

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE AGRONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**AGRICULTURA ORGÂNICA - PPGA O**

**DISSERTAÇÃO**

**Tecnologias para a produção orgânica e armazenamento  
de sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa' no Estado do  
Rio de Janeiro.**

**Heider Alves Franco**

**Seropédica**  
**2013**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA  
- PPGA0**



**TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO ORGÂNICA E  
ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM CV.  
'ALESSA' NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.**

**HEIDER ALVES FRANCO**

*Sob a Orientação da Pesquisadora*  
Dra. **Marta dos Santos Freire Ricci**  
*e Co-orientação do Professor*  
Dr. **Higino Marcos Lopes**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

Seropédica, RJ  
Julho de 2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA  
- PPGA0**

**HEIDER ALVES FRANCO**

**TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO ORGÂNICA E ARMAZENAMENTO DE  
SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM CV. 'ALESSA' NO ESTADO DO RIO DE  
JANEIRO.**

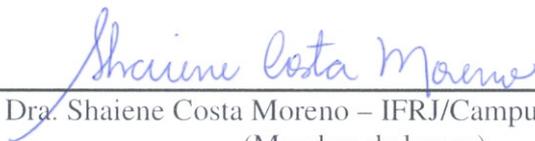
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, no Curso de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, área de Concentração em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 10 / 07 / 2013.



---

Dra. Marta dos Santos Freire Ricci – EMBRAPA Agrobiologia  
(Orientadora)



---

Dra. Shaiene Costa Moreno – IFRJ/Campus Nilo Peçanha  
(Membro da banca)



---

Dr. Raul de Lucena Duarte Ribeiro – UFRRJ  
(Membro da banca)

631.584098

153

F825t

T

Franco, Heider Alves, 1985-  
Tecnologias para a produção  
orgânica e armazenamento de  
sementes de feijão-de-vagem cv.  
'Alessa' no Estado do Rio de  
Janeiro/ Heider Alves Franco -  
2013.

79 f. : il.

Orientador: Marta dos Santos  
Freire Ricci.

Dissertação (mestrado) -  
Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro, Curso de Pós-Graduação  
em Agricultura Orgânica - PPGAO.

Bibliografia: f. 56-61.

1. Agricultura orgânica - Rio de  
Janeiro (Estado) - Teses. 2.  
Feijão-de-vagem - Teses. 3.  
Sementes - Produção - Teses. 4.  
Sementes - Qualidade - Teses. 5.  
Comunidades vegetais - Teses. I.  
Ricci, Marta dos Santos Freire,  
1961-. II. Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro. Curso de  
Pós-Graduação em Agricultura  
Orgânica - PPGAO. III. Título.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este estudo aos meus alunos, desejando que o mesmo sirva de incentivo à sua formação para que eles busquem sempre o desenvolvimento de tecnologias que beneficiem os agricultores.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todos os milagres em minha vida.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a EMBRAPA Agrobiologia, que ao implantarem o Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, permitiu a continuidade da formação acadêmica de profissionais que atuam em agricultura orgânica, contribuindo assim para a expansão dos conceitos e técnicas desse sistema produtivo.

Às pessoas mais importantes na minha vida: Pedro Alves Franco, Iracilda Carvalho Franco, Elder Alves Franco e Pedro Elbert Franco; meu pai, minha mãe e meus irmãos, respectivamente, que sempre estiveram presentes quando resolvi embarcar nas minhas “viagens” e que sempre estarão comigo quando eu resolver partir para a próxima “viagem”.

À minha esposa Vanessa Borges Ferreira Franco, pessoa não menos importante que as anteriores, mas aquela que sofreu e compreendeu minha ausência e minhas dificuldades durante essa caminhada. Tudo isso não teria valor se você não estivesse presente.

Aos meus orientadores, professores Dra. Marta dos Santos Freire Ricci de Azevedo e Dr. Higino Marcos Lopes por terem acreditado na minha proposta de trabalho, e por terem sido meus mestres e parceiros na construção de novos conhecimentos.

À Elania Rodrigues, técnica do laboratório de análise de sementes da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pelos ensinamentos, compromisso e dedicação.

Ao Msc. em Ciências Agrárias Antônio de Amorim Brandão, doutorando no curso de pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela disponibilidade, paciência, companheirismo e amizade, atuando intensamente na fase laboratorial e de análises estatísticas.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro-Campus Nilo Peçanha, na pessoa do Diretor Geral professor Dr. Carlos Eduardo Gabriel Menezes, que contribuiu na minha formação profissional e pessoal, que hoje compreendeu a importância desse trabalho como ferramenta para o desenvolvimento da agricultura brasileira e para a formação do profissional advindo dessa Instituição.

À Direção de Produção do IFRJ - Campus Nilo Peçanha na pessoa do professor Msc. Jeferson Batista pela confiança, observações e incentivos.

Às amigas e profissionais do laboratório multidisciplinar do IFRJ - Campus Nilo Peçanha, Allana Izidório e Letícia Zampirolli, pela ajuda com as análises de solo e com os equipamentos emprestados em vários momentos.

Aos meus alunos-amigos do IFRJ - Campus Nilo Peçanha, que participaram ativamente dessa produção em todos os momentos. Em especial ao aluno Cristiano Lousada pelo comprometimento, dedicação e zelo despendido.

Aos meus colegas de trabalho, Gerson Rangel, Lair Silva, Valcir Pereira e Fabiano Antônio, da empresa ACR Serviços Industriais, pela ajuda em todos os momentos em que o experimento foi conduzido no campo, e pela descontração nos momentos mais tensos.

Aos meus amigos de curso Viviane Lima, Wallace Rodrigues, Edson Júnior e Marcos Jorge pelo incentivo, amizade, companheirismo e maravilhosos momentos de descontração.

A também amiga de curso Camila Guimarães, um agradecimento especial pela disponibilidade e participação ativa na aquisição dos materiais presentes nesse estudo.

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram em mais essa jornada.

Meu muito Obrigado!

## **BIOGRAFIA**

Heider Alves Franco, filho de Pedro Alves Franco e Iracilda Carvalho Franco, casado com Vanessa Borges Ferreira Franco, nasceu em Barra Mansa/RJ, no dia 28/01/1985. Em sua cidade natal, estudou na Escola Municipal de 1º Grau Joaquim Maria da Silva, onde concluiu o Ensino Fundamental em 1999. No ano de 2000 ingressou no Curso Técnico em Agropecuária no então Colégio Agrícola Nilo Peçanha/UFF no município de Pinheiral/RJ, formando-se em 2002. Em 2004, ingressou no curso de Agronomia da UFRuralRJ, onde foi bolsista de iniciação científica do Laboratório de Química e Poluição do Solo sob orientação do professor Dr. Nelson Mazur, onde atuou na área de recuperação de solos contaminados por metais pesados, tendo concluído a graduação no ano de 2009. No mesmo ano foi contratado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilo Peçanha, como Professor Substituto, ministrando dentre outras, a disciplina de Olericultura, com ênfase em Agricultura Orgânica, permanecendo na função até o ano de 2011, quando então, foi aprovado em concurso público para a mesma instituição para o cargo de Técnico em Agropecuária/Agroecologia. No mês de Agosto de 2011, ingressa no Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica, submetendo-se à defesa de dissertação em 10 de Julho de 2013.

**Experiência, não é o que acontece com o homem. Mas o que ele faz com o que lhe acontece. (Autor desconhecido)**

## LISTA DE FIGURAS

**CAPÍTULO I** – Fitossociologia de plantas espontâneas em campo de produção orgânica de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ no Sul Fluminense.

- Figura 1.** Croqui da área experimental. .... 14
- Figura 2.** Colocação da cobertura plástica para solarização das parcelas. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, janeiro/2012. .... 15
- Figura 3.** Coleta de dados de temperatura do solo nas parcelas da área experimental. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, janeiro a abril/2012. .... 16
- Figura 4.** Coleta de plantas espontâneas utilizando o método do quadrado inventário. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011. .... 16
- Figura 5.** Colocação da cobertura das parcelas com rafia de solo antes da semeadura. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, abril/2012. .... 17
- Figura 6.** Massa seca total de plantas espontâneas. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, abril/2012. .... 24

**CAPÍTULO II** - Influência da solarização e da cobertura do solo, nas características agronômicas e qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ cultivado no Sul Fluminense.

- Figura 7.** Variação sazonal de temperatura média e precipitação pluviométrica, no município de Pinheiral/RJ, durante um período de oito anos (2005-2012). (Dados da Estação Meteorológica do IFRJ-Campus Nilo Peçanha, Pinheiral.RJ). .... 30
- Figura 8.** Imagem aérea da área experimental, antes da instalação do experimento. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011. .... 30
- Figura 9.** Vista geral da área experimental, antes da instalação do experimento. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011. .... 31
- Figura 10.** Croqui da área experimental, com detalhamento da parcela útil. .... 32
- Figura 11.** Inoculação de sementes, confecção de sulcos de plantio e semeadura de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, abril/2012. .... 33

**CAPÍTULO III** – Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ armazenadas nas condições de temperatura e umidade da Baixada Fluminense.

**Figura 12.** Embalagens e sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, submetidas a armazenamento em ambiente natural e armazenamento em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, no período de outubro/2012 a fevereiro/2013. ....46

**Figura 13.** Grau de umidade dos lotes de sementes de feijão-vagem ‘Alessa’, avaliadas durante o armazenamento em dois ambientes (A – ambiente natural; B – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013. ....50

**Figura 14.** Vigor dos lotes de sementes de feijão-vagem ‘Alessa’, avaliadas durante o armazenamento em dois ambientes (A – ambiente natural; B – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013. ....52

**Figura 15.** Germinação dos lotes de sementes de feijão-vagem cv. ‘Alessa’, avaliadas durante o armazenamento em dois ambientes (A – ambiente natural; B – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013. ....53

## LISTA DE TABELAS

**CAPÍTULO I** – Fitossociologia de plantas espontâneas em campo de produção orgânica de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ no Sul Fluminense.

**Tabela 1.** Média das temperaturas máxima e mínima do solo nos tratamentos e do ambiente durante o processo de solarização. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, janeiro a abril/2012. .... 18

**Tabela 2.** Distribuição das plantas espontâneas por família e por espécie coletadas antes da solarização, por tratamento. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, dezembro/2011..... 19

**Tabela 3.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes, sem solarização e sem cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012. .... 20

**Tabela 4.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes, sem solarização e com cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012. .... 21

**Tabela 5.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes, com solarização e com cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012. .... 22

**Tabela 6.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes, com solarização e sem cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012. .... 23

**CAPÍTULO II** – Influência da solarização e da cobertura do solo, nas características agrônomicas e qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ cultivado no Sul Fluminense.

**Tabela 7.** Caracterização da fertilidade do solo da área experimental. Módulo Agroecológico, IFRJ - Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011. .... 31

**Tabela 8.** Número de vagens por planta em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, julho/2012. .... 35

**Tabela 9.** Número de sementes por vagem em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo

Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, julho/2012.....36

**Tabela 10.** Produtividade de sementes ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, julho/2012. ....37

**Tabela 11.** Peso de mil (1000) sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.....38

**Tabela 12.** Porcentagem de umidade de sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.....39

**Tabela 13.** Vigor (%) de sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.....39

**Tabela 14.** Germinação (%) de sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.....40

### **CAPÍTULO III – Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ armazenadas nas condições de temperatura e umidade da Baixada Fluminense.**

**Tabela 15.** Descrição dos tratamentos (lotes), em função da origem e local de armazenamento.....46

**Tabela 16.** Média de temperatura e umidade relativa do ar, registrados durante o período de armazenamento (120 dias) em dois ambientes (**A** – ambiente natural; **B** – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013. ....48

**Tabela 17.** Médias de porcentagem do grau de umidade de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por até 120 dias, em ambiente natural. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013. ....48

**Tabela 18.** Médias de porcentagem do grau de umidade de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por até 120 dias, em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013. ....49

**Tabela 19.** Porcentagem de plântulas normais na primeira avaliação do teste de germinação (vigor) de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por 120 dias, em ambiente natural. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.....50

**Tabela 20.** Porcentagem de plântulas normais na primeira avaliação do teste de germinação(vigor) de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por 120 dias, em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.....51

**Tabela 21.** Germinação (%) de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ após armazenamento por 120 dias, em ambiente natural. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a

fevereiro/2013.....52

**Tabela 22.** Germinação (%) de sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa' após armazenamento por 120 dias, em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.....53

## RESUMO

FRANCO, Heider Alves. **Tecnologias para a produção orgânica e armazenamento de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ no Estado do Rio de Janeiro**. Seropédica: UFRuralRJ, 2013. 79p. (Dissertação, Mestrado em Agricultura Orgânica).

A produção orgânica de alimentos no Brasil tem apresentado grande expansão, entretanto, devido à legislação, uma das limitações está na obtenção de sementes advindas desse sistema produtivo. Objetivou-se estudar a fitossociologia das plantas espontâneas, a qualidade agrônômica e fisiológica de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ no município de Pinheiral/RJ, em função do tratamento do solo com solarização e com o uso da rafia de solo, bem como o armazenamento em condições de ambiente natural e câmara fria no município de Seropédica/RJ. O primeiro estudo realizou o levantamento fitossociológico das plantas espontâneas do campo de produção orgânica de sementes de feijão-de-vagem. As coletas foram efetuadas com o método do quadrado inventário em dois momentos (antes do processo de solarização e trinta dias após a semeadura do feijão-de-vagem), culminando com igual período de uso da rafia de solo. Determinou-se a frequência relativa e a massa seca relativa das plantas espontâneas. A solarização e a cobertura do solo, não associadas, promoveram a redução tanto do número de famílias quanto de espécies de plantas espontâneas. As espécies *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn, *Cyperus esculentus* L. e *Cynodon dactylon* (L.) Pers., apresentaram-se como potenciais competidoras. O segundo estudo, avaliou o efeito das técnicas de “*mulching*”, solarização e cobertura do solo com rafia de solo, sobre a qualidade agrônômica e fisiológica de sementes de feijão-de-vagem. Os tratamentos aplicados ao solo não apresentaram efeito sobre o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem. A cobertura do solo influenciou positivamente a produtividade de sementes. A germinação das sementes apresentou acréscimo devido a influência da cobertura do solo e da solarização, quando não associadas. O terceiro estudo caracterizou a qualidade fisiológica de lotes de sementes de acordo com os tratamentos recebidos no segundo estudo, em função do ambiente, natural ou câmara fria, e do tempo de armazenamento; a fim de comparar possíveis diferenças quanto ao local do campo de produção, foi utilizado um lote extra de semente, originado do Campo Experimental de Avelar da PESAGRO-RIO. Avaliou-se a germinação, vigor e umidade das sementes mensalmente ao longo de 120 dias. O teor de umidade das sementes foi reduzido somente nos lotes armazenados em ambiente natural. Os tratamentos aplicados ao solo não influenciaram as características fisiológicas das sementes ao longo do armazenamento. Os lotes oriundos de Pinheiral obtiveram melhor desempenho, quando comparados aos da CEA-PESAGRO/RIO.

Palavras-chaves: Plantas espontâneas, sementes orgânicas, feijão-de-vagem.

## ABSTRACT

FRANCO, Heider Alves. **Technologies for the organic farming and storage of snap bean seeds cv. 'Alessa' in the State of Rio de Janeiro**. Seropédica: UFRuralRJ, 2013. 79p. (Dissertation, Master in Organic Agriculture).

The organic foods production in Brazil has shown rapid expansion, however, due to legislation, one of the problems is that it is difficult to obtain organic seeds. This study aimed to evaluate the phytosociology of weeds, agronomic and physiological quality of seeds of snap beans cv. 'Alessa' in Pinheiral / RJ, depending on the soil treatment with solarization and with the use of raffia soil as well as the storage in natural conditions and in cold chamber in Seropédica / RJ. Initially, a phytosociological study of weed communities on the field production of organic seeds of snap bean was conducted. The phytosociological study of weeds using the inventory square method, in two stages (before the process of solarization and thirty days after the sowing of snap bean) with the same period of raffia soil use. It was determined the relative frequency and the relative size of the dry mass of weeds. Solarization and ground cover causing a reduction in the number of families and species of weeds. The species *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn, *Cyperus esculentus* L. and *Cynodon dactylon* (L.) Pers. were evaluated as potential competitors. The second study evaluated the effect of the techniques of "mulching", solarization and ground cover with raffia soil on the agronomic and physiological quality of seeds of snap bean. The soil treatments had no effect on the number of pods per plant and number of seeds per pod. The soil cover positively influenced the seed yield. Seed germination showed an increase due to the influence of soil cover and solarization, when not associated. The third study characterized the physiological quality of seed lots according to the treatment received in the second study, depending on the environment, natural or cold, and the storage time, in order to compare possible differences in the location of the field production. We used a lot of extra seed originated from the Campo Experimental de Avelar at PESAGRO-RIO. We evaluated the germination, vigor and seed moisture monthly throughout 120 days. The seed moisture content was reduced only in batches stored in the natural environment. The treatments applied to the soil did not affect the physiological characteristics of seeds during storage. The seed lots from Pinheiral performed better when compared to the CEA-PESAGRO/RIO.

Keywords: weeds, organic seeds, snap bean.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.2. Agroecologia.....	2
2.3. Feijão-de-vagem.....	3
2.3.1. Importância.....	3
2.3.2. Origem.....	3
2.3.3. Características morfofisiológicas .....	3
2.3.4. Características edafoclimáticas .....	4
2.3.5. Colheita/rendimento .....	4
2.3.6. Produção de sementes .....	5
2.4. Armazenamento de sementes .....	5
2.5. Solarização .....	6
2.6. Ráfia de Solo.....	7
3. OBJETIVO GERAL .....	8
CAPÍTULO I.....	9
FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS EM CAMPO DE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM cv ‘Alessa’ NO SUL FLUMINENSE. ...	9
1. INTRODUÇÃO .....	12
2. OBJETIVOS .....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
CAPÍTULO II .....	25
INFLUÊNCIA DA SOLARIZAÇÃO E DA COBERTURA DO SOLO, NAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM cv. ‘Alessa’ CULTIVADO NO SUL FLUMINENSE. ....	25
1. INTRODUÇÃO .....	28
1. OBJETIVOS .....	29

2. MATERIAL E MÉTODOS .....	30
2.1. Caracterização do solo da área experimental .....	31
2.2. Delineamento experimental.....	31
2.3. Instalação e condução do experimento.....	33
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
CAPÍTULO III .....	41
QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM cv. ‘Alessa’ APÓS ARMAZENAMENTO NAS CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE DA BAIXADA FLUMINENSE. ....	41
1. INTRODUÇÃO .....	44
2. OBJETIVOS .....	45
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	48
4. CONCLUSÕES.....	55
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56

# 1. INTRODUÇÃO GERAL

Estima-se que o mercado para hortaliças produzidas no sistema orgânico cresce 30% ao ano no Brasil. Essa expansão se deve, especialmente, ao maior esclarecimento por parte dos consumidores sobre os benefícios de uma alimentação saudável e a qualidade advinda dos alimentos oriundos desse sistema de cultivo.

