



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO - FACULDADE DE AGRONOMIA E
ZOOTECNIA**

CURSO DE AGRONOMIA

Trabalho de Curso:

**USOS NA ADUBAÇÃO VERDE E ASPECTOS DE FRUTOS E DA QUALIDADE DE
SEMENTES DE FEIJÃO-DE-PORCO**

***USES IN GREEN MANURE AND ASPECTS OF FRUIT AND SEED QUALITY OF
PIGEONPEA***

***USOS EN ABONOS VERDES Y ASPECTOS DE LA CALIDAD DE FRUTOS Y SEMILLAS DE
GANDUL***

PUBLICADO: 2/2025

<https://doi.org/10.47820/recima21.v6i1.6267>

CUIABÁ, MT 2024

Trabalho de Curso:
**USOS NA ADUBAÇÃO VERDE E ASPECTOS DE FRUTOS E DA QUALIDADE DE
SEMENTES DE FEIJÃO-DE-PORCO**

Trabalho de Curso apresentado à
Coordenação de Ensino de
Agronomia da Faculdade de
Agronomia e Zootecnia, Campus
de Cuiabá, como parte das
exigências do Curso para obtenção
do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Alúcio Brígido
Borba Filho

RESUMO

A adubação verde é uma prática já datada de séculos atrás, com capacidade de conservação e melhoramento do solo. O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma revisão de literatura a respeito da adubação verde e realizar experimento para determinar as características de frutos e da qualidade de sementes de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) D.C.). O trabalho foi realizado no Viveiro Experimental da Faculdade de Agronomia e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, situado no campus Cuiabá, no período de fevereiro a julho de 2024. No experimento foi cultivado feijão-de-porco, efetuando-se medidas de tamanho de vagens colhidas, número de sementes por vagem, e, posteriormente, uma qualificação das sementes, sendo calculado o peso de mil sementes, teor de água na semente e o teste de germinação. Durante o período, foi realizado manejo fitossanitário da cultura e irrigações, conforme a necessidade. A colheita foi realizada em meados dos meses de junho e julho e o material colhido foi levado ao Laboratório de Fitotecnia para as devidas avaliações e demais testes, os quais foram realizados conforme normas técnicas. Os frutos apresentaram, em média, comprimento de 27,2 cm e 11 sementes por vagem. O peso de mil sementes foi de 1.447,0 g, com teor de água de 9,7 %. As sementes apresentaram média de 41% de germinação.

PALAVRAS-CHAVE: *Canavalia ensiformes*. Germinação. Matéria orgânica.

ABSTRACT

*Green manuring is a centuries-old practice with the capacity to conserve and improve the soil. The aim of this study was to review the literature on green manuring and to carry out an experiment to determine the characteristics of the fruit and seed quality of pigeonpea (*Canavalia ensiformis* (L.) D.C.). The work was carried out at the Experimental Nursery of the School of Agronomy and Zootechnics of the Federal University of Mato Grosso, located on the Cuiabá campus, from February to July 2024. During the experiment, pigeonpea was grown, and measurements were taken of the size of the harvested pods, the number of seeds per pod, and then the seeds were graded by calculating the weight of a thousand seeds, the seed water content and the germination test. During the period, phytosanitary management of the crop was carried out, as well as irrigation as necessary. The crop was harvested in mid-June and July and the harvested material was taken to the Phytotechnology Laboratory for the appropriate evaluations and other tests, which were carried out in accordance with technical standards. The fruit had an average length of 27.2 cm and 11 seeds per pod. The weight of a thousand seeds was 1,447.0 g, with a water content of 9.7%. The seeds had an average germination rate of 41%.*

KEYWORDS: *Canavalia ensiformes. Germination. Organic matter.*

RESUMEN

*El abono verde es una práctica centenaria con capacidad para conservar y mejorar el suelo. El objetivo de este estudio fue revisar la literatura sobre abono verde y realizar un experimento para determinar las características de la calidad del fruto y de la semilla del gandul (*Canavalia ensiformis* (L.) D.C.). El trabajo fue realizado en el Vivero Experimental de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Federal de Mato Grosso, localizado en el campus de Cuiabá, de febrero a julio de 2024. Durante el experimento, se cultivó gandul y se tomaron medidas del tamaño de las vainas cosechadas, el número de semillas por vaina y, a continuación, se clasificaron las semillas calculando el peso de mil semillas, el contenido de agua de la semilla y la prueba de germinación. Durante el periodo se llevó a cabo el manejo fitosanitario del cultivo, así como el riego cuando fue necesario. El cultivo se recolectó a mediados de junio y julio y el material cosechado se llevó al Laboratorio de Fitotecnia para realizar las evaluaciones pertinentes y otras pruebas, que se llevaron a cabo de acuerdo con las normas técnicas. Los frutos tenían una longitud media de 27,2 cm y 11 semillas por vaina. El peso de mil semillas era de 1.447,0 g, con un contenido de agua del 9,7 %. Las semillas tuvieron una tasa media de germinación del 41%.*

