

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Pós - Graduação em Sistemas de Produção Agrícola
Familiar



Tese

**INTERAÇÃO GENÓTIPO DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) X
PRODUTO FERMENTADO NO CONTROLE DA ANTRACNOSE
(*Colletotrichum lindemuthianum*)**

Luciane Soares Ribeiro

Pelotas, 2012

LUCIANE SOARES RIBEIRO

**INTERAÇÃO GENÓTIPO DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) X
PRODUTO FERMENTADO NO CONTROLE DA ANTRACNOSE
(*Colletotrichum lindemuthianum*)**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Sistemas de
Produção Agrícola Familiar da
Universidade Federal de Pelotas,
como requisito parcial à obtenção
do título de Doutor em Agronomia.

Orientador: Dr. Irajá Ferreira Antunes
Co-Orientador (es): Prof. Dr. Hélio Debli Casalinho
Prof^a. Dra. Clause Fátima de Brum Piana

Pelotas, 2012

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

R484i Ribeiro, Luciane Soares

Interação genótipo do feijão(*Phaseolus vulgaris* L.) x produto fermentado no controle da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) / Luciane Soares Ribeiro ; orientador Irajá Ferreira Antunes; co-orientadores Hélvio Debli Casalinho e Clause Fátima de Brum Piana- Pelotas,2012.-56f. : il..-Tese(Doutorado) –Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

1.Resistência a doenças 2.Agricultura familiar 3.Vinagre
4.Vinho 5.Cerveja branca I.Antunes, Irajá Ferreira(orientador)
II.Título.

CDD 632.96

Banca examinadora:

Dr. Irajá Ferreira Antunes - Embrapa Clima Temperado (Orientador)

Prof. Dr. Luis Antônio Veríssimo Correa - Universidade Federal de Pelotas

Dr. Cley Donizeti Martins Nunes - Embrapa Clima Temperado

Dra. Beatriz Marti Emygdio - Embrapa Clima Temperado

*Dedico este trabalho ao meu filho,
Bento, meu esposo Matheus, meus pais
Paulo e Ana Lucia, e as minhas irmãs
Angelita e Veridiana.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, ao meu filho Bento, por me acolher com um sorriso lindo e um abraço sempre que o encontrava após tê-lo deixado em função da tese.

Ao meu marido, Matheus, que desde o momento da seleção acreditou em mim, e acredita na minha capacidade até mais do que eu.

Aos meus pais, Paulo e Ana Lucia, que foram meus amigos acima de tudo. Apoiaram-me, me guiaram, me incentivaram e aproveitaram pra curtir o neto enquanto eu precisava de dedicação ao doutorado.

Às minhas irmãs, Angelita e Veridiana, que além de serem amigas, foram minhas “coorientadoras”.

Agradeço ao Irajá, que sempre foi muito mais que um orientador para todos seus estagiários e orientados. Nesses dez anos que estive trabalhando com ele, cresci, amadureci e hoje parte do que sou, com certeza, possui influência dele. Espero que ainda trabalhemos juntos por muito tempo.

Às estagiárias da Embrapa, Paola Amaral, Raquel e Marilaine, amigas e “seguidoras”. Participaram do trabalho como se a tese fosse delas, com responsabilidade e compromisso. Vocês possuem muito potencial, aproveitem.

À Clause, minha guia na parte estatística desde o momento inicial do trabalho. Amiga de todas as horas.

Aos funcionários Leonel e José d’Avila (Zé do Álcool), pelo apoio e trabalho incansável, em áreas que só eles mesmos pra ajudarem.

Aos funcionários do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Clima Temperado, Chico e Ernande, pela ajuda nos momentos em que eu não sabia que “rumo” tomar, além da boa conversa.

Àqueles que quando o “trabalho era imenso” estavam sempre à disposição: Miguel, Zeca, Claiton, Beatriz, Miria, Priscila, Adão, Everton, Paulo e Paola Quadros. Também a Aline, por uma breve temporada.

Às orientadas “no feijão”, Cristiane, Rosimere e Gabriela, por nossas conversas e debates. Contribuíram muito com certeza.

Às meninas da “velha guarda” Janete, Rita Arianne, Camila, Rita de Cássia e Elen, que mesmo já não estando mais aqui no dia a dia, participaram de toda a minha formação como pesquisadora, e me auxiliaram sempre.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, que foi como uma segunda casa pra mim. Proporcionou um futuro possível pra todos os meus sonhos e aspirações. A todos os funcionários que sempre foram muito acolhedores comigo e com meu trabalho.

À Universidade Federal de Pelotas por propiciar a realização deste trabalho, e em especial aos professores pelos ensinamentos e amizade.

A CAPES pelo apoio financeiro.

Enfim, a Deus, a quem sempre recorro quando tudo parece tão difícil.

Resumo

RIBEIRO, Luciane Soares. **Interação genótipo do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) x produto fermentado no controle da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*)**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS.

Atualmente, a utilização de produtos alternativos no controle de doenças é um campo promissor que vem sendo utilizado, principalmente quando associada a tecnologias de baixo custo. O presente trabalho compreende experimentos de avaliação da reação à antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) de plântulas de feijão (*Phaseolus vulgaris*) sob condições de estufas incubadoras tipo BOD com fotoperíodo (BOD) e de plantas adultas em campo, objetivando o estudo da eficiência de produtos fermentados no controle desta doença. Em BOD foram testadas concentrações de 0; 0,1; 1 e 10% dos produtos vinagre, vinho e cerveja branca, utilizando as cultivares Carioca e BR-Ipagro 1 Macanudo, conforme metodologia para estufas incubadoras tipo BOD com fotoperíodo (BOD). Foi verificada a ação dos produtos como agentes indutores de resistência em sementes e em plântulas, e também como tratamento curativo em plântulas. Resultados obtidos em câmara BOD, revelaram que apenas vinagre apresentou resposta significativa linear para as concentrações testadas e apenas no experimento de indução de resistência em plântulas. No experimento em campo, que se seguiu àqueles conduzidos em BOD, foram utilizados cinco genótipos desenvolvidos em centros de pesquisa (TB 02-02, BRS Expedito, TB 98-20, BR IPAGRO 1 – Macanudo e TB 02-21) e cinco genótipos de origem crioula (Guabiju, TB 02-26, TB 02-23, TB 02-25 e Amarelinho Iolanda) submetidos às mesmas concentrações do experimento em BOD verificando-se a ação do vinagre, que foi o produto fermentado que apresentou melhor desempenho nos testes em BOD, como agente indutor de resistência à antracnose. Em relação ao experimento de campo, não foram detectadas interações entre vinagre e genótipos de feijão. Não houve efeito da inoculação com antracnose, resultando em similaridade de resposta entre parcelas inoculadas e não inoculadas. Foi detectado efeito significativo das diferentes concentrações de vinagre sobre o número de plantas da parcela e sobre a produtividade de grãos, encontrando-se uma equação cúbica na explicação destes efeitos, sendo que a aplicação de vinagre apresentou efeitos negativos sobre a produtividade do feijão. A tendência de uma menor incidência de antracnose na folha e na vagem em genótipos mais suscetíveis para o tratamento com vinagre na sua maior concentração, pode sugerir que a ação do vinagre em cultivares suscetíveis sob condições de alta incidência de antracnose possa apresentar efeitos positivos mais pronunciados. Os genótipos apresentaram diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis sugerindo, pela suas distintas características fenotípicas, a disponibilidade de diferentes alternativas de mercado aos agricultores produtores de feijão.

Palavras-chave: resistência a doenças, agricultura familiar, vinagre, vinho, cerveja branca

Abstract

RIBEIRO, Luciane Soares. **Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotype x fermented product interaction on anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) control.** Thesis (Ph.D.) - Graduate Program in Family Agriculture Production Systems, Federal University of Pelotas, Pelotas. RS.

Currently, the use of alternative products in disease control is a promising field mainly when associated with low cost technologies. This work comprises experiments designed to evaluate the reaction of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings under Biochemical Oxygen Demand (BOD) incubator conditions and the reaction of adult plants under field conditions to anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*), when subjected to fermentation products treatment. At BOD were tested the effects of the fermented products vinegar, white wine and beer in concentrations of 0, 0.1, 1 and 10%, using the cultivars Carioca and BR-1 Ipagro Macanudo, according to the methodology described for the use of BOD incubator for anthracnose research. Fermented products were evaluated as anthracnose resistance inducers in seeds and seedlings, as well as a curative treatment for seedlings. Results obtained from BOD, revealed that only vinegar showed a linear significant response for concentrations tested and only for the experiment of induced resistance in seedlings. For field experiments, which followed those conducted under BOD conditions, it has been used five research-derived genotypes (TB 02-02, BRS Expedito, TB 98-20, BR IPAGRO 1 - Macanudo and TB 02-21) and five landrace genotypes (Guabiju, TB 02-26, 02-23, TB 02-25 and Amarelinho Iolanda) at the same vinegar concentrations for the BOD experiment, verifying the action of vinegar as anthracnose resistance induction agent. Regarding the field experiment, there were no interactions between vinegar and bean genotypes. There was no effect of inoculation with anthracnose, resulting in a similarity of response between control and inoculated plots. Significant vinegar concentration effects for number of plants per plot and grain yield were detected, with a cubic response, being negative the effects on grain yield. The observed trend for low anthracnose incidence on leaves and pods displayed by more susceptible genotypes when treated with vinegar at the higher concentration, may suggest that the vinegar treatment for susceptible cultivars under high anthracnose incidence might display more pronounced effects. The genotypes showed significant differences for all variables suggested by their distinct phenotypic characteristics, the availability of different market alternatives to farmers producing beans.

Keywords: disease resistance, family farming, vinegar, wine, beer, white

Lista de tabelas

Tabela 1 - Escala para avaliação de intensidade de antracnose em feijão.....	29
Tabela 2 - Análise da variação para os efeitos de cultivar, produtos fermentados e suas concentrações na indução da resistência à antracnose em plântulas de feijão conduzidas em BOD. Pelotas, RS, 2012.....	36
Tabela 3 - Significância dos efeitos linear, quadrático e cúbico das concentrações de vinagre na indução de resistência à antracnose em plântulas de feijão, conduzidas em BOD a partir da regressão polinomial. Pelotas, RS, 2012.....	37
Tabela 4 - Análise da variância para as variáveis, incidência de antracnose na folha (ANF) e incidência de antracnose na vagem (ANV), com inoculação, a partir de quatro doses de vinagre e dez genótipos de feijão. Pelotas, 2012.....	39
Tabela 5 - Análise da variância para as variáveis, estado fitossanitário (EFS), nota geral (NGE), número de plantas na parcela (NPP) e peso de grãos na parcela (PESO) com e sem a inoculação a partir de quatro doses de vinagre e dez genótipos de feijão. Pelotas, 2012.....	40
Tabela 6 - Teste de comparação de médias para as variáveis, incidência de antracnose na folha (ANF), incidência de antracnose na vagem (ANV), estado fitossanitário (EFS), nota geral (NGE), número de plantas por parcela (NPP) e peso de grãos na parcela (PESO – kg ha ⁻¹), pelo teste de Tukey-Kramer (5%), exceto para NGE e PESO (teste de Tukey, 5%), a partir de quatro doses de vinagre e dez genótipos de feijão. Pelotas, 2012.....	43

Lista de figuras

Figura 1 – Croqui do experimento de campo.....	33
Figura 2 – Gráfico da reta ajustada com as notas médias observadas, equação da reta ajustada e coeficiente de determinação do modelo.....	37
Figura 3 – Grau de severidade de antracnose na folha para as cultivares de feijão a partir de quatro concentrações de vinagre. No eixo x, concentrações de vinagre em porcentagem; no eixo y, notas para severidade da doença.....	45
Figura 4 – Grau de severidade de antracnose na vagem para as cultivares de feijão a partir de quatro concentrações de vinagre. No eixo x, concentrações de vinagre em porcentagem; no eixo y, notas para severidade da doença.....	46
Figura 5 – Peso de grãos (g/parcela) para as cultivares de feijão, com e sem inoculação de antracnose. No eixo x, concentrações de vinagre em porcentagem; no eixo y, peso de grãos em gramas.....	48

SUMÁRIO

Resumo	6
Abstract	0
Lista de tabelas	0
Lista de figuras	0
SUMÁRIO	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3 REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 O feijão	15
3.2 Agricultura familiar	17
3.3 Produção de base ecológica	18
3.4 Antracnose	20
3.5 Controle da doença	21
3.6 Produtos alternativos	24
4 METODOLOGIA	27
4.1 Experimentos em BOD	27
4.1.1 Experimentos em sementes, utilizando produtos fermentados como indutores	30
4.1.2 Experimentos em parte aérea de plântulas	31
4.1.2.1 Experimento como indutor	31
4.1.2.2 Experimento de investigação sobre o efeito curativo	31
4.2 Experimento em campo	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Experimentos em BOD	35
5.1.1 Experimentos em sementes, utilizando os produtos como indutores	35
5.1.2 Experimentos em parte aérea de plântulas	36
5.2 Experimentos em campo	38
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a banalização das expressões sustentabilidade, meio ambiente e ecologia, pode mascarar a seriedade necessária ao manuseio destes conceitos, levando a uma vulgarização inconsequente da chamada questão ambiental. O momento é importante para uma consolidação conceitual em direção ao equilíbrio. Precisa atingir a sociedade global, de forma solidária, e mais, conscientizar nas classes dirigentes outras “racionalidades” éticas que se manifestem em estratégias econômicas diferentes das atuais. Isso implica em manter e melhor distribuir os progressos tecnológicos e o bem estar material alcançado pela humanidade, sem destruir a base natural sobre a qual se apoiam.

