



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Campus de Ilha Solteira

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**“Épocas de semeadura de cultivares de  
feijoeiro no período de inverno sob diferentes  
palhadas no cerrado: produtividade e qualidade  
fisiológica de sementes”**

**HELENA MASUMI SIMIDU**

Ilha Solteira – SP  
janeiro/2009



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Campus de Ilha Solteira

## **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

# **“Épocas de semeadura de cultivares de feijoeiro no período de inverno sob diferentes palhadas no cerrado: produtividade e qualidade fisiológica de sementes”**

**HELENA MASUMI SIMIDU**

**Orientador: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá**

Tese apresentada à Faculdade de  
Engenharia - UNESP – Campus  
de Ilha Solteira, para obtenção do  
título de Doutor em Agronomia.

Especialidade: Sistemas de  
Produção

Ilha Solteira – SP  
janeiro/2009

## FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

S589e	<p>Simidu, Helena Masumi.</p> <p>Épocas de semeadura de cultivares de feijoeiro no período de inverno sob diferentes palhadas no cerrado : produtividade e qualidade fisiológica de sementes / Helena Masumi Simidu. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2009. 101 f. : il.</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2009</p> <p>Orientador: Marco Eustáquio de Sá Bibliografia: p. 83-92</p> <p>1. Feijão. 2. Sorgo. 3. Milheto. 4. Braquiária. 5. Germinação.</p>
-------	--

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** Épocas de semeadura de cultivares de feijoeiro no período de inverno sob diferentes palhadas no cerrado: produtividade e qualidade fisiológica de sementes

**AUTORA:** HELENA MASUMI SIMIDU

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR em AGRONOMIA pela Comissão Examinadora:

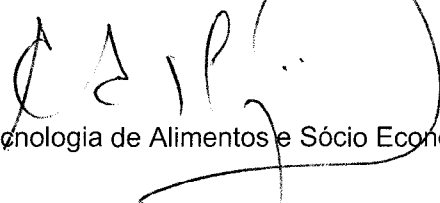
Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



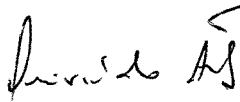
Prof. Dr. EDSON LAZARINI

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



Prof. Dr. ORIVALDO ARF

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira



Prof. Dr. ROGERIO PERES SORATTO

Departamento de Produção Vegetal / Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu



Profa. Dra. CECI CASTILHO CUSTODIO

Faculdade de Ciências Agrárias / Universidade Estadual do Centro Oeste

Data da realização: 27 de janeiro de 2009.

## **DEDICO**

*A Deus que proporcionou oportunidade de estudos, de possuir uma família que me incentivou nos meus estudos, pessoas amigas e queridas que conheci ao longo da faculdade e que me ajudaram.*

*A meu namorado André Calixto da Cruz, companheiro e amigo que sempre esteve ao meu lado nas fases fáceis e difíceis de minha vida e que me ajudou e me incentivou no curso.*

## **OFEREÇO**

*Aos meus pais Maria Cecília e Shuechiro*

*Meu irmão Edson e minha irmã Olga*

*Minha cunhada Cristiane*

*E sobrinho Erik*

## **AGRADECIMENTOS ESPECIAIS**

*Ao professor Marco Eustáquio de Sá pela orientação, amizade, respeito, ensinamentos e auxílio na concretização do trabalho.*

*A Lílian Christian Domingues de Souza, Fabiana Lima Abrantes, Mariana Pina da Silva e Natália Arruda pela amizade, auxílio no trabalho e companheirismo e como “minhas irmãs” de coração.*

*Ao Adílson, Elza, Christian, Janete, Renata e Graciela pela amizade.*

*A Selma Bozitte de Moraes, Alvíno e Alexandre Marques da Silva pela amizade e auxílio no trabalho.*

*A professora Regina Maria Monteiro de Castilho, pela amizade, ensinamentos e que tenho profundo carinho.*

*A minha sogra Marta, sogro Marcio e cunhada Camila pelo carinho e amizade.*

## **AGRADECIMENTOS**

A todas as pessoas que participaram para a concretização do trabalho, e aos que me auxiliaram em ensinamentos, paciência, dedicação e amizade.

A todos os funcionários da Fazenda que me ajudaram no trabalho de campo do meu experimento, o Alvino, Tejinho, Odorico, Manuel (baiano), Tião Carreiro, Carlinhos, Gilberto, Carlão, Joãozinho, Tião (Bili), Buchada e Paixão.

Aos técnicos de laboratório Alexandre, Selma e Simone.

Aos professores Ceci Castilho Custodio, Rogério Peres Soratto, Edson Lazarini e Orivaldo Arf pela participação da banca examinadora, pela colaboração nas sugestões e correções da tese.

A todos os professores do curso de agronomia pelos ensinamentos, aos funcionários da biblioteca, da secretária do departamento de Fitotecnia e colegas do curso de pós-graduação.

Aos funcionários da seção de pós-graduação Marcinha, Onilda, Adelaide e Ailton.

A todos que diretamente e indiretamente contribuíram na conclusão do meu trabalho meu profundo agradecimento!!!

**ÉPOCAS DE SEMEADURA DE CULTIVARES DE FEIJOEIRO NO PERÍODO  
DE INVERNO SOB DIFERENTES PALHADAS NO CERRADO:  
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES**

Autor: Helena Masumi Simidu  
Orientador: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

**RESUMO**

A adoção do sistema plantio direto tem trazido muitos resultados sobre os benefícios às condições físicas, químicas e biológicas do solo, porém não se tem dados consistentes sobre a produção de sementes de feijão de alta qualidade fisiológica com o uso de uma determinada espécie de planta de cobertura que possa interferir em suas características e ao mesmo tempo manter a palhada em superfície do solo em condições de Cerrado. O trabalho teve como objetivo avaliar a potencialidade das plantas de cobertura na formação de palhada e no retorno de nutrientes ao solo; as respostas das cultivares de feijão à diferentes épocas de semeadura, quanto a avaliação nutricional das plantas na época de florescimento, produtividade e qualidade fisiológica das sementes. O trabalho foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia – UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e os tratamentos foram dispostos em faixas em esquema fatorial 3x2x3, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos em plantas de cobertura (milheto, sorgo e braquiária), épocas de semeadura (primeiro ano em 22/06/07 e 06/07/07 e segundo ano 22/04/08 e 12/05/08) e cultivares de feijão (Pérola, IAC Tunã e Carioca Precoce) cultivado em 2 anos. Foram avaliados: produção e teor de nutrientes de biomassa seca das culturas de cobertura; teor de nutrientes nas folhas de feijoeiro no florescimento; componentes de produção e produtividade de sementes; e qualidade fisiológica das sementes. De acordo com os resultados, pode se concluir que: a braquiária proporcionou menor produção de biomassa seca e acúmulo de nutrientes, porém, a produtividade e a qualidade fisiológica das sementes do feijão não foram prejudicadas; a segunda época de semeadura aumentou o teor de nutrientes nas plantas, embora, para a produtividade e qualidade fisiológica das sementes de feijão foi reduzida; as sementes obtidas da cultivar Pérola apresentaram menor vigor sob a palhada de milheto.

**Palavra-chave:** *Phaseolus vulgaris*, *Sorghum bicolor*, *Pennisetum glaucum*, *Brachiaria brizantha*, germinação.



**SOWING DATES OF CULTIVARS OF BEANS DURING THE WINTER  
UNDER DIFFERENT STRAWS IN THE CERRADO: PRODUCTIVITY AND  
PHYSIOLOGICAL SEEDS QUALITY**

**Author: Helena Masumi Simidu**

**Advisor: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá**

**ABSTRACT**

The adoption of no-tillage system has brought many results on the benefits the physical, chemical and biological weapons in the soil, but has not been very consistent data on the production of high seeds quality of beans with the use of a species of coverage plant that could interfere in its characteristics while keeping the stubble on the soil surface conditions in the Cerrado. So the objective was to evaluate the potential of millet plant, sorghum and straw brachiaria in training and in the return of nutrients to the soil, the responses of common of beans cultivars in the different sowing dates for nutritional assessment of the plants at the time of flowering, productivity and physiological seed quality. The study was conducted at the Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia – UNESP – Câmpus of Ilha Solteira, located in Selvíria-MS. The experimental design was a randomized blocks and treatments were arranged in bands in a 3x2x3 factorial, with four replications. The treatments consisted of cover in plants (millet, sorghum and palisadegrass), sowing dates (first year on 22/06/07 and 06/07/07 and 22/04/08 year and 12/05/08) and cultivars of beans (Pérola, Tuna and Carioca Precoce) grown in 2 years. Evaluated were: production and nutrient content of biomass crops for coverage, analysis of bean leaves at flowering, seed yield and its components and physiological seeds quality. According to the results, it can be concluded that the lower production of palisadegrass provided biomass and accumulation of nutrients, however, the productivity and physiological quality of bean seeds were not affected, the second sowing date increased the nutrient content in plants, although for the productivity and physiological quality of bean seeds was reduced, the seed produced cultivar showed lower Pérola vigor under the millet straw.

**Key-words:** *Phaseolus vulgaris*, *Sorghum bicolor*, *Pennisetum glaucum*, *Brachiaria brizantha*, germination.

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Valores diários médios de precipitação pluvial (mm), temperatura máxima, mínima e média (°C), coletados durante a condução do experimento. Selvíria – MS. 2007.....	29
Figura 2. Valores diários médios de precipitação pluvial (mm), temperatura máxima, mínima e média (°C), coletados durante a condução do experimento. Selvíria – MS. 2008.....	30
Figura 3. Solo preparado para a semeadura das plantas de cobertura.....	31
Figura 4. Área experimental preparada para a semeadura direta do feijoeiro.....	32
Figura 5. Ponto de colheita do feijoeiro.....	36
Figura 6. Classificação de vigor de plântulas normais em fortes (1), médias (2) e fracas (3).....	38
Figura 7. Aspecto geral do milho e sorgo (1) e braquiária (2) com um mês após a semeadura.....	40
Figura 8. Aspecto geral da superfície do solo na primeira época (1) e segunda época (2) de semeadura do feijoeiro.....	57

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Caracterização química do solo da área experimental antes da semeadura do feijoeiro, Selvíria, MS, 2007. ....	33
Tabela 2. Caracterização química do solo da área experimental antes da semeadura do feijoeiro, Selvíria, MS, 2008. ....	33
Tabela 3. Datas de florescimento das cultivares de feijão nos dois anos. ....	35
Tabela 4. Datas de colheitas das cultivares nos dois anos. ....	37
Tabela 5. Valores médios e de F obtidos da análise de variância para a produtividade de matéria fresca e seca das plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006/07 e 2007/08. ....	41
Tabela 6. Acúmulo de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) nas plantas de cobertura, por ocasião do corte e adição das palhadas na superfície do solo. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006/07 e 2007/08. ....	43
Tabela 7. Acúmulo de micronutrientes (Cu, Fe, Mn e Zn) nas plantas de cobertura, por ocasião do corte e adição das palhadas na superfície do solo. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006/07 e 2007/08. ....	44
Tabela 8. Desdobramento da interação entre áreas de semeadura do feijoeiro x plantas de cobertura, significativa para o acúmulo de magnésio no ano de 2007/08 e manganês no ano de 2006/07 na biomassa seca das plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. ....	45
Tabela 9. Ciclo das cultivares de feijoeiro (dias) em suas distintas épocas de semeadura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	45
Tabela 10. Teores de macronutrientes nas folhas de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	47
Tabela 11. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de nitrogênio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	48

Tabela 12. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o teor de nitrogênio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007. ....	48
Tabela 13. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de fósforo nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	49
Tabela 14. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de potássio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007. ....	50
Tabela 15. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o teor de potássio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	50
Tabela 16. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para o teor de potássio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	51
Tabela 17. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de cálcio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	52
Tabela 18. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de magnésio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	52
Tabela 19. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de enxofre nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	53
Tabela 20. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o teor de enxofre nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007. ....	54
Tabela 21. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para o teor de enxofre nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	54

Tabela 22. Valores médios do estande final, características agronômicas e a produtividade de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	56
Tabela 23. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o estande final do feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2008. ....	57
Tabela 24. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para altura de plantas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007. ....	58
Tabela 25. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a altura de plantas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2008. ....	58
Tabela 26. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a altura de inserção da primeira vagem do feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	59
Tabela 27. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para número de vagens por planta de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007. ....	60
Tabela 28. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a porcentagem de vagens chochas por planta de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	61
Tabela 29. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007. ....	62
Tabela 30. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2008. ....	62
Tabela 31. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para a produtividade de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	64

Tabela 32. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para a produtividade de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007. ....	65
Tabela 33. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a produtividade de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	65
Tabela 34. Porcentagem de plântulas normais germinadas no teste de germinação (TG), classificação (fortes, médios e fracas), no teste de frio (TF) e envelhecimento acelerado (EA) de sementes produzidas de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	67
Tabela 35. Valores médios de massa de matéria verde (MV) e seca (MS) por plântula, comprimento total da plântula (CTPL) e plântulas germinadas no teste de emergência em campo (EC) de sementes produzidas de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008. ....	68
Tabela 36. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura para plântulas germinadas no teste de germinação de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	69
Tabela 37. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura do feijoeiro para plântulas germinadas no teste de germinação de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	69
Tabela 38. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura para plântulas germinadas no teste de germinação de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	70
Tabela 39. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para a classificação de vigor de plântulas (forte, média e fraca) de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007. ....	71
Tabela 40. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas fortes na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	72

Tabela 41. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para plântulas médias na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	72
Tabela 42. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, para plântulas fracas na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	72
Tabela 43. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas fracas na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	73
Tabela 44. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas germinadas no teste de frio de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007. ....	74
Tabela 45. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para plântulas germinadas no teste de frio de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	74
Tabela 46. Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para plântulas germinadas no teste de frio de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	74
Tabela 47. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para plântulas germinadas no teste de envelhecimento acelerado de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	75
Tabela 48. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas germinadas no teste de envelhecimento acelerado de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	75
Tabela 49. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para massa de matéria verde de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	76
Tabela 50. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para massa de matéria verde de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008. ....	77

Tabela 51. Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para massa de matéria seca de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.....	78
Tabela 52. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para massa de matéria seca de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.....	78
Tabela 53. Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o comprimento total de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008. ....	79

### **LISTA DE APÊNDICES**

	Página
Apêndice 1. Dados de temperatura máxima e mínima, e precipitação durante o período de realização do experimento na safra 2006/07. Selvíria, MS. ....	94
Apêndice 2. Dados de temperatura máxima e mínima, e precipitação durante o período de realização do experimento na safra 2007/08. Selvíria, MS. ....	95



## LISTA DE ANEXOS

	<b>Página</b>
Anexo 1. Aspecto da área antes da semeadura das plantas de cobertura. ....	96
Anexo 2. Aspecto geral das plantas de cobertura após um mês da semeadura. ....	96
Anexo 3. Aspecto geral do milho (à esquerda) e sorgo (à esquerda) após um mês da semeadura. ....	97
Anexo 4. Aspecto geral da área com <i>Brachiaria brizantha</i> após um mês da semeadura. ....	97
Anexo 5. Área antes da semeadura do feijoeiro na primeira época de semeadura.....	97
Anexo 6. Aspecto geral do feijoeiro após a emergência em campo da primeira época de semeadura. ....	98
Anexo 7. Aspecto geral da área da segunda época de semeadura após 2 dias de semeadura do feijoeiro.....	98
Anexo 8. Condução do experimento da área de primeira semeadura (1) e segunda semeadura (2) tirada na mesma data.....	98
Anexo 9. Aspecto geral do desenvolvimento do feijoeiro.....	99
Anexo 10. Florescimento das cultivares de feijoeiro Pérola (1), IAC Tunã (2) e Carioca Precoce (3).....	99
Anexo 11. Estádio de enchimento de vagens do feijoeiro e a palhada no solo. ....	100
Anexo 12. Estádio de maturação e o ponto de colheita do feijoeiro. ....	100
Anexo 13. Sementes das cultivares Pérola (1), IAC Tunã (2) e Carioca Precoce (3) obtidas do experimento. ....	101
Anexo 14. Teste de germinação das sementes das cultivares Pérola (1), IAC Tunã (2) e Carioca Precoce (3). ....	101

## SUMÁRIO

Página

<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Cultura do feijão e a qualidade de sementes.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. Sistema plantio direto e o uso de espécies de cobertura vegetal.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3. Efeito das plantas de cobertura na produtividade e qualidade de sementes produzidas .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4. Épocas de semeadura do feijoeiro.....</b>	<b>26</b>
<b>3.MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1. Localização e caracterização do meio físico.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2. Instalação e condução do experimento.....</b>	<b>30</b>
<b>3.3. Avaliações: .....</b>	<b>34</b>
3.3.1.Determinação da biomassa fresca e seca das plantas de cobertura do solo .....	34
3.3.2.Determinação do teor de nutrientes da biomassa seca das culturas de cobertura .....	34
3.3.3. Estado nutricional da planta de feijoeiro .....	34
3.3.5. Ciclo .....	35
3.3.6. Estande final de plantas .....	35
3.3.7. Caracteres agronômicas e produtividades de sementes: .....	35
3.3.7.1. Altura média das plantas.....	35
3.3.7.3. Número médio de vagens por planta: .....	35
3.3.7.4. Número médio de sementes por vagem:.....	35
3.3.7.5. Porcentagem de vagens chochas.....	36
3.3.7.6. Massa de 100 sementes.....	36
3.3.7.7. Produtividade de sementes .....	36
3.3.8. Qualidade fisiológica das sementes imediatamente após a colheita .....	37
3.3.8.1 Teste de germinação .....	37
3.3.8.2 Classificação de vigor das plântulas normais .....	37
3.3.8.3. Comprimento de plântulas.....	38
3.3.8.4. Massa de matéria verde e seca das plântulas .....	38
3.3.8.5. Teste de envelhecimento acelerado .....	38
3.3.8.6. Teste de frio sem solo.....	38
3.3.8.7 Teste de emergência em campo.....	39
<b>3.4. Análise estatística .....</b>	<b>39</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>40</b>
<b>4.1. Produção e acúmulo de nutrientes da biomassa das plantas de cobertura antecedendo o cultivo de feijoeiro no sistema plantio direto. ....</b>	<b>40</b>
<b>4.2. Ciclo vegetativo do feijoeiro .....</b>	<b>45</b>
<b>4.3. Estado nutricional da planta de feijoeiro.....</b>	<b>46</b>
<b>4.4. Características agronômicas e a produtividade de sementes. ....</b>	<b>55</b>
<b>4.5. Qualidade fisiológica de sementes.....</b>	<b>65</b>
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>82</b>
<b>6.REFERÊNCIAS .....</b>	<b>83</b>

<b>7.APÊNDICE .....</b>	<b>93</b>
<b>8. Anexos.....</b>	<b>96</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. Considerando, diversos gêneros e espécies, o feijão é cultivado em 117 países em todo o mundo, com produção em torno de 25,3 milhões de toneladas, em área de 26,9 milhões de hectares; considerando apenas o gênero *Phaseolus*, em 2006, 67,3% (12,7 milhões de toneladas) da produção mundial foram originados de apenas seis países, sendo o Brasil o maior produtor (18,2% da produção) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO, 2008).

A cultura do feijão é muito importante como fonte alimentar, por apresentar proteína no grão, e representar como dieta humana dos países em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais, particularmente nas Américas (47% da produção mundial) e no leste e sul da África (10% da produção mundial). A maioria das cultivares de feijão utilizada no Brasil apresenta de 20 a 25% de proteína (YOKOYAMA et al., 2002). Portanto o feijão tem grande importância como fonte alimentar na região, porém tem necessidade de mais estudos e pesquisas para o aumento de produtividade da cultura, desde o melhoramento genético da cultivar, do manejo do solo, dos tratamentos culturais, melhor épocas de semeadura, obtenção de sementes de qualidade e entre outros cuidados que estão envolvidos no ciclo da cultura.

O uso do sistema plantio direto é uma das inovações tecnológicas usadas com objetivo de aumento da produtividade e sustentabilidade agrícola, sendo uma prática muito promissora na cultura do feijoeiro, especialmente utilizando resíduos de plantas para cobertura do solo, para manter a umidade do solo e diminuir o risco de déficit hídrico, pois o sistema radicular do feijoeiro é muito superficial, e outra vantagem é a redução da temperatura do solo, bem como a proteção da palhada no solo contra os raios solares, ou seja, o sistema plantio direto reduz o efeito drástico das condições climáticas

desfavoráveis ao desenvolvimento da cultura. No entanto, a espécie de cobertura vegetal a ser utilizada tem sido um motivo de grande estudo, pois, para se manter a palhada como cobertura até o desenvolvimento da cultura sucessora no caso o feijão, em condições de alta temperatura e alta pluviosidade, é um dos fatores limitantes para a permanência da palhada dependendo da espécie. Segundo Oliveira et al. (2002), o rendimento do feijoeiro não é influenciado pela sua forma de cultivo, mas devido a espécie produtora de palhada no sistema plantio direto.

As condições climáticas são um dos grandes fatores limitantes a produção e a qualidade de sementes de feijão, principalmente nos estádios de florescimento e enchimento de vagem e maturação, que são os pontos mais críticos. Portanto, a escolha da cultivar a ser utilizado na região e épocas de semeadura deve se coincidir com as condições climáticas favoráveis no estádio de desenvolvimento do feijoeiro.

