de controle visando uma ação integrada de combate às moléstias que ofereça redução de custos e ao mesmo tempo não traga maiores riscos à saúde dos produtores e dos consumidores

Por outro lado, fica constatado mais uma vez o grande potencial disseminador de doenças bacterianas que representam as sementes de feijão, especialmente em se tratando de grãos, armazenados inadequadamente, expostos à ação das intempéries, facilitando o ataque de microrganismos, sendo utilizados posteriormente co

mo material propagativo. É inquestionável que o transporte de grãos de feijão através das longínquas micro-regiões do estado e sua utilização como sementes, seja fator responsável pela disseminação e incidência constante de doenças bacterianas nesta cultura causando sérios prejuízos a esta modalidade de exploração agrícola.

## 6 - CONCLUSÕES

Os resultados obtidos, após análise e discussão, permitem que se tire as seguintes conclusões:

- a) Os grãos, utilizados como sementes pelos produtores de feijão (*Vigna unguiculata* L. Walp ) do estado da Paraíba , mostraram elevado grau de infecção por bactérias, sendo responsáveis pela propagação de doenças bacterianas na cultura em todas as micro-regiões ecológicas do estado;
- b) Foi constatada uma infecção mais significativa de *Pseudomonas* em relação a *Xanthomonas* em todas as micro-regiões ecológicas do estado;
- c) O tratamento por hidrotermoterapia não se mostrou eficiente no controle de *Pseudomonas* e *Xanthomonas* ;
- d) Houve uma perda significativa no poder germinativo das sementes a partir de 50°C por 30 minutos;
- e) A partir do tratamento de 60°C por 20 minutos, as sementes perderam completamente o poder germinativo;
- f) O tratamento por hidrotermoterapia não afetou o vigor das sementes.

7 - LITERATURA CITADA

- BAKAEVA, E. V. Pre sowing irradiation of soyabean seeds with concentrated solar impulses against bacterioses. Vestnik Sel'sko - khozyaistvennoi Nauki kazakhstana, 2: 39-44, 1979. (Resumo in Seed Abstracts 6 (7), 2040, 1983)
- BRADBURY, J. F. Perspectives in the taxonomy of bacteria pathogenic to root and tuber and grain legume crops. In Maraite, H and Meyer, J. A. ed. International Symposium on Diseases of Tropical food crops, Louvain-la-Neuve, Belgium, 1978. (Resumo in Resúmenes Analíticos sobre Fríjol - *Phaseolus vulgaris* L. - IV 319, 1979)
- CAFATI, C. R. ; SAETTLER, A. W. Transmision of *Xanthomonas phaseoli* in seed of resistant and susceptible *Phaseolus* genotypes. Phytopathology, 70 (7): 638-640, 1980.
- COSTA, A. S. Investigações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil. Simpósio Brasileiro de feijão, 1 Campinas 22 a 29 de agosto de 1971. Anais, Viçosa, UFV: 305-384, 1972.
- DESLANDES, J. A. ; TANAKA, M. A. Estudos fitopatológicos da semente do feijoeiro de diferentes cultivares e regiões mineiras. EPAMIG, Projeto Feijão, relatório 76/77: 80-84, 1978.
- ECHEVERRY, A. A. ; ROJAS, M. M. ; ZARATE, R. R. D. Effect of soybean (*Glycine max* L. Merrill) seed treatment with hot water on the control of purple discoloration due to *Cercospora kikuchii*