As consequências da crise ambiental estão afetando todos os setores do planeta; a cada dia vivenciamos um fato novo decorrente de nosso descaso e desrespeito a natureza. Nos sistemas agrários, este fato é visível facilmente; no entanto os grandes produtores, geralmente os que praticam a monocultura, não estão preocupados com esta questão; isso só ocorrerá quando este fato implicar em perda de capital. A consciência ambiental, salvo algumas exceções, não existe, o importante é a produtividade, o lucro.

Sistemas convencionais de produção devem ser entendidos, neste contexto, como aqueles em regime de exploração sob o paradigma da revolução verde, onde o emprego de sementes geneticamente manipuladas para o aumento da produtividade é associado ao uso maciço de agroquímicos.

A busca por sistemas de produção agrícola mais integrados entre o homem e a natureza e, portanto, mais sustentáveis ao longo do tempo, tem sido objeto da prática de agricultores ecologistas e, mais recentemente, de estudos por parte de extensionistas e pesquisadores. Os diferentes sistemas de produção de base ecológica (orgânico, natural, ecológico, biodinâmico etc.), cada um com suas especificidades, vêm contribuindo para a construção de um novo modelo de agricultura baseado nos princípios da Agroecologia.

A agricultura familiar, geralmente, se apresenta à margem do sistema convencional, seja por questões ideológicas de respeito ao seu papel na natureza, a preservação da sua propriedade e da sua família; ou por questões financeiras, pois a implementação da agricultura convencional inclui itens com custo muito alto a estes produtores. Neste cenário, é gratificante estudar os espaços da agricultura sustentável no segmento da produção familiar enquanto um lugar privilegiado de máxima aderência aos sistemas produtivos não convencionais.

Segundo Chambers e Ghildyal (citado por Altieri, 2000), as inovações tecnológicas não se tornaram disponíveis aos agricultores pequenos ou pobres em recursos, em termos favoráveis, nem se adequaram às suas condições agroecológicas e socioeconômicas.

O conceito de agricultura familiar é relativamente recente. Antes disso, falava-se em pequena produção, pequeno agricultor e camponês. Em linhas gerais, os empreendimentos familiares têm duas características principais: eles são administrados pela própria família e neles a família trabalha diretamente, com ou sem o auxílio de terceiros. Vale dizer: a gestão é familiar e o trabalho é predominantemente familiar. Podemos dizer, também, que um estabelecimento familiar é, ao mesmo tempo, uma unidade de produção e de consumo; uma unidade de produção e de reprodução social (DENARDI, 2001).

A produção de alimentos com a mínima degradação dos recursos naturais através de sistemas de cultivo mais sustentáveis e menos dependentes do uso de agrotóxicos, tem incentivado o estudo e o desenvolvimento de métodos alternativos de controle de doenças de plantas.

Uma das linhas com perspectivas mais promissoras, envolvendo toda esta problemática, é a utilização, como insumo, de produtos alternativos no controle de pragas e doenças e também como bioestimulante.

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um cultivo típico da agricultura familiar no Rio Grande do Sul. Como alimento, constitui-se na principal fonte de proteínas das camadas de baixa renda da população brasileira. Segundo Antunes e Silveira (2000), naquele momento, a população já havia demonstrado um maior interesse pelo feijão, gerando a necessidade de se aumentar a produção. Entretanto, a maior exigência do consumidor era por produtos mais saudáveis, fazendo com que os produtores entendessem a necessidade de uma crescente

adoção de práticas que conduzissem à redução no uso de produtos químicos na lavoura. Tal realidade ainda se sustenta nos dias atuais.

A antracnose é a principal doença da cultura do feijão no Rio Grande do Sul, podendo promover perdas totais em combinações de cultivar suscetível e clima favorável ao desenvolvimento do fungo agente causal (ANTUNES et al., 2003). Sob condições favoráveis, pode causar danos de até 100%. A alta variabilidade patogênica do *C. lindemuthianum* tem sido detectada em muitas áreas das Américas, criando assim dificuldades para a incorporação de uma resistência duradoura do feijão, já que esta variabilidade nestas áreas aumenta (BALARDIN e RODRIGUES, 1995; BALARDIN, 1997).

Na cultura do feijão algumas técnicas de manejo de cultivo vêm sendo pesquisadas, como a utilização de extratos vegetais para o controle de doenças e indução de resistência em plantas. Estas novas alternativas de cultivo são necessárias, visando principalmente à redução do uso de agroquímicos (SANTIN, 2005).

Apesar da relevância que o tema em questão possui no cenário nacional, são quase que inexistentes os trabalhos relacionados ao assunto, consistindo, portanto, em uma proposta que inaugura uma nova opção “ecológica” para agricultura.

Alcançar todas as etapas de uma produção agroecológica está longe de ser uma tarefa fácil. Cabe no momento, tomar este novo paradigma como uma fonte de referência do que seria ideal para a agricultura atual, começando pela substituição de insumos químicos por produtos alternativos e valorizando o saber local das propriedades, mas com o pensamento de que esses passos, apesar de singelos, são o início de uma mudança de proposta para a agricultura.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Determinar o potencial de uso de produtos fermentados no controle da antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) do feijão, como forma de contribuir para uma melhor qualidade de vida de consumidores e produtores, bem como para a independência financeira do produtor, em especial do agricultor familiar, pela adoção de uma tecnologia simples e segura, tanto sob o ponto de vista humano como ambiental.

2.2 Objetivos específicos

- a) Definir o valor de fermentados comerciais como agentes indutores de resistência, e como tratamento curativo no controle da antracnose do feijão;
- b) Estabelecer a existência, ou não, de interações entre fermentados, e genótipos de feijão de origens andina e mesoamericana;
- c) Examinar o comportamento dos tratamentos acima referidos a partir de sua aplicação em partes aéreas de plantas e sementes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O feijão

Segundo Antunes (2008, p.368), inicialmente cientistas pregavam ser a origem do feijão desconhecida (DE CANDOLLE, 1882), ou, ainda, que se situava na Índia (LINNAEUS, 1753). No final do século 19, Wittmack, citado por Gepts e Debouck (1991) apontou as Américas como o correto local de origem, após análise de registros encontrados no Peru e nos Estados Unidos. Hoje, depois de vários estudos e discussões, se aceita que o feijão tem sua origem no continente americano.

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*, e é um dos mais importantes constituintes da dieta do brasileiro, por ser notavelmente uma excelente fonte protéica. O Brasil é considerado o maior produtor e consumidor mundial de feijão. A cultura do feijão é considerada entre os produtos agrícolas o de maior importância econômico-social (VIEIRA et al., 2005). Em termos nutricionais, o feijão é a fonte mais importante de proteínas e a segunda fonte de carboidratos, sendo superado apenas pelo arroz.

Segundo a Food and Agriculture Organization (FAO), de acordo com a dieta que seria recomendada para o ser humano, o consumo de 60g de feijão por dia (equivalentes a 22 kg/ano), considerado moderado, forneceria 27% da proteína, 10% do cálcio, 60% do ferro, 14% e 8% das vitaminas tiamina e niacina, respectivamente, e 10% do total das calorias que seriam necessários em um dia (ANTUNES, 2008, p.361). Chaves (2012), comenta, ainda segundo dados da FAO, que em 2007 foram consumidos cerca de 16 milhões de toneladas de feijão, representando 37% de todas as leguminosas consumidas no mundo. Entre 1998 e 2007, exportou-se 3 milhões de toneladas anuais de feijão, o que mostra que existem oportunidades de negócio no mercado internacional para a leguminosa.

A média atual de consumo de feijão é de 12,7 kg brasileiro/ano. A preferência do consumidor é regionalizada e diferenciada principalmente quanto à cor e ao tipo de grão. O feijão é cultivado ao longo do ano, na maioria dos estados brasileiros, proporcionando constante oferta do produto no mercado. É cultivado tanto em culturas de subsistência quanto em cultivos altamente tecnificados. A Região Sul ocupa lugar de destaque no cenário nacional, seguida pelas Regiões Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Norte, respectivamente. Vários fatores são importantes para a obtenção de produto de qualidade, envolvendo cuidados que vão desde a fase de pré-produção, como a seleção da época mais adequada ao plantio, até a fase de comercialização, envolvendo questões relacionadas ao armazenamento (AGÊNCIA..., 2012).

Na região central do Brasil, o cultivo de feijão pode ser agrupado basicamente em três períodos do ano, conforme a época de semeadura. O das águas, nos meses de setembro a novembro; o da seca, ou safrinha, de janeiro a março; e o de outono-inverno, ou terceira época, nos meses de maio a julho. Por ser uma cultura de ciclo curto (cerca de 90) dias merece atenção especial, principalmente quanto ao controle de pragas e doenças e o fornecimento de água e nutrientes, pois, havendo qualquer omissão nas fases críticas, a planta pode não mais recuperar o seu rendimento. O feijão é exigente quanto à disponibilidade de nutrientes, é suscetível a diversas pragas e doenças e exigente quanto ao solo. Portanto, ao se delinear um sistema de produção, todos esses fatores têm de ser cuidadosamente considerados (SILVA; SILVEIRA, 2012).

No Brasil, de maneira geral, a cultura do feijão vem enfrentando altos e baixos nos últimos anos. Durante o período de estabelecimento e do ciclo produtivo do feijão primeira safra, a instabilidade dos preços, a baixa liquidez e os problemas climáticos, fizeram os produtores migrar parte da lavoura para outros cultivos como milho e a soja. O total de área cultivada com feijão, no Brasil, na safra 2011/12 foi de 3,26 milhões de hectares. A produtividade média ficou em 890 kg/ha, 4,8% menor que na última temporada. Considerando a área semeada e a produtividade esperada nas três safras, a produção total de feijão na safra 2011/12 foi de 3,29 milhões de hectares (CONAB, 2012, p.20).

Apesar do crescimento ocorrido nos últimos anos, a produtividade média brasileira apresentava-se muito baixa, frente ao potencial alcançado pela pesquisa sendo insuficiente para abastecer o mercado interno, esse fato agravado pela redução da área plantada, da ordem de 35%, nos últimos 17 anos (MAGALHÃES, 2005). No entanto, esta realidade tem se mostrado diferente. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (2012), o

suprimento, que é a soma da produção, importação e estoque de passagem, foi de 3,78 milhões de toneladas, e o consumo brasileiro alcançou 3,50 milhões de toneladas.

Por ser cultivada durante todo o ano e numa diversidade de ecossistemas, a cultura do feijão está exposta a uma série de fatores capazes de ocasionar perdas na produção. Dentre eles, encontram-se as doenças foliares quase sempre associadas ao pequeno rendimento da cultura e à baixa qualidade sanitária e comercial do produto (NUNES; BERGAMIN FILHO, 1996).

3.2 Agricultura familiar

O mundo rural presenciou na segunda metade do século XX duas revoluções: a revolução agrícola contemporânea, que trouxe consigo um alto grau de mecanização e motorização para o trabalho na terra e, na década de 1960, a revolução verde, que prolongou o processo de mecanização além de ter como característica a quimificação, que se expressa no uso de fertilizantes, agrotóxicos e sementes selecionadas. Entretanto, grande parte dos atores¹ pertencentes ao mundo rural, principalmente em países subdesenvolvidos, não tiveram acesso aos meios de produção destas revoluções agrícolas e, mesmo em regiões que assimilaram estas revoluções, uma parcela significativa dos atores do mundo rural não pode adquirir os meios de produção delas provenientes, fazendo com que tais pessoas ficassem em grande desvantagem perante os outros setores agrícolas que conseguiram se desenvolver (MAZOYER; ROUDART, 2010).

A agricultura familiar neste período inseriu-se de maneira parcial neste novo contexto: parte dela foi eliminada e compôs a mão de obra urbana e os volantes rurais, e outra parte passou por uma modernização intermediária. Exatamente por isso, vive uma condição de insuficiência econômica, estando quase sempre no limite da sobrevivência (ALFREDO; MIGUEL, 2000). Mas esta realidade não pode ser generalizada; e as variedades de fontes de renda

¹ Estes atores do mundo rural são identificados neste trabalho simplesmente como “agricultores”, pelo fato de que são também empreendedores, mesmo que privilegiem o trabalho da família como unidade básica de produção e consumo. Evita-se assim os atuais referenciais conceituais trabalhados, sejam como camponeses (que não conseguem abarcar a atual lógica moderna dos modos de vida) ou como agricultores familiares identificados pela política do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar).

tornaram a agricultura familiar elemento fundamental da modernização agrícola e, particularmente, de certas cadeias agroindustriais.

A agricultura familiar é hoje reconhecida pelo Estado, contando inclusive com uma lei (Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006) que a define e que estabelece diretrizes para a formulação de políticas públicas específicas (BRASIL, 2012a).