Para os produtores, o atrativo se deve principalmente ao valor de mercado atingido pelos produtos orgânicos que chegam a diferenças substanciais quando comparadas aos produtos obtidos no sistema produtivo convencional. Os produtos orgânicos são interessantes também por possibilitar a redução de custos com insumos, por aumentar a conscientização da necessidade de reduzir os impactos ambientais e por melhorar o funcionamento dos agroecossistemas (DIVER *et al.* 1999). Um dos grandes entraves à produção no sistema orgânico é a disponibilidade de sementes produzidas neste sistema, principalmente sementes de hortaliças OP (“open pollinated” - polinização aberta), não-híbridas.

Atualmente, existe uma grande dificuldade para a obtenção de sementes orgânicas no mercado brasileiro. As sementes são o insumo básico de toda e qualquer produção agrícola, sendo responsável pelo índice de qualidade dos produtos obtidos, uma vez que a sua utilização sem a devida qualidade pode contribuir para o desenvolvimento de doenças antes não existentes na propriedade ou na região. A utilização de sementes de boa qualidade, atrelada a fatores edafoclimáticos locais, são de grande importância para se obter sucesso na produção.

Estimular a produção de sementes orgânicas de hortaliças, visando atender a demanda crescente desse insumo, bem como à legislação vigente sobre Agricultura Orgânica, torna-se de extrema urgência no que confere a manutenção/longevidade do sistema de produção orgânico, uma vez que tanto a produção quanto a conservação das sementes são processos que demandam experiência e técnica do produtor.

O processo produtivo de sementes engloba as etapas de campo, relacionadas a qualidade do cultivo e também as posteriores de beneficiamento e armazenamento das mesmas. A produção de sementes *in loco*, atende a um dos princípios básicos da Agroecologia, que é o de desenvolver plantas adaptadas às condições locais, sendo capazes de tolerar variações ambientais e resistir ao ataque de organismos patogênicos.

Essa atividade é respaldada pela Lei de Sementes (Lei nº 10711/2003) que caracteriza as sementes chamadas de cultivar local ou crioula a variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas respectivas comunidades e que não se caracterizem como substancialmente semelhantes às cultivares comerciais.

Por essa razão faz-se necessário o conhecimento prévio dos métodos e técnicas de produção e conservação de sementes, para que os produtores não só alcancem a independência em relação a este insumo, como também estejam de acordo com a legislação vigente.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.2. Agroecologia

O processo de modernização da agricultura privilegiou, principalmente, o fator produtividade para avaliar sua eficiência, desconsiderando o agricultor e o meio ambiente como partes do processo de desenvolvimento, gerando diversos problemas sociais e ambientais. Contrapondo-se ao modelo convencional de agricultura, surgiram modelos alternativos, baseados em princípios agroecológicos, tendo como base diferentes correntes de pensamento. Difundiram-se novas concepções como agroecologia, agricultura sustentável e agricultura orgânica, nas quais a adoção de tecnologias deve atender os requisitos de sustentabilidade ambiental, econômica e social, no qual o conceito de modernidade não está associado a uma relação simplista de produção e produtividade (SOUZA, 2001a).

A origem da agroecologia ocorre a partir da II Guerra Mundial, 1945, quando disciplinas como Agronomia e Ecologia eram consideradas separadamente, e voltando a se relacionarem devido à necessidade de associar os conhecimentos de ecologia de cultivos, aos conhecimentos agronômicos. Com tal conceito “havia pela primeira vez uma estrutura básica geral para examinar a agricultura, desde uma perspectiva ecológica, ainda que poucos pesquisadores a usassem desta forma” (GLIESSMAN, 2001).

No início dos anos de 1980, a Agroecologia tinha emergido como uma metodologia e uma estrutura básica conceitual distinta para o estudo de agroecossistemas. Esse período foi fortemente influenciado por estudos sobre sistemas de cultivos e conhecimentos tradicionais em países em desenvolvimento, que passavam a ser reconhecidos como exemplos importantes de manejo de agroecossistemas, fundamentados na ecologia (HERNANDEZ XOLOCOTZI, 1977; GLIESSMAN, 1978).

A agroecologia é uma ciência que analisa a agricultura não somente pelos aspectos da maximização da produção, como também pela sua influência sobre aspectos socioculturais, políticos, econômicos e ecológicos, tanto no âmbito do sistema alimentar, como de desenvolvimento rural. Sendo assim, a agroecologia tem sido considerada como um novo paradigma capaz de buscar as bases científicas da sustentabilidade da agricultura por meio da integração interdisciplinar (EMBRAPA, 2006), bem como vem demonstrando que os métodos das ciências naturais podem subsidiar a tomada de decisão para o desenho de estilos de agricultura de base ecológica, enquanto os métodos das ciências sociais podem ser usados para integrar a dimensão humana e melhorar a compreensão da totalidade do sistema (FRANCIS *et al.* 2003).

Tal corrente vem preenchendo uma lacuna deixada pela agricultura de larga escala, altamente tecnificada e, a longo prazo, degradante. Riechmann (2002) expressa que, atualmente, é relevante rever o modelo de produção agropecuário, pois seus pressupostos originais não contemplaram o meio ambiente e a saúde humana. De acordo com mesmo autor, o conceito-chave é “não tratar as técnicas e tecnologias agropecuárias, simplesmente, para produzir mais, mas para produzir melhor”.

A conscientização cada vez maior da população com relação aos problemas ecológicos, aliada aos contínuos malefícios proporcionados pelo uso indiscriminado de agroquímicos, fez aumentar o número de consumidores tornando a oferta de produtos orgânicos insuficiente (WILLER & YUSSEFI, 2001). A área certificada destinada à produção orgânica nos países da Comunidade Européia cresceu aproximadamente 900% em 10 anos (SOUZA, 2001b). O Brasil ocupa, atualmente, a segunda posição na América Latina em termos de área manejada organicamente, estimando-se que já estão sendo cultivados perto de 100 mil hecta-

res em cerca de 4.500 unidades de produção orgânica (WILLER & YUSSEFI, 2001). O mercado de produtos orgânicos do estado do Rio de Janeiro vem crescendo acentuadamente nos últimos anos (FONSECA & CAMPOS, 2000 a, b).

Souza (2001a) ressalta que a geração de técnicas e métodos que promovam interferência positiva na produção, colabora para o aprimoramento do manejo e, conseqüentemente, para o desempenho econômico do sistema.

## **2.3. Feijão-de-vagem**

### **2.3.1. Importância**

O feijão-de-vagem pertence à mesma espécie botânica do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), caracterizando-se por ser colhido quando suas sementes estão ainda imaturas (FILGUEIRA, 2000). É uma olerícola de grande importância tanto para o Estado do Rio de Janeiro, onde tradicionalmente pequenos produtores utilizam cultivares que precisam ser tutoradas para alcançarem alto rendimento, como para o país todo, ocupando a 12ª posição em termo de comercialização (IBGE, 2006).

O cultivo de feijão-de-vagem, utilizando cultivares de crescimento determinado, vem se expandindo nas regiões que produzem olerícolas no Estado. Essas cultivares apresentam um ciclo curto quando comparadas às cultivares de crescimento indeterminado (FILGUEIRA, 2003).

### **2.3.2. Origem**

Existem dois centros primários de origem para o gênero *Phaseolus*, sendo o primeiro e mais importante, aquele localizado na América Central, nos altiplanos do México e da Guatemala, e o segundo na Ásia Tropical. A espécie *Phaseolus vulgaris* L. é originária do primeiro centro, onde era cultivada pelos indígenas pré-colombianos, desde o Canadá até o Chile e a Argentina, sendo que a domesticação ocorreu há mais de 7.000 anos (ATHANÁZIO, 1993).

A cultivar Alessa tem sua origem em trabalhos de pesquisa realizados inicialmente na Universidade de Wisconsin-USA, com apoio da EMBRAPA, e concluídos na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro – PESAGRO-RIO, situada em Seropédica/RJ. Essa cultivar foi desenvolvida a partir da metodologia de cruzamento dialélico, sendo originada do cruzamento entre ‘Green Isle’ e ‘Blue Lake 274’ (LEAL, 1989).

### **2.3.3. Características morfofisiológicas**

No Brasil, as principais cultivares recomendadas são de crescimento indeterminado, apresentando vagens de secção achatada denominadas de “tipo manteiga” ou com a secção redonda, chamadas de “tipo macarrão”. Cultivares de crescimento indeterminado apresentam maior produção, porém necessitam de tutoramento para suas hastes. Esta prática se torna bastante onerosa, principalmente quando não se dispõe de áreas anteriormente cultivadas com tomateiro ou pepino tutorados. Por permanecerem mais tempo no campo, em média 120 dias (FILGUEIRA, 2003), estão mais sujeitas a infestações de pragas e infecções de doenças, o que contribui para aumentar o custo de produção. Cultivares de ciclo determinado diferem daquelas de ciclo indeterminado principalmente por apresentarem o florescimento em um menor período de tempo, 50-75 dias, de tal forma que a sua produção se torna bastante concentrada (ATHANÁZIO & BRANDÃO, 2004).

Difere do feijão produzido para consumo na forma de grãos secos, por apresentar baixo teor de fibras nas vagens e a polpa mais espessa. Apesar de não ser rica em proteínas e calorias como os grãos do feijão comum, é rica em vitaminas e sais minerais, que faltam na maioria dos alimentos básicos (JASSEN, 1992).

A cultivar de feijão-de-vagem rasteira 'Alessa', possui planta ereta, floração concentrada, flores e sementes brancas, boa uniformidade de amadurecimento das vagens, que por sua vez possuem comprimento médio de 16,5cm, secção transversal achatada e muito pouca fibra. As vagens apresentam boa conservação natural pós-colheita e as plantas possuem alta tolerância às raças de ferrugem (LEAL, 1989).

#### **2.3.4. Características edafoclimáticas**

Originária de regiões tropicais americanas, essa cultura apresenta ampla adaptação a temperaturas amenas e elevadas. Sob calor excessivo, todavia, há deficiência de polinização, o que resulta em vagens deformadas. É intolerante a baixas temperaturas e à geada, sendo o frio o fator limitante do cultivo durante o inverno, ocasionando baixa germinação e desenvolvimento retardado das plantas. Quanto à reação ao fotoperiodismo, a planta comporta-se como indiferente.

Em regiões tropicais de baixa altitude, com inverno ameno, é viável a semeadura ao longo do ano. Em outras, de maior altitude, as semeaduras de inverno devem ser evitadas (FILGUEIRA, 2003).

Leal (1989), recomenda a semeadura da cultivar 'Alessa' tanto nas regiões de baixada como serrana do Estado do Rio de Janeiro, todavia devem ser evitados os períodos de temperaturas muito elevadas ou demasiadamente baixas das respectivas regiões.

#### **2.3.5. Colheita/rendimento**

Cultivares de hábito de crescimento indeterminado (trepadoras) exigem investimento em tutores, amarração e muita mão de obra para a colheita, porém chegam a proporcionar rendimentos de até 28 ton.ha<sup>-1</sup> de vagens comerciais. Nessas cultivares, as colheitas iniciam-se, normalmente, aos 50-75 dias após o plantio, sendo feitas duas a três por semana, durante um período de 30 dias (PEIXOTO *et al.* 1997).

As cultivares de hábito de crescimento determinado, ou seja, as anãs, embora menos produtivas que as trepadoras, têm a vantagem de não necessitar de tutoramento e de ocupar a área por menos tempo, com a possibilidade de mecanização total da lavoura (LEAL *et al.* 1986), condições que podem aumentar a rentabilidade do produtor. Outra vantagem do cultivo do feijão-de-vagem de crescimento determinado é a possibilidade de se efetuar uma única colheita, ou seja, realizar o arranque das plantas no campo e a posterior separação das vagens, embora, na literatura, as recomendações do número de colheitas variem de uma a cinco (LEAL, 1990; CASTIGLIONI *et al.* 1993; PEIXOTO *et al.* 1993; PEIXOTO *et al.* 1997).

O rendimento de vagens é relativamente menor quando se efetua uma única colheita, mas há a compensação do menor gasto com mão de obra. Ademais, o arranque das plantas propicia condições bem mais confortáveis para a separação e o armazenamento das vagens em caixas.

O momento certo para efetuar a colheita a fim de obter o máximo rendimento de vagens comerciais, provavelmente difere entre as cultivares. Para o feijão-de-vagem cv. 'Alessa', Leal & Bliss (1990) recomendam que a colheita seja feita em torno de 60 dias, no caso de se optar por uma única colheita. Leal (1989) indica uma produção média de 11,5 ton.ha<sup>-1</sup>, para vagens frescas.

### 2.3.6. Produção de sementes

A produtividade média nacional de feijão-de-vagem é de 13 ton.ha<sup>-1</sup> para as cultivares de crescimento determinado (BLANCO *et al.*, 1997), enquanto a produção média nacional de sementes de feijão-de-vagem, em sistema tradicional, situa-se entre 1,8 e 2,0 ton.ha<sup>-1</sup> (VIGGIANO, 1990).

O manejo adotado a campo influencia positivamente a produtividade e as características fisiológicas de sementes de feijão-vagem cv. Macarrão Trepador, germinação e vigor, conforme observaram Oliveira *et al.* (2003) estudando a relação entre fontes e doses de nitrogênio. Alves *et al.* (1999) avaliaram o uso de fontes de matéria orgânica, esterco de galinha, bovino e caprino sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem cv. Macarrão Trepador, obtendo respectivamente 3,86 ton.ha<sup>-1</sup>, 3,46 ton.ha<sup>-1</sup> e 3,26 ton.ha<sup>-1</sup>. Observando, porém, que apenas o esterco de caprino apresentou influência sobre a germinação das sementes.

Guedes (2003), ao avaliar o feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, sob manejo orgânico, em condições edafoclimáticas da Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, observou que essa, pode ser cultivada desde quatro até 16 plantas por metro linear no espaçamento de 0,5m entre sulcos de semeadura, uma vez que não há influência da densidade populacional no rendimento de sementes por área, obtendo produtividade média de 1356,50 kg.ha<sup>-1</sup>, com a colheita sendo realizada aos 80 dias após a semeadura.

Fonte *et al.* (2011), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem cv. ‘Alessa’ produzidas sob cultivo orgânico na região serrana do Rio de Janeiro, identificaram que a colheita das sementes aos 100 e 104 dias após a semeadura resultou em maior germinação e vigor das sementes.

Contudo, ainda são necessários trabalhos de pesquisa, para a agricultura orgânica segundo Maluf (2002), a produção de sementes advindas desse modelo de cultivo não tem sido objetivo de interesse de grandes empresas, por envolver mudanças nos atuais sistemas de produção. Primavesi (2001) enfatiza que cultivares oriundas de países de clima temperado não apresentam adaptabilidade a climas quentes.

### 2.4. Armazenamento de sementes

De acordo com Pedrosa *et al.* (1999), as condições ideais para a conservação das sementes são aquelas em que as suas atividades metabólicas são reduzidas ao mínimo, mantendo-se baixas a umidade relativa e a temperatura no ambiente de armazenamento. Dessa forma, o armazenamento adequado das sementes evita perdas tanto no aspecto qualitativo como quantitativo.

Bragantini (1996) destaca que as condições sob as quais as sementes de feijão ficam expostas, durante a sua formação, maturação, colheita, secagem e beneficiamento, influenciam a sua qualidade fisiológica inicial, estando esta relacionada à capacidade da semente desempenhar suas funções vitais, caracterizando-se pela longevidade, germinação e vigor. Portanto, os efeitos sobre a qualidade, geralmente, são traduzidos pelo decréscimo na porcentagem de germinação, aumento de plântulas anormais e redução do vigor das plântulas (TOLEDO *et al.* 2009).

A capacidade das sementes manterem sua qualidade durante o período de armazenamento é influenciada por diversos fatores, dentre os quais, o teor de umidade da semente armazenada, o tipo de embalagem, a temperatura e a umidade relativa do ar no interior do ambiente de armazenamento.

Dentre os fatores que afetam a qualidade fisiológica e sanitária das sementes, destaca-se o momento da colheita e as condições do ambiente, durante o período em que as sementes

permanecem no campo, após o ponto de maturidade fisiológica. Vários trabalhos, enfatizam a perda da qualidade das sementes, ocorrida quando as mesmas ficaram expostas a condições adversas de umidade e temperatura do ambiente, durante o processo de maturação, após o ponto de maturidade fisiológica e, também, no período de pré-colheita (MARCOS FILHO 1980, MARCOS FILHO *et al.* 1986, LACERDA *et al.* 2005, KAPPES *et al.* 2009).

Uma dos fatores mais importantes para se obter bons níveis produtivos na cultura do feijoeiro está relacionado à obtenção de sementes de qualidade. Contudo, algumas características intrínsecas à planta, como maturação desuniforme e baixa altura de inserção das primeiras vagens, podem contribuir para o aumento das perdas qualitativas de sementes (KAPPES *et al.* 2012).

## 2.5. Solarização

Alguns fatores podem influenciar no processo produtivo, dentre os quais, destacam-se: os culturais, os nutricionais e os fisiológicos, sendo de certa forma interdependentes, principalmente quando se leva em consideração a *Teoria da Trofobiose*, a qual afirma que um organismo bem nutrido apresenta maior resistência e resiliência (CHABOUSSOU, 1987). O manejo adequado das culturas, conjunto de práticas adotadas para o cultivo, influencia diretamente no potencial produtivo, tornando-se fundamental para o sucesso de qualquer cultivo.

Os tratos culturais podem ser divididos em mecânicos, culturais e químicos, todavia é sabido que o termo “químico” em agroecologia/agricultura orgânica possui limitações constantes em relação à legislação específica (MAPA, 2003).

Dentre os tratos culturais, merecem destaque aqueles que visam o controle de plantas espontâneas, as quais competem diretamente com a cultura principal por luz, água e nutrientes, sendo os mais comuns as capinas, manuais ou mecânicas, e as roçadas. Contudo essas práticas requerem um alto grau de comprometimento de mão-de-obra, ou de mecanização, o que pode onerar os custos de produção.

A constante utilização do pacote tecnológico impulsionado pela revolução verde proporcionou a especificação das espécies vegetais na paisagem, denominadas “invasoras ou espontâneas”. Essa característica pode ser observada também em campos de produção de hortaliças onde se tem constatado grande presença de espécies como *Cyperus rotundus* L., *Avena fátua*, *Fagopyrum tataricum*, entre outras.

Visando a redução dos prejuízos nas lavouras causados por essa concorrência, algumas práticas vegetativas e mecânicas foram avaliadas positivamente nesse controle, podendo ser citadas, o uso de cobertura morta, a adubação verde, o plantio direto e a solarização.

Aplicar uma técnica que se contraponha ao citado, mas que se seja igualmente eficaz é altamente recomendável. A solarização é um método de desinfestação do solo para o controle de fitopatógenos, plantas daninhas e pragas, por meio do uso de energia solar, desenvolvido em Israel, por Katan *et al.*, (1976) é a técnica que se baseia no princípio do “*mulching*” ou cobertura do solo que visa aplicação de filme plástico sobre o solo, o qual pode ser adicionado preliminarmente ou em conjunto com a cultura de interesse.

Entretanto faz-se necessário o conhecimento das características da comunidade infestante. Nesse sentido, o estudo fitossociológico fornece informações sobre a ocorrência, a quantidade e a concentração de indivíduos de uma determinada espécie, em relação a todas as espécies presentes nas áreas (BRANDÃO *et al.* 1998; LARA *et al.* 2003; BRIGHENTI *et al.* 2003; TUFFI SANTOS *et al.* 2004).