Devido aos fatores citados anteriormente, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a potencialidade das plantas de milheto, sorgo e braquiária quanto à habilidade de produção de biomassa seca para uso em sistema de plantio direto em área de cerrado e o retorno de nutrientes ao solo; avaliar as respostas das cultivares de feijão Pérola, Carioca Precoce e IAC Tunã sob as palhadas de plantas de coberturas em duas épocas de semeadura e em 2 anos de cultivo quanto à produtividade e qualidade fisiológica das sementes.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Cultura do feijão e a qualidade de sementes

O feijão representa um dos componentes básicos da dieta alimentar dos brasileiros. É uma fonte de proteína importante para as classes mais carentes da população, além de ser rico em minerais, principalmente em potássio (25-30% do conteúdo total de minerais), fósforo (cerca de 0,4%), ferro (cerca de 0,007%), cálcio, zinco e magnésio (ARAÚJO, 1996). Seu consumo *per capita* situou-se, em 2003, em 16,8 kg/hab/ano; na década de 70, porém, alcançava o patamar de 18,5kg/hab/ano. Esta redução vem sendo atribuída, ao longo do tempo, a vários fatores. Há grandes variações regionais quanto ao gosto e preferência por tipos de grãos consumidos (PAULA JÚNIOR et al., 2008).

O cultivo de feijão é bastante difundido em todo o território nacional, no sistema solteiro ou consorciado com outras culturas. Ainda é reconhecido como cultura de subsistência em pequenas propriedades, embora nos últimos 25 anos houve crescente interesse de produtores de outras classes, com a adoção de tecnologias avançadas, incluindo irrigação, controle fitossanitário e colheita mecanizada (PAULA JÚNIOR et al., 2008).

O impacto sobre a produtividade agrícola e o lucro obtido pelo uso de variedades melhoradas estão estreitamente relacionadas a qualidade de sementes e a disposição do agricultor. A qualidade de um lote evidencia-se pelo poder germinativo, pelo vigor e pelo seu estado fitossanitário (VIEIRA; RAVA, 2000).

Segundo Marcos Filho (2005), a qualidade de um lote de sementes resulta da interação de características que determinam o seu valor para a semeadura. Constituindo-se assim, no principal foco de atenção na tecnologia de sementes, durante todas as fases

de um programa de produção de sementes, estabelecido em consonância com a estrutura e os recursos disponíveis ao produtor, sempre visando o retorno econômico.

O cultivo de feijoeiro no sistema plantio direto sob diferentes palhadas de plantas de cobertura tem aumentado sua produtividade. Kluthcouski et al. (2001) verificaram que as melhores produtividades de feijão cultivar Pérola foram observados em palhada de *Brachiaria brizantha*, em comparação com a palhada de milho, sorgo, soja e arroz. Os autores não verificaram efeitos positivos da palhada de arroz, que consistiu-se no pior do tratamento. A palhada de soja também não foi benéfica para a cobertura do solo, o que pode estar relacionado tanto com a escassez de cobertura como a maior incidência de doenças no feijoeiro. A produtividade do feijoeiro, quando se utilizou a palhada de milho foi 10% inferior à observada para a palhada de braquiária.

Dentre outros benefícios promovidos pelo sistema de plantio direto está segundo Meireles et al. (2003), a redução do risco climático de produzir feijão na época “da seca”, em que a utilização do sistema plantio direto causou aumento das áreas de menor risco no Estado de Goiás e prolongamento do período favorável de semeadura a esta cultura, em relação ao sistema de preparo convencional, e o efeito foi mais pronunciado com 100% de cobertura do solo.

## **2.2. Sistema plantio direto e o uso de espécies de cobertura vegetal**

O sistema plantio direto em relação às técnicas convencionais de condicionamento físico do solo apresenta práticas agronômicas inovadoras, que movimentam menos o solo e permitem eficiente controle da erosão, pela manutenção da cobertura (palha) sob o solo, e a adoção do sistema foi uma reação espontânea de agricultores que sentiram a falta de sustentabilidade econômica e física do preparo convencional (RODRIGUES, 2002).

Para regiões com possibilidade de ocorrência de veranicos e solos pouco férteis, o sistema de plantio direto tem se mostrado como opção de manejo para amenizar estes efeitos. Segundo Resck (1998) o sistema possibilita a superação das restrições impostas pelo ecossistema e mantém ou aumenta a produtividade das culturas, embora haja necessidade de estudos para a obtenção de sucesso e sustentação dessa nova tecnologia de produção. De acordo com Alves et al. (1995) para as condições de solos tropicais e na maioria pobres, como os encontrados nas regiões de cerrado, um manejo mais adequado é fundamental, visto que o clima favorece a rápida decomposição dos restos culturais existentes sobre o solo, devendo-se portanto, atentar para a quantidade e

durabilidade dos resíduos vegetais produzidos pelas espécies antecessoras à cultura principal.

A manutenção de restos vegetais na superfície do solo em sistemas de produção agrícola com semeadura direta, além de proteger o solo da radiação solar, dissipa a energia de impacto das gotas de chuva, reduz a evaporação de água e aumenta a eficiência da ciclagem de nutrientes (GASSEN; GASSEN, 1996) e constitui de reservas de nutrientes, cuja disponibilização pode ser rápida e intensa (ROSOLEM et al., 2003), ou lenta e gradual (PAULETTI, 1999), dependendo da interação entre a espécie utilizada, manejo da fitomassa (épocas de semeadura e de corte), umidade (regime de chuvas), aeração, temperatura, atividade macro e microbiológica do solo, composição química da palha e tempo de permanência dos resíduos sobre o solo (ALCÂNTARA et al., 2000).

Conforme Lima (2003) o milheto se destaca como a cultura antecessora que proporcionaram menor temperatura no horário monitorados das 9 horas e às 14 horas comparado ao milho, sorgo, mucuna-preta, guandu, feijão-de-porco, aveia-preta e o pousio nas condições de cerrado em experimento instalado em Selvíria-MS, o que pode ser explicado pela alta quantidade de massa seca depositada sobre o solo por essa gramínea, que dentre os tratamentos foi a que mais contribuiu com a quantidade de massa seca residual retornada ao solo, inclusive diferindo estatisticamente do feijão-de-porco, guandu e aveia-preta. E o mesmo autor considera que a maior oscilação térmica foi no tratamento com aveia-preta que também apresentou o menor grau de umidade no solo, apesar de não demonstrar diferenças estatísticas para essa característica, teve uma tendência a ser menor que nos outros tratamentos, Esse fato poderia ser explicado pela maior ação do ar atmosférico e de sua temperatura em contato com o solo e maior transpiração em função da maior oscilação térmica do solo.

A adequação das gramíneas como cobertura em plantio direto, em relação às leguminosas, está ligada, entre outros aspectos, ao desenvolvimento inicial mais rápido, o que se associa a uma melhor adaptação às condições edafoclimáticas adversas (GOMES et al.,1997).

Segundo Hernani e Salton (1996), Paes e Resende (2001) as principais fontes de palha para o sistema de plantio direto são as gramíneas, como o milho, sorgo, milheto e as braquiárias.

A grande expansão de áreas cultivadas com a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, espécie perene e originada da África, possui hábito de crescimento cespitoso, de ampla



adaptação climática, boa tolerância ao sombreamento, grande produtora de massa verde e de bom valor nutritivo, utilizado como forrageira e/ou como cobertura vegetal (SANO et al., 1999).

Como elemento de cobertura, a braquiária destaca-se pelo crescimento radicular ativo e contínuo, alta capacidade de produção de biomassa, reciclagem de nutrientes e preservação do solo no que diz respeito à matéria orgânica, nutrientes, agregação, estrutura, permeabilidade, infiltração, entre outros. A camada de palha, ao cobrir a superfície do solo, impede a formação de crostas, permitindo a infiltração de água no perfil do solo, em função dos canais abertos pelas raízes decompostas (SALTON, 2000).

Áreas irrigadas por aspersão e que tradicionalmente são utilizadas para o cultivo do feijoeiro apresentam problemas sanitários relacionados a fungos de solo, o controle destes tem elevado sobremaneira o custo de produção, e acima de tudo, tem se verificado a inviabilização na produção de sementes dessa leguminosa. No entanto, com o uso da rotação com a braquiária produtora de palhada, pode-se reabilitar áreas produtoras de feijão, e ao mesmo tempo reduzir o custo da produção, desde o tratamento de sementes até a minimização do uso dos mais diversos defensivos utilizados na produção desta cultura (KLUTHCOUSKI; STONE, 2003).

O milheto (*Pennisetum glaucum*) também é muito utilizado como cobertura vegetal além de ser usado para pastoreio, feno, produção de grãos e silagem, ele contém de 7 a 12% de proteína na massa seca, sendo muito resistente à seca. É uma espécie anual, originária das savanas africanas. Apresenta crescimento cespitoso e ereto, sendo o ciclo de aproximadamente 130 dias (SALTON; KICHEL, 1998). Por essas razões, é uma boa opção para cultivo em safrinha na região dos Cerrados. Tem se expandido de forma acelerada devido a sua rusticidade, crescimento rápido, adaptação a solos de baixa fertilidade e excelente capacidade de produção de biomassa (PITOL, 1999).

O uso da palhada de milheto, principalmente na agricultura de sequeiro, foi que permitiu o grande impulso na adoção do sistema plantio direto nos Cerrados, já que a palhada resultante dos restos culturais e/ou plantas daninhas geralmente são insuficientes para a plena cobertura do solo (KLUTHCOUSKI et al., 2004). Devido às suas raízes mais vigorosas e abundantes, a planta do milheto utiliza os nutrientes que estão abaixo da camada arável (BONAMIGO, 2003).

A produção de biomassa do milheto segundo Alvarenga et al. (2001), e a conseqüente quantidade de nutrientes reciclados variam de acordo com as condições

edafoclimáticas, épocas de semeadura e tempo de cultivo, os dados médios de diversos ensaios realizados na Embrapa Milho e Sorgo revelaram produções de biomassa seca variando de 5,4 a 9,3 t.ha<sup>-1</sup> em Sete Lagoas (MG). Na região de Selvíria (MS) verificado por Gomes Junior (2003) e Lima (2003) foi da ordem de 16 t.ha<sup>-1</sup> na época das águas, Boer et al. (2007) de 10,8 t.ha<sup>-1</sup> para o milheto produzido no período de outono, no município de Rio Verde (GO).

O sorgo (*Sorghum bicolor*) é originário da África e parte da Ásia tem grande potencial em razão da sua resistência ao estresse hídrico, podendo ser usado em regiões de clima tropical e no semi-árido. Pode ser aproveitado como grão e forragem e, no sistema plantio direto, fornece ótima palha para cobertura do solo (TEIXEIRA NETO, 2002). É uma planta anual pertencente à família *Poaceae*, de ciclo de verão, porte ereto, com período de desenvolvimento de 100 a 120 dias, apresentando maior resistência a falta de água que a cultura do milho (SAWAZAKI, 1998).

Alvarenga et al. (2001) realçaram a importância da agregação de valor com as plantas de cobertura de maneira que os custos possam ser compensados com algum ganho extra, como, por exemplo, o milho e o sorgo no plantio de safrinha. Esses autores destacaram o milheto, que juntamente com o sorgo apresentou tolerância ao déficit hídrico, como uma das opções de uso como forrageira ou na produção de sementes, sendo seus resíduos destinados à formação de palha; e as braquiárias, que apresentam um grande potencial de produção de fitomassa e viabilizadores do sistema plantio direto em muitas regiões através da integração agricultura pecuária.

Braz et al. (2005) avaliaram a produção de fitomassa total de espécies de cobertura no município Santo Antônio de Goiás, em um Latossolo Vermelho Distroférico, e verificaram em ordem decrescente as maiores quantidades de fitomassa produzidas dentre as gramíneas testadas que foram braquiária solteira > sorgo > milho > capim mombaça > milheto > milho em consórcio com braquiária. A braquiária solteira proporcionou o maior índice de área foliar, resultando na melhor cobertura do solo no período de 150 dias.

### **2.3. Efeito das plantas de cobertura na produtividade e qualidade de sementes produzidas**

Araújo et al. (2008), conduziram um experimento de plantio direto de feijoeiro realizado no município de Selvíria-MS sobre o Latossolo Vermelho, em que utilizou como palhada o milheto, sorgo forrageiro, capim moa e *Brachiaria brizantha*, em que

verificaram que não houve interferência nos componentes de produção e produtividade do feijão de inverno. Enquanto que Gameiro et al. (2008) constataram que o feijão de inverno em sucessão à *Brachiaria brizantha* e capim moa apresentou maior número de grãos por planta e conseqüentemente maior produtividade, quando o manejo destas, foi realizado aos 140 dias anterior ao cultivo do feijão em condições de cerrado. O sorgo forrageiro quando manejado antes dos 140 dias do cultivo de feijão de inverno reduziu a produtividade de grãos. O sorgo forrageiro e o milho proporcionaram maior produtividade de massa seca e proteção do solo pela palha, enquanto que a *Brachiaria brizantha* e o capim moa foram mais eficientes na reciclagem de nutrientes.

Bordin et al. (2003) constataram maior produção de matéria seca e coberturas de solo quando utilizaram as gramíneas milho, sorgo e sorgo guiné comparada as leguminosas feijão bravo do ceará e *Crotalaria juncea* semeados no período de safrinha, e para a produtividade de grãos, dentre as gramíneas, a sucessão com o milho foi a que proporcionou maiores produtividades para o feijão e o arroz, e a utilização dos sorgos AG-2501C e guiné ocasionaram diminuição dos componentes da produção e da produtividade de arroz, quando realizado o manejo das coberturas vegetais aos 70 dias antes da semeadura da cultura.

Experimentos desenvolvidos por Kluthcouski et al. (1999) demonstraram que a soja, a braquiária, o sorgo e o arroz são ótimas coberturas mortas, proporcionando altas produtividades ao feijoeiro. O milho, sorgo, milho, mucuna-preta e feijão de porco também influenciaram positivamente a produtividade de grãos do feijoeiro em plantio direto (OLIVEIRA et al., 2002).

Nunes et al. (2006) verificaram que nas condições da região de Diamantina-MG, o solo predominantemente Neossolo Quartzarênico Órtico típico, no cultivo do feijão na época das águas, a variáveis obtidas do feijoeiro cv. Talismã do número de vagens, número de sementes por vagem e altura das plantas obtidas não diferenciaram com o uso de coberturas de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *P. maximum* cv. Mombaça, *Mucuna aterrima*, *Calopogonio mucunoides* cv. Calopogônio, *Dolichos lab lab*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea*, pousio e testemunha. Os maiores valores de peso de 100 sementes e de produtividade de feijão foram obtidos nas parcelas com as gramíneas *P. maximum* cv. Mombaça, *B. brizantha*, *B. decumbens* e *P. maximum* cv. Tanzânia, que também produziram quantidade suficiente de matéria seca para viabilizar o sistema de plantio direto de feijão.

No entanto, para a qualidade de sementes não verificaram efeitos diferenciados de acordo com Nakagawa et al. (2003) que estudaram sistemas de preparo para o trigo : 1. semeadura direta (crotalária como cobertura); 2. semeadura direta (guandu) + 40 kg/ha de N em cobertura; 3. gradagem e 4. aração, seguindo-se a soja com: 1. semeadura direta (crotalária); 2. semeadura direta (guandu); 3. escarificação e 4. Aração. O experimento foi instalado em Botucatu-SP. A cultivar de trigo IAC-24 foi semeada em 13/04/98 e colhida em 21/08/98. A soja, cv. IAC-17, com semeadura em 23/10/98 e colheita em 29/03/99, os autores verificaram que os sistemas de preparo de solo e de sucessão, apesar de terem afetado algumas características físicas das sementes produzidas de trigo e de soja, influenciaram muito pouco a qualidade fisiológica.

O mesmo foi verificado por Nunes et al. (2007) que constataram que a utilização das gramíneas *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* cv. Basilisk e *P. maximum* cv. Tanzânia produziram matéria seca em quantidade e uniformidade para maior conservação de água e proteção do solo para viabilizar o sistema plantio direto em experimento no município de Diamantina-MG, em Neossolo Quartzarênico Órtico típico. A qualidade das sementes de feijão cv. Talismã produzidas na época das águas, não foi afetada pelos manejos de solo utilizados e sim pelas chuvas na maturação das sementes.

#### **2.4. Épocas de semeadura do feijoeiro**

O feijoeiro destaca-se entre as principais culturas anuais em adaptação ao sistema plantio direto e tem sido a mais importante, em área cultivada, nos sistemas irrigados por aspersão, no período de entressafra, com semeadura em maio à junho (KLUTHCOUSKI; STONE, 2003), sendo a época mais adequada para regiões quentes, como o cerrado, que coincide com o período de temperaturas mais amenas do ano. Segundo Paula Júnior et al. (2008) o feijoeiro é pouco tolerante a fatores extremos do ambiente, revelando-se relativamente exigente no que diz respeito à maioria das condições edafoclimáticas, e as épocas mais indicadas para a semeadura do feijoeiro são períodos em que a probabilidade de se obter boa produtividade é maior.

Portanto, o feijão por ser uma espécie com ciclo anual e desenvolvimento precoce, é mais sensível às variações ambientais (ROSSE; VENCOVSKY, 2000). Assim, alterações nas condições climáticas podem provocar mudanças acentuadas na produtividade, por isso a identificação de cultivares com adaptação ampla é desejável (RAMALHO et al., 1993).

A diversidade de condições ambientais a que a cultura é submetida contribui para a ocorrência de interação cultivar versus ambiente, ou seja, para a alteração no desempenho relativo das cultivares, em virtude da diferença de ambiente (BORÉM, 1997).

O conhecimento dos componentes dessa interação é de grande importância para o melhoramento genético, porém não fornece informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada cultivar frente às variações ambientais (CRUZ; REGAZZI, 1997).

Segundo Furlan (1986) que estudou o efeito de regiões e de épocas de semeadura na qualidade de sementes de feijão no Estado de São Paulo, foi observado que a época mais propícia, para produção de sementes de boa qualidade, foi a “de inverno” seguida “da seca”, não recomendando a época “das águas”, devido a baixa germinação e vigor observado no teste de envelhecimento acelerado das sementes, além de maior incidência de fungos.

O mesmo foi verificado por Azevedo e Laudares-Filho (1982) e Vieira (1988) na região Norte do Estado de São Paulo, que recomendam cautela e rigoroso controle sanitário das lavouras no período “das águas”. Áreas destinadas à produção de sementes de feijão que devem ser as mais secas possíveis, adotando-se de preferência as semeaduras na época “da seca” (janeiro a fevereiro) e “de inverno” (maio a junho) com o uso de irrigação.

No município de Jaboticabal-SP, Mantovaneli (1993) também verificou que as sementes de feijão produzidas no inverno, apresentaram melhor qualidade, tanto fisiológica quanto sanitária, em relação às obtidas na seca, sendo que as do período “das águas” apresentaram a pior qualidade.

Para Carvalho et al (1998), que estudaram três épocas de semeadura do feijão irrigado (1<sup>a</sup> quinzena abril, 1<sup>a</sup> de maio e 1<sup>a</sup> quinzena de julho) e cultivares (Mineiro Precoce, Carioca, IAC Carioca, Carioca Mineiro, IAC Carioca Pyatã, IAC Bico de Ouro, Ouro, IAPAR 14, IAPAR 16, IAPAR 31, IAPAR 57, IAPAR 65, IAPAR 72 E ISA 1), foi conduzido em Selvíria-MS, constataram que a semeadura na primeira quinzena de maio possibilitou a obtenção de sementes com alta qualidade.

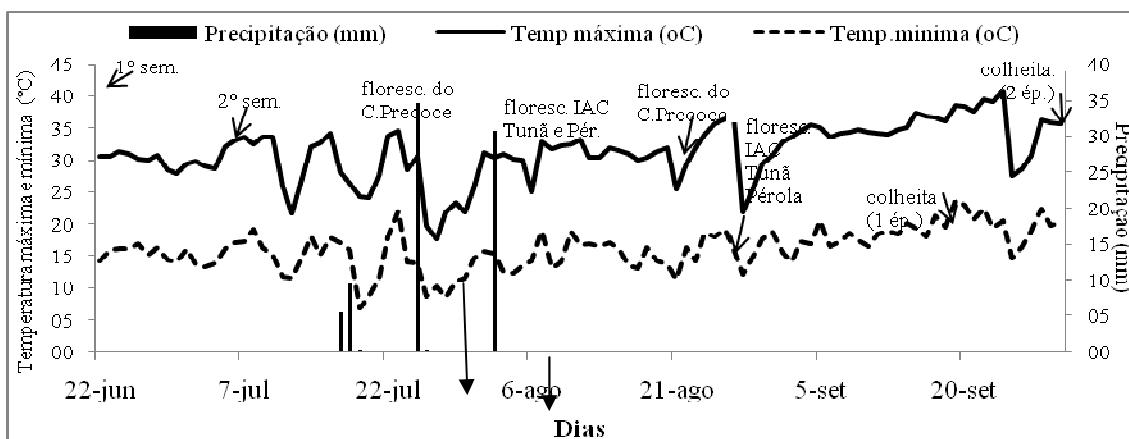
A utilização de cultivares melhoradas de feijoeiro-comum, com elevado potencial de produção, ampla adaptação e menor sensibilidade aos estresses bióticos ou abióticos, com a ação conjunta de fatores como o sistema de cultivo e épocas de semeadura poderão contribuir na eficiência do setor produtivo. Dessa forma, observa-se

que ainda existem muitas indagações a este respeito, necessitando-se de realizar novas pesquisas.