O Censo Agropecuário 2006 traz uma novidade: pela primeira vez, a agricultura familiar brasileira é retratada nas pesquisas feitas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram identificados 4.367.902 estabelecimentos de agricultura familiar, que representam 84,4% do total, mas ocupam apenas 24,3% da área dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Apesar de ocupar apenas cerca de um quarto da área, a agricultura familiar responde por 38% do valor da produção desse total. Mesmo cultivando uma área menor, a agricultura familiar é responsável por garantir a segurança alimentar do País, gerando os produtos da cesta básica consumidos pelos brasileiros. Os dados do IBGE apontam que em 2006, a agricultura familiar foi responsável por 87% da produção nacional de mandioca, 70% da produção de feijão (sendo 77,0% do feijão-preto, 84,0% do feijão-fradinho, caupi, de corda ou macáçar e 54,0% do feijão de cor), 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, 58% do leite, 59% do plantel de suínos, 50% das aves e, ainda, 21% do trigo (IBGE, 2009).

3.3 Produção de base ecológica

Devido ao intenso uso dos agrotóxicos, existem preocupações crescentes entre os consumidores em relação à qualidade dos produtos alimentícios, quanto aos resíduos de produtos químicos nos mesmos e, por conseguinte, uma demanda crescente visando à redução destes agrotóxicos usados (FINCKH et al., 2000).

Hoje, um grande desafio para a agropecuária, principalmente em relação à inovação tecnológica, é a harmonização do setor produtivo com os princípios da sustentabilidade. Cada vez mais, a sociedade tem exigido maior e melhor compatibilização da produção agrícola com preservação ambiental e conservação dos ecossistemas (EMBRAPA, 2012, p.1). Faz necessário então

criar opção ao sistema agrícola depredador que ora impera; a agricultura sustentável é opção que se viabiliza no momento (GOMES, 2004, p. 7).

Para tal discussão, é necessário que se faça uma reflexão sobre a definição do termo sustentabilidade. Segundo Gliessman (2001, p.52) “a sustentabilidade significa coisas diferentes para distintas pessoas, mas há também uma concordância geral de que ela tem uma base ecológica”.

Para Boff (2012) sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas, que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida e a vida humana, visando a sua continuidade e ainda a atender as necessidades da geração presente e das futuras de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução, e coevolução.

Utilizando esses conceitos de sustentabilidade e dentro da tendência atual da "nascente ecologização da agricultura" (BUTTEL, 1995) ou ainda, em um contexto de constituição de novas relações de trabalho no meio rural (SILVA, 1997), a agricultura familiar representa a alternativa possível de garantir as fontes de biodiversidade e incrementar a sustentabilidade. Isso se dá porque o modelo baseado na produção familiar tende a utilizar de forma mais racional os insumos externos e por isso é o que melhor atende às pressões sociais, que têm aumentado no mundo inteiro, no sentido de uma maior preservação do ambiente (PINHEIRO, 1992).

A combinação de uma população mundial crescente e cada vez mais urbanizada com a degradação acelerada dos recursos naturais e as mudanças climáticas globais molda um cenário perturbador que nos confronta com dilemas decisivos, como, por exemplo, como manter os níveis de produtividade alcançados na agricultura industrial sem dar continuidade ao uso intensivo de combustíveis fósseis e à deterioração da base biofísica que sustenta os processos produtivos da agricultura (PETERSEN, 2009, p.5).

A agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva para poder alimentar a crescente população humana. Portanto, não podemos simplesmente abandonar as práticas convencionais como um todo e retornar as práticas tradicionais ou indígenas. O que necessitamos é de uma abordagem da agricultura e do desenvolvimento agrícola, que construa sobre aspectos de conservação de recursos da agricultura tradicional local, enquanto, ao mesmo tempo, explorem conhecimento e métodos ecológicos modernos.

Esta abordagem é configurada na ciência da agroecologia, que é definida como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis (GLIESSMAN, 2001).

Em anos mais recentes, a referência constante à Agroecologia, tem sido bastante positiva, pois nos faz lembrar de estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, que promovem a inclusão social e proporcionam melhores condições econômicas aos agricultores. Nesse sentido, são comuns as interpretações que vinculam a Agroecologia com “uma vida mais saudável”; “uma produção agrícola dentro de uma lógica em que a natureza mostra o caminho”; “uma agricultura socialmente justa”; “o ato de trabalhar dentro do meio ambiente, preservando-o”; “o equilíbrio entre nutrientes, solo, planta, água e animais”; “o continuar tirando alimentos da terra sem esgotar os recursos naturais”; “um novo equilíbrio nas relações homem e natureza”; “uma agricultura sem destruição do meio ambiente”; “uma agricultura que não exclui ninguém”; entre outras². Assim, o uso do termo Agroecologia nos tem trazido a ideia e a expectativa de uma nova agricultura capaz de fazer bem ao homem e ao meio ambiente (CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

3.4 Antracnose

O feijão é hospedeiro de inúmeras doenças de origem fúngica, que estão divididas em dois grupos com base na sua origem. Assim, temos doenças denominadas da parte aérea e cujos agentes causais não sobrevivem no solo, e as doenças de solo, cujos agentes causais encontram-se adaptados para sobreviverem nesse ambiente. Entre as principais doenças fúngicas da parte aérea do feijão encontra-se a antracnose, que pode ser transmitida pela semente (RAVA, 2012a, p.1). A disseminação, à longa distância, opera-se por meio das sementes infectadas e, a curta distância, pelos esporos disseminados pelo vento, chuva, insetos, animais e práticas culturais, principalmente quando as plantas se encontram úmidas (RAVA, 2012b, p.1).

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. E Magnus) Scrib. e apresenta ampla distribuição no Brasil (PARRELLA et al., 2008). Segundo Araújo et al. (1996), a doença se estabelece nas cultivares suscetíveis estabelecidas em localidades com temperaturas moderadas a frias, e alta umidade relativa.

No Brasil a antracnose é um dos fatores limitantes de produção com ampla distribuição, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, devido às condições propícias para o desenvolvimento do fungo em temperaturas moderadas

² As “falas” entre aspas foram anotadas pelos autores durante uma reunião realizada no município de Santa Rosa, no ano de 2000.

(BALARDIN; RODRIGUES, 1995; BALARDIN, 1997). Além de diminuir o rendimento da cultura, a antracnose pode causar mancha nos grãos, depreciando a qualidade do produto, tornando-o impróprio para o consumo (SARTORATO e RAVA, 1994).

Os danos ocasionados por essa doença são tanto maiores quanto mais precoce for o seu aparecimento na lavoura, podendo atingir 100% das sementes quando estas são semeadas em condições de ambiente favorável à doença, merecendo especial destaque tanto pela frequência com que ocorre como pela magnitude dos danos que ocasiona (CLARO, 2001).

Nas nervuras da face inferior das folhas, aparecem manchas alongadas pardo-escuras, estendendo-se no tecido circundante e face superior. Os ramos e caules podem apresentar lesões pretas. O sintoma mais característico apresenta-se nas vagens, com lesões afundadas, delimitadas por um anel preto, levemente protuberante. Ao nível dos cancrios, as sementes são afetadas, apresentando lesões marrons ou avermelhadas. As plantas jovens provenientes de tais sementes geralmente apresentam lesões escuras nos cotilédones. As condições ambientais que favorecem a enfermidade são temperaturas de 13 a 27°C, sendo a mais apropriada de 17°C e alta umidade relativa. (RAVA, 2012b, p.1).

O fungo *C. lindemuthianum* caracteriza-se pela grande variabilidade, com mais de 25 raças identificadas no Brasil (RAVA et al., 1994).

3.5 Controle da doença

O controle da antracnose inclui o emprego de sementes de boa qualidade, o uso de cultivares resistentes, o tratamento químico e as práticas culturais, como rotação de culturas e eliminação dos restos culturais. Deve-se, também, evitar transitar na lavoura quando a folhagem estiver úmida (RAVA, 2012b, p.1). No entanto, a grande variabilidade de *C. lindemuthianum*, e o fato de haver muitas espécies de leguminosas hospedeiras, possibilitam emergir vários patossistemas que apresentam resiliência em relação às intervenções para seu controle (MEDEIROS, 2004, p.9).

Nomenclaturas locais, baseadas na reação a séries diferenciadoras compostas por grupos de cultivares locais mescladas a alguns cultivares

diferenciadores tradicionais, foram utilizadas inicialmente para designar raças com reações diferenciadas. Várias raças fisiológicas foram descritas em vários países (MEDEIROS, 2004, p.10). No Brasil foram identificadas as raças alfa, alfa-Brasil, beta, gama, delta, épsilon, lambda, capa, teta, eta e zeta (KIMATI, 1966; OLIVEIRA et al. 1973; MENEZES; DIANESE, 1988; BALARDIN et al. 1990 apud MEDEIROS, 2004, p.11).

Perdas de informações sobre a variabilidade de *C. lindemuthianum*, geradas pelas dificuldades na obtenção de equivalência entre raças identificadas a partir de metodologia local, levaram à necessidade do estabelecimento de um sistema padronizado. Segundo Pastor-Corrales (1992), uma série diferenciadora internacional com base em 12 cultivares de origem diversa foi proposta, passando a nomenclatura a obedecer a um sistema binário que tem por base a posição da cultivar na série diferenciadora. A partir da padronização da metodologia para nomenclatura, a comparação de resultados obtidos por diferentes grupos de pesquisa tem sido possibilitada, resultando em consistente caracterização da variabilidade de *C. lindemuthianum*.

A utilização de cultivares resistentes com certeza é a alternativa mais correta no controle da antracnose do feijão como forma mais econômica de produção. No entanto, a variabilidade patogênica do fungo *C. lindemuthianum*, dificulta a obtenção dessas cultivares pelos programas de melhoramento, e conseqüentemente, os produtores acabam, muitas vezes, utilizando cultivares suscetíveis, e como sequência ao processo, necessitam da utilização de produtos para minimizar os danos já mencionados (RAVA, 2002, p.65).

Outra alternativa, é a utilização das cultivares crioulas³, que já é uma prática da agricultura familiar, e que vem sendo uma alternativa à dependência dos produtores a comercialização das sementes e de todo o “pacote” que as acompanha; além de carregarem toda a história daquela família que as semeia à cada ano. Tais cultivares, usualmente, possuem um baixo potencial de produtividade, se comparadas como de cultivares desenvolvidas pela pesquisa, mas devido à sua grande variabilidade genética, diminuem as perdas por ocorrência de doenças.

³ Sementes que os produtores utilizam há várias gerações, e que na verdade nada mais são do que uma população de plantas com distintos genótipos.

No entanto, quando não é possível a utilização de cultivares resistentes, e a necessidade de aumento do teto de produtividade é a questão mais importante para o produtor, surgem os agrotóxicos.

Segundo Nicholls e Altieri (2012), os fertilizantes, os agrotóxicos, equipamentos agrícolas e o combustível necessários para a reprodução desse tipo de sistema, derivam de fontes de energia fóssil cada vez mais escassas e caras, além do fato, salientado por Gliessman (2001), de que os agrotóxicos também podem ter um efeito negativo profundo no ambiente, e frequentemente, sobre a saúde humana.

Tal realidade é preocupante quando observamos que, desde 2008, somos os maiores consumidores globais de insumos químicos para a agricultura (Kugler, 2012, p.21).

Seja na agricultura familiar, seja nas grandes propriedades rurais, “os impactos dos agrotóxicos na saúde pública abrangem vastos territórios e envolvem diferentes grupos populacionais”, afirma dossiê publicado em abril pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), entidade que reúne pesquisadores de diversas universidades do país. Milhares de casos de contaminação são registrados todos os anos pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas, gerido pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e pelo Sistema de Notificações em Vigilância Sanitária, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Mas, segundo a Organização Mundial da Saúde, para cada 50 quadros de intoxicação por agrotóxico no mundo, apenas um é notificado. Não são apenas agricultores e suas famílias que integram grupos de risco. Todos os milhares de profissionais envolvidos no comércio e manipulação dessas substâncias são potenciais vítimas. E, além deles, todos nós, diariamente, a cada refeição, ingerimos princípios ativos de agrotóxicos em nossos alimentos (KUGLER, 2012, p.22).

Portanto, conclui-se que o uso de fungicidas não é a melhor opção, principalmente para os produtores brasileiros de feijão, que são a maioria, de base familiar, utilizando técnicas simples de produção (VIEIRA, 1983, p.71).

Alternativas a esse cenário estão surgindo. Antunes et al. (1998), relatam que o controle biológico, através da resistência induzida, permite limitar ou diminuir a ação de um patógeno, através da ativação de mecanismos de defesa que se encontram reprimidos na planta hospedeira.

A indução de resistência à antracnose e outras doenças vêm despontando como mais uma ferramenta disponível para o manejo integrado, não só de doenças, mas também de pragas agrícolas. Inúmeros exemplos são encontrados na literatura sobre a utilização de agentes bióticos e abióticos, potencias indutores de resistência, no controle de patógenos (CAMPOS, 2001).

O primeiro relato de indução de resistência foi descrito por Ray & Beauverie em 1901, os quais obtiveram indução de resistência em begônia pelo uso de esporos atenuados de *Botrytis cinerea* e relacionaram a indução com as condições ambientais de cultivo. Quase trinta anos mais tarde, Carbonne & Kalaljev confirmaram esse estudo e mostraram que a resistência sistêmica adquirida depende da condição do hospedeiro. Em 1933, Chester observou que plantas susceptíveis podiam adquirir resistência após o primeiro contato com o patógeno avirulento ou após inoculação com forma atenuada do agente patogênico (KESSMANN et al., 1994).