Rebonato *et al.*, (2007), avaliaram a resposta produtiva da rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivada em solo coberto com “filmes plásticos” de diferentes cores (preto, transparente, amarelo e branco), antes e durante o ciclo da cultura. Os autores constataram que o material

de coloração preta e transparente, usados por 50 dias, contribuíram para um maior controle de plantas espontâneas quando comparado à cobertura com plásticos de cor amarela e branca e ao solo descoberto. Os solos cobertos com plástico de cor preta e transparente durante o ciclo da cultura, possibilitaram maiores produções, devido a menor competição. Entretanto, se essa cobertura for retirada durante o ciclo, essa resposta de produção só prevalece para o plástico transparente.

Ricci *et al.* (1997), avaliaram o efeito da cobertura do solo com plástico sobre o controle da população de tiririca *Cyperus rotundus L.* em área de cultivo de hortaliças sob manejo orgânico comparando as parcelas solarizadas e não solarizadas, esses autores constataram que nas parcelas solarizadas, ocorreu a redução de 100% nos primeiros 15 dias e de 96,8% após 30 dias do plantio.

## **2.6. Ráfia de Solo**

Trata-se de um tecido composto de 100% polipropileno estabilizado, resistente à degradação causada pela ação dos raios ultravioletas. Segundo dados do fabricante, a coloração do material é preta, a gramatura de 90g/m<sup>2</sup>, vazão de 15L.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup> e proporciona impedimento à passagem de luminosidade de 100%.

A cobertura do solo seja com materiais orgânicos ou sintéticos usualmente propicia aumento de rendimento das culturas devido à conservação da umidade e dos nutrientes do solo, além de proteger o mesmo de agentes erosivos, reduzir a amplitude térmica, aumentar a atividade microbiana, proporcionar efeito repelente sobre insetos, aumentar o controle de plantas invasoras e proteção dos frutos do contato direto com o solo (SAMPAIO & ARAÚJO, 2001).

Outro benefício da utilização da cobertura do solo com rafia está relacionada ao porte da espécie que será utilizada, a qual por ocasião de colheita pode ter sua arquitetura comprometida pelo número e pelo peso das vagens, podendo corroborar para que não ocorra o contato das vagens com o solo diminuindo possíveis perdas.

### **3. OBJETIVO GERAL**

Avaliar a influência dos fatores solarização e uso de cobertura do solo, sobre a população de plantas espontâneas, produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', nas condições edafoclimáticas do Sul Fluminense, bem como a qualidade fisiológica das sementes em função do tempo e do ambiente de armazenamento, em condições climáticas da Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro.

## **CAPÍTULO I**

# **FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS EM CAMPO DE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM cv 'Alessa' NO SUL FLUMINENSE.**

## RESUMO

O cultivo do feijão-de-vagem se inicia com a semeadura direta ao solo, deixando a cultura de interesse susceptível à competição, no período inicial de desenvolvimento, por água, luz e nutrientes, promovida pelas plantas espontâneas. Sendo assim, é fundamental a adoção de tecnologias permitidas pela legislação da produção orgânica a fim de reduzir os efeitos deletérios a cultivar 'Alessa'. Desse modo, foi desenvolvido um estudo a partir da aplicação de técnicas de *mulching*, com vistas a compreender a fitossociologia de plantas espontâneas em campo de produção orgânica de sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', e identificar as espécies potencialmente competidoras. Foram avaliados quatro tratamentos, em blocos ao acaso com quatro repetições: sem solarização e sem cobertura do solo; sem solarização e com cobertura do solo; com solarização e com cobertura do solo e com solarização e sem cobertura do solo. A cobertura foi realizada com material definido como rafia de solo. Utilizou-se a metodologia do quadrado inventário com dimensões de 0,5x0,5m, para coleta das plantas espontâneas, o qual foi lançado em cada parcela aleatoriamente quatro vezes em direções diametralmente opostas. Essa metodologia foi aplicada em dois momentos, o primeiro, antes da solarização e o segundo, trinta dias após a semeadura do feijão-de-vagem. Na região delimitada pelo quadrado, coletou-se as plantas espontâneas, ao nível do solo, as quais foram identificadas e classificadas quanto a família e a espécie. Posteriormente foram levadas à estufa com circulação de ar a 65°C, até atingirem massa seca constante. Obtiveram-se as médias das massas secas das repetições, com as quais foram determinadas a frequência relativa e a massa seca relativa. A solarização e a cobertura do solo, não associadas, promoveram a redução tanto do número de famílias quanto de espécies de plantas espontâneas. As espécies *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn, *Cyperus esculentus* L. e *Cynodon dactylon* (L.) Pers., apresentaram-se como potenciais competidoras.

Palavras-chave: competição, plantas espontâneas, *mulching*.

## ABSTRACT

The cultivation of the bean-pod starts with soil direct sowing, leaving cultivation of interest susceptible to competition, in the initial period of development for water, light and nutrients, promoted by weeds. Thus, it is fundamental to technology adoption under the laws of organic production in order to reduce the deleterious effects of the cultivar 'Alessa'. Thus, a study was developed from the application of mulching techniques, in order to understand the phytosociology of weeds in the field of organic production of bean-pod seeds cv. 'Alessa', and identify potentially competing species. We evaluated four treatments in a randomized block design with four replications: without solarization and without mulching, without solarization and with mulching, with solarization and mulching and with solarization and without mulching. The covering material was carried with material defined as raffia soli. Was used the methodology inventory square, size 0,5 x0,5m, for collection of weeds, which was released in each plot randomly four times in diametrically opposite directions. This methodology was applied in two stages, the first before solarization and second, thirty days after the sowing of bean-pod. In the region bounded by the square, was collected up the weeds, at ground level, which were identified and classified as family and species. Were later taken to the stove with air circulation at 65°C constant drought. We obtained the averages of dry pasta of repetitions, which determined the relative frequency and relative dry mass. Soil solarization and mulching, not associated, promoted the reduction of both the number of families and species of weeds. The species *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn, *Cyperus esculentus* L. and *Cynodon dactylon* (L.) Pers., presented themselves as potential competitors.

Keywords: competition, weeds, mulching.

# 1. INTRODUÇÃO

O cultivo do feijão-vagem cv. 'Alessa' inicia-se com a disposição das sementes em sulcos ou covas de plantio, ou seja, semeadura direta, não ocorrendo produção de mudas previamente. É sabido que as culturas que apresentam esse sistema de plantio podem sofrer interferências no seu desenvolvimento inicial, principalmente nos primeiros dias de cultivo, devido à presença de plantas espontâneas, sendo considerado como período crítico de competição.

No processo produtivo vegetal, diferentes fatores podem comprometer o rendimento das culturas, sendo a competição inter ou intraespecífica um dos mais onerosos. As plantas daninhas afetam as culturas devido à competição pelos fatores de produção luz, água e nutrientes, como também pela liberação de compostos alelopáticos. O crescimento das culturas de interesse e das plantas daninhas depende da habilidade destas espécies em extrair os recursos existentes no ambiente em que vivem e, na maioria das vezes o suprimento desses recursos (fatores de produção) é limitado. Essa limitação para as plantas cultivadas pode ser causada pelo suprimento deficiente ou pela presença de plantas daninhas. Estas por sua vez, podem exaurir um recurso já insuficiente ou criar deficiência onde não existia para as culturas de interesse econômico, podendo reduzir a sua produtividade (RADOSEVICH *et al.*, 1996).

A interferência dessas pode reduzir drasticamente a produtividade das culturas, devido aos efeitos da competição por água e nutrientes, principalmente, e da alelopatia. Já foi relatada redução de produtividade de até 100% (BLANCO *et al.* 1976).

O grau de competição das plantas espontâneas varia com a espécie, densidade populacional, duração da competição e com as condições de ambiente (SWANTON & WEISE, 1991).

Em campos de produção de sementes, deve-se realizar controle preventivo de espécies concorrentes, para preservar a qualidade sanitária das sementes, pois diversas doenças são transmitidas através delas, constituindo-se na fonte de inóculo primário (EMBRAPA, 2006).

Diversas estratégias podem ser utilizadas no sentido de reduzir a interferência exercida pelas plantas espontâneas nas culturas (Mueller *et al.*, 2001; Mueller *et al.*, 2004). Em sistema de produção orgânica não é permitido o uso de herbicidas para o controle das plantas que competem com a cultura de interesse (Lei nº 10831/2003), desta forma, faz-se necessário o desenvolvimento de tecnologias que visem atenuar os efeitos negativos ao crescimento e produtividade das culturas agrícolas, a mesma legislação aponta algumas práticas que são toleráveis, dentre essas está o uso de filme plástico e outros derivados, para tratamento do solo.

O conhecimento das características da comunidade infestante é obtido por meio do estudo fitossociológico, fornecendo informações que levam em consideração características que indicam a ocorrência, quantidade e a concentração de indivíduos de uma determinada espécie, relacionada a todas as demais encontradas nas áreas (BRANDÃO *et al.* 1998; LARA *et al.* 2003; BRIGHENTI *et al.* 2003; TUFFI SANTOS *et al.* 2004).

Com base nisso, foi proposto o estudo fitossociológico das plantas espontâneas em área de produção orgânica de sementes de feijão-vagem cv 'Alessa' no município de Pinheiral/RJ, visando compreender o comportamento das mesmas frente ao tratamento do solo com solarização e/ou com uso de cobertura de solo com rafia de solo.

## **2. OBJETIVOS**

Avaliar à influência da solarização e da cobertura do solo sobre a população de plantas espontâneas e identificar aquelas potencialmente competidoras.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

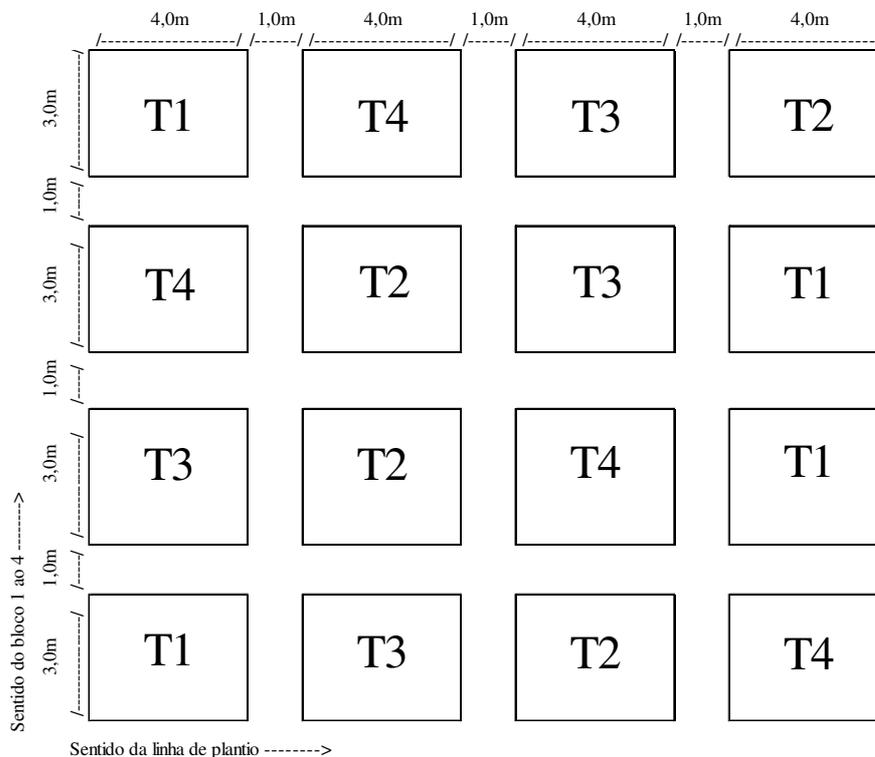
O experimento foi instalado entre os meses de Dezembro de 2011 e Maio de 2012 nas dependências da Unidade Educativa e de Produção Módulo Agroecológico – Campus Nilo Peçanha – IFRJ, Pinheiral/RJ, situada nas coordenadas 22°31'09.78" Sul e 43°59'40.22" Oeste, altitude 372m. O clima da região está classificado como Cwa – temperado de inverno seco e verão chuvoso (KÖPPEN, 1938).

Foram avaliados quatro tratamentos, constituídos por dois níveis de solarização do solo (com solarização e sem solarização) e dois níveis de cobertura de solo com rafia de solo (com e sem cobertura).

Os tratamentos receberam siglas para melhor compreensão durante o processo, conforme abaixo relacionados:

- T1 – Sem solarização e sem cobertura (testemunha)
- T2 – Sem solarização e com cobertura
- T3 – Com solarização e com cobertura
- T4 – Com solarização e sem cobertura

A área experimental foi dimensionada com 19,0m x 15,0m, totalizando 285,0m<sup>2</sup>, onde cada bloco tinha 19,0m x 3,0m, espaçados entre si por 1,0m. Cada parcela experimental teve 4,0m x 3,0m, totalizando 12,0m<sup>2</sup> espaçadas entre si por 1,0m (Figura 1).



**Figura 1:** Croqui da área experimental.

Para o início do procedimento de solarização do solo observou-se os dados da estação meteorológica do Campus Nilo Peçanha – IFRJ, o período definido para o tratamento correspondeu aquele com maior ocorrência de temperaturas elevadas. Foi utilizado plástico transparente de 75 micra de espessura. O tratamento foi iniciado em 05/01/2012, tendo a

cobertura plástica permanecido na área até o dia 11/04/2012, data da semeadura, totalizando 97 dias de solarização.

Foram realizados dois preparos do solo na área experimental, o primeiro antes da etapa de solarização, apenas nas parcelas referente a esse tratamento, e o segundo, antes do plantio do feijão-de-vagem, em todas as parcelas. Esse preparo foi realizado com auxílio de uma enxada rotativa acoplada a um microtrator.

O plástico foi preparado com as dimensões de 5,0 x 4,0m, de modo a ultrapassar as dimensões da parcela, foram enterradas suas bordas, garantindo assim o tratamento homogêneo na mesma (Figura 2). Durante o período de solarização, nas parcelas experimentais que não receberam a cobertura plástica, foram realizadas duas roçadas com auxílio de roçadeira costal à gasolina.



**Figura 2.** Colocação da cobertura plástica para solarização das parcelas. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, janeiro/2012.

As temperaturas do solo das parcelas foram coletadas com auxílio de um termômetro digital de solo (Gulston – GULterm 180), desde o início do período de solarização até a retirada da cobertura plástica. A coleta desses dados foi realizada semanalmente, no horário de 13 às 14h à profundidade aproximada de 0,10m (Figura 3).



**Figura 3.** Coleta de dados de temperatura do solo nas parcelas da área experimental. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, janeiro a abril/2012.

Foram coletadas todas as plantas espontâneas segundo o método do quadrado inventário (BRIGHENTI *et al.* 2002; FONTES *et al.* 2004) pelo qual são coletadas todas as plantas presentes em um quadrado de 0,5 x 0,5m (0,25m<sup>2</sup>), que foi lançado aleatoriamente em quatro pontos da parcela experimental em direções diametralmente opostas (em “X”), totalizando uma área amostral de 1,0m<sup>2</sup>. Na região delimitada pelo quadrado, foram coletadas as espécies de plantas espontâneas que foram posteriormente identificadas com auxílio do Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas (LORENZI, 2002) (Figura 4). Essas foram levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65° C, até a obtenção de massa constante.



**Figura 4.** Coleta de plantas espontâneas utilizando o método do quadrado inventário. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011.

A aplicação da cobertura do solo nas parcelas previamente estabelecidas foi feita com rafia de solo (tecido de polipropileno para proteção de solo). Essa foi fixada ao solo na

dimensão de 4,5m x 0,40m, com grampos de vergalhão 3/16”, ocorrendo simultâneo à semeadura, deixando-se expostas apenas às linhas de plantio (Figura 5).



**Figura 5.** Colocação da cobertura das parcelas com rafia de solo antes da semeadura. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, abril/2012.

Para a avaliação da fitossociologia de cada tratamento, foram estabelecidos os seguintes índices, a partir da média de quatro repetições: frequência relativa (Frequência relativa (Fr) = Frequência da espécie x 100 / Frequência total de todas as espécies) e massa seca relativa das espécies (Massa Seca relativa (MSr) = massa seca da espécie x 100 / Massa seca total de todas as espécies) (BRANDÃO *et al.* 1998; LARA *et al.* 2003; BRIGUENTI *et al.* 2003; TUFFI SANTOS *et al.* 2004).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Levantamento fitossociológico

A avaliação da fitossociologia foi realizada a partir do mês de dezembro de 2011. Foram coletadas e identificadas às plantas espontâneas em dois momentos distintos: antes da solarização (AS) e aos 30 dias após a semeadura do feijão-de-vagem (30DAS) e ao final do período de solarização o que coincidiu com a data da semeadura do feijão-de-vagem. Sendo assim, foi realizado o preparo de solo nas parcelas experimentais, utilizando-se uma enxada rotativa acoplada ao microtrator. Logo, a cobertura plástica da solarização, não esteve presente entre o plantio e a segunda coleta de plantas espontâneas.

### 4.2. Temperatura do solo

A temperatura do solo foi registrada entre os meses de janeiro a abril de 2012. Foram coletadas as temperaturas do solo a 0,10m de profundidade, as quais foram agrupadas posteriormente, para o cálculo das médias dos tratamentos (Tabela 1).

Os dados indicam uma variação média entre as temperaturas máximas e mínimas do solo de 7,2°C e 6,5°C, respectivamente, sendo superior nas parcelas solarizadas quando comparadas às não solarizadas. No mesmo período a média das temperaturas máximas e das mínimas do ar, obtidas pela estação meteorológica, registraram, respectivamente, 34,4°C e 16,4°C.

Se compararmos as médias de temperatura máxima dos tratamentos com solarização em relação as médias de temperatura máxima do ar, nota-se um acréscimo médio de 7,2°C na temperatura do solo, devido à presença da cobertura plástica. Nas parcelas não solarizadas, ao contrário, a presença das plantas espontâneas protege o solo, influenciando diretamente nas flutuações de temperatura (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Ao se avaliar as temperaturas médias mínimas do solo dos tratamentos (0,10m de profundidade) e a temperatura média mínima do ar (estação meteorológica), observa-se uma grande variação entre elas, tendo em vista que a diferença entre a mínima do ar e as mínimas do solo das parcelas não solarizadas foi maior 10,1°C e para as parcelas solarizadas de 16,6°C. Logo, a cobertura plástica eleva ou concentra a temperatura no local tratado mesmo quando a temperatura do ar é baixa.

**Tabela 1.** Média das temperaturas máxima e mínima do solo nos tratamentos e do ambiente durante o processo de solarização. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, janeiro a abril/2012.

TEMPERATURA (°C)	AMBIENTE (°C)	TRATAMENTO			
		T1	T2	T3	T4
MÁXIMA	34,4	34,0	34,7	41,2	41,9
MÍNIMA	16,4	26,7	26,3	33,3	32,7

T1 = Tratamento sem solarização e sem cobertura do solo; T2 = Tratamento sem solarização e com cobertura do

solo; T3 = Tratamento com solarização e com cobertura do solo; T4 = Tratamento com solarização e sem cobertura do solo.