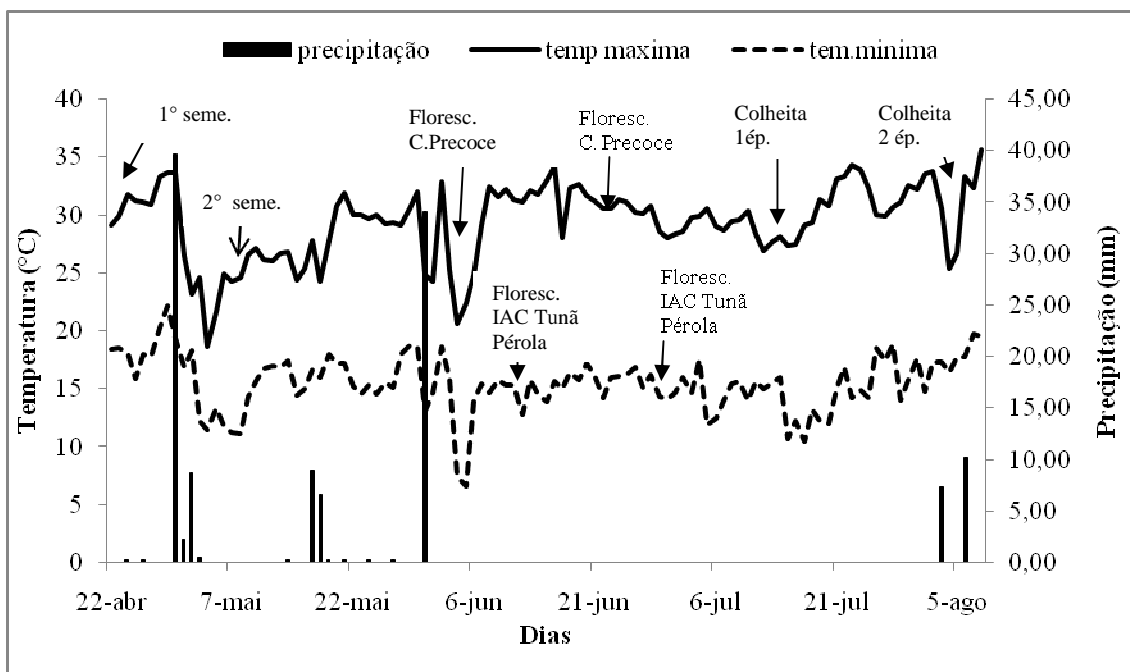
### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Localização e caracterização do meio físico

O trabalho foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia – UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria – MS, apresentado como coordenadas geográficas 51° 22' W e 20° 22' S, e altitude aproximadamente de 335 m. O clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Segundo Hernandez et al. (1995), a precipitação média anual é de aproximadamente 1370 mm, e a temperatura média anual é em torno de 23,5°C e a umidade relativa do ar média anual entre 70 e 80%, os dados climáticos durante a condução do feijoeiro estão apresentados na Figura 1 e 2.



**Figura 1.** Valores diários médios de precipitação pluvial (mm), temperatura máxima, mínima e média (°C), coletados durante a condução do experimento. Selvíria – MS. 2007.



**Figura 2.** Valores diários médios de precipitação pluvial (mm), temperatura máxima, mínima e média (°C), coletados durante a condução do experimento. Selvíria – MS. 2008.

O solo do local, é considerado de acordo com a classificação da EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa (1999), é um LATOSSOLO VERMELHO, Distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico, álico, caulínítico, férrico, compactado, muito profundo, moderadamente ácido (LVd).

### 3.2. Instalação e condução do experimento

Os tratamentos foram constituídos de 3 cultivares de feijão (Pérola, IAC Tunã, Carioca Precoce,) em 2 épocas de semeadura, cultivados em sistema de plantio direto sob a palhada de milho, sorgo e braquiária.

As cultivares de feijão são caracterizadas como:

Pérola: cultivar do grupo carioca, que foi originada na Embrapa Arroz e Feijão da seleção do cultivar Aporé que apresenta crescimento indeterminado, hábito do tipo II / III (semi-ereto a prostrado) e ciclo normal (85 a 100 dias) (Embrapa/CNPAF, 1997).

Carioca Precoce: selecionado pela COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL -CATI, possui ciclo precoce (65 a 75 dias), porte ereto, hábito de crescimento determinado, plantas do tipo I (CATI, 2008).



IAC Tunã: é uma cultivar do grupo Preto possui ciclo (83 dias), porte semi-ereto/ereto, hábito de crescimento indeterminado, plantas do tipo II (INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS, 2008).

A parcela experimental foi constituída por 4 linhas de 5 m de comprimento, utilizando-se como área útil, as 2 linhas centrais, desprezando-se 0,5 m das extremidades de cada linha.

O experimento foi realizado em duas etapas, a primeira com a implantação e manejo das culturas antecessoras ao feijoeiro e a segunda com a semeadura, manejo e colheita do feijoeiro em sistema plantio direto sob a palhada das culturas antecessoras, com os experimentos sendo realizados em dois anos agrícolas.

Inicialmente, o solo foi preparado convencionalmente (1 aração e 2 gradagens) ilustrado na Figura 3, para a instalação das plantas de cobertura, no verão em 06/11/2006 no primeiro ano e 06/12/2007 no segundo ano, sendo utilizado o milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Brown) cv. ADR, braquiária (*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf) cv. Marandu e sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) cv. BRS 701 semeados na linha manualmente, com espaçamento de 0,45 m entre linhas, com um consumo de 10, 6 e 10 kg/ha de sementes, respectivamente. Para a semeadura do sorgo forrageiro foi realizado a adubação de semeadura que utilizou 250 kg.ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-28-16, seguindo as recomendações técnicas para a cultura conforme Rajj et al. (1997).



**Figura 3.** Solo preparado para a semeadura das plantas de cobertura.

Para a semeadura do feijoeiro foi realizado a ceifa das plantas de cobertura no estágio de florescimento no primeiro ano (09/03/07) e segundo ano (16/02/08) por igual na área (primeira e segunda área de semeadura) através de roçadora, porém uma semana antes da semeadura do feijoeiro foi feita a dessecação com o herbicida glyphosate na

dose de 1920 g.ha<sup>-1</sup> de i.a e ceifado as rebrotas. Na Figura 4, mostra a área após a dessecação e a ceifa e das plantas de cobertura para a semeadura do feijoeiro.



**Figura 4.** Área experimental preparada para a semeadura direta do feijoeiro.

Na análise química do solo, foram realizadas duas coletas: antes da semeadura das plantas de cobertura e antes da semeadura do feijoeiro nos dois anos de cultivo.

As amostras de solos foram coletadas nas entre linhas de cada parcela das plantas de cobertura com o auxílio de um enxadão.

Para realizar a primeira coleta (antes da semeadura das plantas de cobertura) foram retiradas aleatoriamente na área 10 amostras simples na camada de 0 a 0,20 m de profundidade, sendo posteriormente homogeneizadas para a formação de uma amostra composta, a qual foram realizadas as determinações químicas (RAIJ; QUAGGIO, 1983), cujos resultados são apresentados a seguir do primeiro ano: matéria orgânica 18,0 g.dm<sup>-3</sup>; pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,5; P(resina) 6,0 mg. dm<sup>-3</sup>; K, Ca, Mg, H+Al, SB e T 2,2; 19; 16; 28; 37,23 e 54 mmolc.dm<sup>-3</sup>, e saturação por bases de 57% e segundo ano foi: pH (CaCl<sub>2</sub>) 5,0; P(resina) 10,0 mg.dm<sup>-3</sup>; K, Ca, Mg, H+Al, SB e T 1,9; 27; 15; 24; 44 e 68 mmolc.dm<sup>-3</sup>, e saturação por bases de 64%.

A segunda coleta (antes da semeadura do feijoeiro) de amostras, no primeiro ano foi realizada após 34 dias o manejo das plantas de cobertura (12/04/2007) e no segundo ano foi realizada após 30 dias o manejo das coberturas (02/04/2008). Foram coletadas duas amostras de cada parcela das plantas de cobertura (as amostras das duas áreas de semeadura foram misturadas para formar uma única amostra) e nas camadas de: 0,00-0,05 e 0,05-0,10m, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1.** Caracterização química do solo da área experimental antes da semeadura do feijoeiro, Selvíria, MS, 2007.

Plantas de	Camada	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
Coberturas	m	mg.dm <sup>-3</sup>	g.dm <sup>-3</sup>					mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>			%
	0-0,05	19,8	13,9	5,1	4,1	9,9	6,8	27,5	20,6	48,4	38,5
Milheto	0,05-0,10	15,3	13,0	5,0	0,5	12,8	6,1	27,9	19,4	47,5	35,4
	0-0,05	19,9	16,1	4,6	2,6	13,8	6,9	28,8	23,3	52,0	42,1
Sorgo	0,05-0,10	15,9	13,0	5,0	0,6	10,0	2,4	29,4	12,9	42,1	29,5
	0-0,05	17,7	14,0	4,9	2,0	11,6	5,5	28,4	19,0	47,5	36,4
<i>B. Brizantha</i>	0,05-0,10	17,2	14,0	4,9	1,4	12,0	5,2	28,6	18,6	47,3	35,8

**Tabela 2.** Caracterização química do solo da área experimental antes da semeadura do feijoeiro, Selvíria, MS, 2008.

Plantas de	Camada	P	M.O.	pH	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
Coberturas	m	mg.dm <sup>-3</sup>	g.dm <sup>-3</sup>					mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>			%
	0-0,05	14,3	11,3	5,0	3,1	15,9	10,0	34,3	28,9	63,3	45,7
Milheto	0,05-0,10	11,4	11,0	4,9	1,4	15,3	9,0	35,3	25,6	60,9	42,3
	0-0,05	14,8	11,8	5,1	2,7	16,4	10,6	31,5	29,7	61,2	48,5
Sorgo	0,05-0,10	10,1	11,1	4,9	0,8	16,1	9,0	33,8	26,0	59,7	43,7
	0-0,05	13,4	10,6	4,9	1,8	14,9	8,9	35,9	25,6	61,5	41,7
<i>B. Brizantha</i>	0,05-0,10	11,1	10,7	5,0	1,0	17,4	10,0	35,4	28,4	63,8	44,4

Após a coleta das amostras de solo, foi realizada a semeadura do feijoeiro nas suas respectivas datas: no primeiro ano foi em 22/06 e 06/07 de 2007; segundo ano foi em 22/04 e 12/05 de 2008, sendo utilizadas as sementes das cultivares Pérola, IAC Tunã e Carioca Precoce que foram compradas no primeiro ano e no segundo ano foi utilizada as sementes produzidas no primeiro ano. As sementes antes de realizar a semeadura foram tratadas com carboxin + thiran (200 + 200 g.ia/100kg de sementes) e semeadas mecanicamente no espaçamento de 0,45 m entre linhas, distribuindo-se 15 sementes por metro. A adubação de semeadura foi realizada de acordo com a análise química de solo, segundo as recomendações de Raij et al. (1997), aplicando-se 250 kg.ha<sup>-1</sup> da fórmula 04-30-10, e a adubação de cobertura foi realizada aos 30 dias após emergência das plantas em campo, sendo aplicado 90 kg.ha<sup>-1</sup> de N, na forma de uréia, e em seguida foi realizada uma irrigação para minimizar as perdas de nitrogênio por volatilização.

Durante a condução do experimento no campo, a cultura do feijão foi irrigada por aspersão, em toda a área, aplicando-se aproximadamente 15 mm por vez e irrigado duas vezes por semana. E os tratos culturas e fitossanitários foram os normalmente recomendados ao feijoeiro de inverno para a região.

### **3.3. Avaliações:**

#### **3.3.1. Determinação da biomassa fresca e seca das plantas de cobertura do solo**

Foram coletadas uma amostra no período de florescimento através do método do quadrado ao acaso na parcela, em que foi utilizado uma armação de ferro de 0,50 x 0,50 m, que foi lançada em cada parcela das plantas de cobertura, cortando-se rente ao solo.

Em seguida, os materiais foram pesados para determinar a matéria fresca e depois triturados e acondicionados em estufa com circulação forçada de ar a 65°C até atingir massa constante, obtendo-se assim a produção de biomassa seca das plantas com valores expressos em kg.ha<sup>-1</sup>.

#### **3.3.2. Determinação do teor de nutrientes da biomassa seca das culturas de cobertura**

Após a determinação da biomassa seca, as amostras foram homogeneizadas e retirada uma subamostra de aproximadamente 30g. O material foi moído em moinho tipo Wiley e acondicionado em sacos plásticos, fechados, identificados, e posteriormente conduzidos ao Laboratório de Nutrição de Plantas e Solo da Unesp - Campus de Ilha Solteira para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Mn e Zn, conforme metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

#### **3.3.3. Estado nutricional da planta de feijoeiro**

Por ocasião do florescimento pleno das plantas, sendo distintas as épocas de florescimento de cada cultivar (Tabela 3), e conseqüentemente as coletas de folhas realizadas em suas respectivas data de florescimento. Para a coleta das folhas, foram retiradas as primeiras folhas completamente desenvolvidas de várias plantas, escolhidas ao acaso, na área útil de cada parcela e posteriormente acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificadas e levadas ao laboratório e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura média de 60-70°C até atingir peso constante. As folhas coletadas para avaliação foram moídas em moinho tipo Wiley para determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg e S, conforme metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

**Tabela 3.** Datas de florescimento das cultivares de feijão nos dois anos.

Cultivares	Épocas de semeadura	
	22/06	06/07
Florescimento 2007		
Pérola	06/08	27/08
IAC Tunã	06/08	27/08
C. Precoce	01/08	21/08
Florescimento em 2008		
	22/04	12/05
Pérola	11/06	27/06
IAC Tunã	11/06	27/06
C. Precoce	06/06	21/06

### 3.3.5. Ciclo

Foram feitas a contagem inicial dos dias, quando 50% das plantas estavam emergidas do solo até a data de colheita das cultivares (Figura 5).

### 3.3.6. Estande final de plantas

Por ocasião da colheita foi realizada a contagem das plantas de duas linhas centrais na área útil de cada parcela, totalizando 8,00 m de linha da cultura, cujos valores foram utilizados para a obtenção do número de plantas correspondentes a um hectare.

### 3.3.7. Caracteres agronômicas e produtividades de sementes:

**3.4.7.1. Altura média das plantas:** foram coletadas 10 plantas de cada parcela a e levadas ao laboratório, onde foram medidos da base do colo até a extremidade, exprimindo-se valores médios em centímetros.

**3.3.7.2. Altura média de inserção da primeira vagem:** foi realizado junto com a avaliação anterior, medindo-se com régua graduada a distância do colo da planta até o ponto de inserção da primeira vagem, sendo que para análise foram considerados os valores médios.

**3.3.7.3. Número médio de vagens por planta:** foi obtido através da relação entre número total de vagens e número total de plantas, considerando as 10 plantas coletadas.

**3.3.7.4. Número médio de sementes por vagem:** foi obtido através da relação entre número total de sementes por número total de vagens, considerando as 10 plantas coletadas.

**3.3.7.5. Porcentagem de vagens chochas:** foi obtido através da relação entre número total de vagens chochas por número total de vagens, transformando em porcentagem de vagens chochas por planta, considerado as 10 plantas coletadas.

**3.3.7.6. Massa de 100 sementes:** foi realizada de acordo com a metodologia adaptada das indicações das Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 1992), pesando-se 4 subamostras de 100 sementes por tratamento em balança de precisão 0,001 g. e feita a correção para umidade à 13%.

**3.3.7.7. Produtividade de sementes:** a colheita do experimento foi realizada manualmente em cada parcela, quando 95% das vagens apresentavam a coloração típica de vagem seca (Figura 5), as datas de colheita se encontram na Tabela 3. As vagens foram debulhados em máquina trilhadora estacionária e as sementes limpas com auxílio de peneiras e acondicionadas em saco de papel, para posteriores pesagens da produção, determinação da umidade e cálculo da produtividade em  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  a 13% de umidade (base úmida).



**Figura 5.** Ponto de colheita do feijoeiro.

**Tabela 4.** Datas de colheitas das cultivares nos dois anos.

Cultivares	Épocas de semeadura	
	22/06	06/07
Colheita em 2007		
Pérola	21/09	02/10
IAC Tunã	18/09	02/10
C. Precoce	18/09	21/09
Colheita em 2008		
	22/04	12/05
Pérola	21/07	08/08
IAC Tunã	21/07	08/08
C. Precoce	09/07	04/08

### 3.3.8. Qualidade fisiológica das sementes imediatamente após a colheita:

**3.3.8.1 Teste de germinação:** foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento, em rolos de papel-toalha Germitest, sendo que o substrato foi umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel, de forma a uniformizar o teste e foram levados para o germinador à  $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ . As contagens foram realizadas aos 5 e 9 dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL,1992).

**3.3.8.2 Classificação de vigor das plântulas normais:** foram classificadas as plântulas do teste de germinação em plântulas fortes (plântulas ausentes de doenças ou alta sanidade, com raízes e a parte aérea desenvolvidas e os cotilédones normais); plântulas médias (as plântulas médias foram as que apresentaram características intermediárias entre as fortes e fracas) e plântulas fracas (foram classificadas as plântulas que apresentam raízes e parte aéreas mal desenvolvidas ou raquíticas, mas contendo todas as partes essenciais da plântula, e baixa sanidade com início de deterioração dos tecidos). Na Figura 6 é apresentada a classificação das plântulas germinadas no teste de germinação.



**Figura 6.** Classificação de vigor de plântulas normais em fortes (1), médias (2) e fracas (3).

**3.3.8.3. Comprimento de plântulas:** utilizou-se quatro subamostras de 20 sementes por tratamento, porém para a leitura foram utilizadas somente 10 plântulas ao escolhidas ao acaso. Os rolos de papel-toalha foram levados para o germinador a  $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ , a medição foi realizada após cinco dias, para determinar o comprimento total das plântulas normais com o auxílio de uma régua graduada em milímetros.

**3.3.8.4. Massa de matéria verde e seca das plântulas:** foi avaliado todas as plântulas normais das amostras que foram usadas para determinação do comprimento das plântulas e retirada o seu cotilédone. As plântulas foram acondicionadas em saquinhos de papel e pesadas para determinar a massa verde e em seguida as amostras foram colocadas em estufa a  $65^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas, para a obtenção da massa de matéria seca.

**3.3.8.5. Teste de envelhecimento acelerado:** Foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento, pelo método proposto por McDonald e Phaneendranath (1978) descrito por Marcos Filho (1994), colocando-se 200 sementes sobre uma tela de inox ajustada dentro de uma caixa plástica transparente, contendo no fundo 40 mL de água destilada. Após a colocação da tampa, as caixas foram levadas a estufa regulada à temperatura de  $41^{\circ}\text{C}$ , onde permaneceram por 48 horas.

Transcorrido esse período, as sementes foram semeadas conforme descritos para o teste de germinação e as plântulas normais foram avaliados sete dias após a implantação do teste.

**3.3.8.6. Teste de frio sem solo:** foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento, em rolos de papel-toalha Germitest e mantidas em



câmara fria a 10°C por 7 dias e levadas ao germinador à 25±3°C, e a contagem foi realizada no sétimo dia.

**3.3.8.7 Teste de emergência em campo:** foi avaliado em campo nas mesmas condições climáticas e tipo de solo em que foi implantado o experimento, onde foram semeadas 200 sementes de cada tratamento, distribuídas em sulcos de 2,0 m de comprimento e 2,0 cm de profundidade, mantendo-se as sementes equidistantes. Os sulcos foram espaçados de 0,5 m e as contagens foram realizadas no décimo quarto dia após a semeadura, computando-se as plântulas com os cotilédones acima da superfície do solo e as folhas unifolioladas com as margens não mais se tocando.

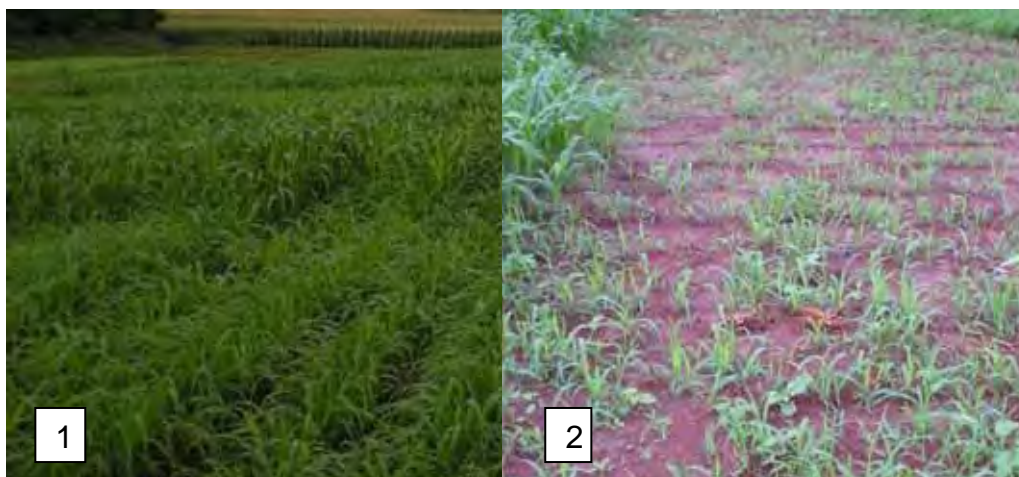
#### **3.4. Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância através do programa SISVAR.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Produção e acúmulo de nutrientes da biomassa das plantas de cobertura antecedendo o cultivo de feijoeiro no sistema plantio direto.