Indução de resistência à antracnose, em um dado genótipo de feijão, pode ser provida através de isolados não-virulentos, ou virulentos, mas previamente submetidos a tratamento térmico, ou ainda pelo uso de espécies de fungos não patogênicos ao feijão (ANTUNES et al, 1999).

3.6 Produtos alternativos

Atualmente, a utilização de produtos alternativos no controle de doenças é uma técnica promissora que vem sendo utilizada, principalmente se apresentar-se associada a tecnologias de baixo custo, possibilitando assim a socialização da pesquisa.

Os agentes de biocontrole contra doenças fúngicas têm sido desenvolvidos, porque apresentam potencial diverso e sustentável para o controle de doenças e promovem maior segurança e redução do desenvolvimento da resistência dos patógenos a fungicidas (ALABOUVETTE et al., 2006).

Na cultura do feijão algumas técnicas de manejo de cultivo vêm sendo pesquisadas, como a utilização de extratos vegetais para o controle de doenças e indução de resistência em plantas. Estas novas alternativas de cultivo são necessárias, visando principalmente a redução do uso de agroquímicos. A ativação da indução de resistência com a diminuição na severidade da doença depende da cultivar (SANTIN, 2005).

Desde tempos remotos que a fermentação dos alimentos é um processo comumente utilizado, quer como conservação, quer para prevenir o aparecimento de doenças. Existem registros ancestrais do uso de fermentados pelos sumérios, babilônicos e egípcios, bem como inscrições datadas de mais

de 1000 anos A.C. do uso da soja fermentada pelos chineses (ALIMENTOS..., 2009).

A fermentação é a conversão mediada por microrganismos de uma fonte nutritiva (geralmente açúcar) em produtos orgânicos mais simples. O que poucos se dão conta é que durante a fermentação vários processos ecológicos comumente observados com seres de grande porte também ocorrem com os microrganismos presentes durante o processo fermentativo. Dentre eles podemos citar o compartilhamento da fonte alimentar e a sucessão de espécies. Ao mesmo tempo em que o substrato fermentado é transformado, ele também é preservado. Os principais agentes fermentadores são bactérias e leveduras e os principais produtos gerados são ácido láctico e álcool, os principais responsáveis pela conservação dos alimentos (SCOTT e SULLIVAN, 2008, p.1).

Outro aspecto interessante em relação à fermentação é que não são necessários conhecimentos prévios sobre o metabolismo dos microrganismos envolvidos, sendo que muitas receitas são passadas de geração para geração e empiricamente executadas em todo o planeta. Embora muitos conhecimentos a respeito tenham se acumulado nos últimos 150 anos, vários aspectos da ecologia dos alimentos fermentados permanecem obscuros (SCOTT e SULLIVAN, 2008).

“Extratos alcoólicos, acéticos ou fermentados com fermentos adequados, podem eliminar a presença de patógenos e fermentações tóxicas indesejáveis, que deterioram o produto e/ou prejudicam a conservação” segundo Caetano e Medeiros (2002).

De acordo com a Lei nº 7678, de 8 de novembro de 1988, art. 3º, vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura. Parágrafo único. A denominação vinho é privativa do produto a que se refere este artigo, sendo vedada sua utilização para produtos obtidos de quaisquer outras matérias-primas (BRASIL, 2012b).

A cerveja é uma bebida não destilada obtida de fermentação alcoólica de mosto de cereal maltado, geralmente malte de cevada. É facultativa a adição de outra matéria-prima amilácea ou de lúpulo, e em geral o teor alcoólico é de 3% a 8%. A fermentação da cerveja é um processo complexo devido ao número de produtos que são originados, alguns de reações químicas, outros de atividade microbiana (CEREDA, 1983).

Segundo o Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997, art. 64, cerveja é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto cervejeiro oriundo do malte de cevada e água potável, por ação da levedura, com adição de lúpulo (RECEITA..., 2012).

A palavra vinagre significa vinho azedo. Como regra geral, todo produto que contém açúcar ou amido e que através da fermentação origina álcool,

serve para a produção de vinagre. A acetificação, avinagramento ou fermentação acética é a transformação do álcool do vinho em ácido acético por certas bactérias (*Acetobacter aceti*), conferindo o gosto característico de vinagre (RIZZON; GUERRA; SALVADOR, 1992).

O vinagre é considerado um condimento, pois a sua principal finalidade é atribuir gosto e aroma aos alimentos. Os condimentos, de modo geral, quando ingeridos em quantidades moderadas, estimulam a digestão. O vinagre apresenta propriedades estimulantes, pois favorece a secreção do suco gástrico aumentando a ação dissolvente. Em quantidade moderada, a ação do vinagre é somente local, excitando as glândulas secretoras; a sua pequena adstringência e ação moderadora sobre os capilares das mucosas fazem dele um moderador da sede. A ação do vinagre sobre os alimentos dá-se no sentido de torná-los mais digestivos, especialmente os fibrosos que são amaciados e transferidos em melhores condições para serem tratados pelo suco digestivo. Para o organismo humano, a reação ácida não só aumenta a atividade dos fermentos gástricos, mas promove ao mesmo tempo um efeito excitante da glândula pancreática. Utilizado para conservar vegetais e outras substâncias, o vinagre, atribui-lhes gosto agradável. Além disso, é empregado como purificador de ar. Nesse sentido, foi utilizado no passado como desinfetante (MENEGUZZO; RIZZON, 2006).

“O vinagre por ser um bio fermentado, leva antibióticos que podem ser potencializados com os produtos extraídos para o controle de patógenos” (CAETANO e MEDEIROS, 2002, p. 16).

Ainda segundo Caetano e Medeiros (2002), pelas características gerais os extratos alcoólicos são mais usados no controle de pragas e os acéticos para o controle de doenças.

4 METODOLOGIA

Os trabalhos foram conduzidos nas dependências da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro de Pesquisa Agropecuário de Clima Temperado, Estação Terras Baixas, em Pelotas, Rio Grande do Sul, no anos de 2011 e 2012.

4.1 Experimentos em BOD

O isolado de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scribner utilizado, é oriundo de sementes de feijão branco da cultivar Líder proveniente do município de Orizona, GO (safra 2004), isolado 1 (raça 81) (Santos, 2006).

Foram utilizados dois genótipos de feijão, BR- Ipagro 1 Macanudo (Macanudo) e Carioca, descritos por Santos (2006) como suscetíveis ao isolado 1 raça 81 de *C. Lindemuthianum*. As sementes dos genótipos estudados, são oriundos de multiplicações conduzidas no âmbito do programa de feijão da Embrapa Clima Temperado. Todas as sementes foram colhidas na safra de 2010/2011, e conservadas em câmara de conservação de sementes.

O inóculo, constituído por uma suspensão de $1,2 \times 10^6$ esporos/ml ajustada com o auxílio do hemacitômetro (Câmara de Neubauer), foi obtido a partir de colônias com dez dias de incubação desenvolvidas em vagens de feijão autoclavadas. A temperatura de incubação é de 24°C e a de autoclavagem varia entre 120°C e 127°C. A inoculação foi realizada pela pulverização de plântulas em início de germinação até a máxima capacidade de retenção.

Os produtos fermentados utilizados foram:

- a) Vinho tinto: Quinta do Carvalho, produzido na Serra Gaúcha. 10,5%. Vinho tinto de mesa seco. Graduação alcoólica 10,5% Vol. Composição: fermentado de uvas. Conservador INS 220. Não contém glúten. Fabricação em 13 de fevereiro de 2011.
- b) Vinagre: Rossoni. Vinagre de vinho tinto. Não contém glúten. Sem essências, sem corantes. Ingredientes: Fermentado Acético de Vinho

Hidratado, conservador INS 220 – Acidez 4,15% p/v – Produto vegetal pode alterar a cor – Indústria Brasileira. Garibaldi, RS. Fabricação em 22 de junho de 2011.

c) Cerveja branca: Brahma Chopp® - Cerveja Pilsen – teor alcoólico de 4,8% vol., contém glúten. Baixa fermentação. Ingredientes: água, malte, cereais não maltados, carboidratos e lúpulo, antioxidante INS 316 e estabilizante INS 405. Fabricação em 26 de setembro de 2011.

As embalagens utilizadas para a conservação dos produtos permitiram mantê-los em condições anaeróbias, evitando oxidações e contaminações por organismos oportunistas, além de possuírem uma capacidade de volume que permitiu evitar desperdícios. Os produtos foram conservados em ambiente natural. Foram utilizados recipientes com capacidade de 20ml para um melhor aproveitamento do produto, já que esse deve ser utilizado em doses únicas.

Os produtos foram preparados nas concentrações de 0, 0,1, 1 e 10% dos produtos adicionando-se o surfactante Tween na proporção de 1/500ml.

A avaliação da patogenicidade foi realizada através da aplicação da escala de intensidade de doença. Foi utilizada a escala descrita em Balardin e Pastor-Corrales (1990), baseada na escala do CIAT (1988), com notas de 1 a 9, como segue na tab. 1.

Tabela 1. Escala para avaliação de intensidade de antracnose em feijão.

Grau	Reação	Caracterização
1	Resistente	Planta completamente livre de sintomas visíveis da doença;
2	Resistente	Início de pequenas lesões ($\pm 1\text{mm}$) no talo;
3	Resistente	Infecção leve com número médio de lesões pequenas e poucas lesões de tamanho médio ($\pm 3\text{mm}$) no talo, podendo aparecer lesões nas nervuras das folhas;
4	Intermediário	Talo com número de lesões de tamanho médio maior que o número de lesões de tamanho pequeno, lesões visíveis nas nervuras das folhas;
5	Intermediário	Ocorrência generalizada de lesões de tamanho médio no talo e nas nervuras das folhas;
6	Intermediário	Lesões grandes ($\geq 5\text{mm}$) no talo e nas nervuras das folhas;
7	Suscetível	Início de necrose no talo, abundante número de lesões grandes nas nervuras das folhas e início de expansão no limbo foliar, não causando desfolhamento;
8	Suscetível	Necrose nos talos, início de desfolhamento, porém sem morte das plantas;
9	Suscetível	Presença de necrose severa nos talos, desfolhamento e morte das plantas.

Fonte: Balardin e Pastor-Corrales (1990), baseada na escala do CIAT (1988).

Foram realizados testes utilizando os produtos como agentes indutor e curativo, considerando-se separadamente a aplicação na semente e parte aérea.

Tratando-se de testes com sementes, os produtos foram testados apenas como indutores, onde foram aplicados nas sementes anteriormente a inoculação com *Colletotrichum lindemuthianum*.

Na parte aérea, como indutores, os produtos foram aplicados nas plântulas anteriormente a inoculação com *C. Lindemuthianum*; e como curativo, após o aparecimento da doença.

Foi utilizada a metodologia para estufas incubadoras tipo BOD com fotoperíodo (BOD) descrita em RIBEIRO (2007), que consiste no método do papel toalha, também conhecida como método do rolo de papel. Nesse método

as folhas de papel filtro (papel “Germitest”) medindo 38 x 28cm, são umedecidas a partir do cálculo do peso das folhas utilizadas, multiplicado por 2,5; o valor resultante representa a quantidade de água em ml a ser adotada para o molhamento das folhas de papel. As sementes passam por um pré-tratamento para desinfecção superficial com hipoclorito e após são distribuídas em uma folha de papel dobrada ao meio, dispostas com o hilo voltado para o lado esquerdo e a 1,5cm da borda superior do papel; após são cobertas por outra folha dobrada também ao meio, seguindo-se a formatação do rolo no sentido da maior dimensão.

Os rolos são colocados na posição vertical em um copo plástico com capacidade de 300ml transparentes, sendo cobertos com um saco de polipropileno (de 20 x 30cm).

Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 3x4x2, tendo como fatores Fermentado (vinho, vinagre e cerveja branca), Concentrações (0%, 0,1%, 1% e 10%) e Cultivar (Macanudo e Carioca). O delineamento experimental foi completamente casualizado, devido ao fato de, após experimento em branco, ser constatado que as condições ambientais são iguais em qualquer posição dentro da BOD, e com três repetições (blocos). A unidade experimental consiste em um recipiente plástico, contendo dois rolos de papel, cada um com oito sementes da mesma cultivar. As avaliações foram realizadas em cada planta.

Todos os tratamentos foram testados com a inoculação de *C. lindemuthianum*, e na ausência de inoculação do mesmo.

4.1.1 Experimentos em sementes, utilizando produtos fermentados como indutores

O tratamento com os produtos fermentados foi realizado através da pulverização das soluções nas sementes. Essas sementes foram deixadas com os produtos por 1 hora, para que pudesse ser realizada a absorção dos mesmos. Após, foi realizada a semeadura. A inoculação com antracnose foi realizada no quarto dia após a semeadura através da pulverização das sementes em início de germinação até a máxima capacidade de retenção. A retirada da cobertura foi realizada 72 horas após a inoculação. Dez dias após a

semeadura foi realizada a avaliação da intensidade da doença em cada uma das plântulas.