PALABRAS CLAVE: *Canavalia ensiformes. Germinación. Materia orgánica.*

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 - Temperatura máxima, média e mínima em Cuiabá/MT de janeiro à setembro.....	12
Figura 2 - Chuva mensal acumulada no município de Cuiabá/MT.....	12
Figura 3 - Croqui dos canteiros experimentais com feijão-de-porco.....	13
Figura 4 - Canteiros experimentais na UFMT com Canavalia ensiforme.....	13
Figura 5 – Vagens e sementes de feijão-de-porco. UFMT, Cuiabá-MT, 2024.....	14
Figura 6 - Pesagem das sementes e recipiente em balança analítica. UFMT, Cuiabá- MT, 2024.....	16
Figura 7 - Amostras identificadas e colocada em bandejas. UFMT, Cuiabá-MT, 2024.....	16
Figura 8 - Estufa e dessecador utilizados para aquecimento e esfriamento respectivamente das amostras. UFMT, Cuiabá-MT, 2024.....	16
Figura 9 - Preparação do papel e das sementes no rolo. UFMT, Cuiabá-MT, 2024.....	17
Figura 10 - Preparação do rolo de papel já identificados. UFMT, Cuiabá-MT, 2024.....	17
Figura 11 - Rolo de papel na incubadora. UFMT, Cuiabá-MT, 2024.....	18
Figura 12 - Resultado final do teste de germinação em uma das amostras e diferenciação de sementes normais, anormais e mortas. UFMT, Cuiabá-MT, 2024.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado dos comprimentos e nº de sementes por vagem do feijão-de- porco.....	18
Tabela 2 - Resultado da média de comprimento e nº de semente/ vagem.....	18
Tabela 3 - Resultado da variância, desvio padrão, coeficiente de variação e peso de mil sementes.....	19
Tabela 4 - Resultado da média do teor de água na semente.....	19
Tabela 5 - Resultado do teste de germinação.....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	<u>8</u>
2. OBJETIVO.....	<u>9</u>
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	<u>9</u>
3.1 História da adubação verde	<u>9</u>
3.2 Características gerais do feijão-de-porco.....	<u>9</u>
3.3 Utilizações do feijão-de-porco.....	<u>10</u>
3.4 Alelopatia promovida pelo feijão-de-porco	<u>11</u>
4 SEMENTES DO FEIJÃO-DE-PORCO E SUAS UTILIZAÇÕES	<u>11</u>
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	<u>11</u>
5.1 Avaliações das vagens e sementes de feijão-de-porco.....	<u>14</u>
5.1.1 Etapa das medições e contagens.....	<u>14</u>
5.1.2 Peso de mil sementes e teor de água.....	<u>15</u>
5.1.3 Teste de germinação	<u>17</u>
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	<u>18</u>
6.1 Comprimento das vagens e N° de sementes/vagem.....	<u>18</u>
6.2 Peso de mil sementes	<u>19</u>
6.3 Teor de água	<u>19</u>
6.4 Teste de germinação	<u>20</u>
7 CONSIDERAÇÕES	<u>21</u>
REFERÊNCIAS	<u>22</u>

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento das atividades agrícolas e pecuárias no bioma Cerrado, que já advém do século passado, e com a crescente necessidade de produção de alimentos, vemos que o solo está cada vez sendo mais exigido. Com isso, devemos nos atentar para a sustentabilidade do ambiente, em geral, a fim de evitar uma completa deterioração do solo, assim como de todos os outros recursos naturais. O manejo inadequado dos resíduos orgânicos e do solo diminui o acúmulo de carbono (húmus) no solo e, conseqüentemente, ocasiona a perda de gases de efeito estufa para a atmosfera (Reicosky; Lindstrom, 1993; Reicosky *et al.*, 1995).

A adubação verde é uma prática já datada de séculos atrás, com capacidade de conservação e melhoramento do solo. No Brasil, observamos algumas lavouras que utilizam dessa técnica, e além disso, existem inúmeros estudos objetivando o melhoramento dessa atividade para utilização do produtor. Com a adoção dessa técnica nas produções da agropecuária, em geral o resultado é evidente nos ganhos para o produtor, pois ocorre aumento da fertilidade, melhor aeração do solo, incremento de matéria orgânica, entre outros benefícios.

Entre as espécies destinadas à adubação verde destaca-se o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) D.C.), pois possui boa capacidade de produção de matéria seca, potencial de reciclagem de nutrientes, incremento de Nitrogênio pela simbiose, e ainda a capacidade de melhorar a estrutura do solo como um todo.