De acordo com a Tabela 5, a massa de matéria fresca e seca produzida para áreas distintas das épocas de semeadura do feijoeiro não apresentaram diferença significativa, no entanto, para as espécies utilizadas foram significativos através do teste F nos dois anos de cultivo. Para os valores médios de produção de massa de matéria fresca e seca: a braquiária apresentou valores significativamente inferiores ao sorgo, que pode ter sido acentuado pelo atraso da germinação das sementes em campo, por ocasião da dormência inicial das sementes, pode ser verificado na Figura 7, o atraso inicial do crescimento da braquiária comparado ao milho e sorgo.



**Figura 7.** Aspecto geral do milho e sorgo (1) e braquiária (2) com um mês após a semeadura.

Os valores obtidos da massa de matéria seca do milho e sorgo encontram próximas aos de Oliveira et al. (2002) de 14,18 e 15,48 t.ha<sup>-1</sup>; Torres et al. (2005) observou 10,3 t.ha<sup>-1</sup> ao milho; sorgo 7,1 t.ha<sup>-1</sup> e para a braquiária de 6 t.ha<sup>-1</sup>; Bôer et

al. (2007) de 10,8 t.ha<sup>-1</sup> para o milho; Gomes Júnior (2003) e Lima (2003) de 16 t.ha<sup>-1</sup> de biomassa seca do milho.

De acordo com os resultados, a produção em geral de matéria seca está na faixa mínima de 6,0 t.ha<sup>-1</sup> adicionada em um sistema de rotação de culturas, de maneira que se mantenha adequada a cobertura do solo (DERNARDIN; KOCHHANN, 1993, DAROLT, 1998).

**Tabela 5.** Valores médios e de F obtidos da análise de variância para a produtividade de matéria fresca e seca das plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006/07 e 2007/08.

Causa de variação	Matéria fresca		Matéria seca	
	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08
Ano de plantio				
Área	( t.ha <sup>-1</sup> )			
1	52	85	19	18
2	53	82	18	17
Coberturas				
Milho	54 ab	94 a	18 ab	20 a
Sorgo	67 a	94 a	26 a	20 a
Braquiária	37 b	64 b	12 b	11 b
Área (a)	0 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>
Coberturas (b)	7,59*	5,33*	6,31*	16,01*
a x b	1,51 <sup>ns</sup>	0,818 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>
CV(%)	40,91	25,15	55,36	21,93

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*\*significativo ao nível de 1%, \*significativo ao nível de 5%, ns: não significativo. 1-área de primeira época de semeadura do feijoeiro; 2- área de segunda época de semeadura do feijoeiro.

O acúmulo de macro e micronutrientes nas plantas de cobertura observado nas Tabelas 6 e 7, os valores apresentaram diferenças significativas entre as áreas de semeadura do feijoeiro para alguns nutrientes, fato que pode ter ocorrido foi a diferença de fertilidade do solo nas áreas em relação o teor de cálcio, cobre e ferro. A utilização de diferentes espécies de plantas forrageiras tem seus distintos aspectos de acúmulo de nutrientes, sendo que a braquiária apresentou menor acúmulo de nutrientes na palhada, comparada ao sorgo e milho, de forma que estes, sendo utilizados como plantas de cobertura podem devolver maiores quantidades de nutrientes ao solo, e que conseqüentemente poderão ser absorvidos pelas plantas sucessoras (feijoeiro). Resultado semelhante foi observado por Oliveira et al. (2002) onde o milho e o sorgo apresentaram maior acúmulo de macronutrientes e micronutrientes a serem fornecidos

ao solo para o cultivo seguinte. Entretanto, os menores valores obtidos de acúmulo de macro e micronutrientes para a braquiária ocorreu devido, a uma menor quantidade de matéria seca produzida por área comparada ao sorgo e o milho, ou seja, as variações quanto ao fornecimento destes nutrientes ao solo depende da quantidade e do teor de nutrientes no resíduo produzida por cada espécie. Em relação ao acúmulo de magnésio, no segundo ano, e manganês, no primeiro ano de cultivo, houve interação entre a área de semeadura do feijoeiro e espécies de plantas de cobertura.

Na Tabela 8, está apresentado o desdobramento da interação significativa entre área de semeadura do feijoeiro x espécies de coberturas para o teor de magnésio e manganês. O teor de magnésio na matéria seca de braquiária foi menor na primeira área entre as plantas de coberturas, no entanto, na segunda área não houve diferença entre as plantas de cobertura. Em relação às áreas houve teores distintos do milho e sorgo, portanto, os teores de magnésio nas plantas de cobertura de milho e sorgo foram significativamente heterogêneos nas áreas de semeadura do feijoeiro, o mesmo verificado para o teor de manganês. Para o manganês, somente a segunda área apresentou diferença significativa entre as plantas de cobertura no primeiro ano de cultivo (2006/07), em que a braquiária apresentou valores inferiores aos demais.

**Tabela 6.** Acúmulo de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) nas plantas de cobertura, por ocasião do corte e adição das palhadas na superfície do solo. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006/07 e 2007/08.

Causa de variação	N		P		K		Ca		Mg		S	
	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08
Área	kg.ha <sup>-1</sup>											
1	481	225	43	54	144	354	106 b	60 a	116	112	28	40
2	579	220	43	49	92	418	245 a	45 b	84	72	38	37
Coberturas												
Milheto	512 ab	279 a	42 ab	64 a	89 b	481 a	189	66 a	120 a	110	30 b	51 a
Sorgo	752 a	211 ab	59 a	57 a	174 a	428 a	212	52 ab	129 a	89	49 a	40 a
Braquiária	327 b	177 b	29 b	35 b	91 b	238 b	125	41 b	51 b	77	19 b	26 b
Área (a)	0,68 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	11,40 <sup>ns</sup>	1,72 <sup>ns</sup>	2,01 <sup>ns</sup>	9,12*	5,56*	1,47 <sup>ns</sup>	42,47**	1,31 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>
Coberturas (b)	6,09*	5,87*	4,06*	16,76*	7,11**	10,84*	3,25 <sup>ns</sup>	5,47*	4,89*	9,83*	9,91**	14,82**
a x b	0,68 <sup>ns</sup>	0,93 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	1,51 <sup>ns</sup>	3,08 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	1,54 <sup>ns</sup>	2,95 <sup>ns</sup>	1,53 <sup>ns</sup>	3,87*	0,79 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>
CV(%)	56,97	27,55	60,07	19,95	70,28	28,87	65,00	29,07	67,67	16,26	60,72	23,24

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\*\*-significativo ao nível de 1%, \*-significativo ao nível de 5%, ns: não significativo. 1-área de primeira época de semeadura do feijoeiro; 2- área de segunda época de semeadura do feijoeiro.

**Tabela 7.** Acúmulo de micronutrientes (Cu, Fe, Mn e Zn) nas plantas de cobertura, por ocasião do corte e adição das palhadas na superfície do solo. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2006/07 e 2007/08.

Causa de variação	Cu		Fe		Mn		Zn	
	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08	2006/07	2007/08
Ano de plantio								
Área	g.ha <sup>-1</sup>							
1	141 b	163	5203 a	19254	1794	1847	524	2589
2	707 a	157	3061 b	21309	4682	1669	802	2385
<b>Coberturas</b>								
Milheto	259	252 a	3911 ab	26762 a	4059	2312 a	617 b	2799
Sorgo	691	141 b	5684 a	20142 ab	4111	1909 a	987 a	3721
<b>Braquiária</b>	321	88 b	2800 b	13942 b	1544	1053 b	387 b	939
Área	15,66**	0,12 <sup>ns</sup>	6,92*	0,32 <sup>ns</sup>	20,40**	1,69 <sup>ns</sup>	1,86 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>
Coberturas	3,54 <sup>ns</sup>	24,33*	5,11*	4,19*	7,02**	29,68**	11,09**	2,28 <sup>ns</sup>
Área x Coberturas	2,01 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	1,67 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>	3,64*	1,05 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>
CV(%)	115,33	30	58,88	43,67	77,95	18,98	64,77	106,91

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

\*\*significativo ao nível de 1%, \*significativo ao nível de 5%, ns: não significativo. 1-área de primeira época de semeadura do feijoeiro; 2- área de segunda época de semeadura do feijoeiro.

**Tabela 8.** Desdobramento da interação entre áreas de semeadura do feijoeiro x plantas de cobertura, significativa para o acúmulo de magnésio no ano de 2007/08 e manganês no ano de 2006/07 na biomassa seca das plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul.

Área	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
Magnésio (kg.ha <sup>-1</sup> ) ano de 2007/08			
1	137Aa	114 Aa	85 Ba
2	83 Ab	65 Ab	69 Aa
Manganês (g.ha <sup>-1</sup> ) ano de 2006/07			
1	1523 Ab	2741 Ab	1118 Aa
2	6596 Aa	5480 ABa	1970 Ba

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-área de semeadura da primeira época do feijoeiro; 2- área de semeadura da segunda época do feijoeiro.

#### 4.2. Ciclo vegetativo do feijoeiro

Na Tabela 9, observa-se o tempo em dias do ciclo das cultivares em cada época de semeadura, que apresentou a redução do ciclo quando o feijoeiro foi semeado na segunda época para maioria das cultivares, isso ocorreu provavelmente, pelo fato que na segunda época de semeadura, as temperaturas foram relativamente maiores principalmente no primeiro ano de cultivo, em que a semeadura foi atrasada na região, ocasionando a maturação precoce da planta e a redução do ciclo das cultivares. Segundo Rosse e Vencovsky (2000) o feijão, por ser uma espécie com ciclo anual e desenvolvimento precoce, é mais sensível às variações ambientais.

**Tabela 9.** Ciclo das cultivares de feijoeiro (dias) em suas distintas épocas de semeadura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008.

Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Pérola	83	75
IAC Tunã	80	75
C. Precoce	80	65
2008		
Pérola	85	79
IAC Tunã	85	79
C. Precoce	73	75

1- Primeira semeadura; 2- segunda semeadura

### 4.3. Estado nutricional da planta de feijoeiro.

Na Tabela 10, observam-se os teores de macronutrientes obtidos nas folhas de feijoeiro, coletados no estágio de florescimento e sua respectiva análise de variância.

Para o teor de nitrogênio, pode-se verificar que houve a interação entre épocas de semeadura do feijoeiro x cultivares, para o ano de 2007 e 2008, e no ano de 2007 foi observado a interação significativa entre épocas de semeadura do feijoeiro x plantas de cobertura. Na Tabela 11, observa-se que a cultivar IAC Tunã apresentou aumento do teor de nitrogênio nas folhas na segunda época de semeadura no ano de 2007, para o ano de 2008 todas as cultivares apresentaram aumento do teor de nitrogênio das folhas na segunda semeadura. Fato este, que pode ter ocorrido, pelo aumento da disponibilidade da matéria orgânica em consequência da decomposição das plantas de cobertura e a disponibilização do nutriente no solo. E dentre as cultivares, houve diferença significativa no teor de nitrogênio, que pode ser devido à eficiência na absorção de nutrientes de cada cultivar. O desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura foi significativa para o teor de nitrogênio (Tabela 12) no ano de 2007, mostrou diferença no teor de nitrogênio das folhas de feijoeiro sob a palhada de sorgo semeado na segunda época, comparada com o uso de braquiária, o que pode ter ocorrido devido ao maior acúmulo de nitrogênio fornecido pelo sorgo e adicionado ao solo verificado na Tabela 6.

Embora, o teor de nitrogênio nas folhas de feijoeiro apresentassem significativamente distintos de acordo com os tratamentos, segundo Ambrosano et al. (1997) o teor de nitrogênio estão dentro dos valores de 30-50 g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca.



**Tabela 10.** Teores de macronutrientes nas folhas de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008.

Causa de variação	N		P		K		Ca		Mg		S	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
g.kg <sup>-1</sup> de matéria seca												
Ép.de semeadura												
1	41,00	42,28	3,39	3,7	17,59	11,28	18,75	13,97	7,48	5,1	1,99	2,93
2	40,98	54,49	3,18	3,61	21,89	18,51	16,59	14,29	7,91	5,57	1,62	3,66
Cultivares												
Pérola	43,55	49,73	3,49	3,66	20,55	14,94	17,69	12,91	8,38	5,38	1,88	3,33
IAC Tunã	38,57	51,2	3,04	4,09	18,39	14,62	15,32	13,31	7,66	5,33	1,58	3,28
C. Precoce	40,94	44,23	3,34	3,21	20,55	15,12	20,01	16,17	7,04	55,29	1,96	3,28
Coberturas												
Milheto	40,11	48,69	3,07	3,39 b	20,03	15,87	17,33	13,59 b	7,53	5,06 b	1,87	3,09
Sorgo	42,11	48,24	3,47	3,79 a	19,71	14,81	17,45	14,01 ab	7,62	5,46 a	1,83	3,41
Braquiária	40,85	48,68	3,34	3,79 a	19,48	14,00	18,24	14,79 a	7,93	5,49 a	1,73	3,39
Ép.de semeadura (a)	0,02 <sup>ns</sup>	363,61 <sup>**</sup>	1,91 <sup>ns</sup>	1,39 <sup>NS</sup>	28,56 <sup>**</sup>	167,01 <sup>**</sup>	13,98 <sup>**</sup>	0,80 <sup>NS</sup>	3,32 <sup>ns</sup>	12,69 <sup>**</sup>	25,40 <sup>**</sup>	78,56 <sup>**</sup>
Cultivares (b)	17,17 <sup>**</sup>	43,99 <sup>**</sup>	2,89 <sup>ns</sup>	37,64 <sup>**</sup>	2,81 <sup>ns</sup>	0,28 <sup>NS</sup>	22,18 <sup>**</sup>	31,69 <sup>**</sup>	10,92 <sup>**</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	10,11 <sup>**</sup>	0,17 <sup>NS</sup>
Coberturas (c)	2,82 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>NS</sup>	2,23 <sup>ns</sup>	10,31 <sup>**</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	3,75 <sup>*</sup>	0,99 <sup>ns</sup>	3,78 <sup>*</sup>	1,06 <sup>ns</sup>	4,40 <sup>*</sup>	1,38 <sup>ns</sup>	6,45 <sup>**</sup>
a x b	6,14 <sup>**</sup>	16,59 <sup>**</sup>	2,86 <sup>ns</sup>	9,33 <sup>**</sup>	5,34 <sup>**</sup>	0,62 <sup>NS</sup>	19,21 <sup>**</sup>	4,45 <sup>*</sup>	9,44 <sup>**</sup>	7,00 <sup>**</sup>	5,30 <sup>**</sup>	7,95 <sup>**</sup>
a x c	3,22 <sup>*</sup>	0,35 <sup>NS</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	2,06 <sup>NS</sup>	1,21 <sup>ns</sup>	6,01 <sup>**</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>NS</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>NS</sup>	10,05 <sup>**</sup>	0,04 <sup>NS</sup>
b x c	2,82 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>NS</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>NS</sup>	1,08 <sup>ns</sup>	3,45 <sup>*</sup>	1,48 <sup>ns</sup>	0,48 <sup>NS</sup>	0,94 <sup>ns</sup>	1,58 <sup>NS</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	5,19 <sup>**</sup>
a x b x c	0,79 <sup>ns</sup>	0,93 <sup>NS</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,98 <sup>NS</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>NS</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	2,00 <sup>NS</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	1,17 <sup>NS</sup>	0,43 <sup>ns</sup>	2,49 <sup>NS</sup>
CV (%)	7,19	5,61	20,04	9,64	17,3	15,93	13,82	10,94	12,91	10,43	17,18	10,41

\*\*significativo ao nível de 1%, \*significativo ao nível de 5%, ns: não significativo. Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1- Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 11.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de nitrogênio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

<b>Teor de N (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Pérola	44,15 Aa	42,96 Aa
IAC Tunã	36,82 Bb	40,32 Aab
C. Precoce	41,97 Aa	39,92 Ab
2008		
Pérola	45,45 Ba	54,01 Aab
IAC Tunã	45,80 Ba	56,60 Aa
C. Precoce	35,59 Bb	52,86 Ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 12.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o teor de nitrogênio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

<b>Teor de N (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Coberturas	Épocas de semeadura	
	1	2
Milheto	39,77 Aa	40,45 Aab
Sorgo	41,16 Aa	43,06 Aa
Braquiária	42,01 Aa	39,70 Ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

O teor de fósforo nas folhas de feijoeiro não diferiu significativamente entre os tratamentos para o ano de 2007, no entanto, para o ano de 2008, houve interação significativa entre os fatores cultivares de feijão x épocas de semeadura (Tabela 10). Na Tabela 13 observar-se que o cv. Pérola constatou menor teor de fósforo quando realizado a semeadura na segunda época, e dentre as cultivares houve diferença de valores, embora não apresentassem deficiência nutricional, enquanto que entre as plantas de cobertura (Tabela 10), o feijoeiro conduzido sob milho apresentou valores inferiores aos demais no ano de 2008, no entanto, o teor de fósforo nas folhas de

feijoeiro estão dentro do recomendado, segundo Ambrosano et al. (1997) devem estar entre os valores de 2,5-4,0 g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca.

**Tabela 13.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de fósforo nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Teor de P (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	3,97 Aa	3,36 Bb
IAC Tunã	4,01 Aa	4,17 Aa
C. Precoce	3,13 Ab	3,28 Ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

1- Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

Com relação o teor de potássio nas folhas de feijoeiro observou-se interação significativa, entre cultivares de feijão x épocas de semeadura no ano de 2007, cujo desdobramento encontra-se na Tabela 14. Os maiores valores de potássio nas folhas de feijoeiro foram para as cultivares Pérola e IAC Tunã semeados na segunda época, fato este, provavelmente ocorrido, devido ao maior tempo decorrido das ceifas das plantas de cobertura e permanência na superfície do solo até o período de semeadura do feijoeiro e promovendo o processo de decomposição da palhadas das plantas de cobertura e a maior disponibilização de potássio no solo. E somente na primeira época de semeadura a cultivar IAC Tunã, apresentou valores inferiores ao comparar com as outras cultivares. Para as cultivares semeadas na primeira época, embora não se observasse deficiência visível de potássio, os dados estão abaixo dos valores preconizados como adequados por Ambrosano et al. (1997) que devem estar entre 20-25 g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca.

Na Tabela 15, pode-se observar o desdobramento da interação significativa entre plantas de cobertura x épocas de semeadura do feijoeiro no ano de 2008, em que se notam teores maiores de potássio para o feijoeiro semeados na segunda época sob todas as plantas de cobertura utilizadas, fato este, que pode ter sido pelo potássio disponível no solo ter aumentado de acordo com o maior intervalo de ceifa das plantas de cobertura até a segunda semeadura do feijoeiro. As plantas de cobertura utilizadas apresentaram liberação e disponibilização de potássio no solo distinta na primeira época de semeadura do feijoeiro, em que o feijoeiro sob a palhada de milheto apresentou maior valor que os restantes da plantas de cobertura, e pode estar ligado ao teor de potássio no solo (Tabela

1 e 2) que foi maior quando analisado antes da semeadura do feijoeiro. Portanto a palhada de milho apresenta melhor eficiência na liberação de potássio no solo que as outras plantas de cobertura. De acordo com Ambrosano et al. (1997) independente dos tratamentos, o feijoeiro apresentou valores menores do que o recomendado nas folhas como pode ser verificado na Tabela 16.

A utilização de milho como cobertura em sistema de plantio direto, para as cultivares utilizadas houve diferença significativa para os teores de potássio nas folhas do feijoeiro cultivado em 2008 (Tabela 16), onde a cv. Pérola sob a palhada de milho apresentou valores superiores aos demais, provavelmente a palhada de milho proporcionou maior disponibilidade de potássio no solo em conjunto com a eficiência de absorção da cultivar, corroborando com os relatos sobre a alta eficiência de reciclagem pelo milho, principalmente quanto ao potássio (SALTON et al., 1998, LIMA, 2003).

**Tabela 14.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de potássio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

<b>Teor de K (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	18,43 Ba	22,11 Aa
IAC Tunã	14,50 Bb	22,29 Aa
C. Precoce	19,83 Aa	21,27 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 15.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o teor de potássio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Teor de K (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Coberturas	Épocas de semeadura	
	1	2
Milho	13,57 Ba	18,16 Aa
Sorgo	10,21 Bb	19,39 Aa
Braquiária	10,04 Bb	17,96 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 16.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para o teor de potássio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Cultivares	Teor de K ( $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ de matéria seca)		
	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
Pérola	17,86 Aa	14,44 Ba	12,51 Ba
IAC Tunã	14,60 Ab	15,00 Aa	14,25 Aa
C. Precoce	15,15 Aab	14,96 Aa	15,25 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para o teor de cálcio nas folhas de feijoeiro houve interação entre cultivares de feijão x épocas de semeadura do feijoeiro, significativa para o ano de 2007 e 2008, o desdobramento encontra-se na Tabela 17. No primeiro ano, a cv. Carioca Precoce apresentou maior teor de cálcio nas folhas de feijoeiro semeado na primeira época e o mesmo ocorrido na segunda época, porém se diferenciou somente com a cv. IAC Tunã, enquanto, que para as épocas de semeadura, as cultivares IAC Tunã e Carioca Precoce apresentaram menores valores de cálcio nas folhas de feijoeiro semeado na segunda época. No segundo ano verificou-se que dentre as cultivares, a cv. Carioca Precoce apresentou maiores valores de cálcio, enquanto que para épocas de semeadura houve diferença somente para a cv. Pérola, em que apresentou valores superiores de cálcio nas folhas de feijoeiro semeado na segunda época.