### 4.3. Fitossociologia da área experimental

Para a avaliação do efeito da solarização e da cobertura do solo sobre a população infestante de plantas espontâneas, foi realizado um estudo fitossociológico na área experimental. Na Tabela 2, encontram-se as plantas espontâneas listadas por família e por espécie oriundas de coleta realizada antes da solarização, para fins de caracterização fitossociológica da área experimental antes e após os tratamentos buscando compreender a influência dos mesmos na dinâmica população infestante.

**Tabela 2.** Distribuição das plantas espontâneas por família e por espécie coletadas antes da aplicação dos tratamentos. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, dezembro/2011.

Família	Espécie	Tratamento			
		T1	T2	T3	T4
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	X			
	<i>Amaranthus hybridus</i> var. <i>patulus</i> (Betol.) Thell.		X		
Asteraceae (Compositae)	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	X	X		
	<i>Bidens pilosa</i> L.	X	X	X	X
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	X		X	
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.			X	X
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	X	X	X	X
	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.				X
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.		X		
	<i>Lepidium virginicum</i> L.			X	X
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	X	X	X	X
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	X	X	X	X
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	X		X	X
Malvaceae	<i>Sida urens</i> L.			X	
Poaceae (Gramineae)	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	X	X	X	X
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	X	X	X	X
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.				X
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	X	X	X	X
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	X	X	X	X
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	X	X	X	X
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	X	X	X	
	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.			X	
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	X	X	X	X
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	X			
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.				X
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes		X	X	X
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.		X	X	X

T1 = Tratamento sem solarização e sem cobertura do solo; T2 = Tratamento sem solarização e com cobertura do solo; T3 = Tratamento com solarização e com cobertura do solo; T4 = Tratamento com solarização e sem cobertura do solo.

Em T1, T2, T3 e T4, identificou-se o número total de famílias de plantas espontâneas presentes de cinco, oito, oito, oito, respectivamente. Para as espécies o número total foi de 16

para o T1 e T2, 19 para o T3 e 18 para o T4. As famílias Poaceae (Gramineae) e Asteraceae (Compositae) apresentaram a maior diversidade de espécies em todos os tratamentos.

Segundo Freitas *et al.* (2009) a massa seca relativa, que representa o percentual da espécie em relação às demais presentes na área, é influenciada pela densidade e pela capacidade competitiva da espécie, pois a massa seca acumulada é um dos principais critérios na avaliação do crescimento de plantas. De acordo com este autor, plantas que produzem mais massa seca em menor intervalo de tempo tendem a ser mais competitivas pelos fatores de crescimento.

A frequência relativa estabelece a frequência de cada espécie da área amostral em relação às demais espécies. Desse modo, foram obtidos dados de frequência relativa e de massa seca relativa das espécies espontâneas presentes em cada tratamento, a fim de verificar aquelas que apresentam maior potencial competitivo com o feijão-de-vagem (Tabela 3, 4, 5 e 6).

**Tabela 3.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', para produção de sementes, sem solarização e sem cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012.

Família	Espécie	T1			
		AS		30 DAS	
		Fr (%)	MSr (%)	Fr (%)	MSr (%)
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	3,13	0,59		
Asteraceae (Compositae)	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	6,25	9,35	3,85	0,79
	<i>Bidens pilosa</i> L.	3,13	0,43		
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	3,13	0,84	3,85	0,69
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.			3,85	1,05
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	3,13	1,07		
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	6,25	1,97	7,69	1,69
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	9,38	2,79	15,38	50,68
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	3,13	1,38	3,85	1,38
Poaceae (Gramineae)	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	6,25	1,59		
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	12,50	16,50		
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	12,50	19,76	15,38	30,53
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	9,38	31,54	11,54	3,23
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	9,38	2,63	15,38	5,10
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	3,13	5,34		
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	6,25	3,77	3,85	0,95
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	3,13	0,47		
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn			15,38	3,91

T1 = Tratamento sem solarização e sem cobertura do solo; AS = Valores obtidos antes da solarização; 30 DAS = 30 dias após a semeadura do feijão-de-vagem.

Aos 30 dias após a semeadura (Tabela 3), ocorre redução no total de espécies de 16 para onze, porém o mesmo não ocorre para o total de famílias, pois apesar de não ser identificada a família Amaranthaceae, observa-se o aparecimento da Solanaceae, permanecendo cinco famílias.

Na família Asteraceae (Compositae), das quatro espécies observadas na primeira coleta, somente duas continuaram presentes na segunda coleta *Acanthospermum hispidum* DC. e *Emilia fosbergii* Nicolson, contudo houve um incremento no total de espécies devido ao apa-

recimento da *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav., que dentre aquelas presentes na família apresentou maior massa seca relativa com a mesma frequência relativa que as demais, em um mesmo período de desenvolvimento, destacando-se como uma espécie potencialmente competitiva quando comparada as demais, para feijão-de-vagem.

A espécie *Commelina benghalensis* L. única representante da família Commelinaceae, destacou-se pela manutenção na área mesmo após o preparo do solo, o que pode ser relacionado ao banco de sementes presente na mesma, todavia sua frequência relativa teve um ligeiro aumento, contrastando com a massa seca relativa que apresentou pequena redução.

A família Poaceae (Gramineae), que apresentou maior número de espécies dentre as identificadas totalizando oito, também teve redução desse número, 30 dias após a semeadura e o preparo do solo, vindo a totalizar quatro espécies. Entretanto, o preparo de solo para o plantio potencializou o desenvolvimento da espécie *Cynodon dactylon* (L.) Pers, atingindo valores de massa seca relativa percentualmente maiores em 54,50. Sendo essa dentre as espécies estudadas aquela que produz mais massa seca em menor intervalo de tempo, com tendência a ser mais competitiva que as demais.

Para esse tratamento (Tabela 4), ocorreu o aparecimento da família Solanaceae com a espécie *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn 30 dias após a semeadura do feijão-de-vagem.

**Tabela 4.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes, sem solarização e com cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012.

Família	Espécie	T2			
		AS		30 DAS	
		Fr (%)	MSr (%)	Fr (%)	MSr (%)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> var. <i>patulus</i> (Betol.) Thell.	3,57	0,43		
Asteraceae (Compositae)	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	3,57	0,24	5,56	0,97
	<i>Bidens pilosa</i> L.	3,57	0,38		
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	7,14	1,99		
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	3,57	0,27		
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	3,57	0,38	5,56	0,97
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	3,57	0,98	22,22	59,87
	<i>Cyperus rotundus</i> L.			5,56	11,38
Poaceae (Gramineae)	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	3,57	1,07		
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	10,71	2,27		
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	14,29	16,90	22,22	16,19
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	14,29	52,21	11,11	2,58
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	10,71	2,68	5,56	1,61
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	7,14	17,36		
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	3,57	2,37		
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	3,57	0,24		
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn	3,57	0,23	22,22	6,42

T2 = Tratamento sem solarização e com cobertura do solo; AS = Valores obtidos antes da solarização; 30 DAS = 30 dias após a semeadura do feijão-de-vagem.

No tratamento em questão (Tabela 4), sem solarização e com cobertura do solo, ocorreu à redução acentuada, quando comparada ao tratamento T1, do total de famílias e espécies

de plantas espontâneas no momento das duas coletas AS e 30 dias após a semeadura, respectivamente 8/16 e 4/8.

Não houve representantes das espécies Amaranthaceae, Brassicaceae (Cruciferae) e Rubiaceae aos 30 dias após a semeadura. Na família Asteraceae (Compositae) houve a redução no número de espécies que antes da solarização eram três, depois da semeadura apenas a espécie *Acanthospermum hispidum* DC., continuou presente e com aumento da massa seca relativa.

A família Poaceae (Gramineae), antes da solarização apresentava um total de oito espécies, aos 30 dias após a semeadura notou-se a redução para quatro espécies, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., que apresentou ligeira redução da MSr, *Cyperus esculentus* L., dentre as presentes na segunda coleta, destacou-se como aquela com maior potencial competitivo face ao aumento acentuado da MSr, *Digitaria horizontalis* Willd., sendo aquela com a redução mais acentuada, podendo ser considerada uma espécie de competição tardia com a cultura de interesse, pois apesar da queda na MSr, sua frequência relativa foi elevada e *Eleusine indica* (L.) Gaertn., que apresentou redução na frequência relativa e na MSr; todavia a espécie, *Cyperus rotundus* L., apresentou seu potencial na segunda coleta com massa seca relativa de 11,38%.

A espécie *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn da família Solanaceae, apresentou aumento acentuado da frequência relativa e da MSr, mostrando-se como uma espécie que deve ser observada para cultivos de semeadura direta como o feijão-de-vagem (Tabela 4).

**Tabela 5.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', para produção de sementes, com solarização e com cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012.

Família	Espécie	T3			
		AS		30 DAS	
		Fr (%)	MSr (%)	Fr (%)	MSr (%)
Asteraceae (Compositae)	<i>Bidens pilosa</i> L.	2,38	1,17		
	<i>Emília fosbergii</i> Nicolson	4,76	1,30		
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	2,38	1,16	3,45	2,28
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	7,14	3,79		
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Lepidium virginicum</i> L.	2,38	1,01		
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	7,14	1,37	13,79	9,70
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	4,76	2,62	13,79	17,7
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	9,52	4,88		
Malvaceae	<i>Sida urens</i> L.	2,38	1,09		
Poaceae (Gramineae)	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	4,76	4,51		
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	7,14	12,47	10,34	10,73
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	9,52	18,69	13,79	18,87
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	9,52	21,58	13,79	18,44
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	7,14	3,85	13,79	8,76
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	4,76	7,67		
	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	2,38	6,29		
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	4,76	4,24		
	Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	4,76	1,23	
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn.	2,38	1,08	13,79	11,66

T3 = Tratamento com solarização e com cobertura do solo; AS = Valores obtidos antes da solarização; 30 DAS = 30 dias após a semeadura do feijão-de-vagem.

Observa-se que no tratamento T3 (com solarização e com cobertura do solo) (Tabela 5), foi observada uma alteração na fitossociologia das espécies tanto em relação ao número como na frequência das famílias e espécies presentes na área, ocorrida entre a primeira e a segunda avaliação. Enquanto algumas espécies sofreram uma redução na sua frequência, outras, contudo, tornaram-se mais frequentes. Quanto ao número de famílias e de espécies presentes, foi observado uma redução de 3 famílias e de 11 espécies. Essa redução pode ser atribuída a presença da rafia de solo, sobre o solo, deixando-se expostas apenas as linhas de plantio. Rodrigues *et al.*(2010), afirmam que a intensa cobertura do solo restringe a passagem de luminosidade fotossinteticamente ativa para as plantas espontâneas, especialmente aquelas com desenvolvimento inicial lento.

Algumas espécies tiveram um aumento percentual de frequência relativa, esperado devido a redução no total de espécies, e na massa seca relativa bastante expressivo, destacando-se *Commelina benghalensis* L. da família Commelinaceae, *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn da família Solanaceae, na família Poaceae, a espécie *Cyperus esculentus* L. e *Eleusine indica* (L.) Gaertn de tal forma que as espécies mencionadas apresentaram padrão comportamental citado por Freitas et al. (2009), quanto ao aumento acentuado da massa seca relativa em menor espaço de tempo, o que caracteriza as espécies como plantas potencialmente competidoras pelos fatores de produção.

**Tabela 6.** Valores de frequência relativa (Fr) e massa seca relativa (MSr) de plantas espontâneas em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes, com solarização e sem cobertura do solo, antes da solarização e trinta dias após a semeadura. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, maio/2012.

Família	Espécie	T4			
		AS		30 DAS	
		Fr (%)	MSr (%)	Fr (%)	MSr (%)
Asteraceae (Compositae)	<i>Bidens pilosa</i> L.	2,78	1,53		
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	2,78	0,35		
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	2,78	1,80		
	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	2,78	0,43		
Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Lepidium virginicum</i> L.	2,78	0,32	3,70	0,90
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.	5,56	0,79	14,81	4,96
Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	11,11	9,00	14,81	19,94
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	11,11	5,51		
Poaceae (Gramineae)	<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf	2,78	1,54		
	<i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitchc.	11,11	4,27		
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	2,78	1,16		
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	11,11	25,11	14,81	11,07
	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	11,11	42,82	14,81	20,12
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	5,56	2,00	14,81	23,79
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	5,56	1,57		
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	2,78	0,68	3,70	1,47
Rubiaceae	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	2,78	0,43		
Solanaceae	<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Gaertn	2,78	0,70	14,81	16,84

T4 = Tratamento com solarização e sem cobertura do solo; AS = Valores obtidos antes da solarização; 30 DAS = 30 dias após a semeadura do feijão-de-vagem.

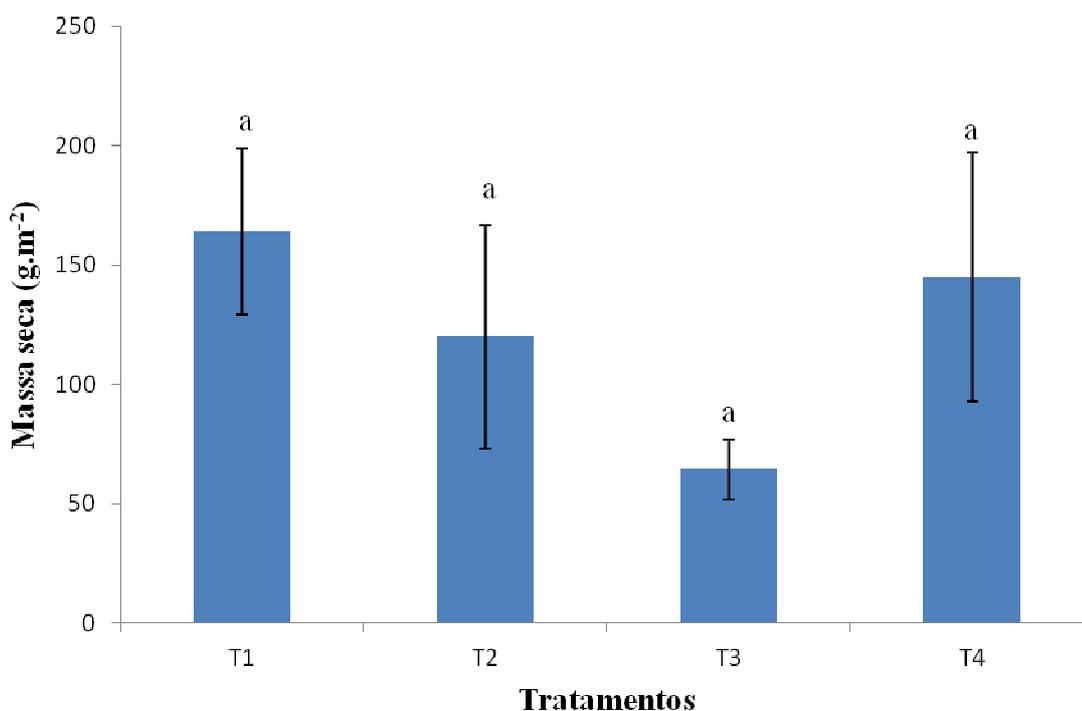
Na Tabela 6, teve-se a redução de três famílias botânicas e de nove espécies, devido ao tratamento aplicado ao solo T4 (Tratamento com solarização e sem cobertura do solo). Em

relação às variáveis, frequência relativa e massa seca relativa aos 30DAS, às espécies que apresentaram elevação no percentual foram *Nicandra physalodes* (L) Gaertn (12,03/16,14), *Cyperus esculentus* L. (3,7/10,94), *Eleusine indica* (L) Gaertn (9,25/21,79) podendo essas ser consideradas segundo Freitas *et al.* (2009) potenciais competidoras com a cultura de interesse.

Observando os dados de todos os tratamentos, nota-se que existe uma proximidade entre os resultados de T2, T3, T4, quanto a redução do número de famílias e espécies, de tal forma, pode-se dizer que tanto a solarização, quanto a cobertura do solo apresentaram resultados satisfatórios de maneira isolada, não havendo diferença acentuada entre esses (T2 e T4) e o tratamento associado (T3), que justifique a associação dessas técnicas.

Para todos os tratamentos, identificou-se que as espécies *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn, *Cyperus esculentus* L. e *Cynodon dactylon* (L.) Pers., apresentaram comportamento semelhante seja quanto ao aumento ou manutenção da massa seca relativa, dentro do estudo aqui discutido.

Avaliando-se a massa seca total das plantas espontâneas, foi observado que não ocorreu diferença significativa quanto aos tratamentos aplicados (Figura 6).



**Figura 6.** Massa seca total de plantas espontâneas. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, abril/2012. Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **CAPÍTULO II**

**INFLUÊNCIA DA SOLARIZAÇÃO E DA COBERTURA DO SOLO, NAS  
CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS E QUALIDADE FISIOLÓGICA  
DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM cv. 'Alessa' CULTIVADO NO  
SUL FLUMINENSE.**

## RESUMO

A consolidação da produção orgânica de alimentos no Brasil requer que os agricultores superem barreiras, desde a falta de assistência técnica até a legislação, principalmente devido a essa que passa a exigir que as sementes sejam oriundas de campos de produção orgânicos, o que pode se tornar um fator limitante do crescimento da atividade. O feijão-de-vagem é uma cultura bastante utilizada entre os produtores do estado do Rio de Janeiro, cultivares de crescimento determinado apresentam vantagens quanto ao custo de implantação e colheita concentrada, ocupando a área por menor tempo, quando comparada aquelas de crescimento indeterminado. Devido ao porte baixo da cultivar Alessa, suas vagens ficam sujeitas ao contato direto com o solo, o que pode comprometer a produtividade e qualidade fisiológica das sementes, pois o tempo de exposição é superior quando comparado à colheita para vagens verdes. Foi proposto a implantação de um sistema produtivo de sementes para avaliar a influência da solarização do solo sobre a produção de sementes bem como o uso de cobertura do solo, para fins de incremento na produção e a qualidade das sementes produzidas pelo feijão-de-vagem cultivado sob manejo orgânico. Construiu-se um estudo com quatro tratamentos constituídos por dois níveis de solarização do solo (com e sem solarização) e dois níveis de cobertura do solo com rafia de solo (com e sem cobertura), o delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x2, com quatro repetições. Avaliou-se as características agronômicas (número de vagens por planta, número de sementes por vagem e produtividade) e qualidade fisiológica (massa de 1000 sementes, grau de umidade, vigor e germinação). Os tratamentos aplicados ao solo não apresentaram efeito sobre o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem. A cobertura do solo influenciou positivamente a produtividade de sementes. A germinação das sementes apresentou acréscimo devido a influência da cobertura do solo e da solarização, quando não associadas.

Palavras-chave: Solarização, Cobertura do solo, Sementes Orgânicas.