- (Matsumoto & Tomoyasu) Gardner. Acta Agronômica, 33 (3): 53-59, 1983.
- FARIAS, M. A. de A. Hidrotermoterapia no controle de bactérias associadas às sementes de hortaliças. Areia, CCA/UFPB, 1986, 85p. (Tese de Mestrado).
- GARCIA, J. R. ; ZAK, L. F. Effect of various bacteria on the germination and seedlings emergence of soyabean. Agrociência México, 51: 69-80, 1983.
- GAUR, R. B. ; AHMED, S. R. ; KATARIA, P. K. Controlling *Xanthomonas phaseoli* (Smith) Dowson of moong seed through chemotherapy and heat therapy. Hindustan Antibiotics Bulletin, 26(1-2): 23-26, 1984.
- GOMES, J. C. Graduação a campo da incidência de moléstias do feijoeiro em 1974/75. Reunião Técnica Anual do Feijão, 12: 18-23, IPA, Porto Alegre, 1975.
- KAISER, W. J. ; VAKILI, N. G. Insect transmission of pathogenic xanthomonads to bean and cowpea in Puerto Rico. Phytopathology, 68: 1057-1063, 1978.
- KATHERMAN, M. S. ; WILKINSON, R. E. ; BEER, S. V. Resistance and seed infection in three dry bean cultivars exposed to halo blight epidemic. Plant Disease, 64(9): 857-859, 1980.
- KIMATI, H. Doenças do Feijoeiro. In GALLI, F. et alii. Manual de Fitopatologia, doenças das plantas e seu controle, 2 ed. vol. II Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 1980 (Cap. 19, p. 297-318).
- KIMATI, H. ; MASCARENHAS, H. A. A. Incidência de doenças em ensaios de variedades de feijoeiro na cultura das águas no estado de São Paulo. Bragantia, 26(25): 17-25, 1967.
- KOLEVA, M. Bacterioses of winter wheat. Restitelia Zanschita, 29(3) 15-17 1981. (Resumo in Seed Abstract, 5(4), 1112, (1982)).
- MANANDHAR, J. B. ; SINCLAIR, J. B. Occurrence of soyabean diseases

- and their importance in Nepal. FAO Plant Protection Bulletin , 30(1): 13-16, 1982.
- MENEZES, J. R. ; MOHAN, S. K. ; BIANCHINI, A. ; SOUZA, C. L. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, 6(3): 497-508 , 1981.
- MITCHEL, R. E. Halo blight of beans: toxin production by several *Pseudomonas phaseolicola* isolates. Physiological Plant Pathology, 13: 37-49, 1978.
- NAKAMURA, K. ; KIMATI, H. Crestamento fosco do feijoeiro no estado de São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1(1): 46-47, 1967.
- PARADELA FILHO, O. ; CARVALHO, A. M. B. ; POMPEU, A. S. Ocorrência de *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* (Burk) Starr & Burk , nos feijoeiros do estado de São Paulo. Bragantia, 26(25): 1-4 , 1967.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da Semente. Brasilia, AGIPLAN, 1977, 289 p.
- ROEBUCK, P. ; SEXTON, R. ; MANSFIELD, J. W. Ultrastructural observations on the development of the hypersensitive reaction in leaves of *Phaseolus vulgaris* cv. Red Mexican inoculated with *Pseudomonas phaseolicola*. Physiological Plant Pathology, 12: 151-157 1978.
- ROMEIRO, R. da S. Identificação de bactérias fitopatogênicas, Viçosa, UFV, 1976, 91 p.
- RUSSEL, P. E. Observations of the in vivo growth and symptom production of *Pseudomonas phaseolicola* in *Phaseolus vulgaris*. Journal of Applied Bacteriology, 43: 167-170, 1977. (Resumo in Resúmenes Analíticos sobre Fríjol - *Phaseolus vulgaris* L. - IV, 314 , 1979).
- SCHELKO, L. G. ; PROSTAKOVA, Z. G. ; NIKITINA, K. V. Species com-

position of fungus and bacterial diseases of soybean seeds.

Trudy for Prikladnoi Botanike, Genetike i Selectsii, 72(1):111-116, 1982 (Resumo in Seed Abstracts, 6(8), 2358, (1983).