De acordo com os resultados, a utilização de diferentes palhadas em sistema de plantio direto (Tabela 10), também influenciou no teor de cálcio nas folhas de feijoeiro, sendo o valor significativamente superior, com uso da braquiária como cobertura em sistema de plantio direto.

Conforme Ambrosano et al. (1997), independente dos tratamentos, os valores de cálcio nas folhas de feijoeiro estão dentro de  $10\text{-}25 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$  de matéria seca, considerada a faixa adequada para a cultura.

**Tabela 17.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de cálcio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

<b>Teor de Ca (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Pérola	16,25 Bb	19,58 Aa
IAC Tunã	17,53 Ab	13,11 Bb
C. Precoce	22,48 Aa	17,55 Ba
2008		
Pérola	12,21 Bc	13,61 Ab
IAC Tunã	13,89 Ab	12,73 Ab
C. Precoce	15,79 Aa	16,55 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

Para o teor de magnésio das folhas, para os dois anos de cultivo, houve o mesmo comportamento, por apresentar maiores teores de nutrientes nas folhas de feijoeiro semeados na segunda época para algumas cultivares, observado na Tabela 18. No entanto, quando observado entre as cultivares, houve diferença significativa no feijoeiro semeado na segunda época, em que a cv. Pérola apresentou valores superiores aos demais. Embora, todos os tratamentos apresentaram valores acima de 2,5-5,0 g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca, considerado adequado conforme (AMBROSANO et al., 1997).

**Tabela 18.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de magnésio nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

<b>Teor de Mg (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Pérola	7,45 Ba	9,32 Aa
IAC Tunã	7,77 Aa	7,55 Ab
C. Precoce	7,23 Aa	6,86 Ab
2008		
Pérola	4,95 Ba	5,81 Aa
IAC Tunã	5,44 Aa	5,22 Ab
C. Precoce	4,91 Ba	5,68 Aab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

Na Tabela 19 observa-se o desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de enxofre nas folhas de feijoeiro nos dois anos de cultivo. No ano de 2007, as cultivares Pérola e Carioca Precoce proporcionaram maiores teores de enxofre nas folhas para o feijoeiro semeado na primeira época de semeadura, e somente a cultivar IAC Tunã foi observada valores inferiores aos demais na primeira época de semeadura. Enquanto, que no ano de 2008, os teores de enxofre para todas as cultivares foram maiores nas folhas de feijoeiro semeados na segunda época; e entre as cultivares utilizadas apresentaram valores distintos na primeira e segunda épocas de semeadura.

Na Tabela 20 está apresentado o desdobramento da interação entre épocas de semeadura x plantas de cobertura, significativa para o teor de enxofre em 2007, a qual os maiores teores obtidos foram encontrados em folhas de feijoeiro sob a palhada de milho semeado na primeira época.

No segundo ano de experimento (Tabela 21), o menor teor de enxofre foi observado nas folhas de feijoeiro da cv. Pérola sob a palhada de milho, todavia, quando se compara as cultivares sob a braquiária em sistema de plantio direto, a cv. Pérola apresentou maiores valores.

No ano de cultivo de 2007, o teor de enxofre apresentaram abaixo do adequado, sendo inferiores a 2,0-3,0 g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca (AMBROSANO et al., 1996), fato que se destaca no feijoeiro semeado na segunda época.

**Tabela 19.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o teor de enxofre nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

Cultivares	Teor de S (g.kg <sup>-1</sup> de matéria seca)	
	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Pérola	2,14 Aa	1,63 Ba
IAC Tunã	1,59 Ab	1,56 Aa
C. Precoce	2,25 Aa	1,68 Ba
2008		
Pérola	3,14 Ba	3,52 Ab
IAC Tunã	2,97 Bab	3,59 Aab
C. Precoce	2,71 Bb	3,86 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 20.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o teor de enxofre nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

<b>Teor de S (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>		
Coberturas	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Milheto	2,29 Aa	1,45 Bb
Sorgo	1,89 Ab	1,77 Aa
Braquiária	1,80 Ab	1,65 Aab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 21.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para o teor de enxofre nas folhas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Teor de S (g.kg<sup>-1</sup> de matéria seca)</b>			
Cultivares	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
Pérola	2,84 Bb	3,38 Aa	3,77 Aa
IAC Tunã	3,17 Aab	3,42 Aa	3,25 Ab
C. Precoce	3,26 Aa	3,41 Aa	3,17 Ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A avaliação nutricional das plantas de feijoeiro sob sistema de plantio direto no estágio de florescimento, de acordo com os tratamentos em geral, pode se notar que a semeadura na segunda época, onde a palhada permaneceu maior intervalo em decomposição, proporcionou maiores teores de alguns macronutrientes, enquanto que entre as plantas de cobertura, a utilização da palhada de milho e sorgo em cobertura sob sistema plantio direto do feijoeiro apresentou maiores teores de determinados macronutrientes, que pode ser devido ao maior acúmulo de macronutrientes fornecidos pela palhada de milho e sorgo (Tabela 6). No entanto, para as cultivares, os teores nutricionais variaram para cada planta de cobertura e épocas de semeadura.

Os resultados observados para os teores de nutrientes das folhas para os dois anos de cultivo constatou-se menor teor de potássio e de enxofre nas folhas do feijoeiro em relação ao preconizado por Ambrosano et al. (1997).



#### **4.4. Características agronômicas e a produtividade de sementes.**

Na Tabela 22 observam-se os valores médios do estande final das plantas de feijoeiro, bem como as características agronômicas e a produtividades de sementes de feijoeiro no ano de 2007 e 2008.

Pelos resultados verifica-se que os valores médios do estande final das plantas de feijoeiro apresentaram diferença significativa para as cultivares em 2007, sendo a cv. Pérola que obteve menor estande final, no entanto, a épocas de semeadura e a cobertura vegetal não apresentaram diferenças significativas.

Para o estande final do feijoeiro em 2008 houve interação entre cultivares x épocas de semeadura (Tabela 23). O maior estande foi observado para cv. Pérola semeada na primeira época, no entanto, entre as épocas, a segunda semeadura das cvs. IAC Tunã e Carioca Precoce apresentaram valores superiores comparadas a primeira época. Provavelmente às condições climáticas na condução do experimento não foram favoráveis no estabelecimento de plantas, pois na primeira época de semeadura, a temperatura para a sua emergência e início de desenvolvimento atingiu valores superiores de 30°C (Figura 2), enquanto que na segunda época a temperatura foi amena, abaixo de 30°C.

Os resultados de estande final estão dentro das recomendações segundo Vieira (1978) que devem estar entre 200 e 375 mil plantas.ha<sup>-1</sup> relatando que valores menores que 200 mil provocam redução do rendimento e acima de 375 mil plantas.ha<sup>-1</sup> implicam aumento nos custos de produção, decorrentes do maior gasto de sementes.

**Tabela 22.** Valores médios do estande final, características agrônômicas e a produtividade de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008.

Causa de variação	EF		ALT		AIPV		NVP		NVCP		NSV		M100		PROD			
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008		
Ano de plantio	plantas.ha <sup>-1</sup>		cm		cm		unidade		unidade		g		g		kg.ha <sup>-1</sup>			
Ép.de semeadura	1	282.716	233.950	63,6	58,9	8,9	10,2	10,1	9,8	1,7	0,4	4,5	4,8	22,4	25,1	2.803	2.745	
	2	274.691	284.567	52,4	58	7,4	9,5	7,6	9,4	1,4	1,3	4,5	4,7	23,2	22,3	2.138	2.737	
<b>Cultivares</b>																		
Pérola	253.704 b	278.703	74,9 a	70,7	8,5	10,4	8,7 ab	9,4 b	1,0	0,9	0,9	4,5	4,3 b	24,6	25,8	2.494	2.878	
IAC Tunã	300.926 a	250.925	57,9 b	64,2	9,4	10,7	8,2 b	8,9 b	1,3	0,9	0,9	4,6	5,1 a	22,6	24,2	2.468	2.709	
C. Precoce	281.481 a	248.148	41,1 c	39,9	6,7	8,6	9,7 a	10,5 a	2,4	0,7	0,7	4,3	4,9 b	21,2	21,1	2.449	2.634	
<b>Coberturas</b>																		
Milheto	265.740	261.111	52,7	56,8	7,9	9,9	8,3	9,5	1,3 b	0,8	0,8	4,1 b	4,6	22,5	23,6	1.994	2.662	
Sorgo	281.481	252.778	59,1	60,1	8,4	9,7	8,5	9,9	1,7 ab	0,9	0,9	4,7 a	4,9	23,1	23,8	2.538	2.904	
<b>Braquiária</b>	288.888	263.889	62,1	58,1	8,2	9,9	9,8	9,3	1,7 a	0,9	0,9	4,6 ab	4,6	22,8	23,7	2.879	2.658	
Ép.de semeadura (a)	0,78 <sup>ns</sup>	42,97**	21,76 **	0,02 <sup>ns</sup>	48,96**	13,46**	36,21**	1,83 <sup>ns</sup>	6,05 *	143,63 <sup>ns</sup>	0,004 <sup>ns</sup>	1,25 <sup>ns</sup>	20,10**	14,07**	193,31 **	241,03**	0,003 <sup>ns</sup>	
Cultivares (b)	9,17**	6,39**	66,14**	141,49**	52,55**	53,05**	4,59*	7,43**	37,58**	1,65 <sup>ns</sup>	1,36 <sup>ns</sup>	1,36 <sup>ns</sup>	2,16 <sup>ns</sup>	70,64**	194,69**	0,04 <sup>ns</sup>	1,01 <sup>ns</sup>	
Coberturas (c)	2,8 <sup>ns</sup>	0,75 <sup>ns</sup>	5,32**	1,49 <sup>ns</sup>	1,56 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>	5,42**	1,47 <sup>ns</sup>	3,88*	1,07 <sup>ns</sup>	4,28*	4,28*	2,16 <sup>ns</sup>	1,99 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	14,39**	1,29 <sup>ns</sup>	
a x b	0,59 <sup>ns</sup>	5,07**	2,86 <sup>ns</sup>	3,30*	4,28*	58,05**	1,59 <sup>ns</sup>	1,64 <sup>ns</sup>	15,36**	11,89**	1,82 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>	0,76 <sup>ns</sup>	37,03 **	15,23**	1,39 <sup>ns</sup>	6,51 **	
a x c	1,04 <sup>ns</sup>	2,23 <sup>ns</sup>	3,32 *	1,59 <sup>ns</sup>	2,32 <sup>ns</sup>	2,17 <sup>ns</sup>	7,97**	2,34 <sup>ns</sup>	2,23 <sup>ns</sup>	1,39 <sup>ns</sup>	1,06 <sup>ns</sup>	1,54 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	3,00 <sup>ns</sup>	4,71*	3,57*	
b x c	2,28 <sup>ns</sup>	0,40 <sup>ns</sup>	0,72 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	1,82 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,46 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	1,12 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	2,88 <sup>ns</sup>	2,88 <sup>ns</sup>	4,71*	2,77*	0,67 <sup>ns</sup>	
a x b x c	0,21 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	1,27 <sup>ns</sup>	0,86 <sup>ns</sup>	1,72 <sup>ns</sup>	2,06 <sup>ns</sup>	1,81 <sup>ns</sup>	2,51 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	1,71 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>	11,58**	1,25 <sup>ns</sup>	1,25 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	
CV (%)	13,78	12,64	17,56	11,45	11,36	7,78	19,22	15,54	35,8	41,15	16,25	9,67	4,29	3,58	23,32	22,15		

Médias seguidas da mesma na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*\*significativo ao nível de 1%, \*significativo ao nível de 5%, ns: não significativo. 1-área de primeira época de semeadura do feijoeiro; 2- área de segunda época de semeadura do feijoeiro. EF-estande final; ALT-altura de planta; AIPV-altura de inserção da primeira vagem; NVP-nº de vagens/planta; NVCP-nº de vagens chochas/planta; NSV-nº de sementes por vagem; M100-massa de 100 sementes; PROD-produtividade de sementes.

**Tabela 23.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para o estande final do feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2008.

Cultivares	Estande final (plantas.ha <sup>-1</sup> )	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	270.370 Aa	287.037 Aa
IAC Tunã	220.370 Bb	281.481 Aa
C. Precoce	211.111 Bb	285.185 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

A altura de plantas de feijoeiro conduzidas no ano de 2007 apresentou diferença significativa entre cultivares (Tabela 22), cuja maior altura foi obtida pela cv. Pérola comparada às outras cultivares, devido a característica da cultivar apresentar crescimento indeterminado e do tipo II/III. Entre os fatores plantas de cobertura x épocas de semeadura (Tabela 24) foi significativa a interação, de modo que a semeadura realizada na segunda época atingiu menor altura de plantas de feijoeiro sob palhadas de sorgo e braquiária que na primeira época, o que pode ser explicado provavelmente, pela maior temperatura (Figura 1) no período vegetativo do feijoeiro semeado na segunda época e pela quantidade reduzida de palhada em superfície do solo (Figura 8); enquanto que na primeira época de semeadura, o feijoeiro conduzido sob o milho foi prejudicado, pois proporcionou menores valores significativamente.



**Figura 8.** Aspecto geral da superfície do solo na primeira época (1) e segunda época (2) de semeadura do feijoeiro.

No ano de 2008 houve interação entre cultivares x épocas de semeadura, para altura de planta, onde na Tabela 25, verifica-se que a cv. Pérola semeada na segunda época apresentou valores superiores ao da primeira época, fato que pode ser explicado pelo fato, que como o ciclo da cv. Pérola é maior em relação IAC Tunã e Carioca

Precoce, e as condições climáticas pode ter sido favorável ao crescimento para a cv. Pérola que devia estar no seu estágio de crescimento; dentre as cultivares a cv. Pérola obteve maior altura comparada a cv. Carioca Precoce, devido a característica genética da cultivar.

**Tabela 24.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para altura de plantas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

Coberturas	Altura de planta (cm)	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Milheto	54,1 Ab	51,3 Aa
Sorgo	65,6 Aa	52,6 Ba
Braquiária	70,9 Aa	53,3 Ba

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 25.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a altura de plantas de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Cultivares	Altura de planta (cm)	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	67,9 Ba	73,6 Aa
IAC Tunã	64,7Aa	63,7 Ab
C. Precoce	41,9 Ab	37,9 Ac

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

Na Tabela 26 observa-se os valores de altura de inserção da primeira vagem, do desdobramento da interação entre cultivares de feijão x épocas de semeadura do feijoeiro para os dois anos de cultivo. Em 2007, as cultivares Pérola e IAC Tunã apresentaram maiores alturas de inserção da vagem comparada a segunda época de semeadura e o mesmo verificado para o ano de 2008; para cultivares, o IAC Tunã apresentou valores superiores aos demais obtido no cultivo de 2007, já, em 2008, somente na cv. Carioca Precoce notou-se valores inferiores quando semeada na primeira época.

**Tabela 26.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a altura de inserção da primeira vagem do feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

Cultivares	Altura de inserção da primeira vagem (cm)	
	Épocas de semeadura	
	1	2
	2007	
Pérola	9,4Ab	7,6 Bb
IAC Tunã	10,5 Aa	8,3 Ba
C. Precoce	7,0Ac	6,4 Ac
	2008	
Pérola	11,4 Aa	9,3 Ba
IAC Tunã	11,7 Aa	9,7 Ba
C. Precoce	7,5 Bb	9,6 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

O número de vagens.planta<sup>-1</sup> no ano de 2007 foi influenciado pelas épocas de semeadura (Tabela 27), verificado na primeira época sob a palhada de sorgo e braquiária. Pode ter ocorrido, que a quantidade de palhada do sorgo e a braquiária em superfície foi reduzida na semeadura realizada na segunda época, de forma que influenciou no número de vagens por planta. O milho e sorgo comparado a braquiária foi a que apresentou maior produção de biomassa seca (Tabela 5) e maior acúmulo de macro e micronutrientes da mesma (Tabela 6 e 7), porém não obteve maiores valores para os componentes produtivos avaliados comparados a braquiária, que pode ter ocasionado devido a grande quantidade de biomassa produzida pelo milho e sorgo de forma que o processo de decomposição foi lenta e o período foi insuficiente para a mineralização dos nutrientes e conseqüentemente fornecidos ao feijoeiro, e quanto à quantidade de palhada produzida pela braquiária foi suficiente na primeira época de semeadura, Os mesmos resultados foram verificados por Gameiro et al. (2008).

A quantidade de vagens produzidas por planta apresentou diferença significativa entre as cultivares estudadas, para os dois anos de cultivo, verificado na Tabela 22, sendo a cv. Carioca Precoce a que apresentou maior número de vagens.

**Tabela 27.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para número de vagens por planta de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

Coberturas	Número de vagens.planta <sup>-1</sup>	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Milheto	8,5Ab	8,1 Aa
Sorgo	9,7 Ab	7,3 Ba
Braquiária	11,9Aa	7,6 Ba

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura

O número de vagens chochas.planta<sup>-1</sup> foi influenciado pela planta de cobertura utilizada (Tabela 22), sendo ocasionada os maiores valores de vagens chochas pela condução do feijoeiro sob a palhada de braquiária. Provavelmente deve ter ocorrido pela menor quantidade de palhada produzida na superfície do solo. De acordo com Gassen e Gassen (1996), é importante a manutenção de restos vegetais na superfície do solo, além de proteger o solo da radiação solar, dissipa a energia de impacto das gotas de chuva, reduz a evaporação de água e aumenta a eficiência da ciclagem de nutrientes e possivelmente interferindo no chochamento das vagens. Na Tabela 28 estão apresentados o desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, e pode-se observar que para o ano de 2007, os maiores valores de vagens chochas foram produzidas pela cv. Carioca Precoce, quando semeada na segunda época. O mesmo fato ocorreu para todas as cultivares quando produzidas no segundo ano de cultivo. A alta temperatura do ambiente (Figura 1 e 2) promoveu o maior chochamento das vagens para o feijoeiro semeado na segunda época e intensificado com a menor quantidade de palhada em superfície do solo, onde se verificaram temperaturas maiores que 25°C, diariamente após o mês de julho. Segundo Fancelli e Dourado Neto (1999) a temperatura ótima durante o ciclo da cultura na região está entre 15 e 29°C, porém mais próximas de 21°C. O feijoeiro é exigente a maioria das condições edafoclimáticas, portanto a escolha do ambiente onde a cultura possa crescer é importante, para se desenvolver e produzir bem, aproveitando ao máximo o potencial da cultivar utilizada, as respostas à adubação e o benefício das outras práticas ou tecnologias empregadas (ANDRADE et al, 2006).

**Tabela 28.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a porcentagem de vagens chochas por planta de feijoeiro. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

<b>Porcentagem de vagens chochas.planta<sup>-1</sup> (%)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Pérola	1,56 Aa	0,46 Bc
IAC Tunã	1,62 Aa	1,07 Bb
C. Precoce	2,03 Ba	2,69 Aa
2008		
Pérola	0,19 Ba	1,52 Aa
IAC Tunã	0,33 Ba	1,52 Aa
C. Precoce	0,53 Ba	0,95 Ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura

Para o número de sementes por vagem, não se observaram interações significativas entre os tratamentos para os dois anos de cultivo, porém para o ano de 2007, o plantio do feijoeiro sob a palhada de sorgo, promoveu maior número de sementes, diferenciando significativamente dos demais, verificado na Tabela 22; já, para o ano de 2008, a quantidade de sementes produzidas foi influenciada pelas cultivares, em que a cv. IAC Tunã foi superior as demais.

O desdobramento entre cultivares x épocas de semeadura para massa de 100 sementes no ano de 2007 (Tabela 29) foi verificado que a cv. Pérola e a IAC Tunã foram influenciadas pelas épocas de semeadura, o mesmo não ocorreu para o cv. Carioca Precoce. Fato este, que possivelmente pode ter ocorrido, que no estágio de enchimento de grãos das cvs. Pérola e IAC Tunã as condições de alta temperatura devem ter prejudicado, pois o ciclo entre as cultivares são distintas (Tabela 10). Assim, alterações nas condições climáticas podem provocar mudanças acentuadas na produtividade, por isso a identificação de cultivares com adaptação ampla são desejáveis (RAMALHO et al., 1993, BORÉM, 1997).

Na Tabela 30, pode se observar o desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura x épocas de semeadura, para massa de 100 sementes produzidas no ano de 2008 e nota-se que para todas as cultivares houve redução da massa de 100 sementes produzidas na segunda épocas de semeadura, exceto para a cv. IAC Tunã sob a braquiária. Possivelmente, pela alta temperatura no estágio de enchimento de grãos e a

menor quantidade de palhada na superfície do solo, que pode ter prejudicado, de acordo com Vieira et al. (2006) a ocorrência de temperaturas acima ou abaixo da faixa ótima, dependendo da frequência e da duração, pode ocasionar sérios prejuízos ao estabelecimento, crescimento e desenvolvimento da cultura, resultando baixo rendimento de grãos. Em relação às plantas de cobertura, os valores de massa de sementes variaram de acordo com a cultivar e a épocas de semeadura, respectivamente, não sendo possível definir qual a melhor planta de cobertura para o feijoeiro sob sistema de plantio direto.