4.1.2 Experimentos em parte aérea de plântulas

4.1.2.1 Experimento como indutor

O tratamento com os produtos fermentados foi realizado no quarto dia após a semeadura através da pulverização das sementes em início de germinação até a máxima capacidade de retenção. A inoculação em plântulas foi realizada 24 horas após o tratamento, também através da pulverização até a máxima capacidade de retenção. A retirada da cobertura foi realizada 48 horas após a inoculação (devido ao desenvolvimento das plântulas encontrar-se bem adiantado). Dez dias após a semeadura foi realizada a avaliação da intensidade da doença em cada uma das plântulas.

4.1.2.2 Experimento de investigação sobre o efeito curativo

A inoculação foi realizada no quarto dia após a semeadura, e a retirada da cobertura 72 horas após a inoculação, sendo adicionados 100ml de água nos copos plásticos a cada 24 horas até o momento da avaliação. Os tratamentos foram aplicados somente após o aparecimento dos sintomas, cinco dias após a inoculação.

Após 48 horas da aplicação dos tratamentos, foi realizada a primeira avaliação da intensidade da doença, utilizando-se somente um dos rolos de papel germitest do copo plástico. O restante do material foi avaliado após 48h depois desta primeira avaliação.

4.2 Experimento em campo

Foi utilizado o mesmo isolado dos experimentos em BOD e a mesma forma de obtenção do inóculo. Em campo a inoculação foi feita pela pulverização da suspensão de esporos até atingir o ponto de orvalho.

Dez genótipos de feijão com reações diversas ao referido isolado, foram utilizados. Guabijú, TB 02-26, TB 02-23, TB 02-25 e Amarelinho Iolanda foram

os genótipos derivados de cultivares crioulas escolhidos; TB 02-02, BRS Expedito, TB 98-20, BR – Ipagro 1 Macanudo e TB 02-21, os genótipos desenvolvidos na Embrapa Clima Temperado.

Devido à dificuldade de isolamento das parcelas para que não houvesse confusão nos resultados, foi utilizado somente o vinagre como tratamento indutor de resistência em plantas adultas, devido ao fato de esse ser o tratamento com resultados mais promissores em experimentos anteriores (RIBEIRO, 2007, p. 42). As concentrações foram as mesmas dos experimentos em BOD, 0, 0,1, 1, 10%, sendo que a aplicação dos produtos foi realizada duas vezes.

Em campo, o teste foi executado o experimento de reação de indução de resistência em parte aérea.

O delineamento experimental utilizado foi parcelas subsubdivididas, casualizadas por bloco, com quatro repetições, onde o fator Inóculo (com dois níveis: sem e com) foi alocado na parcela, o fator Concentração do produto fermentado (com quatro níveis), na subparcela, e o fator Genótipo de feijão (com dez níveis), na subsubparcela. As combinações de níveis dos três fatores totalizaram 84 tratamentos.

A parcela constituiu-se de quatro fileiras, sendo cada fileira uma subparcela. A subparcela, por sua vez, agrupava 20 linhas de 1m, espaçadas de 0,50m, e a subparcela era formada por duas destas linhas. Foram semeadas 15 sementes por linha de 1m. Para separar os tratamentos com e sem inóculo, foi semeada uma fileira com milho, considerada bordadura, entre as duas parcelas dentro do bloco. Também houve a semeadura da bordadura entre os blocos (Fig.1)

Os níveis dos fatores Inóculo, Concentração e Genótipo foram casualizados às parcelas, subparcelas e subsubparcelas, respectivamente.

0,5 m ¹	1m	0,5 m	1m	0,5 m	1m	0,5 m	1m	1 m	0,5 m	1m	0,5 m	1m	0,5 m	1m	0,5 m	1m
	Co1² I³		Co2 I		Co3 I		Co4 I	B o r d a d u r a⁶		Co1 S⁴		Co2 S		Co3 S		Co4 S
	C1 ⁵ C1		C1 C1		C1 C1		C1 C1			C1 C1		C1 C1		C1 C1		C1 C1
	C2 C2		C2 C2		C2 C2		C2 C2			C2 C2		C2 C2		C2 C2		C2 C2
	C3 C3		C3 C3		C3 C3		C3 C3			C3 C3		C3 C3		C3 C3		C3 C3
	C4 C4		C4 C4		C4 C4		C4 C4			C4 C4		C4 C4		C4 C4		C4 C4
	C5 C5		C5 C5		C5 C5		C5 C5			C5 C5		C5 C5		C5 C5		C5 C5
	C6 C6		C6 C6		C6 C6		C6 C6			C6 C6		C6 C6		C6 C6		C6 C6
	C7 C7		C7 C7		C7 C7		C7 C7			C7 C7		C7 C7		C7 C7		C7 C7
	C8 C8		C8 C8		C8 C8		C8 C8			C8 C8		C8 C8		C8 C8		C8 C8
	C9 C9		C9 C9		C9 C9		C9 C9			C9 C9		C9 C9		C9 C9		C9 C9
	C10 C10		C10 C10		C10 C10		C10 C10			C10 C10		C10 C10		C10 C10		C10 C10

Figura 1 - Croqui do experimento de campo. ¹Espaçamento entre fileiras, ²Co, concentrações de vinagre (Co1: 0%, Co2: 0,1%, Co3: 1%, Co4: 10%), ³I, presença de inóculo de antracnose, ⁴S, ausência de inóculo de antracnose, ⁵C, cultivares de feijão (C1: Guabijú, C2: TB 02-26, C3: TB 02-23, C4: TB 02-25, C5: Amarelinho Iolanda, C6: TB 02-02, C7: BRS Expedito, C8: TB 98-20, C9: Macanudo e C10: TB 02-21) e ⁶Bordadura semeada com milho.

As variáveis avaliadas foram: incidência de antracnose na folha e na vagem, estado fitossanitário, nota geral, número de plantas por parcela e peso de grãos por parcela (em gramas).

Para avaliar o grau de incidência da antracnose, foi empregada a escala descrita em Balardin e Pastor-Corrales (1990), baseada na escala do CIAT (1988), com notas de 1 a 9, como descrita na tab.1.

Foram analisadas separadamente a ocorrência nas folhas e nas vagens. Observa-se que, para estas duas variáveis, não foi considerada a condição “sem inóculo”, de modo que o delineamento experimental resultante foi de parcela dividida casualizada por bloco, com o fator concentração na parcela e o fator genótipo na subparcela.

A nota geral foi estabelecida com base no aspecto geral das plantas, agregando informações sobre, condições de desenvolvimento vegetativo, porte e acamamento, sendo nota 1 para as plantas em ótimo desenvolvimento e 9

para plantas mortas. A avaliação do estado fitossanitário das plantas, levou em consideração a ocorrência de outras doenças além da antracnose. Foi construída uma escala de notas em que o parâmetro adotado foi o percentual de área foliar da parcela afetada, sendo a nota 1 plantas sadias e a nota 9 a morte das plantas. Por fim, foi feita a contagem do número total de plantas por subsubparcela, e a pesagem dos grãos produzidos.

A análise estatística dos dados compreendeu as técnicas de análise de variância, teste de comparações múltiplas de Tukey e análise de correlações entre as variáveis. Para processar as análises foi utilizado o programa Statistical Analysis Systems (SAS Institute, 1989).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Experimentos em BOD

5.1.1 Experimentos em sementes, utilizando os produtos como indutores

A análise da variância referente aos efeitos de cultivar, produto fermentado, concentração do produto fermentado e suas interações, na indução de resistência em sementes de feijão, não revelou nenhum efeito significativo.

A possibilidade de identificar uma metodologia que permitisse o agricultor tratar as sementes com um produto que induzisse a resistência à antracnose aumentaria a probabilidade de sua adoção, pois permitiria a conjugação de duas operações muito próximas no tempo, o tratamento e a semeadura.

A inexistência de tais efeitos pode advir de várias causas. Uma delas pode ser a não aderência dos fermentados ao tegumento da semente apesar do tratamento com Tween, um adesivo.

Resultados anteriores obtidos por Ribeiro et al. (2006) visando o estudo com antracnose em sementes, revelaram que cortes longitudinais no tegumento de sementes de feijão propiciaram uma maior incidência de antracnose nas sementes com o consequente decréscimo no desenvolvimento das plântulas. Assim, por analogia, pode-se especular que a realização de cortes no tegumento possa resultar em uma maior absorção dos produtos fermentados e, conseqüentemente, em uma resposta mais concreta sobre o papel que estes produtos possam exercer no controle da antracnose via indução de resistência.

Assim, novos trabalhos que levem em consideração a prática de realizar sulcos no tegumento da semente com vistas a uma maior absorção dos fermentados, surge como necessidade. Somente sob tais condições será possível concluir sobre o potencial de uso de produtos fermentados, alguns que além de serem de baixo custo, são passíveis de serem produzidos na própria

unidade de produção, o que poderia contribuir para uma maior independência do agricultor em relação a insumos destinados ao controle de doenças.

5.1.2 Experimentos em parte aérea de plântulas

5.1.2.1 Experimento como indutor

Na tab. 2 encontram-se os valores correspondentes à análise da variância referentes aos efeitos da indução de resistência à antracnose a partir dos fermentados em quatro concentrações sobre as cultivares Carioca e Macanudo.

Tabela 2 - Análise da variação para os efeitos de cultivar, produtos fermentados e suas concentrações na indução da resistência à antracnose em plântulas de feijão conduzidas em BOD. Pelotas, RS, 2012.

Fonte de variação	GL	QM	F	Prob. > F
Bloco	2	37.1281	-	-
Cultivar	1	0.0042	0.0091	0.9328
Erro da parcela	2	0.4571	-	-
Concentração	3	0.6165	0.7411	0.5332
Produto	2	1.6335	1.9639	0.1524
Produto x concentração	6	2.0972	2.5214	0.0348
Cultivar x concentração	3	0.3176	1.0972	0.3604
Produto x cultivar	2	0.3176	0.3819	0.6848
Produto x cultivar x concentração	6	1.3331	1.6027	0.1691
Resíduo	44	0.8318	-	-
Média geral	3.7635			
CV (%)	24.2334			

Não foram detectadas diferenças significativas entre as cultivares, bem como entre as diferentes concentrações e entre os produtos fermentados.

O único efeito significativo observado foi para a interação entre os produtos fermentados e as concentrações dos mesmos.

As regressões polinomiais subsequentes, com vistas a elucidar as relações entre produtos e concentrações, revelam que para vinagre ocorreu significância para os efeitos lineares, o que leva ao entendimento de que

vinagre na concentração de 10% revelou-se mais eficiente na diminuição da incidência de antracnose sobre as cultivares (tab. 3 e Fig.2).

Tabela 3 - Significância dos efeitos linear, quadrático e cúbico das concentrações de vinagre na indução de resistência à antracnose em plântulas de feijão, conduzidas em BOD a partir da regressão polinomial. Pelotas, RS, 2012.

Fontes de variação	GL	SQ	F	Prob. > F	R2
Concentração	3	5.4422	-	-	-
Linear	1	4.1101	4.9413	0.0314	75.53
Quadrático	1	1.1356	1.3653	0.2489	96.39
Cúbico	1	0.1965	0.2236	0.6293	100
Resíduo	44	36.5985	-	-	-

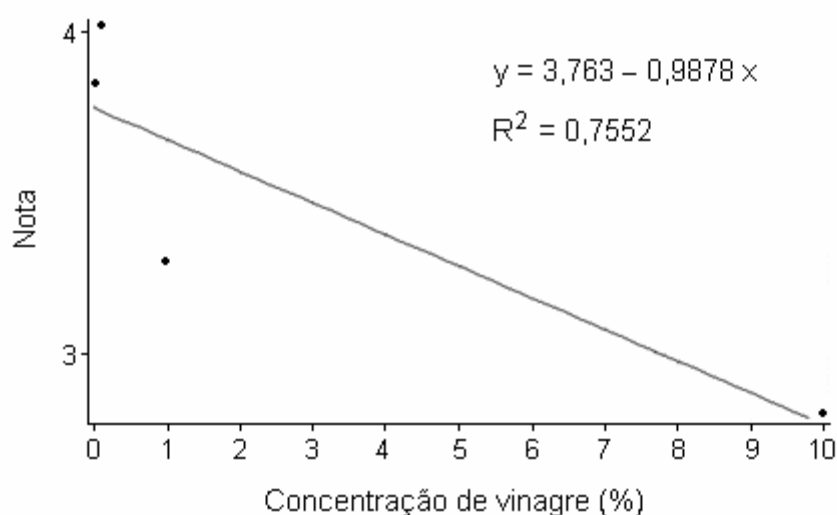


Figura 2 - Gráfico da reta ajustada com as notas médias observadas, equação da reta ajustada e coeficiente de determinação do modelo.

Da mesma forma, as regressões polinomiais não revelaram qualquer efeito diferenciado das diferentes concentrações de vinho e cerveja sobre a antracnose.

Estes resultados obtidos com vinagre confirmam os efeitos benéficos deste fermentado no controle da antracnose obtido por Ribeiro (2007).

5.1.2.2 Experimento de investigação do efeito curativo

O estudo sobre os possíveis efeitos curativos dos fermentados sobre a antracnose, ou seja, a sua aplicação após o aparecimento dos sintomas da antracnose, o que aconteceu aos cinco dias após a inoculação, revelou a inexistência de qualquer interação significativa. O único efeito significativo foi a resposta das cultivares, ambas revelando reação de suscetibilidade, apresentando a cultivar Carioca, uma suscetibilidade maior do que Macanudo.