## ABSTRACT

The consolidation of organic food production in Brazil requires farmers overcome some barriers, like lack of technical assistance and the legislation, mainly due to the one law that now requires that the seeds must be from fields of organic production, which can become a factor limiting growth activity. Jack bean-pod is a crop widely used among producers in the state of Rio de Janeiro, cultivars that exhibit determinate growth has advantages on the cost of deployment and harvesting concentrated, occupying the area for less time, when compared to those with indeterminate growth. Due to the low stature of cultivate Alessa, their pods are subject to direct contact with the ground, which can compromise the productivity and physiological seed quality, because the exposure time is higher when compared to the harvest for green pods. It was proposed the establishment of a seed production system to evaluate the influence of soil solarization on seed production and the use of soil cover for the purpose of increasing the production and quality of seeds produced by jack bean-pods grown under organic management. A study was built up with four treatments consisting in two levels of soil solarization (with and without solarization) and two levels of soil cover with raffia soil (with and without cover), the experimental design was randomized blocks, in 2x2 factorial design with four replications. It was evaluated the agronomic characteristics (number of pods per plant, number of seeds per pod and yield) and physiological quality (mass of 1000 seeds, moisture content, germination and vigor). The treatments applied to the soil had no effect on the number of pods per plant and number of seeds per pod. Soil cover positively influenced the seed yield. Seed germination showed an increase due to the influence of mulching and solarization, when not associated.

Keywords: Solarization, Soil Cover, Organic Seeds.

# 1. INTRODUÇÃO

No cultivo orgânico a grande limitação para a produção está na ausência de sementes oriundas desse sistema. Estudos estão sendo realizados visando atender essa demanda, todavia os resultados ainda são ínfimos frente ao mercado em ascensão.

A legislação da produção orgânica tem buscado definir e esclarecer a produção de sementes, de acordo com o art. 100 da Instrução Normativa 46, de 6 de Outubro de 2011 (MAPA, 2011), as sementes e mudas deverão ser oriundas de sistemas orgânicos. Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente. (MAPA, 2003).

O referido artigo aponta em seu parágrafo 1º que, o Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC) ou a Organização de Controle Social (OCS), caso constatem a indisponibilidade de sementes e mudas oriundas de sistemas orgânicos, ou a inadequação das existentes à situação ecológica da unidade de produção, poderão autorizar a utilização de outros materiais existentes no mercado, dando preferência aos que não tenham recebido tratamento com agrotóxicos ou com outros insumos não permitidos nesta Instrução Normativa. Desconsiderando, porém no parágrafo 2º a possibilidade de flexibilidade quando se trata de brotos comestíveis, que somente podem ser produzidos com sementes orgânicas. E finaliza em seu parágrafo 3º a proibição da utilização de sementes e mudas não obtidas em sistemas orgânicos de produção a partir de 19 de dezembro de 2013, o que ratifica a necessidade de incentivar a produção de sementes orgânicas.

O cultivo de hortaliças para a produção de sementes, pode se tornar uma fonte de renda para os agricultores familiares, bem como conduzir os sistemas produtivos na busca pela autossuficiência.

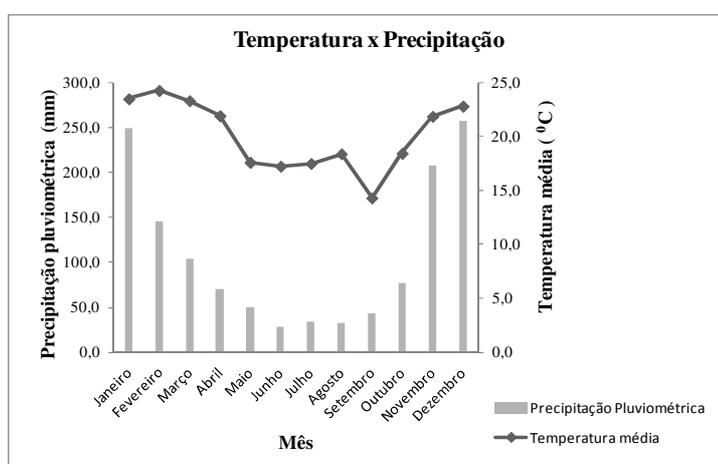
Tendo em vista as limitações que envolvem a produção de sementes para atender a legislação orgânica, foi proposto a implantação de um sistema produtivo de sementes para avaliar a influência da solarização do solo sobre a produção de sementes bem como o uso de cobertura do solo, para fins de incremento na produção e a qualidade das sementes produzidas pelo feijão-de-vagem cultivado sob manejo orgânico.

## **2. OBJETIVOS**

Avaliar o uso de tecnologias aplicadas ao solo sobre a produtividade, número de vagens por planta, número de sementes por vagem e a qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', em sistema orgânico de produção, na região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado nas dependências da Unidade Educativa e de Produção Módulo Agroecológico – Campus Nilo Peçanha – IFRJ, Pinheiral/RJ, situado nas coordenadas 22°31'09.78" Sul e 43°59'40.22" Oeste, altitude 372m. O clima da região é classificado como Cwa – temperado de inverno seco e verão chuvoso (KÖPPEN, 1938). Na Figura 7, é apresentada a variação sazonal de temperatura e precipitação pluviométrica anual (média de 8 anos). Nota-se o decréscimo acentuado desses valores a partir do mês de abril, os quais aumentam no mês de outubro. As temperaturas médias entre os meses de maio a outubro, estão entre 15-20°C, enquanto a precipitação pluviométrica média para o mesmo período situa-se entre 40-45mm.



**Figura 7.** Variação sazonal de temperatura média e precipitação pluviométrica, no município de Pinheiral/RJ, durante um período de oito anos (2005-2012). (Dados da Estação Meteorológica do IFRJ-Campus Nilo Peçanha, Pinheiral.RJ).

Nas Figuras 8 e 9, tem-se a representação da área experimental a partir de fotografias.



**Figura 8.** Imagem aérea da área experimental, antes da instalação do experimento. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011.



**Figura 9.** Vista geral da área experimental, antes da instalação do experimento. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011.

### 1.1. Caracterização do solo da área experimental

Inicialmente foi aberto um perfil de solo para a caracterização do mesmo de acordo com o Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS *et al.*, 2005). Foram coletadas amostras de cada horizonte para a caracterização química e física. Posteriormente procedeu-se a amostragem de solo para análise da fertilidade do solo (EMBRAPA, 1997).

As propriedades morfológicas e dados analíticos do solo da área resultaram na classificação como sendo um PLANOSSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, A moderado, textura arenosa, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006). Na Tabela 7, são apresentados os dados das análises químicas apresentadas pelo solo.

**Tabela 7.** Caracterização da fertilidade do solo da área experimental. Módulo Agroecológico, IFRJ - Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, dezembro/2011.

pH	Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	P	V
H <sub>2</sub> O	cmolc.dm <sup>-3</sup>			mg.dm <sup>-3</sup>			%
6,5	0,0	3,0	1,5	4,1	0,0	32,0	63

Com base nesses resultados e seguindo a recomendação para o feijão-de-vagem (LEAL, 1989), não fora necessário aporte de fósforo, quanto ao nitrogênio, o mesmo tem sua aplicação recomendada para o início da floração da cultura, nesse momento foi fornecido 16,7g/planta de torta de mamona. Para o nutriente potássio, a recomendação é de 60 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (LEAL, 1989), foi realizada aplicação de 384g de Sulfato de Potássio (50% K<sub>2</sub>O) em área total de cada parcela, no momento do plantio.

### 1.2. Delineamento experimental

Foram avaliados quatro tratamentos, constituídos por dois níveis de solarização do solo (com e sem solarização) e dois níveis de cobertura de solo com rafia (com e sem

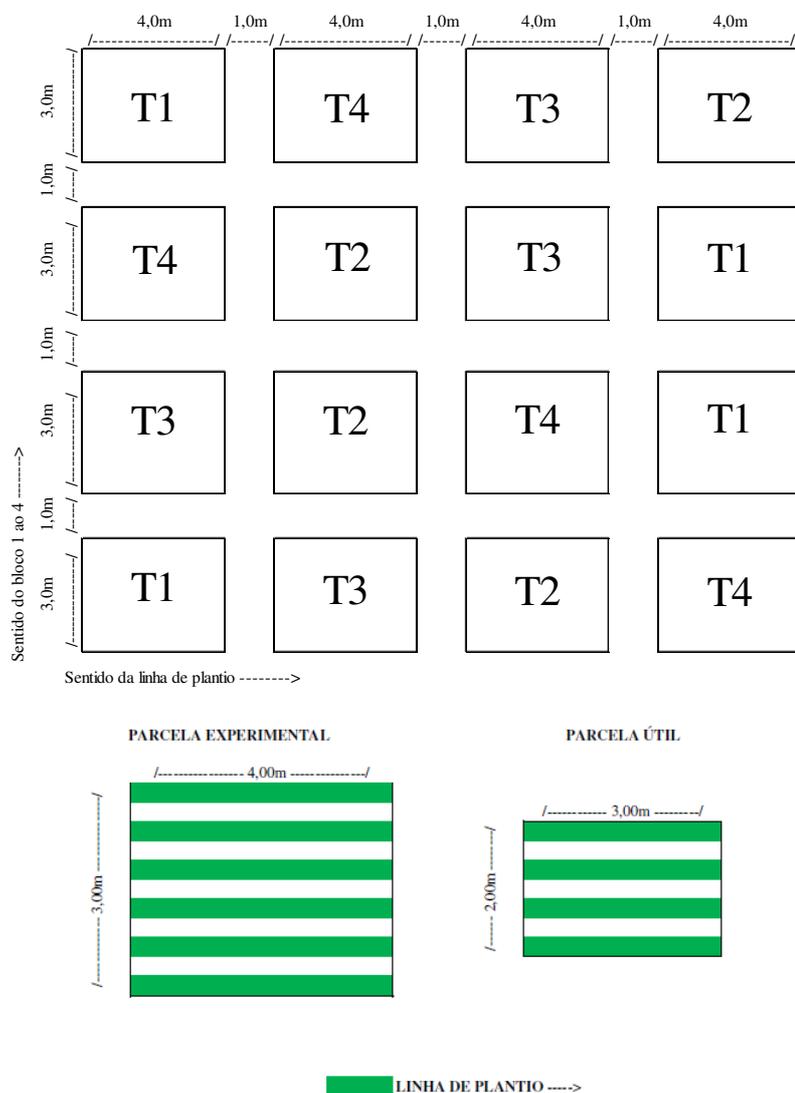
cobertura). O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x2, com quatro repetições, totalizando 16 parcelas experimentais.

Os tratamentos receberam siglas e denominações para a sua melhor compreensão durante a fase de experimentação, conforme abaixo relacionados:

- T1 – Sem solarização e sem cobertura
- T2 – Sem solarização e com cobertura
- T3 – Com solarização e com cobertura
- T4 – Com solarização e sem cobertura

A área experimental possuiu 19,0m de comprimento e 15,0m de largura, totalizando 285m<sup>2</sup>. Cada bloco possuiu 19,0m de comprimento por 3,0m de largura, espaçados entre si por 1,0m. Cada parcela experimental teve 4,0m x 3,0m, totalizando 12,0m<sup>2</sup> sendo espaçadas entre si por 1,0m.

Como parcela útil para colheita, foram consideradas as quatro linhas centrais, descartando-se em cada linha 0,5m a partir das extremidades, totalizando 6m<sup>2</sup> de área e aproximadamente 150 plantas (Figura 10).



**Figura 10.** Croqui da área experimental, com detalhamento da parcela útil.

### 1.3. Instalação e condução do experimento

A aplicação da técnica da solarização e da rafia de solo foi realizada, conforme descrito no Capítulo I, incluindo os momentos de execução.

#### 1.3.1. Semeadura

O preparo do solo foi realizado com enxada rotativa acoplada a microtrator. Para a semeadura foram confeccionados sulcos de plantio, com auxílio de um sacho, cujo espaçamento foi de 0,5m entre linhas de plantio e 0,1m entre plantas na linha, obtendo-se um total de seis linhas de plantio e aproximadamente 40 plantas por linha. As sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', provenientes do banco de germoplasma da PESAGRO-RJ, foram previamente inoculadas com *Rhizobium tropici*, e semeadas diretamente no sulco de plantio à profundidade de 7cm. (Figura 11).



**Figura 11.** Inoculação de sementes, confecção de sulcos de plantio e semeadura de feijão-de-vagem cv. 'Alessa'. Módulo Agroecológico, IFRJ – Campus Nilo Peçanha, Pinheiral/RJ, abril/2012.

Aos 30 dias após a semeadura foi realizada a capina das parcelas e conjuntamente a aplicação de torta de mamona  $16,7\text{g.planta}^{-1}$ , que segue o recomendado para a cultura de  $50\text{kg.ha}^{-1}$  (LEAL, 1989).

Semanalmente foi realizado em todas as parcelas a aplicação via foliar de biofertilizante Agrobio (4,0%) visando a complementação da adubação e quinzenalmente aplicação de calda Bordalesa (1,0%) de ação fungicida e inseticida preventivo e como fonte de nutrientes essenciais (cálcio, cobre e enxofre) (PENTEADO, 2007).

No feijão-de-vagem, a colheita para o consumo das vagens frescas e verdes normalmente ocorre entre 55-70 dias após o plantio. Como o objetivo é à colheita das sementes, tornar-se necessário prolongar o ciclo a fim de que as sementes cheguem à fase de maturação fisiológica. Na prática define-se o ponto de colheita quando as plantas apresentam aproximadamente 70% das vagens maduras e secas. No presente estudo, no momento da colheita, as plantas foram colhidas inteiramente, posteriormente foram colocadas para completar a secagem das vagens em um galpão coberto, antes de serem trilhadas manualmente, tendo em vista que a umidade no momento da colheita é elevada, logo poderia comprometer a qualidade das sementes no armazenamento.

Aos 87 dias após o plantio, avaliou-se as seguintes variáveis: número de vagens por planta, número de sementes por vagem e produtividade ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ). Procedeu-se a contagem do número total de plantas e de vagens, afim de estabelecer a relação número de vagens por planta. Após a trilha manual, fez-se a seleção das sementes, retirando-se as deterioradas ou danificadas. Computou-se, o número de sementes por vagem e o rendimento de sementes por área cultivada ( $\text{kg.ha}^{-1}$ ).

A determinação da qualidade fisiológica das sementes ocorreu aos 92 dias após o plantio, avaliou-se as seguintes características: massa de 1000 sementes, grau de umidade, o

vigor e a germinação.

- A massa de 1000 sementes foi determinada a partir da pesagem de oito amostras de 100 sementes provenientes de cada tratamento, com auxílio de uma balança de precisão (0,01g) e após foi determinado o peso médio e multiplicado por 10, obtendo a massa de 1000 sementes (BRASIL, 2009).

Na determinação do grau de umidade foi utilizado o método da estufa a 105 °C por 24 horas (BRASIL, 2009).

Para o cálculo da porcentagem de vigor foi computada a porcentagem de plântulas normais na primeira avaliação do teste de germinação, no quinto dia após o início do teste (BRASIL, 2009).

A porcentagem de germinação foi estimada a partir de quatro amostras de 50 sementes, colocadas para germinar em rolos de papel, mantidas em uma câmara de germinação com temperatura alternada de 20/30°C durante um período de 16 e 8 horas respectivamente. As avaliações foram realizadas quinto e nono dia após o início do teste, e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos do número de vagens por planta, número de sementes por vagem, produtividade e qualidade fisiológica de sementes foram submetidos à análise de variância de acordo com o delineamento em blocos ao acaso representados por quatro tratamentos e quatro repetições. As médias foram comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 5%, tendo sido utilizado o programa estatístico SAEG 9.1 (UFV, 2007).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período mais apropriado para o plantio foi definido com base nos estudos climáticos realizados com auxílio dos dados meteorológicos obtidos na Estação Meteorológica do IFRJ - Campus Nilo Peçanha. Esses indicaram que o melhor período para cultivos destinados à colheita de sementes, compreende aquele entre os meses de abril a outubro, quando valores de precipitação pluviométrica e de temperatura são menos acentuados.

### 1.4. Avaliação das características agrônômicas da cultivar

A semeadura ocorreu no dia 12/04/2012 e a colheita em 09/07/2012. Para a definição do momento da colheita, foram feitas avaliações diárias na área experimental a fim de observar a ocorrência de no mínimo 70% das vagens secas, o que ocorreu aos 87 dias após a semeadura e/ou 48 dias após a antese. Guedes (2003), ao avaliar a produção orgânica de sementes de feijão-de-vagem de três cultivares de crescimento determinado cultivadas em quatro densidades de plantio no estado do Rio de Janeiro, observou que o ciclo da cultivar 'Alessa' para produção de sementes ocorreu 80 dias após a semeadura.

**Tabela 8.** Número de vagens por planta em cultivo de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, julho/2012.

Cobertura	Solarização		Média
	SS <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>	
SC <sup>1</sup>	11,72	14,13	19,82A
CC <sup>1</sup>	12,86	11,80	12,33B
<b>Média</b>	12,29 <sup>ns</sup>	12,97 <sup>ns</sup>	
<b>CV (%)</b>	7,41		

T1 - sem solarização e sem cobertura do solo (SS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); T2 - sem solarização e com cobertura do solo (SS<sup>1</sup>CS<sup>1</sup>); T3 - com solarização e com cobertura solo (CS<sup>1</sup>CC<sup>1</sup>); T4 - com solarização e sem cobertura do solo (CS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); ns = Não - significativo. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As técnicas empregadas não proporcionaram efeito significativo no número de vagens por planta, melhores resultados foram observados para o tratamento testemunha, sem solarização e sem cobertura do solo. Os resultados observados (Tabela 8) corroboram aos de Chieppe Júnior *et al.* (2006), que ao avaliarem os efeitos de níveis de cobertura do solo sobre a produtividade e crescimento de feijoeiro, observaram que essa não influenciou na produção de grãos e seus componentes, com exceção do número de grãos por vagem que obteve aumento da média quando a cobertura superou 75% da área. Entende-se no experimento aqui discutido, que o uso da rafia apresentou cobertura do solo em mais de 75% da área, todavia, não ocorreu diferença significativa no número de sementes por vagem (Tabela 9).

**Tabela 9.** Número de sementes por vagem em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, julho/2012.

Cobertura	Solarização	
	SS <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>
SC <sup>1</sup>	4,76 <sup>ns</sup>	5,23 <sup>ns</sup>
CC <sup>1</sup>	5,05 <sup>ns</sup>	5,16 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>5,107</b>	

T1 - sem solarização e sem cobertura do solo (SS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); T2 – sem solarização e com cobertura do solo (SS<sup>1</sup>CS<sup>1</sup>); T3 – com solarização e com cobertura do solo (CS<sup>1</sup>CC<sup>1</sup>); T4 – com solarização e sem cobertura do solo (CS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); ns = Não – significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação a produtividade obtida após a secagem das plantas à sombra por 5 dias (Tabela 10), observou-se que o uso da solarização não resultou em diferença significativa em relação a não solarização, embora os resultados tenham sido superiores aos obtidos quando houve a associação da solarização com a cobertura do solo (T3). Os valores superam os resultados obtidos nos experimentos realizados na Fazendinha do Km 47 por Guedes (2003), podendo estar relacionados com as técnicas de *mulching*, visando melhorias diretas sobre os aspectos quantitativos e qualitativos das sementes de ‘Alessa’, todavia os efeitos indiretos, como o controle das plantas espontâneas, podem contribuir para o aumento da produtividade ocasionado pelo uso da tecnologia.