**Tabela 29.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

Cultivares	Massa de 100 sementes (g)	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	25,3 Aa	23,9 Ba
IAC Tunã	20,8 Bb	24,3 Aa
C. Precoce	21,0 Ab	21,5 Ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 30.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Coberturas	Massa de 100 sementes (g)					
	Cultivares					
	Pérola		IAC Tunã		C.Precoce	
	1	2	1	2	1	2
Milheto	29,0 Aaa	22,8 Bba	25,1 Aabb	23,6 Baba	21,8 Abc	19,2 Bab
Sorgo	27,2 Aba	25,6 Baa	25,6 Aab	22,6 Bbb	22,1 Abc	19,7 Bac
Braquiária	27,2 Aba	22,9 Bbb	23,9 Abb	24,5 Aaa	23,7 Aab	19,8 Bac

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha dentro de cultivar e negrito dentro de época, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura

A interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura influenciaram na produtividade de sementes do feijoeiro para os dois anos de cultivo observado na Tabela 31. No Ano de 2007, o uso da palhada de sorgo e a braquiária reduziram a produtividade quando semeado na segunda época, entretanto o milho não apresentou diferença entre épocas de semeadura e na primeira época constatou valores



significativamente menores. No segundo ano, a época de semeadura foi influenciada somente sob a palhada de sorgo, que observou valor inferior a primeira época. Embora, quando analisado a produtividade do feijoeiro na primeira época de semeadura entre as plantas de cobertura, o cultivo do feijoeiro sob a palhada de sorgo apresentou maiores valores. Para Silveira et al. (2005) observaram maiores produtividades sob a palhada de milho ( $2.197 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) comparado ao sorgo ( $1587 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) e a braquiária ( $1.505 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Os resultados obtidos discordam de Araújo et al. (2008), que observaram a redução da produtividade do feijoeiro sob a palhada de sorgo.

A produtividade das cultivares Pérola e IAC Tunã foi prejudicada pela utilização da cobertura com milho, ao contrário da cv. Carioca Precoce onde não ocorreu influência dos tipos de coberturas (Tabela 32) no primeiro ano de cultivo. O mesmo fato, não foi verificado por Bordin et al. (2003).

A menor produtividade atingida com o uso do milho, pode ter sido pelo maior aporte de matéria seca produzida por esta, e conseqüentemente ocasionou a imobilização dos nutrientes, antes do período de coleta das amostras de folhas para análise nutricional ou outro fator desconhecido que prejudicou significativamente a produtividade. O teor de fósforo e cálcio no feijoeiro foram influenciados pelo uso do milho, que apresentou menores valores significativos quando comparado ao sorgo e braquiária (Tabela 9).

O cv. Pérola sob a palhada da braquiária apresentou valores superiores, mas não diferindo significativamente com o sorgo, porém, Kluthcouski et al. (2001) observaram que as maiores produtividades de feijão da cultivar Pérola foram em palhada de braquiária, em comparação com a palhada de milho, sorgo, soja e arroz. No entanto, para Gomes Júnior et al. (2008) as cultivares de feijão não apresentaram diferenças significativas quanto à produtividade de sementes, quando o cultivo foi efetuado sobre palhada de milho e braquiária, porém o uso do milho em consórcio com o feijão-deporco verificado por Teixeira et al. (2008) observou maior rendimento de grãos do feijoeiro; para Oliveira et al. (2002) o uso do milho proporcionam além da grande quantidade de matéria seca, boa cobertura do solo, maior retenção de água no solo e maior acúmulo de macronutrientes na palhada, condições que favorecem a maior produtividade do feijoeiro.

Na Tabela 33 observa-se o desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura foram significativas no ano de 2008. Na primeira época de semeadura, a cv. Pérola obteve maiores produtividades comparada as demais cultivares, já na segunda

época apresentou valores significativamente inferiores a primeira; e a cv. IAC Tunã mostrou maiores produtividades na segunda época de semeadura. Provavelmente as condições climáticas de temperatura influenciaram na produtividade das cultivares Pérola e IAC Tunã ocasionado pelas épocas de semeadura do feijoeiro. Para Lanna et al. (2004), a cv. Pérola apresenta rendimento médio superior em relação às demais cultivares, mesmo não exigindo tratamento diferenciado quanto ao preparo do solo e adubação.

A produtividade do feijoeiro sob palhada de gramíneas forrageiras foram influenciada pela espécie de cobertura utilizada em conjunto com as épocas de semeadura e cultivares de feijão. Entretanto, independente dos tratamentos, a produtividade do feijoeiro apresentou valores superiores ao da região de Mato Grosso do Sul, cuja estimativa na safra de 2007 foi 1.354 kg.ha<sup>-1</sup> (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE, 2008) e safra 2007/08 de 1.510 kg.ha<sup>-1</sup> (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2008).

Para todos os componentes produtivos e a produtividade analisada pode se constatar uma redução dos valores na segunda época de semeadura do feijoeiro, que pode ser decorrente das condições climáticas de alta temperatura e a menor quantidade de palhada em superfície, fato também verificado por Stone e Moreira (2000) que observaram a produtividade do feijoeiro cultivado em sistema plantio direto, com cobertura morta insuficiente ou rapidamente decomposta, foi inferior à obtida no sistema de plantio direto realizado com maior quantidade de palhada.

**Tabela 31.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para a produtividade de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

Coberturas	Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Milheto	2.053 Ab	1.936 Aa
Sorgo	2.916 Aa	2.160 Ba
Braquiária	3.442 Aa	2.316 Ba
2008		
Milheto	2.546 Ab	2.778 Aa
Sorgo	3.178 Aa	2.630 Ba
Braquiária	2.512 Ab	2.804 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura

**Tabela 32.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para a produtividade de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

Cultivares	Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )		
	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
Pérola	1.624 Ba	2.783 Aa	3.075 Aa
IAC Tunã	2.098 Ba	2.327 Aba	2.980 Aa
C.Precoce	2.261 Aa	2.504 Aa	2.581 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 33.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para a produtividade de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Cultivares	Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	3.234 Aa	2.522 Ba
IAC Tunã	2.454 Bb	2.967 Aa
C. Precoce	2.547 Ab	2.722 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura

#### 4.5. Qualidade fisiológica de sementes.

Nas Tabelas 34 e 35, encontram-se os valores obtidos das análises de qualidade fisiológica de sementes de feijão produzidas nos dois anos de cultivo em função dos tratamentos e valores de F.

Na avaliação do teste de germinação, verificou-se interações significativa para cultivares x épocas de semeadura para os dois anos de cultivo, plantas de cobertura x épocas de semeadura do feijoeiro no ano de 2008 e cultivares de feijão x plantas de cobertura no ano de 2007 e 2008 (Tabela 34).

O desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura está apresentado na Tabela 36. As cultivares apresentaram diferença significativa entre valores de porcentagem de germinação das sementes quando produzidas na segunda épocas de semeadura, com as sementes da cv. Carioca Precoce produzidas no ano de 2007, apresentou menor desempenho, o mesmo fato ocorrido em 2008 para a cultivar Pérola. Provavelmente, o que pode ter prejudicado a viabilidade das sementes obtidas

pela cultivares foi à baixa tolerância às condições climáticas não favoráveis, como a elevada temperatura (acima de 25°C) no estágio de enchimento de grãos e maturação (Figura 1 e 2) e acentuada pela menor quantidade de palhada na segunda semeadura. Bragantini (1996) uma região para produção de sementes de feijoeiro não deve apresentar temperaturas do ar superiores a 35°C, enquanto que para Marcos Filho (2005) temperaturas acima de 30°C durante o período de transferência de matéria seca da planta para as sementes, podem causar prejuízos severos à produção e à qualidade das sementes, que estão relacionados à redução da taxa fotossintética e translocação de assimilados, geralmente significativa após o florescimento de várias espécies, como as leguminosas.

No desdobramento entre plantas de cobertura x épocas de semeadura do feijoeiro (Tabela 37) constata-se que as sementes produzidas na primeira épocas de semeadura sob a palhada de milheto, apresentou valores menores de plântulas germinadas comparadas as demais. Em relação a épocas de semeadura, as sementes de feijão produzidas sob braquiária na segunda época apresentaram menor germinação. O fato pode ter ocorrido devido às condições climáticas de alta temperatura na condução do experimento e pela menor quantidade de palhada em superfície do solo. Dentre as plantas de cobertura, a braquiária atingiu menores quantidades de biomassa seca e acúmulo de nutrientes.

Na Tabela 38 encontra-se o desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura no ano de 2007 e 2008. No ano de 2007, os menores valores de germinação de sementes foram obtidas pela cv. Pérola sob a palhada de sorgo e a cv. Carioca Precoce sob a braquiária. Todavia, no ano de 2008 a germinação de sementes foi menor para a cv. Pérola sob a braquiária.

Os menores valores obtidos na germinação devido a alguns tratamentos não foram limitantes para a sua comercialização, pois o valor mínimo para a comercialização de sementes de feijão, para a maioria dos Estados brasileiros fica entre 80 a 85% (CARVALHO et al., 2001).

**Tabela 34.** Porcentagem de plântulas normais germinadas no teste de germinação (TG), classificação (forças, médios e fracas), no teste de frio (TF) e envelhecimento acelerado (EA) de sementes produzidas de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008.

Causa de variação	TG		Forte		Médio		Fracas		TF		EA	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008
Ép.de semeadura	%											
1	93	99	72	86	23	10	5	5	97	95	96	98
2	94	98	80	87	17	9	4	4	96	96	95	95
<b>Cultivares</b>												
Pérola	92	96	74	80	20	11	6	8	96	92	93	92
IAC Tunã	96	99	77	89	20	9	4	2	98	97	97	99
C. Precoce	92	99	77	89	20	7	3	3	97	97	97	99
<b>Coberturas</b>												
Milheto	96	98	75	84	19	9	6	7	97	95	93	97
Sorgo	93	98	78	87	18	9	3	4	96	96	97	97
<b>Braquiária</b>	92	99	74	87	22	11	4	2	97	95	97	96
Ép.de semeadura (a)	1,98 <sup>ns</sup>	2,29 <sup>ns</sup>	32,44 <sup>**</sup>	0,45 <sup>ns</sup>	22,16 <sup>**</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	2,21 <sup>ns</sup>	2,05 <sup>ns</sup>	4,01 <sup>ns</sup>	33,94 <sup>**</sup>
Cultivares (b)	6,36 <sup>**</sup>	21,98 <sup>**</sup>	2,19 <sup>ns</sup>	15,85 <sup>**</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	4,04 <sup>*</sup>	4,34 <sup>*</sup>	13,93 <sup>**</sup>	2,97 <sup>ns</sup>	24,37 <sup>**</sup>	19,17 <sup>**</sup>	44,09 <sup>**</sup>
Coberturas (c)	5,40 <sup>**</sup>	3,83 <sup>*</sup>	3,94 <sup>*</sup>	2,04 <sup>ns</sup>	1,93 <sup>ns</sup>	1,46 <sup>ns</sup>	2,12 <sup>ns</sup>	7,77 <sup>**</sup>	0,48 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	14,48 <sup>**</sup>	0,38 <sup>ns</sup>
a x b	6,17 <sup>**</sup>	9,59 <sup>**</sup>	88,82 <sup>**</sup>	2,65 <sup>ns</sup>	60,55 <sup>**</sup>	3,26 <sup>*</sup>	4,04 <sup>*</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	6,41 <sup>**</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	35,72 <sup>**</sup>
a x c	1,62 <sup>ns</sup>	6,16 <sup>**</sup>	7,98 <sup>**</sup>	3,00 <sup>ns</sup>	1,76 <sup>ns</sup>	1,10 <sup>ns</sup>	5,08 <sup>**</sup>	4,35 <sup>*</sup>	2,39 <sup>ns</sup>	3,79 <sup>*</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	2,32 <sup>ns</sup>
b x c	3,69 <sup>*</sup>	3,93 <sup>**</sup>	14,63 <sup>**</sup>	3,73 <sup>**</sup>	6,09 <sup>**</sup>	2,41 <sup>ns</sup>	7,95 <sup>**</sup>	3,39 <sup>*</sup>	3,59 <sup>*</sup>	2,25 <sup>ns</sup>	2,77 <sup>*</sup>	2,78 <sup>*</sup>
a x b x c	1,63 <sup>ns</sup>	1,15 <sup>ns</sup>	12,94 <sup>**</sup>	1,04 <sup>ns</sup>	5,39 <sup>**</sup>	2,26 <sup>ns</sup>	2,82 <sup>*</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	1,48 <sup>ns</sup>	1,33 <sup>ns</sup>
CV (%)	4,48	1,90	7,43	7,13	29,31	50,63	98,4	100,36	2,45	3,1	3,08	2,84

Médias seguidas da mesma na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.  
 \*\*;significativo ao nível de 1%, \*significativo ao nível de 5%, ns: não significativo. 1- primeira época de semeadura; 2- segunda época de semeadura.

**Tabela 35.** Valores médios de massa de matéria verde (MV) e seca (MS) por plântula, comprimento total da plântula (CTPL) e plântulas germinadas no teste de emergência em campo (EC) de sementes produzidas de cultivares de feijoeiro na primeira e segunda época de semeadura no sistema de plantio direto sob uso de diferentes plantas de cobertura. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul, 2007 e 2008.

Causa de variação	MV		MS		CTPL		EC	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008		
Ano de plantio	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2008	
Ép.de semeadura	mg/plântula						cm	%
1	915,7	684,2	66,3 b	59,7	22,1	17,2	95	
2	1048	798,1	77,3 a	65,1	21,4	16,2	92	
Cultivares								
Pérola	1020	774,1	75,2	66,3	20,6	16,6	93	
IAC Tunã	891,9	683,7	64,3	59,6	22,2	15,4	91	
C. Precoce	1033	765,7	75,9	61,3	22,6	18,1	96	
Coberturas								
Milheto	963,4	763,9	68,8	63,9	21,8	17,2	93	
Sorgo	963,8	711,5	72,3	60,8	22,1	16,3	93	
Braquiária	1018	748	74,3	62,6	21,4	16,6	94	
Ép.de semeadura								
(a)	41,41**	79,29**	57,91**	22,07**	3,67 <sup>ns</sup>	18,56**	0,71 <sup>NS</sup>	
Cultivares (b)	19,29**	20,38**	27,40**	12,19**	10,43**	45,98**	1,31 <sup>NS</sup>	
Coberturas (c)	3,14 <sup>ns</sup>	5,89**	5,02*	2,48 <sup>NS</sup>	1,06 <sup>ns</sup>	5,61**	1,77 <sup>NS</sup>	
a x b	10,15**	5,88**	2,76 <sup>ns</sup>	7,67**	6,53**	16,91**	2,78 <sup>NS</sup>	
a x c	0,48 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	1,38 <sup>NS</sup>	0,80 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>NS</sup>	1,21 <sup>NS</sup>	
b x c	1,10 <sup>ns</sup>	7,20**	2,67*	5,07**	2,15 <sup>ns</sup>	8,57**	0,59 <sup>NS</sup>	
a x b x c	0,99 <sup>ns</sup>	2,39 <sup>NS</sup>	0,99 <sup>ns</sup>	1,49 <sup>NS</sup>	6,39**	6,04**	0,25 <sup>NS</sup>	
CV (%)	8,88	7,32	8,48	7,89	7,35	5,82	10,91	

Médias seguidas da mesma na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. \*\*significativo ao nível de 1%, \*significativo ao nível de 5%, ns: não significativo. 1- primeira época de semeadura; 2- segunda época de semeadura.

**Tabela 36.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura para plântulas germinadas no teste de germinação de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

<b>Teste de Germinação (%)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
2007		
Pérola	91 Ba	94 Aab
IAC Tunã	94 Ba	98 Aa
C. Precoce	94 Aa	90 Bb
2008		
Pérola	98 Aa	95 Bb
IAC Tunã	99 Aa	99 Aa
C. Precoce	99 Aa	98 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 37.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura do feijoeiro para plântulas germinadas no teste de germinação de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Teste de Germinação (%)</b>		
Coberturas	Épocas de semeadura	
	1	2
Milheto	97 Ab	99 Aa
Sorgo	100 Aa	99 Aa
Braquiária	99 Aab	97 Ba

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 38.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura para plântulas germinadas no teste de germinação de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

Cultivares	Teste de Germinação (%)		
	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
2007			
Pérola	95 Aa	89 Bb	94 ABa
IAC Tunã	98 Aa	96 Aa	93 Aa
C. Precoce	94 Aa	94 Aa	88 Ba
2008			
Pérola	97 Aa	98 Aa	94 Bb
IAC Tunã	99 Aa	100 Aa	100 Aa
C. Precoce	98 Aa	100 Aa	99 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a classificação de vigor de plântulas normais de sementes produzidas em 2007 houve interação entre cultivares de feijão x plantas de cobertura x épocas de semeadura (Tabela 39). As maiores porcentagens de plântulas fortes foram obtidas das sementes da cultivar Pérola e IAC Tunã semeadas na segunda época, enquanto que as sementes da cv. Carioca Precoce apresentou menores valores, o mesmo ocorrido no teste de germinação. Com relação às coberturas utilizadas, as cultivares Pérola e o IAC Tunã apresentaram respostas distintas em relação a espécie de cobertura, pois para a cultivar Pérola com o uso do milho na primeira época de semeadura observou-se valores inferiores, e para a segunda época de semeadura verifica-se que o sorgo proporcionou menores valores de plântulas fortes. A cv. IAC Tunã na primeira época de semeadura foi prejudicada, quando a cobertura foi a braquiária.

Para plântulas médias os valores inferiores são os mesmos que foram superiores para a quantidade de plântulas fortes (Tabela 39). Em relação à quantidade de plântulas fracas, apenas as cultivares Pérola e IAC Tunã que apresentaram valores significativamente distintos com a cobertura utilizada, sendo que para a cultivar Pérola, o uso do milho proporcionou a queda do vigor das sementes devido a maior quantidade de plântulas fracas na primeira época de semeadura e o mesmo verificado quando utilizado o sorgo na segunda época; já para as sementes da cultivar IAC Tunã foi reduzido o seu vigor pelo uso da braquiária como cobertura ocorrido na primeira época de semeadura.



**Tabela 39.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para a classificação de vigor de plântulas (forte, média e fraca) de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

Coberturas	Cultivares (%)					
	Pérola		IAC Tunã		C.Precoce	
	1	2	1	2	1	2
Forte (%)						
Milheto	50 Bbc	83 Aaa	72 Bab	91 Aaa	87 Aaa	69 Bab
Sorgo	78 Aab	72 Abb	69 Bab	95 Aaa	88 Aaa	69 Bab
Braquiária	78 Aaa	83 Aaa	47 Bbb	86 Aaa	79 Aaa	69 Bab
Médio (%)						
Milheto	33 Aaa	9 Bbb	22 Abb	8 Bab	14 Bab	30 Aaa
Sorgo	23 Aba	21 Aaa	29Aba	6Bab	8 Bab	24 Aaa
Braquiária	20 Abb	13 Aabb	42 Aaa	11 Bab	18 Bab	27 Aaa
Fraca (%)						
Milheto	18 Aaa	7Baa	7 Aabb	1 Aaa	0 Aab	2 Aaa
Sorgo	0 Bba	8 Aaa	1 Aba	0 Aaa	4 Aaa	7 Aaa
Braquiária	2 Abb	4 Aaa	11 Aaa	3 Baa	3 Aab	4 Aaa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna, maiúscula na linha dentro de cultivar e negrito dentro de época, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

Na Tabela 40 observa-se o desdobramento da interação entre cultivares de feijão x plantas de cobertura para a classificação de vigor de plântulas fortes para as sementes produzidas em 2008. A maior porcentagem de plântulas fortes foi verificada para as sementes da cultivar Carioca Precoce sob a palhada de braquiária e menores para a cv. Pérola sob milheto, no entanto, as sementes obtidas cv. IAC Tunã não apresentaram diferença sob as palhadas. Os resultados de vários parâmetros foram verificados menores valores para o feijoeiro da cv. Pérola sob palhada de milheto.

Para as plântulas médias, o desdobramento da interação entre cultivares de feijão x épocas de semeadura do feijoeiro em 2008, encontram-se na Tabela 41. As menores porcentagens de plântulas médias foram para as sementes das cultivares IAC Tunã e Carioca Precoce produzida na segunda épocas de semeadura.

A classificação em plântulas fracas apresentou interação significativa entre plantas de cobertura x épocas de semeadura e cultivares x plantas de cobertura em 2008 verificada na Tabela 33. No desdobramento do primeiro caso (Tabela 42), as menores quantidades de plântulas fracas foram obtidas por sementes de feijão semeadas na primeira época sob a palhada de sorgo e braquiária. Enquanto, que para as sementes

produzidas na segunda época, o menor valor obtido de plântulas fracas foi para as sementes de feijão produzidas sob o milho e diferenciando significativamente da primeira época de semeadura. No desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura (Tabela 43), os maiores valores de plântulas fracas foram obtidas das sementes do cv. Pérola sob a palhada de milho. As cultivares IAC Tunã e Carioca Precoce não apresentaram diferença sob diferentes palhadas.