A inexistência de qualquer efeito positivo de tratamento com os fermentados pode estar ligada ao fato de que a metodologia de inoculação utilizada que compreende a aplicação do fungo aos quatro dias após a semeadura, seja muito drástica a plântula, na medida em que a mesma ainda se encontra dependente das reservas existentes na semente que a gerou, o que possivelmente não resulta em um quadro fisiológico favorável frente ao estresse provocado pela presença do fungo.

Em situações de campo tal quadro não seria factível, o que poderia produzir resultados distintos destes observados na BOD, sugerindo que a determinação da eficiência destes produtos deva ser confirmada.

5.2 Experimentos em campo

Nas tab. 4 e 5, encontram-se as análises de variância para as variáveis ANF (incidências de antracnose na folha), e ANV (incidência de antracnose na vagem); e ESF (estado fitossanitário dos genótipos), NGE (nota geral), NPP (número de plantas na parcela) e PESO (peso de grãos), respectivamente.

Tabela 4 - Análise da variância para as variáveis, incidência de antracnose na folha (ANF) e incidência de antracnose na vagem (ANV), com inoculação, a partir de quatro doses de vinagre e dez genótipos de feijão. Pelotas, 2012.

Fonte de variação	GL	ANF		ANV	
		QM	Prob. > F	QM	Prob. > F
Bloco	3	0,956		4,411	
Concentração	3	2,760	0,3393	4,275	0,4863
Erro de parcela	9	2,158		4,849	
Genótipo	9	10,680	< 0,0001	34,027	< 0,0001
Concentração x Genótipo	27	0,961	0,9208	2,243	0,3032
Resíduo	89	1,552		1,951	
Média		2,23		2,89	
CV (%)		55,94		48,39	

Tabela 5 - Análise da variância para as variáveis, estado fitossanitário (EFS), nota geral (NGE), número de plantas na parcela (NPP) e peso de grãos na parcela (PESO) com e sem a inoculação a partir de quatro doses de vinagre e dez genótipos de feijão. Pelotas, 2012.

Fonte de variação	GL	EFS		NGE		NPP		PESO	
		QM	Prob.>F	QM	Prob.>F	QM	Prob.>F	QM	Prob.>F
Bloco	3	8,37		2,51		150,5		145.011	
Inóculo	1	22,64	0,0982	0,53	0,6512	0,9	0,2502	20.048	0,5671
Erro de parcela	3	4,02		2,11		10,4		48.780	
Concentração	3	1,37	0,5656	0,45	0,3337	42,0	0,0486	8.873	0,0186
Inóculo x Conc.	3	4,34	0,1231	0,01	0,9925	11,0	0,4907	856	0,7437
Erro de subparcela	18	1,97		0,37		13,1		2.059	
Genótipo	9	8,36	<0,0001	0,68	<0,0001	60,2	0,0007	9.315	0,0004
Inóculo x Genótipo	9	0,81	0,8669	0,46	0,0730	17,4	0,4605	2.750	0,4003
Conc. x Genótipo	27	1,52	0,5340	0,21	0,7339	10,1	0,9598	2.018	0,7853
Inóc.x Conc.x Gen.	27	1,18	0,8245	0,23	0,6310	23,4	0,1498	2.848	0,3551
Resíduo	194	1,60		0,26		17,9		2.616	
Média		4,96		5,46		17,55		159,38	
CV (%)		25,45		9,28		24,07		32,09	

Os resultados das análises da variância para as variáveis ANF, ANV e ESF (tab. 4 e 5), revelam a ausência de significância para os efeitos de presença ou não de inoculo (inóculo), de concentração de vinagre (concentração) e das diversas interações (inóculo x concentração, inoculo x genótipo, concentração x genótipo e inoculo x concentração x genótipo).

Efeito significativo (5%) foi detectado para o efeito de concentração de vinagre (dose) sobre as variáveis NPP e PESO.

Significância (1%) foi detectada entre os genótipos para todas as variáveis analisadas.

Os resultados das análises de variância revelam que, primeiro, as diferenças entre os tratamentos com inoculação da antracnose e aqueles sem inoculação da antracnose não foram significativas para todas as variáveis para as quais foi estudado este efeito.

A ausência dos referidos efeitos, que seriam atribuídos à incidência de antracnose, provavelmente pode ser creditada à baixa incidência da doença observada no experimento. Esta comprovação pode ser avaliada ao analisar-se os graus de ocorrência de antracnose observados para as variáveis ANF e ANV. Em uma escala de 1 a 9, em que o grau nove representa a morte das plantas pelo efeito da ação do fungo, a média geral observada para a incidência na folha, foi de 2,22, enquanto que para a incidência na vagem, foi 2,89, o que pode ser compreendido como uma generalizada ausência de suscetibilidade entre os genótipos sob as condições ambientais ocorrentes, o que se comprova ao observar-se o grau de incidência sobre os genótipos individualmente. Nesse caso, os valores mais elevados para cada uma dessas variáveis foram de 4,1 para ANF e 5,5 para ANV (tabela 4), ambos os graus detectados sobre a cultivar Macanudo, classificada como suscetível ao patótipo 81 da antracnose, utilizado neste trabalho, sob condições controladas, de acordo com Santos (2006).

Provavelmente as condições ambientais, principalmente a temperatura, não tenham sido adequadas ao desenvolvimento do fungo, muito embora as condições de umidade no dossel tenham sido excelentes pela manutenção das plantas de ocorrência espontânea nas entrelinhas das parcelas, o que promoveu uma elevada umidade relativa do ar após a inoculação, o que favoreceria o desenvolvimento do fungo.

Igualmente, as diferentes concentrações de vinagre resultaram sem efeito diferenciado sobre a incidência de antracnose na folha e na vagem. De forma similar àquela descrita acima para a ausência de significância para os efeitos da inoculação sobre as diversas variáveis para as quais os mesmos efeitos foram estudados, a baixa incidência do fungo, promovendo pequenas diferenças entre os genótipos, pode ser a causa da não significância dos efeitos das diferentes concentrações de vinagre, pela dificuldade de detecção destas pequenas diferenças que ocorreram.

Idêntico raciocínio pode ser utilizado ao analisar-se a ausência de significância dos efeitos da inoculação sobre o estado fitossanitário (EFS), variável que engloba os efeitos das diversas doenças observadas ocorrerem no experimento, inclusive a própria antracnose, bem como sobre as variáveis número de plantas na parcela (NPP) e peso de grãos (PESO).

O efeito principal do fator concentração de vinagre foi significativo para as variáveis NPP e PESO, mas a análise de regressão polinomial revelou que apenas o efeito cúbico de concentração foi significativo, para ambas as variáveis. Todavia, o modelo de grau 3 não foi adotado pois não forneceu explicação plausível para o comportamento das variáveis. É possível afirmar que diferentes concentrações de vinagre podem afetar a resposta do feijão em termos de população de plantas e produtividade, mesmo que de forma distinta.

A ausência de efeitos da inoculação sobre as diversas variáveis a partir de uma provável condição adversa de desenvolvimento da antracnose explica a inexistência de interação entre os diversos fatores. Da mesma forma, não foram detectadas interações significativas entre as concentrações de vinagre e as cultivares para todas as variáveis objeto deste estudo.

Por outro lado, foram detectados valores de F significativos na análise da variância para todas as variáveis, ao observar-se o efeito de cultivares (tab. 4 e 5). Este fato levou à consequente aplicação de testes de comparação de médias, conforme a tab. 6.

Tabela 6 - Teste de comparação de médias para as variáveis, incidência de antracnose na folha (ANF), incidência de antracnose na vagem (ANV), estado fitossanitário (EFS), nota geral (NGE), número de plantas por parcela (NPP) e peso de grãos na parcela (PESO – kg ha⁻¹), pelo teste de Tukey-Kramer (5%), exceto para NGE e PESO (teste de Tukey, 5%), a partir de quatro doses de vinagre e dez genótipos de feijão. Pelotas, 2012.

Fator	Nível	ANF	ANV	EFS	NGE	NPP	PESO (kg ha ⁻¹)
Inóculo	Sem	-	-	5,2 a	5,5 a	17,8 a	1.673,0 a
	Com	-	-	4,7 a	5,4 a	17,3 a	1.514,7 a
Concentração (%)	0	2,6 a	3,4 a	4,9 a	5,4 a	17,8 a	1.690,1 a
	1	2,0 a	2,6 a	4,9 a	5,6 a	17,1 a	1.443,7 b
	0,1	2,5 a	3,1 a	5,1 a	5,4 a	18,5 a	1.622,5 ab
	10	2,1 a	3,0 a	4,9 a	5,5 a	16,9a	1.619,2 ab
Genótipo	Guabijú	2,3 bc	3,8 abc	4,9 ab	6,0 ab	18,2 ab	1.773,3 a
	TB 02-26	1,3 c	1,2 de	5,2 ab	5,1 c	18,5 ab	1.342,4 bc
	TB 02-23	2,6 abc	4,4 ab	5,0 ab	6,2 a	15,2 b	1.555,3 abc
	TB 02-25	2,6 abc	3,6 bc	5,8 a	6,0 a	18,0 ab	1.815,3 a
	Amarelinho Iolanda	1,40 bc	1,4 de	5,8 a	5,8 ab	19,2 a	1.658,0 abc
	TB 02-02	2,1 bc	1,8 de	4,2 b	4,8 c	15,4 b	1.481,5 abc
	BRS Expedito	2,5 bc	2,8 cd	4,7 b	4,9 c	18,6 ab	1.613,4 abc
	TB 98-20	2,9 ab	4,0 ab	4,7 b	5,0 c	18,0 ab	1.736,0 ab
	Macanudo	4,1 a	5,5 a	4,6 b	5,6 b	17,9 ab	1.647,4 abc
	TB 02-21	1,1 c	1,1 e	4,4 b	5,0 c	16,3 ab	1.319,1 c

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível $\alpha=0,05$.

Nesta tabela verifica-se que, para as variáveis relacionadas à ocorrência de antracnose, o genótipo de maior suscetibilidade absoluta foi a cultivar Macanudo, o que confirma a informação obtida por Santos (2006) o qual, sob condições controladas classificou-a como suscetível ao isolado 81, utilizado neste estudo, com um valor para o Índice de MacKinney de 0,72, índice este que aponta valores acima de 0,5 como representativos de uma condição de suscetíveis. Da mesma forma, a comparação das médias pelo teste de Tukey-Kramer revela que os genótipos que revelaram maior resistência, TB 02-21, TB 02-26, Amarelinho Iolanda e TB 02-02, manifestaram esta resistência tanto quanto à incidência na folha como na vagem. Ao mesmo tempo, os genótipos que apresentaram maior produtividade absoluta, TB 02-25, Guabiju, TB 98-20 e Amarelinho Iolanda, com exceção a este último, não foram aqueles que apresentaram maior resistência, resposta esta que pode estar relacionada à baixa incidência observada.

Nas Fig. 3 e 4, estão representadas as respostas dos diversos genótipos quanto à incidência de antracnose na folha e na vagem sob as diferentes concentrações de vinagre. Verifica-se uma leve tendência de uma incidência menor tanto na folha como na vagem sob a maior concentração de vinagre. Este efeito se torna mais evidente naqueles genótipos de maior sensibilidade à presença de antracnose, como Guabiju e Macanudo, quanto à incidência na vagem, e Macanudo quanto à incidência na folha. Estas observações podem sugerir que em genótipos mais suscetíveis a uma determinada população de *C. lindemuthianum* a ação favorável do vinagre, possa ser mais pronunciada.