Variados mecanismos podem estar relacionados à eficácia de controle da população de plantas espontâneas pelo uso do *mulching*. Incluem-se principalmente alterações na incidência de luz e temperatura, que afetam as taxas de germinação do banco de sementes (MATEUS *et al.*, 2004). Por sua vez, barreiras mecânicas representadas pelos próprios resíduos vegetais em cobertura, influenciam a emergência e o crescimento das plantas, como já relatado por Constantin (2001).

O tratamento T2 (Sem solarização e com cobertura do solo) resultou em ganhos médios de aproximadamente 670kg.ha<sup>-1</sup> e 338,29kg.ha<sup>-1</sup>, quando comparado ao tratamento T1 (Sem solarização e sem cobertura do solo) e ao tratamento com solarização e sem cobertura do solo (T4), respectivamente.

**Tabela 10.** Produtividade de sementes ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, julho/2012.

Cobertura	Solarização	
	SS <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>
SC <sup>1</sup>	1432,24Ab	1767,36Aa
CC <sup>1</sup>	2105,65Aa	1582,87Ba
<b>CV (%)</b>	<b>12,43</b>	

T1 - sem solarização e sem cobertura do solo (SS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); T2 – sem solarização e com cobertura do solo (SS<sup>1</sup>CS<sup>1</sup>); T3 – com solarização e com cobertura solo (CS<sup>1</sup>CC<sup>1</sup>); T4 – com solarização e sem cobertura do solo (CS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>). Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Guedes (2003), ao avaliar a mesma cultivar de feijão-de-vagem, demonstrou que a produção de sementes não sofre influência da densidade de plantio, tendo a autora, mensurado produtividade máxima de  $1421,38\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  com 16 plantas por metro linear ou 320 mil plantas por ha. Todavia, a produtividade alcançada nos tratamentos aqui discutidos, alcançaram valores superiores aos citados por Guedes (2003), e T2, com  $2105,65\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  (Tabela 10) superou ao estudo em  $684,27\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , com densidade de plantio de 10 plantas por metro linear ou 200 mil plantas por ha (LEAL, 1989).

Desse modo pode-se afirmar que a cobertura do solo aplicada no momento da semeadura contribui com elevação da produtividade, contudo existem vários fatores que afetam a produtividade das culturas que também afetam a eficiência nutricional. Estes fatores são ligados às condições ambientais como clima, solo e planta (FAGERIA, 1998).

Quando se analisa a influência da cobertura do solo sobre as variáveis relacionadas com esses fatores, climáticos, por exemplo, a temperatura do solo influencia a taxa de liberação de nutrientes da matéria orgânica, a absorção pelas raízes e a subsequente translocação e utilização em várias partes da planta.

Para Baver *et al.* (1980), as variações de temperatura do solo dependem em grande parte da intensidade e duração da radiação solar, além das condições do solo como umidade e a sua cobertura superficial. A temperatura é influenciada também pela espessura e condições de manejo da cobertura, que determinam o alcance da radiação que penetra através da cobertura do solo.

### 1.5. Avaliação das características fisiológicas das sementes pós-colheita

As sementes após a colheita foram submetidas a secagem afim de se obter a umidade para armazenamento inferior a 13% e armazenadas em ambiente protegido das intempéries climáticas, principalmente precipitação (VIEIRA & YOKOYAMA, 2000). Após esse processo, foram submetidas a avaliações de peso de 1000 sementes, grau de umidade, vigor e germinação (BRASIL, 2009).

Os valores de peso de mil sementes (Tabela 11) não apresentaram diferença

significativa para os tratamentos com e sem cobertura, mas foram evidentes para os tratamentos com e sem solarização.

**Tabela 11.** Peso de mil (1000) sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.

Cobertura	Solarização		Soma
	SS <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>	
SC <sup>1</sup>	339,69	372,31	712,00 <sup>ns</sup>
CC <sup>1</sup>	343,81	364,22	708,03 <sup>ns</sup>
<b>Soma</b>	<b>683,58B</b>	<b>736,53A</b>	
<b>CV (%)</b>	<b>3,416</b>		

T1 - sem solarização e sem cobertura do solo (SS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); T2 - sem solarização e com cobertura do solo (SS<sup>1</sup>CS<sup>1</sup>); T3 - com solarização e com cobertura do solo (CS<sup>1</sup>CC<sup>1</sup>); T4 - com solarização e sem cobertura do solo (CS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>). ns = Não - significativo. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A solarização do solo apresentou médias elevadas quando comparada ao não uso da técnica (Tabela 11), porém esses valores não significaram quaisquer outros ganhos nas demais variáveis fisiológicas analisadas nesse trabalho (Tabela 12, 13 e 14), corroborando com Silva *et al.*(2007), quanto à influência na germinação mas divergindo quanto ao vigor, os autores observaram que o peso de sementes de *Bromus auleticus* não influencia a germinação, entretanto, exerce influência sobre o vigor das sementes, que foi avaliado pelos testes de envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas.

O aumento no peso de mil sementes pode ser considerado uma característica negativa, uma vez que representa mais peso para o agricultor transportar no momento do plantio, podendo-se assim avaliar que esse aumento não é interessante do ponto de vista da ergonomia da atividade. Nesse sentido, o tratamento sem solarização apresentou melhores resultados.

Para a umidade presente nas sementes, após a secagem das plantas (Tabela 12), não foi observado diferenças significativas entre os tratamentos que correspondem à introdução das tecnologias solarização e cobertura do solo com rafia (T2, T3, T4) e o tratamento sem o uso das tecnologias (T1), nos quais foram observados valores de umidade inferiores a 13%, não justificando, portanto, o uso dessas tecnologias a fim de obter menores valores de umidade visando o armazenamento das sementes. Vieira & Yokoyama (2000) concluíram que o armazenamento de sementes de feijoeiro com teor de água inicial superior a 13% resultou em danos provocados por mudanças no metabolismo celular, como o aumento da atividade enzimática e respiratória das sementes, o que proporcionou o desenvolvimento de fungos, favorecidos pela elevada temperatura.

**Tabela 12.** Porcentagem de umidade de sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.

Cobertura	Solarização	
	SS <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>
SC <sup>1</sup>	11,92 <sup>ns</sup>	11,92 <sup>ns</sup>
CC <sup>1</sup>	12,45 <sup>ns</sup>	11,50 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>4,42</b>	

T1 - sem solarização e sem cobertura do solo (SS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); T2 – sem solarização e com cobertura do solo (SS<sup>1</sup>CS<sup>1</sup>); T3 – com solarização e com cobertura do solo (CS<sup>1</sup>CC<sup>1</sup>); T4 – com solarização e sem cobertura do solo (CS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>). ns = Não – significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias obtidas da variável vigor de sementes demonstraram que não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 13), diferenças significativas, logo os tratamentos realizados no solo, não representaram qualquer influência para a variável em questão.

Ao avaliarem o vigor de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ em quatro épocas de colheita e dois arranjos populacionais em cultivo protegido, Fonte *et al.*(2011) observaram valores ligeiramente superiores aos obtidos no presente estudo (Tabela 13).

**Tabela 13.** Vigor (%) de sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.

Cobertura	Solarização	
	SS <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>
SC <sup>1</sup>	69,00 <sup>ns</sup>	71,75 <sup>ns</sup>
CC <sup>1</sup>	67,13 <sup>ns</sup>	65,00 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>8,705</b>	

T1 - sem solarização e sem cobertura do solo (SS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); T2 – sem solarização e com cobertura do solo (SS<sup>1</sup>CS<sup>1</sup>); T3 – com solarização e com cobertura do solo (CS<sup>1</sup>CC<sup>1</sup>); T4 – com solarização e sem cobertura do solo (CS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>). ns = Não – significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se para a variável germinação que os tratamentos sem solarização e com cobertura (T2) e com solarização e sem cobertura (T4), apresentaram os melhores resultados (Tabela 14), de tal forma pode-se concluir que o uso de ambas as tecnologias promoveu acréscimo porcentual, não sendo porém justificado sua associação, de acordo com os resultados do tratamento T3.

Fonte *et al.* (2011), ao avaliarem a germinação de sementes de feijão-de-vagem em quatro épocas de colheita e dois arranjos populacionais em cultivo protegido, os autores obtiveram resultados inferiores para germinação de sementes aos 88 dias após a semeadura, quando comparado aos resultados observados no presente estudo obtidos aos 87 dias após a semeadura nas condições agroedafoclimáticas desse experimento (Tabela 14).

**Tabela 14.** Germinação (%) de sementes em cultivo de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, para fins de produção de sementes orgânicas. Módulo Agroecológico - Campus Nilo Peçanha/IFRJ, Pinheiral/RJ, agosto/2012.

Cobertura	Solarização	
	SS <sup>1</sup>	CS <sup>1</sup>
SC <sup>1</sup>	89,12Aa	88,75Aa
CC <sup>1</sup>	90,38Aa	83,62Bb
<b>CV (%)</b>	3,128	

T1 - sem solarização e sem cobertura do solo (SS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>); T2 – sem solarização e com cobertura do solo (SS<sup>1</sup>CS<sup>1</sup>); T3 – com solarização e com cobertura do solo (CS<sup>1</sup>CC<sup>1</sup>); T4 – com solarização e sem cobertura do solo (CS<sup>1</sup>SC<sup>1</sup>). Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O padrão de germinação para sementes de feijão de vagem, estabelecido pela legislação vigente, é de 80% (BRASIL, 2005), portanto, os resultados obtidos em todos os tratamentos avaliados, atendem ao padrão mínimo exigido para a comercialização.

Observa-se que os tratamentos sem solarização e com cobertura do solo (T2) e com solarização e sem cobertura do solo (T4) contribuíram positivamente para a germinação das sementes. A concomitância das tecnologias empregadas apresentou os resultados mais baixos, logo, o tratamento T3 (com solarização e com cobertura do solo) não deve ser recomendado para essa variável.

Avaliando todos os tratamentos distintamente o T2 (sem solarização e com cobertura) apresentou a melhor média percentual para a germinação, justificando a importância de se manter o solo coberto durante cultivos agrícolas. Guedes *et al.*, (2003), observaram uma resposta linear positiva para a variável germinação de sementes de feijão-vagem cv. ‘Alessa’, com o aumento na densidade de plantio. Os autores justificaram que tal técnica promove redução no tombamento de plantas, evitando o contato das vagens com o solo úmido, essa afirmação é válida para o uso da cobertura do solo pela rafia.

### **CAPÍTULO III**

#### **QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-VAGEM cv. 'Alessa' APÓS ARMAZENAMENTO NAS CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE DA BAIXADA FLUMINENSE.**

## RESUMO

A utilização das sementes pelos agricultores familiares para o próximo ciclo produtivo é algo muito comum dentre os mesmos, contudo, as perdas de qualidade fisiológicas devido ao mau armazenamento comprometem a produtividade subsequente. Face isso, foi montado um experimento, com quatro lotes de sementes orgânicas oriundas do Capítulo I e um lote extra oriundo do Campo Experimental de Avelar, PESAGRO-RJ. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 5x5, ou seja 5 lotes e 5 tempos de armazenamento, para os seguintes locais de armazenamento, ambiente natural e câmara fria. As avaliações referentes à qualidade fisiológica foram realizadas mensalmente, quanto à germinação, vigor e umidade. O teor de umidade das sementes foi reduzido somente nos lotes armazenados em ambiente natural. Os tratamentos aplicados ao solo não influenciaram as características fisiológicas das sementes ao longo do armazenamento. Os lotes oriundos de Pinheiral obtiveram melhor desempenho, quando comparados aos da CEA-PESAGRO/RIO.

Palavras-chave: Sementes, armazenamento, qualidade fisiológica.

## **ABSTRACT**

The use of seed by farmers for the next production cycle is very common among them, however, the physiological quality losses due to poor storage undertake subsequent productivity. Considering this, an experiment was set up with four batches of organic seeds from Chapter I and a extra batch coming from the Campo Experimental de Avelar, PESAGRORJ. The experimental design was completely randomized 5x5 factorial arrangement, ie, five batches and five storage times for the following storage sites, natural environment and cold chamber. Evaluations regarding the physiological quality were made monthly for germination, vigor and moisture. The moisture content of the seeds was reduced only in batches stored in the natural environment. The treatments applied to the soil did not affect the physiological characteristics of seeds during storage. The quantities from Pinheiral performed better when compared to the CEA-PESAGRO/RIO.

Keywords: seeds, storage, physiological quality.

## 1. INTRODUÇÃO

A legislação vigente para a produção orgânica no Brasil, ao estabelecer no Art. 100, parágrafo 3º, que fica proibida a utilização de sementes e mudas não provenientes de sistemas orgânicos de produção a partir de 19 de dezembro de 2013. Sendo assim, a partir dessa data, os agricultores poderão sofrer restrição ao cultivo devido à falta de sementes produzidas em sistemas orgânicos, uma vez que muitas cultivares requerem maior conhecimento técnico do processo produtivo e até mesmo aquisição de equipamentos. Por outro lado, algumas espécies agrícolas, como por exemplo, o milho e o próprio feijão-de-vagem, necessitam baixos investimentos para a produção de sementes, podendo constituírem-se alternativas para cultivos, bem como potenciais fontes de renda.

A agricultura familiar e orgânica destaca-se em sua grande maioria, por ser constituída por cultivos de subsistência diversificados, apresentar baixo aporte de renda e utilização de insumos, pelo uso de mão de obra familiar entre outras características.

Culturalmente, as sementes utilizadas para os cultivos são oriundas de lavouras do ano anterior ou aquelas reservadas durante um período de tempo mais longo. Devido à falta de conhecimento técnico sobre a estrutura e as condições de armazenamento necessárias para as sementes de diferentes culturas agrícolas, os agricultores dispõem o material propagativo de forma inadequada, comprometendo a qualidade e a produtividade do cultivo subsequente.

O feijão-de-vagem cv. 'Alessa' demonstrou ser uma cultura agrícola de fácil condução, não exigindo elevado aporte de técnicas e insumos, apresentando ainda, um bom potencial para produção de sementes entre os produtores da região Sul Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. Todavia são necessários estudos que indiquem a resposta do mesmo ao armazenamento, principalmente doméstico, para atendimento dos agricultores familiares e orgânicos, visando a redução e/ou a eliminação das perdas de qualidade fisiológica.

De acordo com Zink *et al* (1976), as más condições de armazenamento de sementes em geral, representam um dos fatores responsáveis pela rápida perda de viabilidade e, conseqüentemente, constituem-se uma causa para baixas produtividades. Dessa forma, o armazenamento adequado das sementes evita perdas tanto do aspecto qualitativo como quantitativo.

Diante do exposto, o objetivo do estudo proposto foi avaliar possíveis perdas de qualidade fisiológica em sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', ocorridas em função do tempo de armazenamento.

## **2. OBJETIVOS**

Avaliar o efeito do armazenamento durante 120 dias nas condições de ambiente natural e em câmara fria, sobre a qualidade fisiológica das sementes de feijão-de-vagem cv. 'Alessa', buscando correlacionar possíveis diferenças de qualidade fisiológica existente entre os lotes com o manejo adotado durante o cultivo das sementes no campo.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no laboratório de controle de qualidade de sementes do Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, localizado na Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro.

Cinco lotes de sementes foram utilizados na condução do experimento, sendo quatro produzidos no Módulo Agroecológico do IFRJ – Campus Nilo Peçanha em Pinheiral - RJ, e um produzido no Campo Experimental de Avelar (CEA) da Empresa de pesquisa agropecuária do estado do Rio de Janeiro, PESAGRO-RIO.

O experimento foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x5 (5 lotes x 5 períodos de armazenamento), em cada um dos dois ambientes de armazenamento (1. Ambiente natural, condições de temperatura e umidade relativa do ar variáveis; 2. Câmara fria, com temperatura constante de 20°C e umidade relativa de 50%). Os cinco lotes de sementes foram definidos de acordo com o manejo adotado em campo (Tabela 15). Amostras de sementes de cada lote foram acondicionadas em garrafas de Polietileno Tereftalato (PET) com volume de 500ml, no dia 23 de outubro de 2012, posteriormente armazenadas nos dois ambientes, natural e câmara fria (Figura 12).

As percentagens de umidade relativa do ar e as temperaturas máxima, mínima e média foram registradas quatro vezes por dia com intervalo de 6 horas entre as mesmas utilizando dois aparelhos termo-higrômetro com datalogger modelo HT-4000, portátil.



**Figura 12.** Embalagens e sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’, submetidas a armazenamento em ambiente natural e armazenamento em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, no período de outubro/2012 a fevereiro/2013.

Para melhor compreensão do processo, foram atribuídas siglas para os lotes de acordo com a origem e o local de armazenamento (Tabela 15).

**Tabela 15.** Descrição dos tratamentos (lotês), em função da origem e local de armazenamento.

Lote		Origem
Ambiente natural	Câmara fria	
L1A	L1C	Tratamento T1 (Capítulo II)
L2A	L2C	Tratamento T2 (Capítulo II)
L3A	L3C	Tratamento T3 (Capítulo II)
L4A	L4C	Tratamento T4 (Capítulo II)
L5A	L5C	CEA - PESAGRO-RJ

L1 – Lote oriundo do tratamento T1, sem solarização e sem cobertura do solo. L2 – Lote oriundo do tratamento

T2, sem solarização e com cobertura do solo. L3 - Lote oriundo do tratamento T3, com solarização e com cobertura do solo. L4 - Lote oriundo do tratamento T4, com solarização e sem cobertura do solo.

As avaliações da qualidade fisiológica dos lotes foram realizadas mensalmente em cinco períodos, 1º = zero dias antes do armazenamento, 2º = 30 dias após o início do armazenamento (aia), 3º = 60 dias (aia), 4º = 90 dias (aia) e 5º = 120 dias (aia), iniciando no mês de outubro de 2012 e terminando no mês de fevereiro de 2013. Após o término de cada período de armazenamento, para os dois ambientes, as sementes foram submetidas às seguintes avaliações.

#### **Germinação (%):**

Utilizou-se 50 sementes em rolo de papel, mantidas em câmara de germinação regulada a temperatura alternada de 20/30°C por 16 e 8 horas respectivamente. As avaliações foram realizadas aos cinco e nove dias após o início do teste, e os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

#### **- Vigor (%):**

Foi registrada a porcentagem de plântulas normais na primeira avaliação do teste de germinação, no quinto dia após o início do teste (BRASIL, 2009).

#### **-Grau de umidade (%):**

Na determinação do grau de umidade foi utilizado o método de estufa a 105 °C por 24 horas (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos de germinação, vigor e umidade foram submetidos à análise de variância e ajustadas por meio de análise de regressão.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios de temperatura e umidade relativa do ar durante o período de armazenamento nos dois ambientes estão disponíveis na Tabela 16.

**Tabela 16.** Média de temperatura e umidade relativa do ar, registrados durante o período de armazenamento (120 dias) em dois ambientes (A – ambiente natural; B – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

	Temp (°C)		UR (%)	
	A	B	A	B
<b>Máximo</b>	33,4	29,6	79,1	74,6
<b>Mínimo</b>	23,6	13,1	59,4	42,9
<b>Média</b>	27,87	17,18	71,88	59,83

Na Tabela 16, podemos observar a variação e diferenças entre os dois ambientes de armazenamento. Na câmara fria, a temperatura média foi inferior em 10,69% e a umidade relativa do ar foi inferior em 12,05 %.