**Tabela 40.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas fortes na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Plântulas fortes (%)</b>			
Cultivares	Coberturas		
	Milho	Sorgo	Braquiária
Pérola	76 Bb	82 ABb	83 Ab
IAC Tunã	92 Aa	88 Aab	86 Aab
C. Precoce	85 Ba	91 ABa	92 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 41.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para plântulas médias na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Plântulas médias (%)</b>		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	10Aa	13 Aa
IAC Tunã	11Aa	8Ab
C.Precoce	9Aa	6Ab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 42.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, para plântulas fracas na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Plântulas fracas (%)</b>		
Coberturas	Épocas de semeadura	
	1	2
Milho	9Aa	5Ba
Sorgo	3Ba	5Aa
Braquiária	1Ba	3Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 43.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas fracas na classificação de vigor de plântulas normais de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

<b>Plântulas fracas (%)</b>			
Cultivares	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
Pérola	15Aa	6Ba	4Ba
IAC Tunã	5Ab	3Aa	2Aa
C. Precoce	2Ab	3Aa	1Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O desdobramento da interação significativa entre cultivares de feijão x espécies de coberturas para o teste de frio (Tabela 44) das sementes produzidas em 2007 mostrou que somente a cultivar Carioca Precoce apresentou diferença significativa entre valores do teste frio com as diferentes espécies de cobertura utilizadas, sendo que o milho apresentou valores superiores ao sorgo. O uso do milho como cobertura para o feijoeiro em plantio direto, proporcionou às sementes da cv. Pérola menores valores de sementes germinadas no teste frio comparado as outras duas cultivares, resultados também verificados para classificação de vigor.

Em 2008 houve interação entre cultivares de feijão x épocas de semeadura do feijoeiro e também entre as plantas de cobertura x épocas de semeadura do feijoeiro (Tabela 33) para o teste frio. Na Tabela 45, verifica-se que os maiores valores de germinação das sementes no teste de frio foram obtidos para as sementes das cultivares IAC Tunã e Carioca Precoce produzidas na primeira época. Na segunda época de semeadura as sementes da cv. Carioca Precoce apresentou maior germinação de sementes comparada às outras cultivares produzidas na primeira época. A interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, verificado na Tabela 46, observou-se que a menor germinação de sementes foi proveniente do feijão semeado na primeira época sob a palhada de sorgo.

**Tabela 44.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas germinadas no teste de frio de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007.

Cultivares	Teste Frio (%)		
	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
Pérola	95 Ab	97 Aa	95 Aa
IAC Tunã	97 Aab	97 Aab	98 Aa
C. Precoce	98 Aa	94 Bb	96 ABa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 45.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para plântulas germinadas no teste de frio de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Cultivares	Teste Frio (%)	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	93 Ab	92 Ac
IAC Tunã	97 Aa	97 Ab
C. Precoce	95 Bab	99 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 46.** Desdobramento da interação entre plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para plântulas germinadas no teste de frio de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Coberturas	Teste Frio (%)	
	Épocas de semeadura	
	1	2
Milheto	95 Aa	96 Aa
Sorgo	94 Ab	98 Aa
Braquiária	96 Aa	95 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

No teste de envelhecimento acelerado houve interação significativa entre plantas de cobertura x épocas de semeadura do feijoeiro das sementes produzidas em 2008 e entre as cultivares de feijão x plantas de cobertura em sistema plantio direto verificados nos dois anos (Tabela 34).

O desdobramento da interação entre cultivares de feijão x épocas de semeadura do feijoeiro para o teste de envelhecimento acelerado (Tabela 47), verificou-se que a menor germinação foi obtida de sementes produzidas pela cultivar Pérola semeada na segunda época em 2008. Com relação à interação entre cultivares de feijão x plantas de cobertura no ano de 2007, as sementes da cv. Pérola sob a palhada de milheto apresentou menor valor de germinação, já, em 2008, as sementes da cv. Pérola foi inferior as demais cultivares independente da cobertura e entre coberturas, a cultivar Pérola sob a braquiária apresentou menores valores de germinação. (Tabela 48).

**Tabela 47.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para plântulas germinadas no teste de envelhecimento acelerado de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Teste Envelhecimento Acelerado (%)		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	98 Aa	87 Bb
IAC Tunã	99 Aa	99 Aa
C. Precoce	99 Aa	99 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 48.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para plântulas germinadas no teste de envelhecimento acelerado de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

Teste Envelhecimento Acelerado (%)			
Cultivares	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
	2007		
Pérola	88 Bb	96 Aa	95 Aa
IAC Tunã	96 Aa	99 Aa	98 Aa
C. Precoce	96 Aa	98 Aa	98 Aa
2008			
Pérola	94 Ab	94 Ab	90 Bb
IAC Tunã	99 Aa	98 Aa	99 Aa
C. Precoce	98 Aa	98 Aa	100 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para a massa verde (Tabela 49) apenas para a cv. Pérola não se observou diferença quanto a épocas de semeadura, verificado pelo desdobramento da interação

entre cultivares de feijão x épocas de semeadura, porém, para a cvs. IAC Tunã e o Carioca Precoce, a segunda época de semeadura em que as sementes foram produzidas, o aumento da massa de matéria verde das plântulas. Dentre as cultivares, as sementes da cv. Pérola obtida na semeadura de primeira época apresentou valores superiores as demais, enquanto que na segunda época foi a cv. Carioca Precoce. No entanto, no ano de 2008, todas as cultivares apresentaram maior valor de massa de matéria verde de plântulas das sementes produzidas na segunda épocas de semeadura, embora, dentre as cultivares, o cv. IAC Tunã tenha apresentado menores valores, devido a característica da cultivar.

Na Tabela 50 encontra-se os valores da massa de matéria verde de plântula obtidos no desdobramento entre cultivares de feijão x plantas de cobertura para sementes produzidas em 2008. Os maiores valores foram observados para as sementes da cv. Pérola sob a palhada de milheto e braquiária e a cv. Carioca Precoce sob o milheto, já, as sementes obtidas da cv. IAC Tunã sob diferentes palhadas não apresentaram diferença significativa dos valores observados.

**Tabela 49.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para massa de matéria verde de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

<b>Massa de Matéria Verde (mg.plântula<sup>-1</sup>)</b>		
<b>Cultivares</b>	<b>Épocas de semeadura</b>	
	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>2007</b>		
Pérola	1011,3 Aa	1029,4 Ab
IAC Tunã	825,0 Bb	958,8 Ab
C. Precoce	910,8 Bb	1155,5 Aa
<b>2008</b>		
Pérola	722,3 Ba	825,9 Aa
IAC Tunã	597,7 Bb	769,6 Ab
C. Precoce	732,7 Ba	798,7 Aab

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 50.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para massa de matéria verde de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Cultivares	Massa de Matéria Verde (mg.plântula <sup>-1</sup> )		
	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	<i>Braquiária</i>
Pérola	792,5 Aa	723,6 Ba	806,1 Aa
IAC Tunã	654,4 Ab	685,5 Aa	711,1 Ab
C. Precoce	844,9 Aa	725,4 Ba	726,9 Bb

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A análise da massa de matéria seca de plântulas mostrou interação significativa entre cultivares x épocas de semeadura no cultivo de 2008 (Tabela 51). A massa de matéria seca de plântula foi menor para as sementes das cultivares IAC Tunã e Carioca Precoce semeada na primeira época.

A cultivar Carioca Precoce não mostrou diferença significativa com a utilização de distintas plantas de cobertura sendo verificada no desdobramento entre as cultivares x plantas de cobertura (Tabela 52) em 2007 para massa de matéria seca, contudo, para as sementes da cultivar Pérola houve menores valores de massa quando foi produzido sob a palhada de milho. As sementes da cv. IAC Tunã apresentou maior massa de plântula com o uso da braquiária comparado com o milho. No ano de 2008, os maiores valores obtidos de massa de matéria seca foram para as sementes da cv. Pérola sob braquiária e a cv. Carioca Precoce sob milho, porém, para a cv. IAC Tunã não se verificou diferença significativa para as plantas de cobertura.

Os maiores valores de massa de matéria verde e seca das plântulas foram observados para as sementes produzidas na segunda época. Provavelmente, devido a maior acúmulo de fotoassimilados e nutrientes absorvidos pelo feijoeiro na segunda época de semeadura. As plantas de cobertura utilizadas em superfície sofreram decomposição e tiveram maior intervalo para os nutrientes estarem disponíveis as plantas comparadas ao feijoeiro semeado na primeira época, visto que na análise nutricional das plantas os maiores teores de macronutrientes foram constatados para o feijoeiro semeado na segunda época.

**Tabela 51.** Desdobramento da interação entre cultivares x épocas de semeadura, significativa para massa de matéria seca de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2008.

Massa de Matéria Seca (mg.plântula <sup>-1</sup> )		
Cultivares	Épocas de semeadura	
	1	2
Pérola	66,4 Aa	66,2 Aa
IAC Tunã	54,1 Bb	65,0 Aa
C. Precoce	58,5 Bb	64,2 Aa

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

**Tabela 52.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura, significativa para massa de matéria seca de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

Massa de Matéria Seca (mg.plântula <sup>-1</sup> )			
Cultivares	Coberturas		
	Milheto	Sorgo	Braquiária
2007			
Pérola	69,6 Bb	77,6 Aa	78,4 Aa
IAC Tunã	59,3 Bc	65,6 ABb	68,0 Ab
C. Precoce	77,5 Aa	73,6 Aa	76,5 Aa
2008			
Pérola	67,6 ABA	62,1 Ba	69,3 Aa
IAC Tunã	57,6 Ab	60,6 Aa	60,6 Ab
C. Precoce	66,6 Aa	59,6 Ba	57,8 Bb

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao comprimento total de plântula (Tabela 53) em 2007, as sementes da cultivar IAC Tunã não apresentaram diferença significativa dos valores verificado entre plantas de cobertura utilizadas x épocas de semeadura. Para a cultivar Pérola observou-se comportamento diferente em função das espécies de coberturas quando realizado a semeadura na segunda época, sendo que o sorgo apresentou-se significativamente inferior ao milheto. E obteve-se maior comprimento de plântula para as sementes da cv. Carioca Precoce produzidas na segunda época de semeadura com o uso do sorgo como planta de cobertura. Em 2008, os menores valores de comprimento de plântula foram provenientes de sementes da cv. Pérola semeada na segunda época e diferenciando-se com o uso do sorgo; para as sementes da cv. IAC Tunã também foi verificada menores valores sob a palhada de sorgo na segunda época; no entanto, para a



cv. Carioca Precoce sob a palhada sorgo foi observada valores menores na primeira época de semeadura, embora quando produzidas as sementes na segunda época sob a palhada de braquiária ocasionou menores valores.

**Tabela 53.** Desdobramento da interação entre cultivares x plantas de cobertura x épocas de semeadura, significativa para o comprimento total de plântulas germinadas de sementes de feijão. Selvíria, Estado do Mato Grosso do Sul. 2007 e 2008.

<b>Comprimento Total de Plântula (cm)</b>						
Coberturas	Cultivares					
	Pérola		IAC Tunã		C.Precoce	
	1	2	1	2	1	2
2007						
Milheto	21,5 <b>Aaa</b>	21,0 <b>Aaa</b>	21,8 <b>Aaa</b>	21,3 <b>Aaa</b>	23,3 <b>Aba</b>	22,3 <b>Aba</b>
Sorgo	22,3 <b>Aaab</b>	18,0 <b>Bbb</b>	24,3 <b>Aaa</b>	22,8 <b>Aaa</b>	20,0 <b>Bab</b>	25,3 <b>Aaa</b>
<i>Braquiária</i>	21,5 <b>Aaa</b>	19,3 <b>Aaba</b>	21,8 <b>Aaa</b>	21,3 <b>Aaa</b>	23,0 <b>Aaa</b>	21,8 <b>Aba</b>
2008						
Milheto	18,3 <b>Aaa</b>	16,0 <b>Bab</b>	15,4 <b>Aab</b>	14,2 <b>Aac</b>	19,2 <b>Aaa</b>	20,2 <b>Aaa</b>
Sorgo	17,7 <b>Aaa</b>	13,9 <b>Bbb</b>	16,3 <b>Aaa</b>	14,9 <b>Bab</b>	16,2 <b>Bba</b>	18,8 <b>Aaa</b>
<i>Braquiária</i>	17,7 <b>Aaab</b>	15,9 <b>Baa</b>	16,1 <b>Aab</b>	15,7 <b>Aaa</b>	17,9 <b>Aaa</b>	16,4 <b>Bba</b>

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna, maiúscula na linha dentro de cultivar e negrito dentro de época, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. 1-Primeira semeadura; 2- segunda semeadura.

Para o teste de emergência em campo (Tabela 35), no ano de 2007, não foi realizada a análise de estatística por ocasião de não ter realizado repetição entre os tratamentos. De acordo com os resultados, a porcentagem de emergidas em campo foi superior para as sementes produzidas na primeira época, e entre as cultivares, as sementes da cv. Carioca Precoce proporcionou maiores valores, no entanto, os maiores valores de sementes emergidas em campo entre as plantas de cobertura usadas, foram promovidos pela braquiária. Em 2008, o teste de emergência em campo não apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

A utilização de diferentes espécies de gramíneas como coberturas no cultivo de feijão para produção de sementes, não prejudicou o vigor das sementes das cultivares, pois apresentaram resultados satisfatórios, devido a germinação apresentar acima de 80%, mesmo com simulações de estresse como o teste de envelhecimento acelerado, teste de frio e o teste de emergência de plântulas em campo, proporcionando maior segurança de adequada emergência no campo e estande mesmo com as incertezas das condições atmosférica e do solo. Assim, estará assegurada a vantagem primária de um

menor gasto de sementes, boa população de plantas por área e rendimento satisfatório (SÁ, 1994).

Os maiores valores obtidos no teste de qualidade fisiológica de sementes está relacionado com o fluxo de assimilados fotossintéticos para seus órgãos reprodutivos durante sua formação, assim, quanto maior o teor de reservas nas sementes, maior será seu vigor (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Em algumas análises de vigor de sementes, a cultivar Pérola apresentou valores menores quando utilizado o milheto como cobertura no plantio direto na produção de sementes, porém sem que fosse afetado o seu potencial de comercialização. Esse fato, deve ser motivos de mais estudos, em função da característica da palhada do milheto interagindo na qualidade de sementes produzidas pela cultivar Pérola, pois o milheto é um dos principais adubos verdes utilizados como cobertura em superfície do solo em plantio direto em áreas de Cerrado, pelas suas boas características, conforme Lima (2003) o milheto se destaca como a cultura antecessora devido a menor temperatura do solo proporcionado no horário monitorados das 9 h e às 14 h comparado ao milho, sorgo, mucuna-preta, guandu, feijão-de-porco, aveia-preta e o pousio, o que pode ser explicado pela alta quantidade de massa seca depositada sobre o solo por essa gramínea, que dentre os tratamentos foi a que mais contribuiu com a quantidade de massa seca residual retornada ao solo, inclusive diferindo estatisticamente do feijão-de-porco, guandu e aveia-preta. Alvarenga et al. (2001) , ressaltam a importância do uso da palhada de milheto, que juntamente com o sorgo apresentou tolerância ao déficit hídrico da cultura, e sendo como uma das opções de uso como forrageira.

O vigor das sementes da cultivar IAC Tunã foi o que apresentou menor variação com os tipos de coberturas utilizadas, em relação as outras cultivares.

Para alguns autores não se constataram diferença com a utilização de diferentes coberturas ou mesmo em sistemas de preparos de solos na qualidade fisiológica de sementes no período das águas, segundo Nakagawa et al. (2003) os sistemas de preparo de solos e as sucessões estudadas não ocasionaram modificações na qualidade fisiológica das sementes de soja, sendo atribuído às condições climáticas (chuva) na fase final de maturação de grãos a não obtenção de sementes de boa qualidade. O mesmo verificado por Nunes et al (2007) que a qualidade das sementes de feijoeiro não foi afetada pelos manejos de solo e diferentes coberturas utilizados e sim pelas condições climáticas na maturação.

O efeito da época de semeadura do feijão foi mais intenso principalmente na segunda semeadura para a qualidade de sementes. O menor desempenho das sementes de acordo com os resultados foi promovido pelas condições climáticas de altas temperaturas (acima de 25°C) na produção de sementes e a quantidade reduzida de palhada das plantas de cobertura na superfície do solo, e conseqüentemente intensificou a alta evaporação da água e o aumento da temperatura do solo com a radiação direta do solo, de forma que ocasionou a redução do vigor de sementes.

## 5. CONCLUSÕES

A braquiária em cobertura é menos produtiva na quantidade de biomassa seca e acúmulo de nutrientes que o milho e o sorgo em nossa região, contudo o feijoeiro não foi prejudicado em sua produtividade e qualidade fisiológica das sementes.

A segunda época de semeadura do feijoeiro aumentou os teores nutricionais das plantas, embora, os seus componentes produtivos, produtividade e qualidade fisiológica de sementes apresentaram redução.

As sementes obtidas da cv. Pérola sob a palhada de milho apresentaram vigor reduzidos para algumas análises de qualidade fisiológica, entretanto para as outras cultivares as plantas de cobertura não interferiram em seu vigor.

## 6. REFERÊNCIAS

AIDAR, H.; THUNG, M.; OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J.; CARNEIRO, G.E.S.; SILVA, J.G.; DEL PELOSO, M.J. Bean production and white mould incidence under no-till system. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, East Lansing, v.43, p.150-151, 2000.

ALCÂNTARA, F.A.; FURTINI NETO, A.E.; PAULA, M.B.; MESQUITA, H.A.; MUNIZ, J.A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um Latossolo Vermelho-Escuro degradado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.2, p.277-288, 2000.

ALVARENGA, R.C.; LARA CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema de plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.25-36, 2001.

ALVES, A.G.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Relações da erosão do solo com a persistência da cobertura vegetal morta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v.19, n.1, p.127-132, 1995.

AMBROSANO, E.J.; TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A. Leguminosas e Oleaginosas. In: RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. p.191. ( Boletim Técnico, 100)

ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, A.J.; VIEIRA, N.M.B. Exigências edafoclimáticas. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM. **Feijão**. Viçosa: UFV, 2006. p.67-86.

ARAÚJO, F.C.M.; PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; CAVASANO, F.A.; ULIAN, N.A.; BUZETTI, S. Componentes da produção e produtividade do feijão de inverno

semeado após o manejo de plantas de cobertura no cerrado. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 7, 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa soja:SBCS- IAPAR/UEL, 2008. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, R. S. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. 786 p.

AZEVEDO, J.T.; LAUDARES-FILHO, L.A. Produção de sementes de alta qualidade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v.8, n.90, p.34-35. 1982.

BOER, C.A.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P., BRAZ, A.J.B.P.; BARROSO, A.L.L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F.R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.

BONAMIGO, L.A. Milheto como cobertura no sistema plantio direto, benefícios do melhoramento da cultura. In: ENCONTRO DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 7, 2003, Sorriso. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2003. p.37-48.

BORDIN, L.; FARINELLI, R.; PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D. Sucessão de cultivo de feijão-arroz com doses de adubação nitrogenada após adubação verde, em semeadura direta. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.3, p.417-428, 2003.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa : UFV, 1997. 547p.

BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.639-667.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretária de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília: [s.n.], 1992. 365p.

BRAZ, A.J.B.; KLIEMANN, H.J.; SILVEIRA, P.M. produção de fitomassa de espécies de cobertura em Latossolo Vermelho Distroférico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.35, n.1, p.55-64, 2005.

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E. Efeito do espaçamento e épocas de semeadura sobre o desempenho do feijão II. qualidade fisiológica das sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 20, n.1, p.202-208, 1998.

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A.Z. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.25, n.3, p.617-624, 2001.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: intenção de plantio, primeiro levantamento, outubro de 2008**. Brasília: [s.n], 2008. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/1\\_levantamento\\_out2008.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/1_levantamento_out2008.pdf)>. Acesso em: 29 de outubro de 2008.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Feijão Carioca Precoce**. [s.l: s.n.], 1997. Disponível em: <[http://www.cati.sp.gov.br/Cati/\\_produtos/SementesMudas/cultivares/feijao\\_cariocaprec.php](http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_produtos/SementesMudas/cultivares/feijao_cariocaprec.php)>. Acesso em: 29 de março de 2008.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. Viçosa: UFV, 1997. 390p.

DAROLT, M. R. Princípios para implantação e manutenção do sistema. In: DAROLT, M. R. **Plantio direto: pequena propriedade sustentável**. Londrina: Iapar, 1998. p. 16-45 (Circular, 101).

DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A. Requisitos para a implantação e a manutenção do sistema plantio direto. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA-EMBRAPA. **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT/Fecotrigo/Fundação ABC/Aldeia Norte, 1993. p. 19-27.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa – **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999.412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivares de feijão recomendados para plantio no ano agrícola 1996/97**. Goiânia: Embrapa/CNPQ. Centro Nacional de Pesquisas de Arroz e Feijão, 1997. 24 p. (Informativo Anual das Comissões Técnicas Regionais de Feijão, 4).

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Feijão irrigado: estratégias básicas de manejo**. Piracicaba: FEALQ, 1999.194p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS-FAO. Major food and agricultural commodities and producers. [s.l.]: FAO, 2005. Disponível em:< <http://faostat.fao.org/>>. 29 out. 2008.

FURLAN, S.M. **Efeito de regiões e épocas de produção na qualidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de São Paulo**. 1986. 130f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1986.

GAMEIRO, R.A.; PARIZ, C.M.; ARAÚJO, F.C.M.; FERNANDES, J.C.; ANDREOTTI, M.; BUZZETTI, S. Componentes da produção e produtividade do feijão de inverno em sucessão a plantas de cobertura no cerrado. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 7, 2008, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa soja:SBCS-IAPAR/UEL, 2008. 1 CD-ROM.