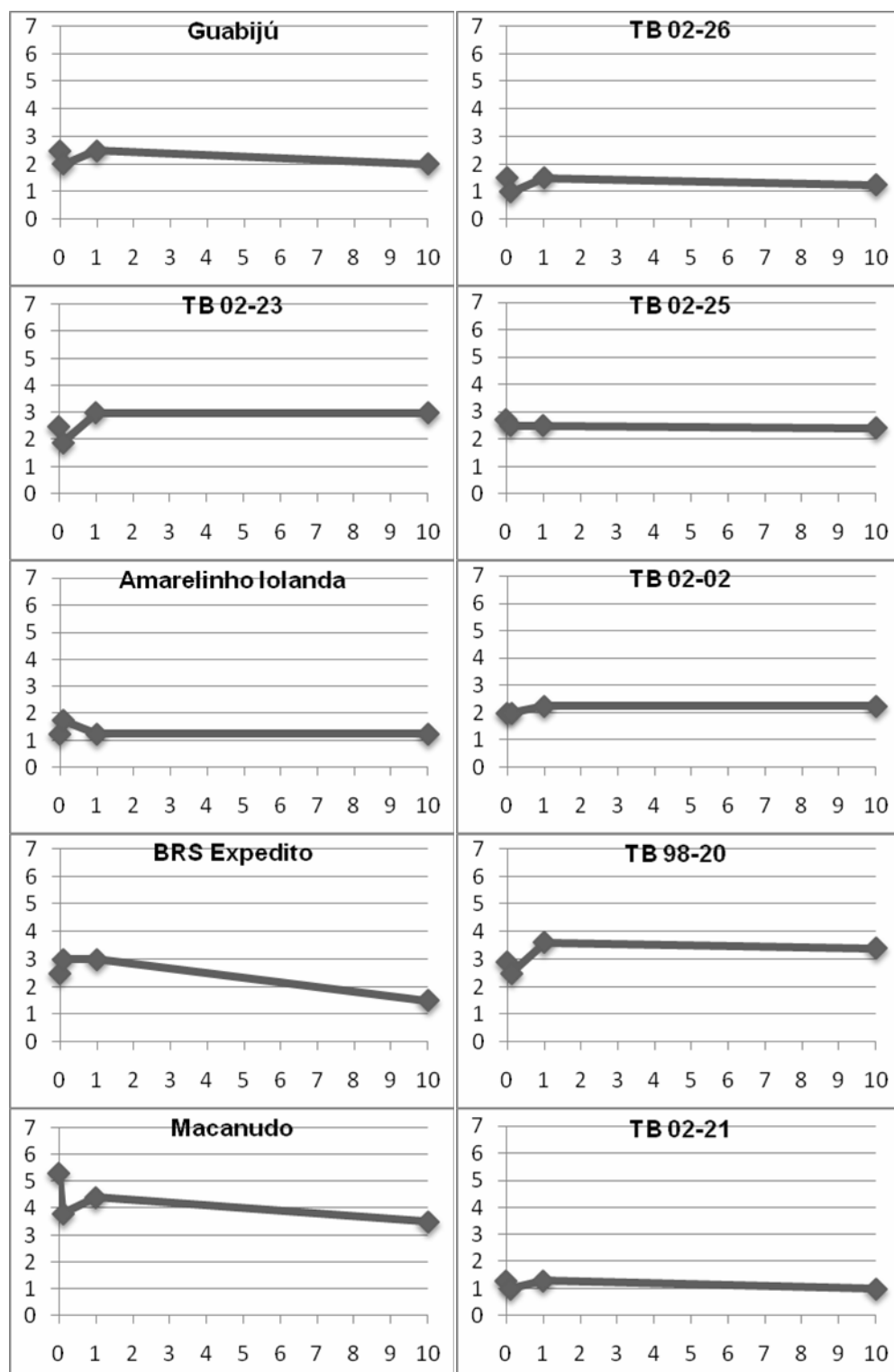


Figura 3 - Grau de severidade de antracnose na folha para as cultivares de feijão a partir de quatro concentrações de vinagre. No eixo x, concentrações de vinagre em porcentagem; no eixo y, notas para severidade da doença.

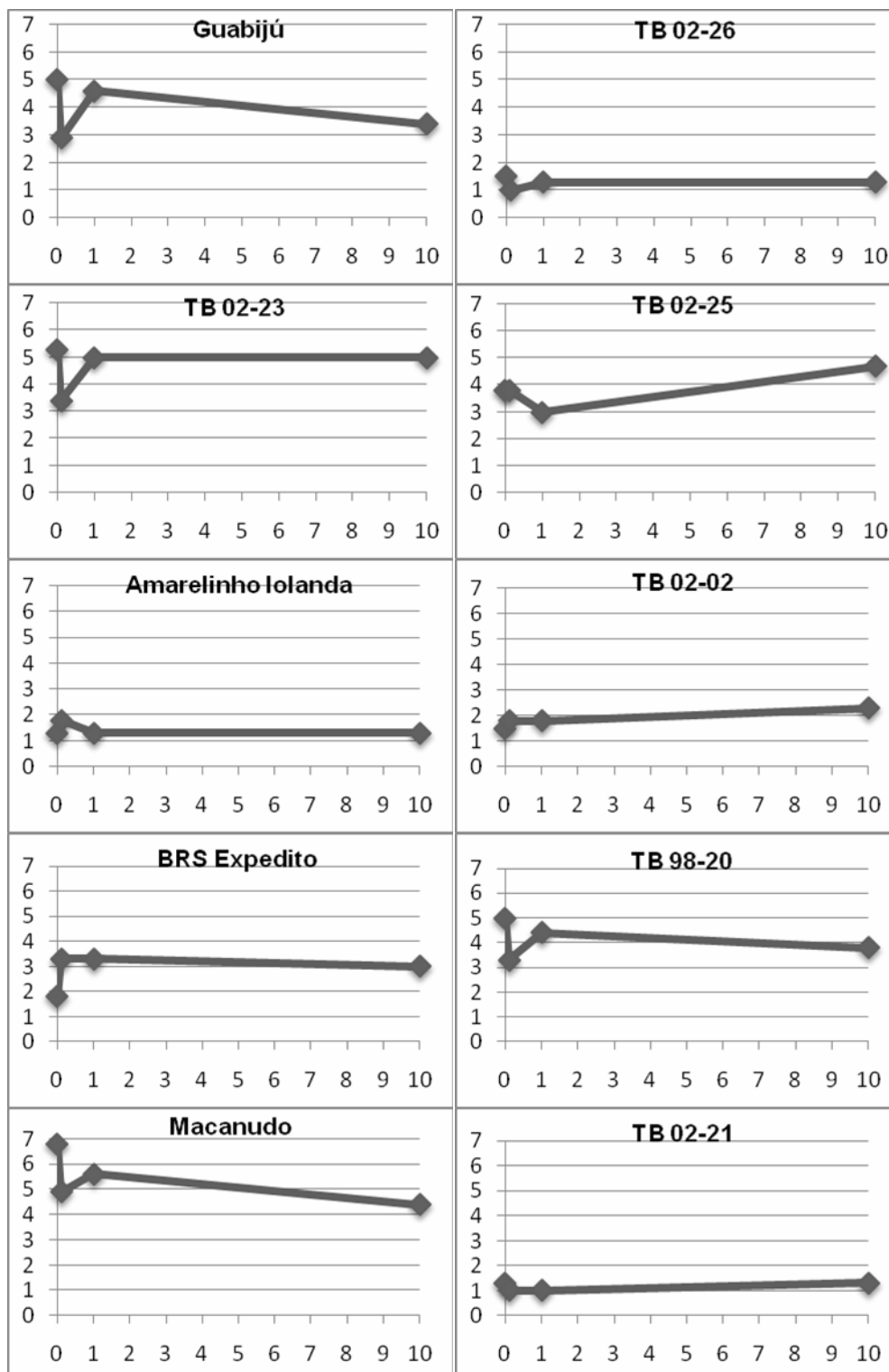


Figura 4 - Grau de severidade de antracnose na vagem para as cultivares de feijão a partir de quatro concentrações de vinagre. No eixo x, concentrações de vinagre em porcentagem; no eixo y, notas para severidade da doença.

Cabe ainda analisar a resposta das cultivares à incidência de outras doenças, o que é expresso pela variável estado fitossanitário (EFS). Observa-se que os

genótipos que revelaram maior grau de incidência de doenças em termos absolutos, não são necessariamente os mesmos que apresentaram maior incidência de antracnose. Isto significa que há uma resposta diferenciada às demais doenças incidentes, que foram ferrugem e mancha angular, com maior incidência, e cretamento bacteriano comum, em menor incidência.

Em termos de produtividade observa-se o bom desempenho de genótipos de diferentes origens e características fenotípicas. Assim, dentre TB 02-25, Guabiju, TB 98-20, Amarelinho Iolanda e Macanudo, os 50% melhor classificados, dois são resultado dos trabalhos de melhoramento genético na Embrapa Clima Temperado via o uso de hibridações artificiais (TB 98-20 e Macanudo), um é resultado de seleção conduzida no mesmo programa em meio a cultivares crioulas, explorando sua variabilidade natural; e um (Amarelinho Iolanda), é uma cultivar crioula. Destes, com exceção a Amarelinho Iolanda, que tem os grãos amarelos, todos possuem grãos pretos. Dos demais, apenas TB 02-26 e TB 02-21 não estiveram estatisticamente no grupo superior, o que indica que, dos dez genótipos testados, apenas dois apresentaram produtividade inferior aos dois de maior produtividade, indicando a existência de genótipos com distintas alternativas de cor e tipo de grãos para uso na produção e comercialização.

O efeito significativo detectado para o efeito da concentração de vinagre sobre a variável peso de grãos na parcela (PESO), conforme a tabela 5, pode ser individualizado para cada uma das cultivares quando na presença e na ausência de inoculação com antracnose (Fig. 5). Observa-se que, de modo geral, houve uma semelhança de resposta ao tratamento com vinagre em ambas as condições. A única cultivar que apresentou resposta diferenciada para a variável, foi Macanudo, entretanto em função da presença do inóculo, que resultou em uma produção de grãos menor. Em geral, para esta variável, conforme a tabela 6, a presença de inóculo não resultou em menor produção.

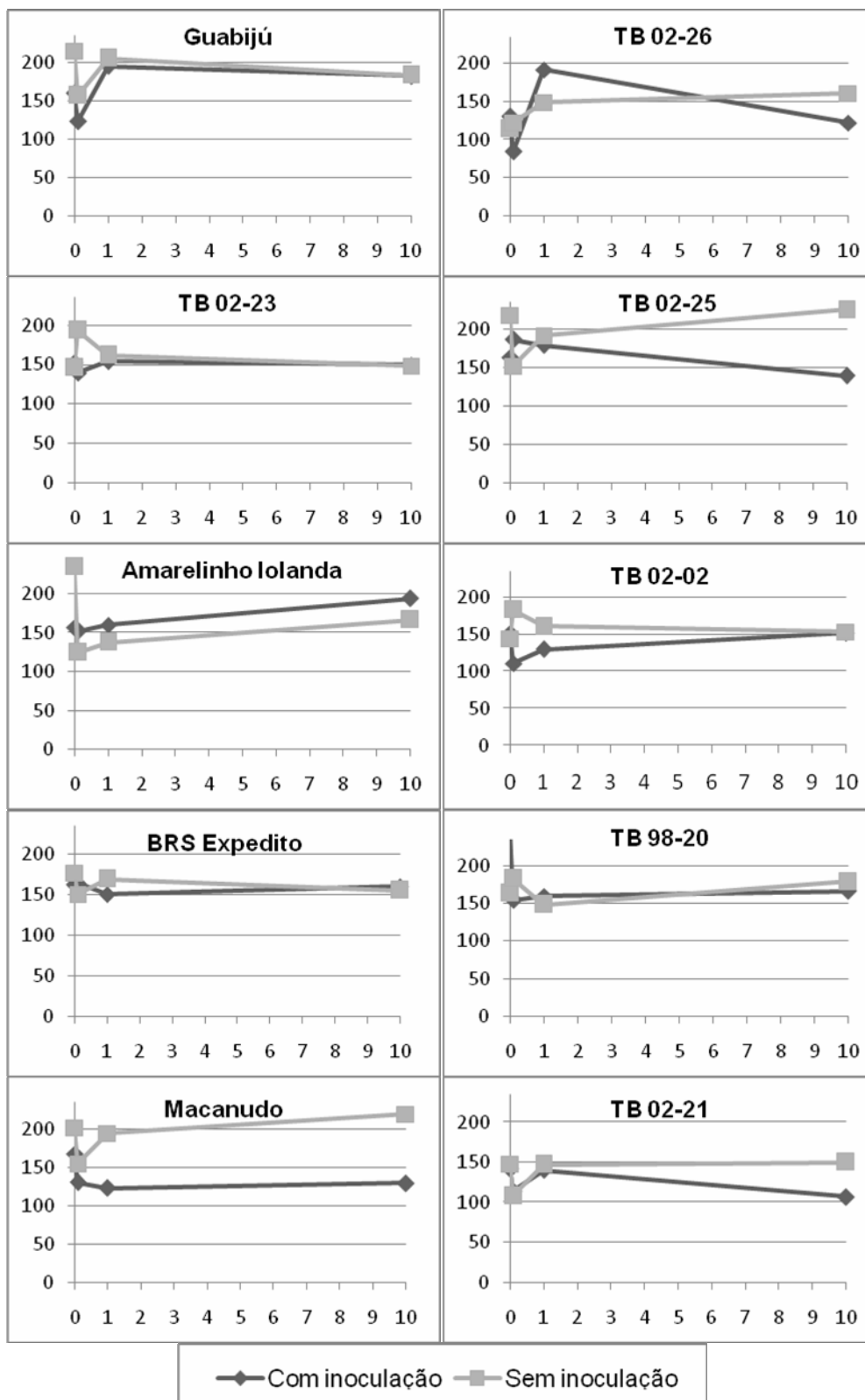


Figura 5 - Peso de grãos (g/parcela) para as cultivares de feijão, com e sem inoculação de antracnose. No eixo x, concentrações de vinagre em porcentagem; no eixo y, peso de grãos em gramas.

6 CONCLUSÕES

Trabalhos conduzidos em BOD levam a concluir que a indução de resistência não seja semelhante para os diversos fermentados analisados, visto que quando da indução em plântulas, vinagre, revelou-se eficiente em reduzir a incidência de antracnose linearmente de acordo com a concentração, enquanto quaisquer efeitos significativos foram observados para os demais fermentados em quaisquer das concentrações.