O grau de umidade das sementes variou com os lotes e períodos de armazenamento, quando estas foram armazenadas em condições de ambiente. A partir de 30 dias observa-se uma redução do grau de umidade pra todos os lotes. Mesmo armazenadas em embalagem impermeável, a troca de umidade pode ocorrer entre os espaços livres, e assim, as sementes perderam água (Tabela 17). Os valores observados de grau de umidade são satisfatórios para um armazenamento seguro das sementes (MARCOS FILHO, 2005).

**Tabela 17.** Médias de porcentagem do grau de umidade de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por até 120 dias, em ambiente natural. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

LOTE	PERÍODO (dias)				
	zero	30	60	90	120
1	11,92Aab	9,25Bb	9,36Bb	9,66Bb	9,44Ba
2	12,45Aab	9,87Cab	10,07BCab	10,55BCa	9,57Ca
3	11,50Ab	9,69Cab	9,51Cab	10,30BCa	9,74BCa
4	11,92Aab	9,66Cab	9,79Cab	10,49Ba	9,69Ca
5	11,65Ab	9,51Cab	9,56Cab	10,77Ba	9,95Ca
CV (%)	2,84				

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

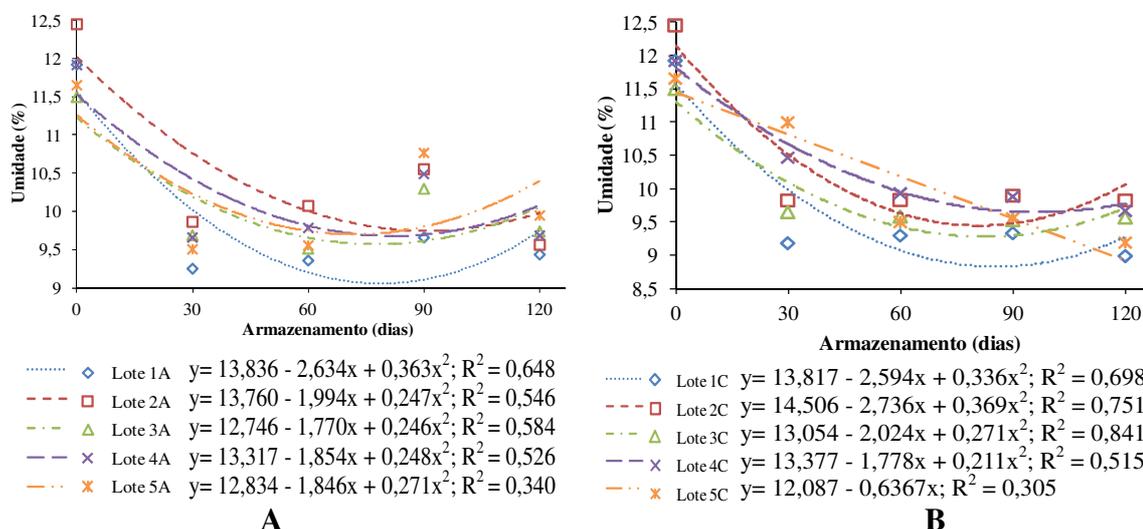
Todavia, para as sementes dos lotes armazenados em câmara fria, o grau de umidade ao longo do tempo não foi alterado, ou seja, sem diferenças estatísticas entre as médias (Tabela 18).

**Tabela 18.** Médias de porcentagem do grau de umidade de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por até 120 dias, em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

LOTE	PERÍODO (dias)				
	zero	30	60	90	120
1	11,92 <sup>ns</sup>	9,18 <sup>ns</sup>	9,29 <sup>ns</sup>	9,33 <sup>ns</sup>	8,99 <sup>ns</sup>
2	12,45 <sup>ns</sup>	9,82 <sup>ns</sup>	9,82 <sup>ns</sup>	9,89 <sup>ns</sup>	9,82 <sup>ns</sup>
3	11,50 <sup>ns</sup>	9,65 <sup>ns</sup>	9,58 <sup>ns</sup>	9,53 <sup>ns</sup>	9,57 <sup>ns</sup>
4	11,92 <sup>ns</sup>	10,46 <sup>ns</sup>	9,93 <sup>ns</sup>	9,88 <sup>ns</sup>	9,66 <sup>ns</sup>
5	11,65 <sup>ns</sup>	10,99 <sup>ns</sup>	9,50 <sup>ns</sup>	9,55 <sup>ns</sup>	9,19 <sup>ns</sup>
CV (%)	7,47				

ns = não significativo pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os lotes de sementes armazenados em ambiente natural ao longo de 120 dias, apresentaram perfil quanto à umidade bastante similar, em ambos observou-se a redução, média de 2,29%, no teor nos primeiros 30 dias, e perfil de redução dos mesmos ao longo do tempo de armazenamento (Figura 13), todavia essa variação é estatisticamente igual (Tabela 18, corroborando com Arrigoni-Blank *et al.* (1997) que constataram que o teor de água inicial das sementes de casaqueira (*Campomanesia rufa*), acondicionadas em saco de polietileno, caiu em 3,31 e 4,41%, depois de um mês de armazenadas em ambiente natural e refrigerado, respectivamente, todavia os valores aqui discutidos são ligeiramente mais baixos, contudo, o tipo de embalagem (PET) pode ter influenciado. A embalagem das sementes é importante não apenas para o transporte, armazenamento e comercialização, mas também no que se refere à conservação da qualidade das sementes sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar (POPINIGIS, 1985).



**Figura 13.** Grau de umidade dos lotes de sementes de feijão-vagem ‘Alessa’, avaliadas durante o armazenamento em dois ambientes (A – ambiente natural; B – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

Antes do armazenamento, período zero, os valores de vigor dos lotes 1A, 2A, 3A e 4A são estatisticamente iguais, o que não ocorre para o lote 5A, que difere dos demais (Tabela 19), o mesmo ocorrendo para os lotes armazenados em câmara fria (Tabela 20), esse fato pode estar relacionado com o ambiente ao qual foi produzido esse lote, Ambrosano *et al.* (1999), afirmam que a qualidade das sementes pode ser expressa pela interação entre quatro componentes: genético, físico, sanitário e fisiológico. Vieira *et al.* (1993), afirma que o componente fisiológico pode ser influenciado pelo ambiente em que as sementes se formam.

Azevedo *et al.* (2003), trabalhando com sementes de gergelim observou que durante o período de armazenamento o vigor sofreu oscilações.

**Tabela 19.** Porcentagem de plântulas normais na primeira avaliação do teste de germinação (vigor) de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por 120 dias, em ambiente natural. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

LOTE	PERÍODO (dias)				
	zero	30	60	90	120
1	69,00Aa	56,00Bab	36,00Cbc	23,00Da	41,00Ca
2	67,12Aa	43,00Bb	39,5Bbc	24,50Ca	12,00Db
3	65,00Aa	39,00Bb	70,00Aa	30,50Ba	31,00Ba
4	71,75Aa	48,50BCab	23,00Dc	23,50CDa	37,50BCDa
5	32,00Bb	47,50Aab	31,00Ba	31,00Ba	35,00Ba
CV (%)	14,98				

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os lotes 1A e 1C, apresentaram redução na variável entre a primeira e a segunda avaliação de 13% e 15,5%, contudo reduções maiores ocorreram a partir da terceira avaliação, 33% e 36%, que se mantiveram estatisticamente constantes até a quinta avaliação aos 120 dias.

Para o lote 2A houve a redução entre a primeira e a segunda avaliação de 24,12% no vigor das sementes, que permaneceu constante até a terceira avaliação, na quarta avaliação tem-se a redução em 15%, de tal forma, que na quinta avaliação a variação total entre a primeira e a última avaliação foi de 55,12%. No lote 2C o vigor permaneceu constante até a segunda avaliação aos 30 dias, a redução de aproximadamente 23,12% ocorreu entre a segunda e a quarta avaliação posteriormente em 27,5%, a variação total no armazenamento foi de 50,62%.

O comportamento do lote 3A e 3C é similar ao dos lotes 1A e 1C para o vigor entre a primeira e a segunda, com redução inicial nos valores da variável, contudo observa-se o aumento para a terceira avaliação, após essa tem-se a diminuição que permanece constante até a quinta avaliação, para ambos. Observa-se que a variação total foi de 34% e 27% respectivamente.

Piña-Rodríguez (1992) afirma que em muitas espécies florestais observa-se uma

maturação diferenciada dentro do próprio fruto com a mesma coloração, assim, durante o armazenamento as sementes poderiam continuar seu ciclo de maturação e os picos observados seriam de sementes com maturação mais tardia.

O lote 4A (Tabela 19), apresentou redução de 23,25% entre a primeira e a segunda avaliação, esses valores permaneceram estatisticamente constantes até a quinta avaliação aos 120 dias. Entretanto, o lote 4C mostrou-se idêntico aos lotes 3A e 3C, os valores obtidos na primeira e na terceira avaliação são estatisticamente iguais, reduções mais acentuadas foram obtidas na quarta avaliação a qual não possui diferença significativa com os valores obtidos na quinta avaliação (Tabela 20).

Freitas *et al* (2009), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem armazenadas no banco de germoplasma da UENF, observaram diferenças para o vigor e germinação nos dois primeiros períodos de armazenamento (0 e 30 dias), e posterior manutenção desta característica para a maioria dos genótipos com o aumento do tempo de armazenamento.

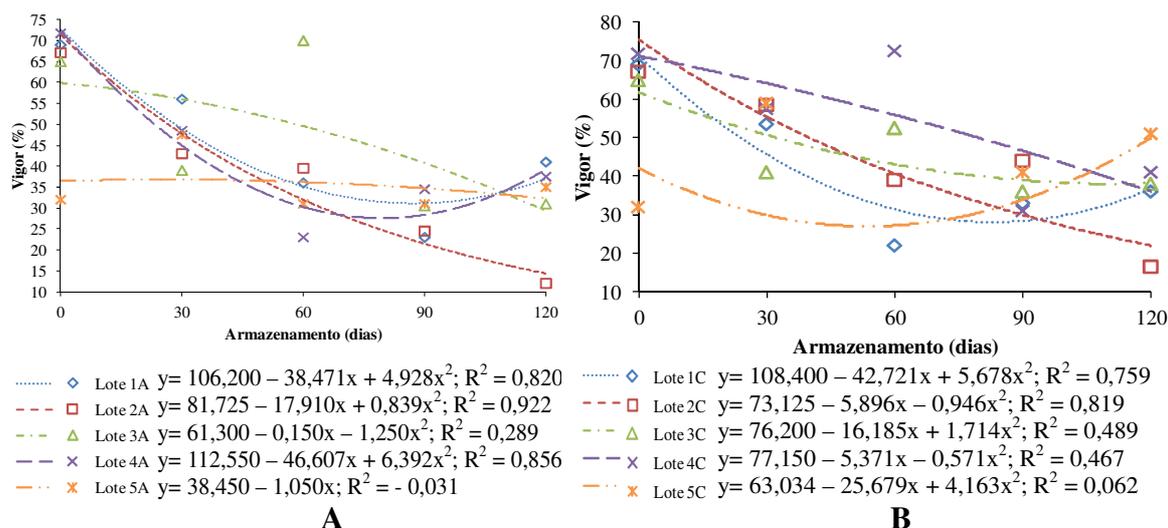
**Tabela 20.** Porcentagem de plântulas normais na primeira avaliação do teste de germinação (vigor) de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ durante o armazenamento por 120 dias, em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

LOTE	PERÍODO (dias)				
	zero	30	60	90	120
1	69,00Aa	53,50Ba	22,00Dd	33,00Cb	36,00Cb
2	67,12Aa	58,50Aa	39,00Bc	44,00Bab	16,50Cc
3	65,00Aa	41,00Cb	52,50Bb	36,00Cab	38,00Cb
4	71,75Aa	57,50Ba	72,50Aa	31,00Cb	41,00Cab
5	32,00Cb	59,00ABa	*0,71De	41,00BCab	51,00ABCab
CV (%)	12,01				

\*Avaliação marcada por elevado ataque de fungos.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os lotes 5A e 5C, são constituídos de sementes oriundas do Campo Experimental de Avelar da PESAGRO, para ambos, os valores de vigor permanecem estatisticamente iguais ao longo do tempo de armazenamento, porém observa-se que para o lote 5C, durante a terceira avaliação esse valor sofre redução acentuada, devido a ataque severo de fungo no processo, o que não ocorre nas avaliações seguintes (Figura 14).



**Figura 14.** Vigor dos lotes de sementes de feijão-vagem ‘Alessa’, avaliadas durante o armazenamento em dois ambientes (A – ambiente natural; B – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

A porcentagem de germinação dos lotes de sementes dos dois ambientes forneceram dados com interação significativa em relação ao tempo de armazenamento (Tabela 21).

**Tabela 21.** Germinação (%) de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ após armazenamento por 120 dias, em ambiente natural. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

LOTE	PERÍODO (dias)				
	zero	30	60	90	120
1	89,12ABa	84,00ABCab	82,00ABCab	58,00Cbc	71,50BCa
2	90,38Aa	82,50Aab	85,00Aab	48,00Bc	55,50Bb
3	83,62ABCa	68,50Cb	91,00ABCab	72,50BCab	77,50ABCa
4	88,75ABCa	81,00ABCab	72,00BCb	66,50Cabc	77,00ABCa
5	43,50Bb	80,00Aab	88,50Aab	77,50Aab	75,50Aa
<b>CV (%)</b>	9,604				

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os lotes 1A, 3A, 4A e 1C, 3C, e 4C não apresentaram diferenças estatísticas para a variável em discussão no decorrer de 120 dias de armazenamento, totalidade do experimento. Os lotes 5A e 5C diferiram dos anteriores apenas na primeira avaliação, também sendo observado que a partir da segunda avaliação ocorreu aumento do vigor (Tabela 20) e da germinação, não apresentando, porém diferenças estatísticas para as avaliações posteriores (Tabelas 21 e 22), contudo a justificativa para a diferença está na origem do lote, o qual foi obtido em área de produção de sementes diferente dos demais. Vieira *et al.* (1993), afirma que o componente fisiológico pode ser influenciado pelo ambiente em que as sementes se formam, de tal forma, o manejo adotado a campo, condução do cultivo, presença de plantas espontâneas, nutrição, dentre outros fatores podem interferir no vigor e na germinação. O lote

5C apresentou peculiaridade em relação aos demais devido ao fato de ter sido comprometida a terceira avaliação por ataque de fungos (Figura 15). Freitas et al (2009), observaram que linhagens de feijão-vagem apresentaram aumento do vigor e germinação com aumento do tempo de armazenamento.

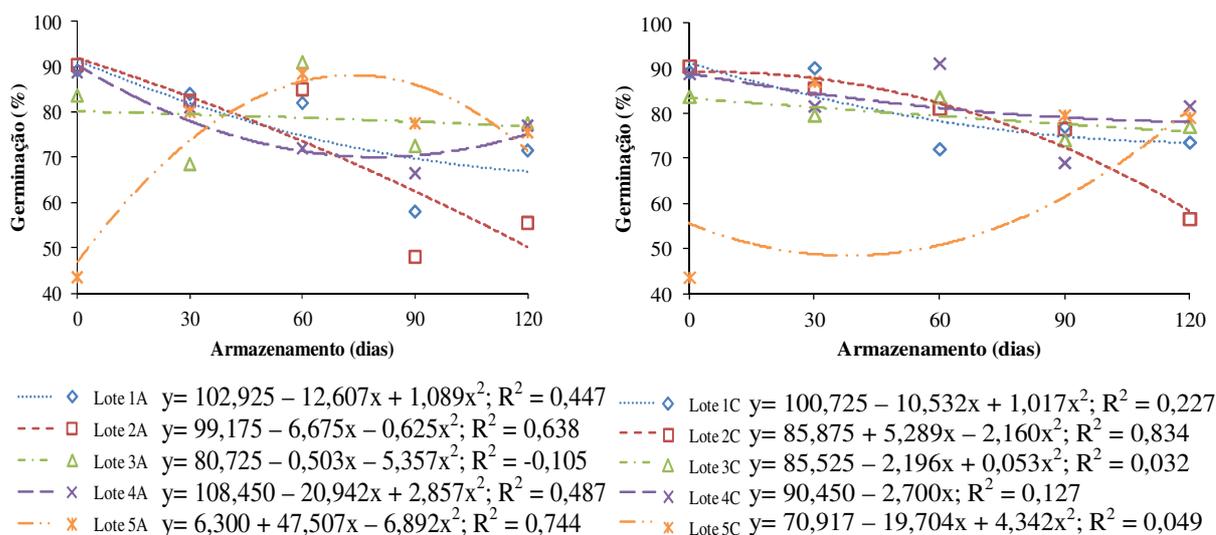
**Tabela 22.** Germinação (%) de sementes de feijão-de-vagem cv. ‘Alessa’ após armazenamento por 120 dias, em câmara fria. UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

LOTE	PERÍODO (dias)				
	zero	30	60	90	120
1	89,12ABa	90,00ABa	72,00Bb	77,00ABa	73,50Ba
2	90,38ABa	85,50ABa	81,00ABab	76,50Ba	56,50Cb
3	83,62Aa	79,50Aa	83,50Aab	74,00Aa	77,00Aa
4	88,75ABa	81,50ABa	91,00ABab	69,00Ba	81,50ABa
5	43,50Bb	87,00Aa	*8,85Cc	79,50Aa	79,00Aa
<b>CV (%)</b>	9,12				

\*Avaliação marcada por elevado ataque de fungos.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os lotes 2A e 2C, tiveram comportamento semelhante entre si, não ocorrendo diferenças estatísticas para o percentual de germinação, entre a primeira e a quarta avaliação, essa diferença somente ocorreu na quinta avaliação (Figura 15), sendo esses lotes em seus devidos ambientes, os únicos que apresentaram redução da germinação das sementes.



**Figura 15.** Germinação dos lotes de sementes de feijão-vagem cv. ‘Alessa’, avaliadas durante o armazenamento em dois ambientes (A – ambiente natural; B – câmara fria). UFRRJ, Seropédica/RJ, outubro/2012 a fevereiro/2013.

Os resultados mostraram a redução da germinação ao longo do período de armazenamento, de modo que após o tempo estudado, os lotes 1A e C, 3A e C, 4A e C e 5A e C, apresentaram valores de germinação, acima do limite estabelecido por lei 80%, ao longo de 120 dias de armazenamento. Cassol *et al*, (2012) avaliando a qualidade fisiológica de sementes de feijão armazenadas por 90 dias, verificaram que a germinação reduziu ao longo do tempo, mesmo resultado observado por SILVA *et al*, (2010).

O declínio do potencial fisiológico com o transcurso do tempo não se restringe à diminuição da capacidade de germinação, mas esta vai ficando mais lenta, assim como se acentua a sensibilidade a adversidades ambientais, caracterizando a queda do vigor (MARCOS FILHO, 2005).

## 4. CONCLUSÕES

A solarização e a cobertura do solo, não associadas, promoveram a redução tanto do número de famílias quanto de espécies de plantas espontâneas. As espécies *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn, *Cyperus esculentus* L. e *Cynodon dactylon* (L.) Pers., apresentaram-se como potenciais competidoras.