GASSEN, D.N.; GASSEN, F.R. **Plantio direto**. Passo Fundo Aldeia Sul: [s.n.], 1996. 207p.

GOMES JÚNIOR, F.G. **Aplicação de nitrogênio em cobertura em diferentes estádios fenológicos de desenvolvimento do feijoeiro**, 2003. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia.) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.



GOMES JÚNIOR, F.G. SÁ, M.E.; VALÉRIO FILHO, W.V. Nitrogênio no feijoeiro em sistema de plantio direto sobre gramíneas. **Acta Scientiarum: Agronomy**. Maringá, v.30, n.3, p. 387-395, 2008.

GOMES, A.S.; VERNETTI JÚNIOR, F.; SILVEIRA, L.D.N. O que rende na cobertura morta. **A Granja**, Porto Alegre, v.53, n.588, p.47-49, 1997.

HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.; BUZETTI, S. **Software Hidrisa e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: UNESP/FEIS/DCSER, 1995. p.34-45. (Série Irrigação, 1)

HERNANI, L.C.; SALTON, J.C. Manejo do solo. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **Recomendações técnicas para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso**. Dourados: EMBRAPA, 1996. p.34-53.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. [s.l: s.n], 2008. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=c&p=LA7v=62&z=t&o=10>>. Acesso em: 15 nov.2008.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS- IAC. **Cultivares do ano**. Campinas: IAC, 2005. Disponível em: <<http://herbario.iac.sp.gov.br/Cultivares/Relatorios/listagens/ICultivaresAno.asp?Tarefa=2005>>. Acesso em: 21 set. 2008.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; OLIVEIRA, I.P.; THUNG, M. Bean yield as affected by mulch from different crops residues. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, East Lansing, v.44, p.69-70, 2001.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L.F.; COBUCCI, T. Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas. **Informações agronômicas**, Piracicaba, v. 106, p.1-20, 2004. (Encarte Técnico).

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. Desempenho de culturas anuais sobre a palhada de braquiária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.499-522.

LANNA, A.C.; FERREIRA, C.M.; BARRIGOSI, J.A.F. **Análise do impacto ambiental da cultivar de feijão BRS Pérola**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e feijão.2004. 4p. (Comunicado Técnico, 80).

LIMA, E.R. **Sucessão de culturas e adubação verde na produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão em sistema de plantio direto**, 2003. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

MANTOVANELI, M.G.H. **Interrelação entre épocas de semeadura, cultivares, componentes de produção e qualidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 1993. 103f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade do Estado de São Paulo- UNESP, Jaboticabal, 1993.

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

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: VIEIRA, R.D; CARVALHO, N.M. **Teste de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.133-149.

MEIRELES, E.J.L.; STONE, L.F.; XAVIER, L.S.; MOREIRA, J.A.A. Risco climático do feijão da seca no Estado de Goiás, sob preparo de solo convencional e plantio direto. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.1, p.116-120, 2003.

NAKAGAWA, J.; GASPAR, C. M.; SANTOS, J. R.; CARDOSO, C. L.; BICUDO, S. J. Qualidade de sementes de trigo e de soja em função de sistemas de preparo de solo e da sucessão de culturas. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 73-80, 2003.

NUNES, U.R.; ANDRADE, V.C.; SILVA, E.B.; SANTOS, N.F.; COSTA, H.A.O.; FERREIRA, C.A. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão

em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.6, p.943-948, 2006.

NUNES, U.R.; SANTOS, N.F.; FARNEZI, M.M.M.; ANDRADE JÚNIOR, V.C.; BRANDÃO JÚNIOR, D.S.; PEREIRA, G.D. Qualidade fisiológica de sementes de feijão em plantio direto sobre diferentes coberturas de plantas em Diamantina, MG. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1737-1743, 2007.

OLIVEIRA, T.K. CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1079–1087, 2002. p.69-71.

PAES, J.M.V.; REZENDE, A.M. Manejo de plantas daninhas no sistema plantio direto na palha. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.37-42, 2001.

PAULA JÚNIOR, T.J.; VIEIRA, R.F.; TEIXEIRA, H.; COELHO, R.R.; CARNEIRO, J.E.S.; ANDRADE, M.J.B.; RESENDE, A.M. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na região central brasileira: 2007-2009**. Viçosa: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 2008. 180p. (Série Documentos, 42)

PAULETTI, V. A importância da palhada e da atividade biológica na fertilidade do solo. In: CURSO SOBRE ASPECTOS BÁSICOS DE FERTILIDADE E MICROBIOLOGIA DO SOLO EM PLANTIO DIRETO, 3., 1999, Cruz Alta. **Palestras...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1999. p.56-66.

PITOL, C. O milheto em sistemas de plantio direto. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE MILHETO, 1999, Brasília. **Anais...** Planaltina: Embrapa-CPAC, 1999. p. 69-73.

RAIJ, B. van; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. 285p. (Boletim Técnico,100).

RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: IAC, 1983.31p. (Boletim técnico, 81)

RAMALHO, M.A.; SANTOS, J.B.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia : UFG, 1993. 271p.

RESCK, D.V.S. Plantio direto: desafios para os cerrados. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 7; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2, 1998, Caxambú. **Resumos...** Caxambú:UFLA/SBCS/SBM, 1998. p.32-33.

RODRIGUES, W. **Tecnologias agrícolas sustentáveis no cerrado**. Brasília: Ministério da Integração Nacional / UFG, 2002. 86p. (Coleção Centro-Oeste de Estudos e Pesquisa, 13).

ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Lixiviação de potássio da palhada de espécies de cobertura de solo de acordo com a quantidade de chuva aplicada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.27, n.2, p.355-362, 2003.

ROSSE, L.N.; VENCOVSKY, R. Modelo de regressão não linear aplicado ao estudo da estabilidade fenotípica de genótipos de feijão no estado do Paraná. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.1, p.99-107, 2000.

SÁ, M.E. de. Importância da adubação nitrogenada na qualidade de sementes. In: SÁ, M.E.de; BUZZETTI, S. (Coord.) **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Icone, 1994. p.65-98.

SALTON, J. C.; KICHEL, A. N. Milheto, uma alternativa para cobertura do solo e alimentação animal. **R. Plantio Direto**, Passo Fundo, v.45, s.n., p. 41-43, 1998.

SALTON, J.C. Opções de safrinha para agregação de renda nos Cerrados. In: ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 4, 1999, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2000. p.189-200.

SALTON, J.C.; HERNANI, L.C.; FONTES, C.Z. (Org.) **Sistema de plantio direto: o produtor pergunta a EMBRAPA responde**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998, 248p.

SANO, E. E.; BARCELLOS, A. O.; BEZERRA, H. S. **Área e distribuição espacial de pastagens cultivadas no cerrado brasileiro**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 21 p. (Embrapa Cerrados-Boletim de Pesquisa, 3).

SAWAZAKI, E. Sorgo granífero. In: FAHL, J.L. et al. (Ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agronômico, 1998. p.46-47. (Boletim Técnico IAC, 200).

SILVEIRA, P.M.; BRAZ, A.J.B.; KLIEMANN, H.J.; ZIMMERMANN, F.J.P. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.377-381, 2005.

STONE, L.F.; MOREIRA, J.A.A. Efeitos dos sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.835-841, 2000.

TEIXEIRA NETO, M. L. **Efeito de espécies vegetais para cobertura, no sistema plantio direto na região dos cerrados, sobre as propriedades do solo**. 2002. 151 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.

TEIXEIRA, C.M.; CARVALHO, G.J.; FURTINI NETO, A.E.; ANDRADE, M.J.B.; FONTANETTI, A. Produtividade e teores foliares de nutrientes do feijoeiro sob diferentes palhadas e doses de nitrogênio em semeadura direta. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v.30, n.1, p.123-130, 2008.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J.C.; FABIAN, A.J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Brasília, v. 29, p. 609-618, 2005.

VIEIRA, C. **Cultura do feijão**. Viçosa: UFV, 1978. 146p.

VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM. **Feijão**. Viçosa: UFV, 2006. p.67-86.

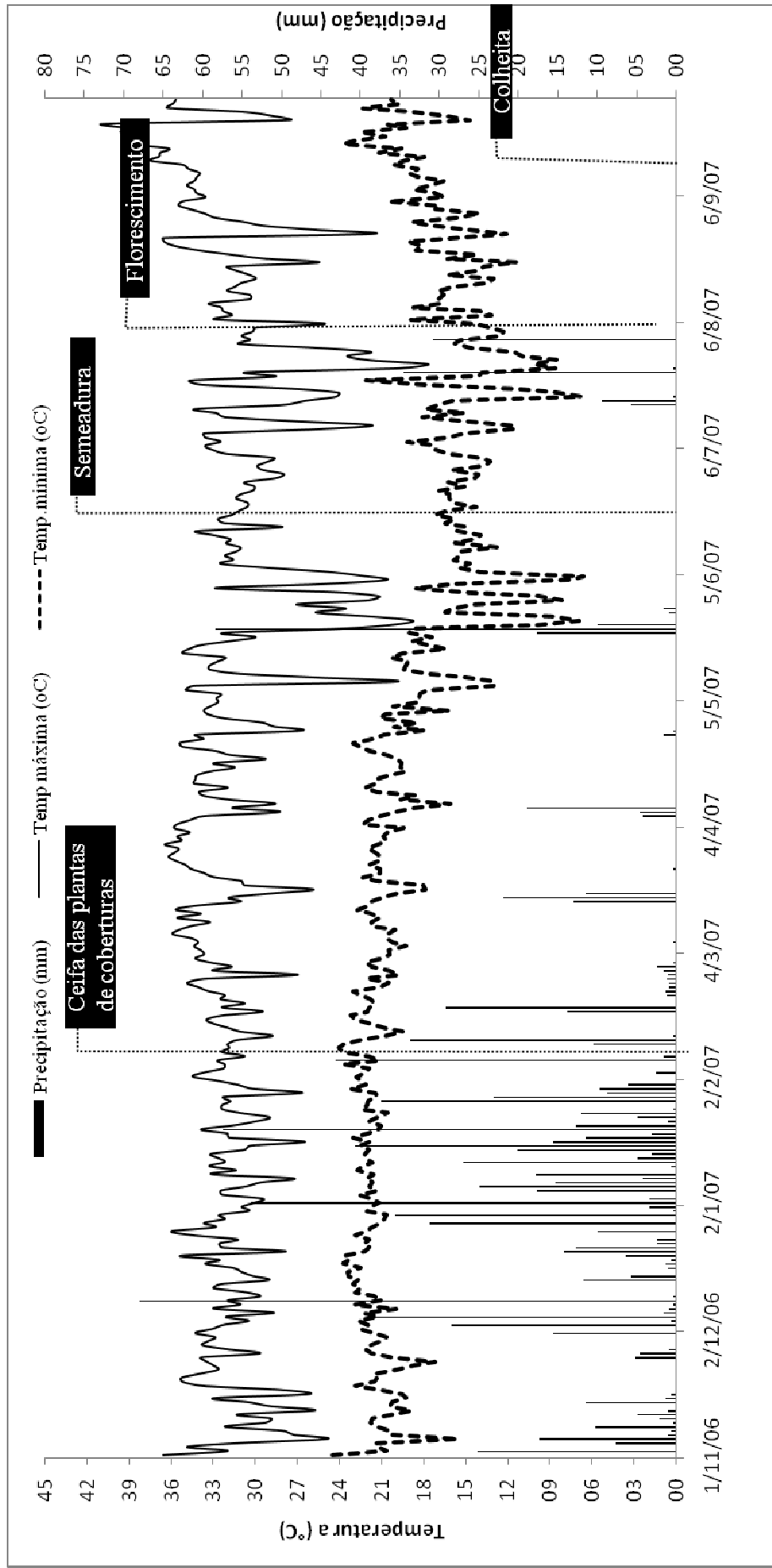
VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. **Sementes de feijão: produção e tecnologia**. Santos Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2000. 270p.

VIEIRA, M.G.G.C. Aspectos da integração, tecnologia e sanidade em estudos de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3, 1988, Lavras. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.48-57.

YOKOYAMA, L.P. Aspectos conjunturais da produção de feijão. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F. **Feijão**: produção do feijoeiro comum em várzeas tropicais. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 2002. 305p.

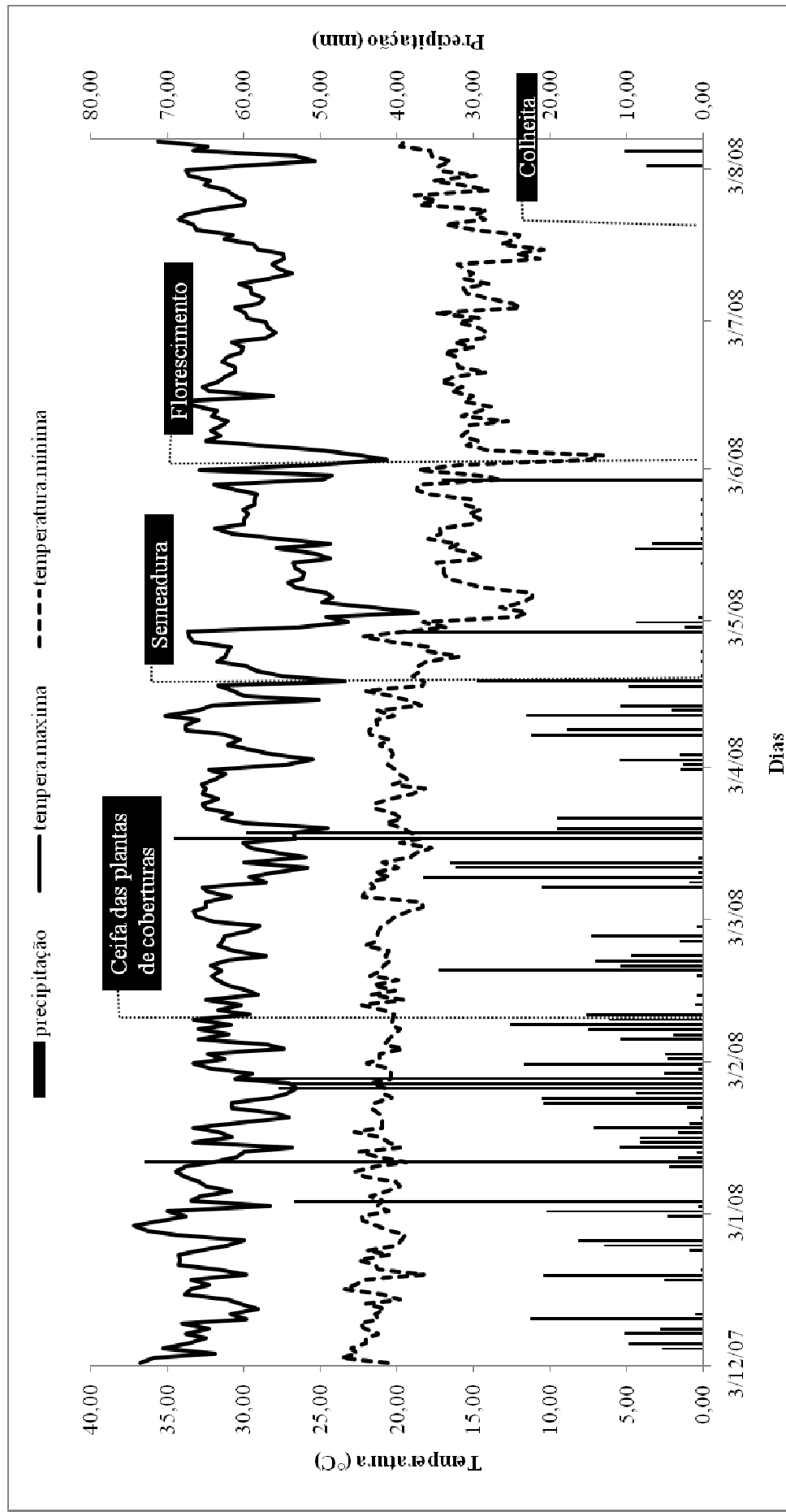
## **7. APÊNDICE**

**Apêndice 1.** Dados de temperatura máxima e mínima, e precipitação durante o período de realização do experimento na safra 2006/07. Selvíria, MS.





**Apêndice 2.** Dados de temperatura máxima e mínima, e precipitação durante o período de realização do experimento na safra 2007/08. Selvíria, MS.



## 8. Anexos



**Anexo 1.** Aspecto da área antes da semeadura das plantas de cobertura.



**Anexo 2.** Aspecto geral das plantas de cobertura após um mês da semeadura.



**Anexo 3.** Aspecto geral do milho (à esquerda) e sorgo (à esquerda) após um mês da semeadura.



**Anexo 4.** Aspecto geral da área com *Brachiaria brizantha* após um mês da semeadura.



**Anexo 5.** Área antes da semeadura do feijoeiro na primeira época de semeadura.



**Anexo 6.** Aspecto geral do feijoeiro após a emergência em campo da primeira época de semeadura.



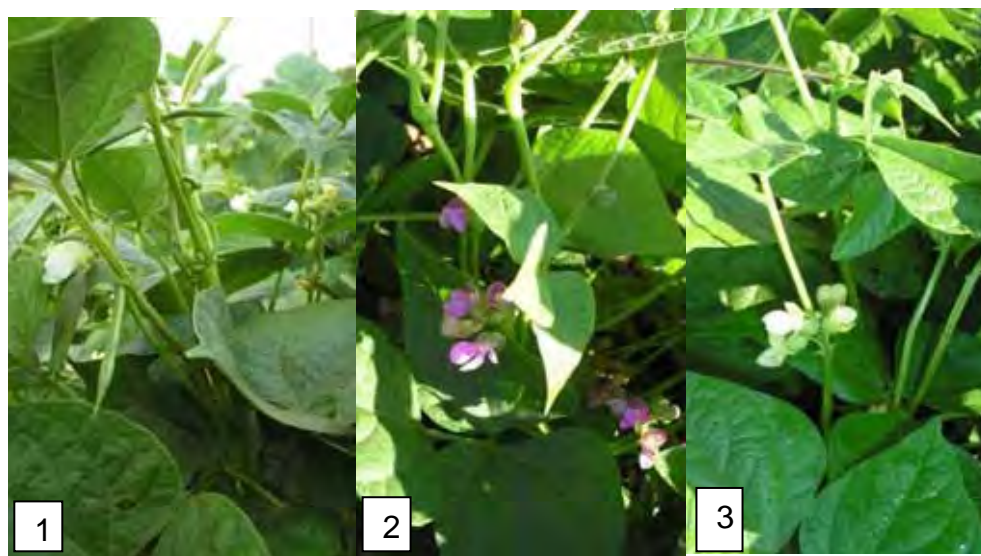
**Anexo 7.** Aspecto geral da área da segunda época de semeadura após 2 dias de semeadura do feijoeiro.



**Anexo 8.** Condução do experimento da área de primeira semeadura (1) e segunda semeadura (2) tirada na mesma data.



**Anexo 9.** Aspecto geral do desenvolvimento do feijoeiro.



**Anexo 10.** Florescimento das cultivares de feijoeiro Pérola (1), IAC Tunã (2) e Carioca Precoce (3).



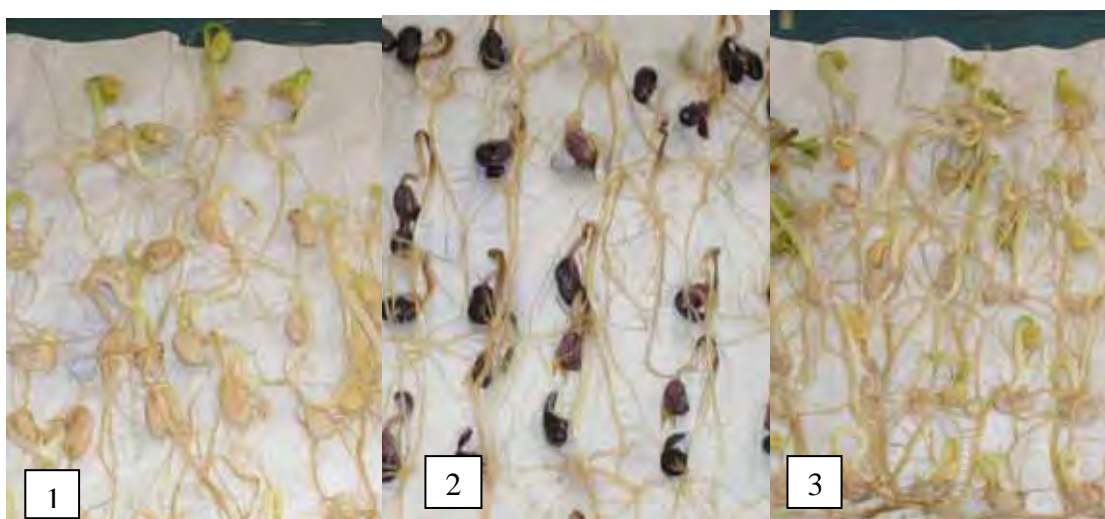
**Anexo 11.** Estádio de enchimento de vagens do feijoeiro e a palhada no solo.



**Anexo 12.** Estádio de maturação e o ponto de colheita do feijoeiro.



**Anexo 13.** Sementes das cultivares Pérola (1), IAC Tunã (2) e Carioca Precoce (3) obtidas do experimento.



**Anexo 14.** Teste de germinação das sementes das cultivares Pérola (1), IAC Tunã (2) e Carioca Precoce (3).