Os resultados obtidos em campo permitem concluir a partir das condições ambientais observadas no decorrer do trabalho que:

- a) Não houve interação entre genótipos e concentrações de vinagre;
- b) Não houve efeito da inoculação apresentando as parcelas inoculadas resposta similar àsquelas não inoculadas, devendo ser levado em consideração o baixo grau de incidência de antracnose sob as condições do experimento;
- c) Foi detectado efeito significativo das diferentes concentrações de vinagre sobre o número de plantas da parcela e sobre a produtividade de grãos, encontrando-se uma equação cúbica na explicação destes efeitos, sendo que a aplicação de vinagre apresentaria efeitos negativos sobre a produtividade do feijão;
- d) A tendência de uma menor incidência de antracnose na folha e na vagem em genótipos mais suscetíveis para o tratamento com vinagre na sua maior concentração, pode sugerir que a ação do vinagre em cultivares suscetíveis sob condições de alta incidência de antracnose possa apresentar efeitos positivos mais pronunciados;
- e) Os genótipos apresentaram diferenças estatisticamente significativas para todas as variáveis sugerindo, pelas suas distintas características fenotípicas, a disponibilidade de diferentes alternativas de mercado aos agricultores produtores de feijão.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência de informação Embrapa: **Feijão**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/Abertura.html>>. Acesso em 27 out. 2012, 19:55:06

ALABOUVETTE, C.; OLIVAIN, C.; STEINBERG, C. Biological control of plant diseases: the European situation. **European Journal of Plant Pathology**, v.114, p.329-341, 2006.

ALIMENTOS FERMENTADOS. Disponível em: <<http://www.vivasaudavel.eu/gca/index.php?id=242>>. Acesso em 2 ago. 2009, 13:27:43.

ALFREDO, J. B. L.; MIGUEL, A. da S. Diagnóstico Rápido e Dialogado em Estudos de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol.35, n.1, p.83-91, 2000.

ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 2ed. Porto Alegre. Universidade/UFRGS, 2000. 100p.

ANTUNES, Irajá Ferreira. Feijão. In: **Origem e Evolução de plantas cultivadas**. Brasília: Embrapa Informação tecnológica. 2008. p.359-376.

ANTUNES, I.F. et al. Indução de resistência a *Colletotrichum lindemuthianum*. Resultados de 1995 na Embrapa Clima temperado. In: **XXIX Reunião Técnica Anual do Feijão**, 1998, Sobradinho. Resumos. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998.p.27.

ANTUNES, I. F. et al. Indução de resistência à antracnose do feijão em plânula e planta adulta, sob condições de campo. In: **XXXII Reunião Técnica Anual do Feijão**, 1999, Frederico Westphalen. Anais. Frederico Westphalen: Pluma, 1999. p. 92-95.

ANTUNES, I. F.; SILVEIRA, E. P. **O Feijão no Rio Grande do Sul: commodity e alimento**. Porto Alegre: Assembléia legislativa do Rio Grande do Sul/Embrapa Clima Temperado, 2000. 47p.

ANTUNES, I. F. et al. **Reação de cultivares crioulas de feijão do Rio Grande do Sul a Isolados de Colletotrichum lindemuthianum, agente causal da Antracnose**. In: I Congresso Brasileiro de Agroecologia, IV Seminário Internacional sobre Agroecologia, V Seminário Estadual sobre Agroecologia, 2003, Porto Alegre. 2003.

ARAUJO, R. S. et al. **Cultura do Feijoeiro Comum no Brasil**. 1 ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1996. 786p.

BALARDIN, R. S. Identificação de raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* no Rio Grande do Sul- Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 1-4.1997.

BALARDIN, R. S.; PASTOR-CORRALES, M. A. Reação de germoplasma de *Phaseolus vulgaris* a nove raças de *Colletotrichum lindemuthianum*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, p. 69-273. 1990.

BALARDIN, R. S.; RODRIGUES, J. V. C. Sensibilidade “*in vitro*” de raças *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas sistêmicos e protetores. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20,p. 494-497. 1995.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: tentativa de definição**. Disponível em: <<http://leonardoboff.wordpress.com/2012/01/15/sustentabilidade-tentativa-de-definicao/>>. Acesso em 3 nov. 2012, 11:14:56.

BRASIL. Lei nº 7678, de 8 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/109870/lei-7678-88>>. Acesso em 21 nov. 2012, 14:18:09.

BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso em 1º de nov. 2012, 00:43:15.

BUTTEL, F.H. Twentieth century agricultural-environmental transitions: a preliminary analysis. In: SCHWARZWELLER, H.K.; LYSON, T.A. (Eds.). **Sustaining agriculture and rural communities**. Greenwich : Jai, 1995. p.1-21. (Research in Rural Sociology and Development, 6).

CAETANO, V. da R; MEDEIROS, A. R. M. de. **Desenvolvimento, produção, avaliação e uso de insumos orgânicos**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 2002. 21p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 92).

CAMPOS, A. D. Indução do metabolismo de resistência à antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Porto Alegre, 2001. 88p. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal) – Instituto de Biociências, Botânica. Fisiologia Vegetal, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

CAPORAL, Francisco Roberto, COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**; 24 p. Brasília : MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CEREDA, Marney Pascoli. Cervejas. In: AQUARONE, Eugênio (Coord.). **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda., 1983, p.44-78.

CHAMBERS, R.; GHILDYAL, B. P. **Agricultural Research for Resource-poor farmers: the farmer first and last**. Agri. Admin., v.20, p.1-30, 1985 *apud* ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 2ed. Porto Alegre. Universidade/UFRGS, 2000. 100p.

CHAVES. Michela Okada. Oportunidades e desafios para a exportação de feijão no Brasil. Disponível em: <<http://www.conafe2011.com.br/noticia05.html>>. Acesso em 27 out. 2012, 20:38:06.

CLARO, Soel Antônio. **Referências tecnológicas para a agricultura familiar ecológica: experiência da região Centro-Serra do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS.ASCAR, 2001. 250 p.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos - safra 2011/2012, Brasília. Décimo segundo levantamento. Setembro/2012. 30p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_09_06_09_18_33_boletim_graos_-_setembro_2012.pdf>. Acesso em: 28 out. 2012, 17:19:30.

DE CANDOLLE, A. **The origin of cultivated**. New York: D. Appleton, 1882. 482p.

DENARDI, R. A. Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.3, p.56-62, jul./set.2001.

EMBRAPA. Biodiversidade, Agrobiodiversidade e Agroecologia. Disponível em: <http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/biodiversidade_agrobiodiversidade_e_agroecologia.pdf>. Acesso em 1º nov. 2012, 01:01:02.

FINCKH, M. R. Cereal variety and species mixtures in practice, with emphasis on disease resistance. *Agronomie*. V.20 p.813-837. 2000.

GEPTS, P.; DEBOUCK, D.G. Origin, domestication and evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. **Common beans research for crop improvement**. Wallingford: CAB International; Cali: CIAT, 1991. p.53-92.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2.ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2001. 653p.

GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.5, n.1, p.1-17, 2004.

IBGE. Censo agropecuário Brasileiro 2006. Agricultura Familiar :Primeiros resultados. Rio de Janeiro, p.1-267, 2009.

KESSMANN, H.; STAUB, T.; HOFMANN, C.; MAETZKE, T.; HERZOG J. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 32, p.439-59, 1994.

KIMATI, H. Algumas **raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. &Magn.) Scrib. que ocorrem no Estado de São Paulo**. An Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiróz. USP. 1996, 23:411-437.

KUGLER, Henrique. Paraíso dos agrotóxicos. **Ciência hoje**, n.296, p.20-25, set. 2012.

LINNAEUS, C. **Species Plantarum**: A fascsimile (1957-59) on the first edition (1753). London: Ray Society, 1957. 288 p.

MAGALHÃES, H. Disponível em: [http: <www.21.sede.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/2005>](http://www.21.sede.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/2005). Acesso em 15 de jan 2005.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. 568p.

MEDEIROS, Luis Aquiles Martins. **Resistência genética do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ao *Colletotrichum lindemuthianum***. 2004. 97p. Tese (Doutorado em Agronomia-Área de Concentração em Produção Vegetal) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MENEZES, J.R.; DIANESE, J.C. Race characterization of Brazilian isolates of *Colletotrichum lindemuthianum* and detection of resistance to anthracnose in *Phaseolus vulgaris*. **Phytopathology**. 1988, 78: 650-655.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Estratégia agroecológicas para aumentar a resiliência no contexto de mudanças climáticas. **Agriculturas: experiências em agroecologia**, v.9, n.1, p.14-17, jun. 2012.

NUNES, W. M. C.; BERGAMIM FILHO, A. Avaliação dos danos causados pela antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 436-442, 1996.

OLIVEIRA, Eliane Augustin.; ANTUNES, Irajá Ferreira.; COSTA, Joaquim Geraldo Caprio da. **Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* identificadas no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina de 1968 à 1972**. Inst. Pesq. Agron. do Sul, Pelotas. 1973, 5p. Comunicado técnico, nº 8.

PARRELLA, N. N. L. D.; SANTOS, J. B. dos; PARRELLA, R. A. da C. Seleção de famílias de feijão com resistência à antracnose, produtividade e tipo de grão carioca. **Ciênc. agrotec.** [online]. 2008, vol.32, n.5, pp. 1503-1509. ISSN 1413-7054.

PASTOR-CORRALES, M. A. (Ed.) **La antracnosis del frijol comum, *Phaseolus vulgaris* en América Latina**, documento de trabajo N° 113. Programa de Frijol, CIAT, Cali, Colômbia. 1992. 251p.

PETERSEN, Paulo. **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro / Paulo Petersen (org)** – Rio de Janeiro: ASPTA, 2009. 168p.

PINHEIRO, S.L.G. O papel do enfoque sistêmico nas ações de pesquisa e extensão rural voltadas a agricultura familiar. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.5, n.4, p.19-21, dez. 1992.

RAVA, Carlos A. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, v. 28, p. 65-69, 2002.

RAVA, C.A.; PURCHIO, A.F.; SARTORATO, A. Caracterização de patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* que ocorrem em algumas regiões produtoras de feijoeiro comum. **Fitopatologia Brasileira**, Local, v.19, n.2, p.167-172, 1994.

RAVA, Carlos A. Agência de Informação Embrapa: **Feijão-Doenças**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_2_982004154412.html>. Acesso em: 27 de out. 2012, 20:19:23.

RAVA, Carlos A. Agência de Informação Embrapa: Doenças fúngicas da parte aérea. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_106_1311200215105.html>. Acesso em: 27 de out. 2012, 20:44:34.

RECEITA FEDERAL. Decreto nº 2.314, de 04 de setembro de 1997. Regulamenta a Lei No 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/Decretos/Ant2001/Ant1999/Dec231497.htm>>. Acesso em 21 nov. 2012, 15:51:12.

RIBEIRO, Luciane Soares; ANTUNES, Irajá Ferreira; CAETANO, Vanderlei da Rosa; SOUZA, Elen Bonilha de; FERNANDES, Rita Arianne Maiche Lopes. Desenvolvimento de Metodologia para avaliação de resistência à antracnose em incubadora BOD: efeitos de cultivar, corte no tegumento e tempo de imersão na suspensão de esporos sobre a germinação de sementes de feijão. In: Ideias, tecnologia e inovação: Anais do encontro de iniciação científica e pós-graduação da Embrapa Clima Temperado. 2006. Pelotas. **Documentos 168. 2006**. p.139-141.

RIBEIRO, Luciane Soares. **Uso de incubadoras BOD e de produtos fermentados na avaliação e controle da antracnose do feijão**. 2007. 45f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração: Produção Vegetal. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

RIZZON, L. A.; GUERRA, C. C.; SALVADOR, G. L. **Elaboração de vinagre na propriedade vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, maio 1992, 11p. (Circular Técnica, 15).

MENEGUZZO Julio; RIZZON, Luiz Antenor. **Sistema de Produção de vinagre**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. Versão eletrônica. Dez. 2006 (Sistemas de Produção, 13). Disponível em:<
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/introducao.htm>>. Acesso em 21 nov. 2012, 17:12:34.

SANTIN, Rita de Cássia Madail. **Produtos alternativos na indução de resistência e no controle da antracnose do feijão**. 2005. 65f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

SANTOS, Juliano dos. **Variabilidade da virulência e molecular de *Colletotrichum lindemuthianum* (SACC. & MAGN.) SCRIB. em *Phaseolus vulgaris* L. no Rio Grande do Sul**. 2006. 40f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade, Fitopatologia)- Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SARTORATO, A.; RAVA, C.A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: Embrapa – SPI, 1994. 300p.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User's Guide**, Version 6. 4. ed., vol. 2. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989. 846p.

SCOTT, R.; SULLIVAN, W. C. Ecology of fermented foods. **Human Ecology Review**, v.15, p. 25-31, 2008.

SILVA, J.G. da. Sobre a delimitação do rural e do urbano no Brasil: testando as aberturas geográficas das novas PNADs. In: **Congresso anual da Sober**, 35.1997, Natal, RN. Anais. Natal; SOBER, 1997. p.114-146.

SILVA, Corival Cândido da; SILVEIRA, Pedro Marques da.
http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_74_1311200215104.html>. Acesso em 27 out.2012, 20:12:20.

VIEIRA, Clibas. **Doenças e pragas do feijoeiro**. Viçosa: UFV. Impr. Univ. 1983, 231p.

VIEIRA, C.; BORÉM, A.; RAMALHO, M.A.P.; CARNEIRO, J.E.S. Melhoramento de Feijão. In BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas Cultivadas**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2005. p.301-391.