Os tratamentos aplicados ao solo não apresentaram efeito sobre o número de vagens por planta e o número de sementes por vagem.

A cobertura do solo influenciou positivamente a produtividade de sementes.

A germinação das sementes apresentou acréscimo devido a influência da cobertura do solo e da solarização, quando não associadas.

Em ambiente natural, os lotes de sementes apresentaram redução do teor de água, no período de armazenamento.

O manejo realizado a campo, não influenciou a germinação e o vigor de sementes durante o armazenamento por 120 dias.

Os lotes oriundos de Pinheiral obtiveram melhor desempenho, quando comparados aos da CEA-PESAGRO/RIO.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P. de; BRUNO, R. de L. A.; SILVA, J. A. L. da; GONÇALVES, E. P. Avaliação da produtividade e da qualidade de sementes de feijão-vagem, cultivado com matéria orgânica. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 21, nº 2, p.232-237, 1999.
- ARRIGONI-BLANK, M. F. et al. Armazenamento e viabilidade de sementes de *Campomanesia rufa*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 21, n. 1, p. 85-90, 1997.
- ATHANÁZIO, J. C. Adubação de feijão-vagem. In: FERREIRA, M. E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M. C. P. da. (Ed). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 487p. 1993.
- ATHANÁZIO, J. C.; R. A. P. BRANDÃO. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem em função da idade de colheita. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 2004.
- AZEVEDO, M. R. de Q.; GOUVEIA, J. P. G. de; TROVÃO, D. M. de M.; QUEIROGA, V. de P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 519-524, 2003.
- BARTLETT, M.S. Some examples of statistical methods of research in agricultura na applied biology. *J. Royal Statist. Soc. Suppl.*, v.4, p. 137-170, 1937.
- BARTON, L. V. Relation of certain air temperatures and humidities to viability of seeds. **Contr. Boyce Thompson Inst.**, 12: 85-102, 1941.
- BAVER, L. D.; GARDNER, W. H.; GARDNER, W. R. **Física de suelos**. México: UTEHA. 1980. 529p.
- BLANCO M.C.S.G.; GROppo G.A.; TESSARIOLI NETO J. 1997. **Feijão-vagem**. Manual Técnico das Culturas, Campinas 8: 63-65.
- BLANCO, H. G.; ARAÚJO, J. B. M.; OLIVEIRA, D. A. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.): determinação do período de competição. **Arquivos do Instituto Biológico**, Campinas, v. 43, p. 105-114, 1976.
- BRAGANTINI, C. Producao de Sementes. In: ARAUJO, R. S. et al. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 639-665.
- BRANDÃO, M.; BRANDÃO, H.; LACA-BUENDIA, J. P. A mata ciliar do Rio Sapucaí, município de Santa Rita do Sapucaí-MG: fitossociologia. **Daphne**, Belo Horizonte-MG, v.8, n.4, p. 36-48, 1998.
- BRASIL; **Instrução Normativa nº 25**, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, B ANEXO V; Dezembro 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, LANARV/SNAD/MA, 2009. 399 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Guia de inspeção de campos para produção de sementes** / Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 3. ed. revisada e atualizada – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 41 p.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de; BORTOLUZI, E. S.; ADEGAS, F. S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Levantamento e análise quantitativa de plantas daninhas ocorrentes na cultura do girassol no Município de Jataí, GO. **Boletim Informativo**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 12-15, 2002.
- BRIGHENTI, A. M. ; CASTRO, C. ; GAZZIERO, D. L. P. ; ADEGAS, F. T. ; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol no Município de Chapadão do céu, GO. **Bol.Inf. Soc. Bras. Ci. Pl. Daninhas**, v. 9, n. 1, p. 5-8, 2003.

CASSOL, F. D. R.; FORTES, A. M. T.; NUNES, J. V. D.; VEIT, M.R.; CRUZ, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão em função do armazenamento. **Cultivando o Saber**. Cascavel, v.5, n.2, p.85-97, 2012.

CASTIGLIONI, V. B. R.; TAKAHASHI, L. S. A.; ATHANÁSIO, J. C.; MENEZES, J. R. de; FONSECA, M. A. R., CASTILHO, S. R. “UEL 1”: **Nova cultivar de feijão-de-vagem com hábito de crescimento determinado**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 11, n. 2, p.164. 1993.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos (a teoria da trofobiose)**. Porto Alegre: L&PM, 1987. 256p.

CHIEPPE JÚNIOR, J.B.; PEREIRA, A. N.; STONE, L. F.; MOREIRA, J. L. A.; KLAR, A. E. **Efeitos de níveis de cobertura do solo sobre a produtividade e crescimento de feijoeiro irrigado, em sistema de plantio direto**. Irriga, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 177-184, abril-junho, 2007.

CONSTANTIN J. Métodos de manejo. In: OLIVEIRA JÚNIOR RS; CONSTANTIN J. (coord). Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Editora Agropecuária, p. 103-144, 2001.

COUTO, F. A. A. **Aspectos históricos e econômicos da cultura da ervilha**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 158, p. 5-7, n. 158, 1989.

CROSTER, M. P.; MASIUNAS, J.B. The effect of weed-free period and nitrogen on eastern black nighshade competition with english pea. **HortScience**, v.33, p.88-91, 1998.

DIVER, S.; KUEPPER, G.; BORN, H. **Organic tomato production**. ATTRA, 1999. 25p. (Horticulture Production Guide).

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso. Sistemas de Produção nº 7. ISSN 1679-8869. Setembro/2006

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análises de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS. 1997. 212p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Marco referencial em agroecologia** / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. – Brasília, DF: Embrapa. Informação Tecnológica, 2006. 70 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Produção de sementes orgânicas de feijão-de-vagem de crescimento determinado na Baixada Fluminense. **Comunicado Técnico/103**. Seropédica/RJ. Outubro, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Roguing**. Embrapa arroz e feijão. Sistema de produção nº6. Dezembro, 2005. Disponível em: <<http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafrasulMG/glossario.htm#r>>. Acesso em 26/06/12 às 20h e 15min.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 312p. 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Editora UFV, Viçosa, 402p. 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. rev. ampl. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

FONTE, R. N.; BRITO, R.; CARVALHO, H. A.; PINTO, C. S. de S.; LOPES, H. M. Qualidade de sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) produzidas sob cultivo orgânico na região serrana do Rio de Janeiro. Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 6, n. 2, Dez 2011.

FONTES, J. R. A.; SHIRATSUCHI, L. S.; SILVA, R. R. Levantamento florístico de plantas daninhas em cultura de milho irrigado em Luís Eduardo Magalhães-BA. **Boletim Informativo**, Jaboticabal, v. 10, n. 2, p. 5-8, 2004.

- FONSECA, M.F. de A. C. & CAMPOS, F.F. de. Commercial strategies developed by organic farmers in the state of Rio de Janeiro-Brasil. **XIII International Scientific Conference IFOAM 2000**. The world grows organic. 28-31.8.2000. Basel, Suíça. Proceedings... Basel-CH: IFOAM/FiBL, 5 p., 2000a.
- FONSECA, M.F. de A. C. & CAMPOS, F.F. de. The market or certified organic food in the state of Rio de Janeiro: the case of FVG (fruits, vegetables, and greens). **XIII International Scientific Conference IFOAM 2000**. The world grows organic. 28-31.8.2000. Basel, Suíça. Proceedings... Basel-CH: IFOAM/FiBL, 5 p., 2000b.
- FRANCIS, C. et al. Agroecology: the ecology of food systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, [S.l.], v. 22, n. 3, p. 99-118, 2003.
- FREITAS, L. B. de ; GRAVINA, G. A. ; CARDOSO, P. M. R. . Qualidade Fisiológica de sementes de feijão-vagem armazenadas no Banco de Germoplasma da UENF. In: **Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica e 14º Encontro de Iniciação Científica da UENF, 2009**, Campos dos Goytacazes. Anais do 14º Encontro de Iniciação Científica da UENF.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2 ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS. 643p. 2001.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: Agroecosistemas con énfasis en el estudio de tecnología agrícola tradicional. **Cardenas, México: Colegio Superior de Agricultural Tropical**, 1978.
- GUEDES, Rejane Escrivani. **Manejo orgânico de cultivares arbustivas de feijão-de-vagem no Estado do Rio de Janeiro. Seropédica: UFRuralRJ, 2003. 83p. (Dissertação, Mestrado em Fitotecnia, Agroecologia).**
- HERNANDEZ XOLOCOTZI, E. (Ed.). Agroecosistemas de Mexico: contribuciones a la enseñanza, investigación, y divulgación agrícola. **Chapingo, Mexico: Colegio de Postgraduados**, 1977.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**, Rio de Janeiro, p.1-146, 2006.
- JASSEN, W. Snap bean consumption in less developed countries. In: Snap bean developing world. In: **PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE**, Cali, Colombia: CIAT, 1992. p. 47-63.
- KAPPES, C.; ARF, O.; FERREIRA, J. P.; PORTUGAL, J. R.; ALCALDE, A. M.; ARF, M. V.; VILELA, R. G. Qualidade fisiológica de sementes e crescimento de plântulas de feijoeiro, em função de aplicações de paraquat em pré-colheita. Pesquisa Agropecuária. Trop., Goiânia, v. 42, n. 1, p. 9-18, jan./mar. 2012.
- KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M. Potencial fisiológico de sementes de soja dessecadas com diquat e paraquat. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-6, 2009.
- KATAN , J.; GREENBERGER, A.; ALON, H.; GRINSTEIN, A. **Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens**. Phytopathology, v.66, p.683-688, 1976.
- KOPPEN, W. **Das geographische system der klimate. Handbuch de klimatologie**. Berlim, Bortraeger, 1938.
- KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R.D. & FRANÇA NETO. **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. ABRATES. Londrina-PR, 1999. 218 p.
- LACERDA, A. L. S. et al. Efeitos da dessecação de plantas de soja no potencial fisiológico e sanitário das sementes. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 3, p. 447-457, 2005.
- LARA, J. F. R.; MACEDO, J. F.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas em pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 1, p. 11-20, 2003.
- LEAL, N.R. Alessa: cultivar de feijão-de-vagem rasteira. **Série Documentos nº 16. PESAGRO-RIO**. Maio/1989.

LEAL, N.R.; ARAÚJO, M.L. de; LIBERAL, M.T.; CRUZ JÚNIOR, F.G. da. Comportamento do feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) em cultura estaqueada e rasteira. Rio de Janeiro, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro. 1986.4p. (**PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 153**).

LEAL, N.R.; BLISS, F. Alessa: nova cultivar de feijão-de-vagem. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 29-30, mai. 1990.

LEAL, N.R. Andra – nova cultivar de feijão-vagem. **Horticultura Brasileira** v.8, n.1, p. 30, 1990.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 6ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MALUF W.R. 2002. Sementes orgânicas de hortaliças. **Horticultura Brasileira**. 20. Suplemento 2. CD-ROM.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495p.

MARCOS FILHO, J. Maturidade fisiológica de sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 15, n. 4, p. 447-460, 1980.

MARCOS FILHO, J. *et al.* **Qualidade fisiológica e comportamento de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no armazenamento e no campo**. Anais da ESALQ, Piracicaba, v. 43, n. 2, p. 389-443, 1986.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa Nº 46, DE 6 DE OUTUBRO DE 2011 D.O.U., 07/10/2011 - Seção 1**.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei Nº 10831, DE 23 de dezembro de 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=5114>>. Acesso em 03/10/2011, às 20h e 18min.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Lei Nº 10711, de 05 de Agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=11267>>. Acesso em 05/10/2011, às 15h e 10min.

MUIR, W.E.; WHITE, N.D.G. Microorganisms in stored grain. In: Muir, W.E. (Ed.). **Grain Preservation Biosystems**, Manitoba, 2000, p. 1-17.

MUELLER, S.; DURIGAN, J.C.; KREUZ, C.L., e BANZATTO, D.A. Épocas de consórcio de alho com cenoura em três sistemas de manejo de plantas daninhas em Jaboticabal-SP. **Planta Daninha**, v. 19, p. 39-50, 2001.

MUELLER, S., DURIGAN, J.C., KREUZ, C.L., BANZATTO, D.A. Épocas de consórcio de alho com cenoura em três sistemas de manejo de plantas daninhas, em Caçador-SC. **Planta Daninha**, Viçosa- MG, v. 22, n. 4, p. 507-516, 2004.

OLIVEIRA, A. P. de; PEREIRA, E. L.; BRUNO, R. de L. A.; ALVES, E. U.; COSTA, R. F. da; LEAL, F. R. F. Produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 25, nº 1, p.49-55, 2003.

OLIVEIRA, M. L. de; RUIZ, H. A.; COSTA, L. M. da; SCHAEFER, C. E. G. R. Flutuações de temperatura e umidade do solo em resposta à cobertura vegetal. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** vol.9 nº.4 Campina Grande Oct./Dec. 2005.

PEDROSA, J. P.; L. E. da M. R. CIRNE & J. M. MEDEIROS NETO. Teores de bixina e proteína em sementes de urucum em função do tipo e do período de armazenagem. **Rev. Brasil. de Eng. Agrícola e Ambiental**, 3 (1): 121-123. 1999.

PEIXOTO, N.; THUNG, M.D.T.; SILVA, L. O.; FARIAS, J.G.; OLIVEIRA, E. B.; BARBEDO, A.S.C.; SANTOS, G. Avaliação de cultivares arbustivas de feijão-vagem em Anápolis. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n.2, p.151-152, 1993.

PEIXOTO, N.; THUNG, M. D. T.; SILVA, L. O.; FARIAS, J. G.; OLIVEIRA, E. B.; BARBEDO, A. S. C.; SANTOS, G. Avaliação de cultivares arbustivas de feijão-de-vagem, em diferentes ambientes do estado de Goiás, Goiânia –GO. EMATER-GO Assessoria de Comunicação Social, 1997 (**Boletim Técnico 01**).

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais** – Silvio Roberto Penteado – Edição do Autor – Campinas, SP. 3ª Edição – 2007 – p. 174.

PERRY, D.A. Interacting effects of seed vigour and environment on seedling establishment. In: **HEYDECHER, W.; ed. Seed ecology**. London: Butterworth, 1973. p.311-23.

PERRY, D.A. **The relation of seed vigour to field establishment of garden pea cultivar**. J. Agric. Sci., Cambridge, 74:343-8, 1970.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; JESUS, R.M. Comportamento das sementes de cedro-rosa (*Cedrela angustifolia* S. et. Moc) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n.1, p.31-36, 1992.

POPINIGIS, F. Qualidade fisiológica da semente. **Fisiologia da semente**. Brasília, 1985. 289p.

POMERANZ, Y. Biochemical, functional, and nutritive changes during storage. IN: CHRISTENSEN, C.M. (Ed.). **Storage of cereal grains and their products**, St. Paul, 1974, p. 56-114.

PRIMAVESI, A.M. 2001. Manejo ecológico de solos tropicais na horticultura. **Horticultura Brasileira** v.19. Suplemento. CD-ROM.

RADOSEVICH, S.R.; HOLT, J.; GHERSA, C. Physiological aspects of competition. In: **Weed ecology: Implication for managements**. New York: John Willey, 1996. p.217-301.

REBONATO, F. R.; OTTO, R. F.; CORTEZ, M. G. Uso de diferentes coberturas de solo no controle de plantas daninhas em área de produção de rúcula. **Anais do XVI Encontro Anual de Iniciação Científica – 26 a 29 de Setembro de 2007**.

RESENDE, O.; CORRÊA, P.C.; FARONI, L.R.A.; CECON, P.R. Avaliação da qualidade tecnológica do feijão durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.2, p.517-524, 2008.

RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. Efeito da solarização na população infestante de Tiririca (*Cyperus rotundus* L.) na produção de hortaliças. **Circular Técnica/18**, Embrapa Agrobiologia, Dezembro de 1997, p.1/6.

RIECHMANN, J. Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria: la necesidad de un giro hacia sistemas alimentarios sustentables. In: **FÓRUM PER A LA SOSTENIBILITAT DE LES ILLES BALEARS - QUARTA JORNADA: SEGURETAT HUMANA, ALIMENTÀRIA Y ECOLÒGICA, 1., 2002**. [Anais...]. Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears, 2002. 1 CD-ROM.

RODRIGUES, A.P.M.S; SOUZA, A. D.; PAULA, V. F. S.; MESQUITA, H. C.; FONTES, L. O.; ARAÚJO, M. M. **Fitossociologia de plantas daninhas na cultura da cenoura em monocultivo e consorciada**. XXVII Congresso Brasileiro de Ciência das Plantas Daninhas. Julho, 2010. Ribeirão Preto, SP.

SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SAMPAIO, R. A.; ARAÚJO, W. F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. **Agropecuária Técnica**, v.22, n.1/2, p.1-12,2001.

SANTOS, R. D. dos.; LEMOS, R. C. de.; SANTOS, H. G. dos.; KER, J. C. & ANJOS, L. H. C. dos. **Manual de descrição e coletas de solos no campo**. 5ed. Viçosa: SBCS e EMBRAPA/CNPS, 2005. 100p.

SILVA, G. M. da; MAIA, M. de S.; MORAES, C.O.C. Influência do peso da semente sobre a germinação e vigor de cevadilha vacariana (*Bromus auleticus* Trinius). **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.13, n.1, p.123-126, jan-mar, 2007.

- SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; PASCUAL, L. C.; SILVA, F. T. C. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.8, n.1, p. 45-56,2010.
- SOUZA, J.L. Desenvolvimento de tecnologias para a olericultura orgânica brasileira. Sub-programa. Agricultura Orgânica – INCAPER. **Anais do 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001a (Resumo)**.
- SOUZA, J.L. Pesquisas em hortaliças orgânicas – a experiência da INCAPER. **1º Congresso Brasileiro de Horticultura Orgânica, Natural, Ecológica e Biodinâmica**. Resumos. p. 96-106, 2001b.
- SWANTON, C. J.; WEISE, S. F. Integrated weed management: the rationale approach. **Weed Technology**, v. 5, p. 657-663, 1991.
- TOLEDO, M. Z. *et al.* Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 124-133, 2009.
- TUFFI SANTOS, L. D., SANTOS, I.C., OLIVEIRA, C.H., SANTOS, M.V., FERREIRA, F.A. e QUEIROZ, D.S. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzeas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.
- VIEIRA, E.H.N.; YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. In: VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. **Sementes de feijão - produção e tecnologia**. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2000. p. 233-248.
- VIGGIANO J. 1990. **Produção de sementes de feijão-vagem**. In: CASTELLANE PD; NICOLOSI WM; HASEGAWA M. Produção de sementes de hortaliças. Jaboticabal-SP: UNESP, FCAV. p.127-140.
- WILLER, H. & YUSSEFI, M. **Organic Agriculture Worldwide**. Stiftung Ökologie & Landbau. – Bad Dürkheim: SÖL, 2001. (SÖL-Sonderausgabe; N. 74).
- ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. 2nd Ed. New York: Prentice Hall, 1984, p.718.
- ZINK, E.; ALMEIDA, L. D'A. de; LAGO. A.A. do. Observações sobre o comportamento de sementes de feijão sob diferentes condições de armazenamento. **Bragantia**, 35:443-451,1976.