- SCHULK, E. ; GOMES, J. C. Ocorrência de doenças no feijoeiro no Rio Grande do Sul. Agronomia Sulriograndense, 8(2): 219-230, 1972.
- SCHUSTER, M. L. ; GARNET, J. B. ; SCHUSTER, A. M. A new bacterium *Pseudomonas blatchfordae* nov. sp. pathogenic for bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Fitopatologia Brasileira, 5(3): 283-287, 1980.
- SCHUSTER, M. L. ; COYNE, D. P. Caracerization and variation of *Xanthomonas* and *Corynebacterium* incited diseases of beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Fitopatologia Brasileira, 2(3): 199-209, 1977.
- SCHUSTER, M. L. ; SCHUSTER, A. M. ; NULAND, D. A new bacterium pathogenic for beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Fitopatologia Brasileira, 6(3): 345-358, 1981.
- SCHUSTER, M. L. ; SMITH, C. C. Surveillance and seed transmission of three strains of *Corynebacterium flaccumfaciens* in beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Fitopatologia Brasileira, 8(1): 87-91, 1983.
- SCHUSTER, M. L. ; SMITH, C. C. ; SMITH, D. J. Population trends of epiphytic *Corynebacterium flaccumfaciens* var. *aurantiacum* on leaves of *Phaseolus* genotypes. Fitopatologia Brasileira, 7(2): 209-212, 1981.
- SCHUSTER, M. L. ; SMITH, C. C. ; SALAC, S. S. Effect of photoperiodism on common blight reactions of *Phaseolus* genotypes. Fitopatologia Brasileira, 10(3): 461-466, 1985.
- SCHUSTER, M. L. ; SMITH, C. C. ZIEGELBEIN, N. M. ; SALAC, S. S. Reaction of liat *Phaseolus vulgaris* to *Xanthomonas phaseoli*; strains from Dominican Republic. Fitopatologia Brasileira, 10(3) :



433-441, 1985.

- SENEDECOR, G. W. ; COCHRAN, W. G. Métodos Estadísticos. Companhia Editorial Continental, México, 1979, 703 p.
- TAMIETTE, G. Tentativi di lotta contro la maculata ad alone del fagiolo con trattamenti ai semi. Informatore Fitopatológico, 32 (6):47-50, 1982.
- TANII, A. ; BABA, T. Bacterial stem rot of adzuki (*Phaseolus radiatus* var. Auca Prain) caused by *Pseudomonas adzukiicola* A. Tanii & Baba nov. sp. Bulletin of Hokkaido Prefectural Agricultural Experiment Stations, 42: 29-42, 1979.
- TEJERINA, G. ; SERRA, M. T. ; CASTRESANA, M. C. Influence of fertilizers of *Erwinia carotovora* pathogenesis. In International Conference on Plant Pathogenic Bacteria, 4 th Angers, France, 1978. (Resumo in Resúmenes Analíticos sobre Fríjol - *Phaseolus vulgaris* L. - IV, 331, 1979).
- VAKILI, N. G. Pathogenicity of *Xanthomonas* strains causing bacterial blight and pustule of edible legumes in Puerto Rico. Tropical Grain Legume Bulletin, 8: 33-38, 1977 (Resum in Resúmenes Analíticos sobre Fríjol - *Phaseolus vulgaris* L. - IV, 316, 1979).
- VARVARD, L. Bacterial spot soybean (*Glycine max* L.) caused by *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* (Coerper) Young et alii in Apulia. Informatore Fitopatológico 33(6): 63-64, 1983.
- VIEIRA, R. F. ; SARTORATO, A. Efeito do plantio de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) livres de patógenos em Goiânia-GO EMBRAPA - CNPAF, 1980, 3 p.
- WEBSTER, D. M. ; ATKIN, J. D. ; CROSS, J. E. Bacterial blights of snap beans and their control. Plant Diseases, 67(9):935-940, 1983.
- WIMALAJEewa, D. L. S. ; NANCARROW, R. L. The incidence of bacteri-



al blights of french bean (*Phaseolus vulgaris*) in East Gippsland, Victoria. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 18:318-320,1978. (Resumo, in Resúmenes Analíticos sobre Fríjol - *Phaseolus vulgaris* L.- IV, 318, 1979).