Além disso, vale ressaltar a presença histórica do feijão-de-porco no Brasil e no mundo. Existem países que o utilizam para consumo próprio, apesar do seu gosto e textura peculiares, como também os utilizam como ingrediente para alimentação de animais.

Enfim, o feijão-de-porco ainda é uma cultura que requer atenção quanto ao seu potencial na adubação verde, pesquisas envolvendo suas sementes e frutos podem futuramente auxiliar produtores e profissionais do meio agrônômico quanto a sanar dúvidas a respeito desta espécie. Por fim, o estudo dessa cultura é importante, a qual pode ser muito útil em uma realidade mais agrosustentável.

2. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma revisão de literatura a respeito da adubação verde e realizar experimento para determinar as características de frutos e da qualidade de sementes de feijão-de-porco.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 História da adubação verde

Segundo citações feitas por Carvalho e Amabile (2006), a história do adubo verde remonta de séculos atrás, possivelmente meados de 3000 a.C, onde algumas culturas já eram usadas pelos gregos, romanos e chineses (Martin; Leonard, 1949). Ao longo da história, essa técnica conservacionista foi sendo relegada a segundo plano. Todavia, os europeus lembraram sua importância agrícola no período feudal (Paterson, 1925). No Século 19, essa prática foi divulgada no mundo devido à revolução da agricultura que ocorria com o advento dos fertilizantes e corretivos. Nos Estados Unidos, o Departamento da Agricultura de Washington fornecia aos agricultores, sementes e instruções práticas sobre o cultivo de leguminosas (Pieters, 1917).

Até esse momento o adubo verde era uma técnica utilizada e estudada em diversos países, porém sua presença ainda não era notada no Brasil, após vários anos, no século 20, a técnica chegou aos conhecimentos dos pesquisadores brasileiros, e após isso o uso começou a ser mais investido e dispersado, aos estudiosos e também aos produtores. No Brasil, um dos primeiros relatos sobre adubação verde foi feito por D'Utra (1919).

O Instituto Agrônomo, em Campinas-SP desempenhou importante papel no programa de adubação verde no Brasil. Nele foram desenvolvidos vários projetos com a finalidade de identificar quais eram as principais espécies para uso como adubo verde (Cavaleri *et al.*, 1963).

Então, com a chegada da adubação verde no Brasil e com o aumento do interesse pela comunidade acadêmica na área, foi questão de tempo para a utilização desta cultura no Cerrado.

No Bioma Cerrado, foi o pesquisador Miyasaka quem desenvolveu uma série de trabalhos nesse ecossistema no estado de São Paulo e, na região Centro-Oeste, um dos primeiros trabalhos em áreas de Cerrado foi realizado em Anápolis-GO (1967), na Estação Experimental do antigo DNPEA, com *Crotalaria júncea* e feijão. O grande incentivador da adubação verde nessa região, o pesquisador João Pereira, foi o responsável por esse ensaio. (Relatórios, 1978; 1979. Carvalho; Amabile, 2006)

3.2 Características gerais do feijão-de-porco

O feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) D.C.) é uma excelente cultura para utilização em adubação verde, podendo ser utilizada isoladamente, como também em consórcios, com milho, mandioca, café e demais culturas anuais, semi-perenes e perenes. A principal característica é sua rusticidade, por se tratar de uma cultura que não exige tanto do solo como as culturas econômicas, tendo capacidade adaptativa a diferentes solos, podendo se desenvolver bem em locais com baixo teor de chuva e se apresentando como uma das principais soluções para solos inférteis.

Segundo descrição morfológica do feijão-de-porco, trata-se de uma planta de hábito de

crescimento determinado, ereta; hastes com 0,6 a 1,6 m de altura, glabras ou pubescentes; folhas trifoliadas, alternas, folíolos elípticos a oval-elípticos, 5,7 a 20 cm comprimento, 3,2 a 11,5 cm largura, de cor verde-escura brilhante, com nervuras bem salientes; pecíolos 2,3 a 11 cm de comprimento; estípulas decíduas; racemos axilares, pendulosos, 5 a 12 cm de comprimento, em pedúnculo 10 a 34 cm de comprimento; cálice de 1,5 cm de comprimento, espaçadamente pubescente, tubo de 6 a 7 cm de comprimento, aba superior 5 mm de comprimento; cor rosa-padrão a púrpura, arredondada; vagens linear-oblongas, achatadas, em formato de espada, de 14 a 35 cm de comprimento, 3 a 3,5 cm de largura, contendo 4 a 8 sementes; sementes grandes (1 a 2,1 cm de comprimento e 0,7 a 1 cm de largura), brancas ou marfim, com marcas amarronzadas próximo ao hilo acinzentado (Duke, 1981; Calegari *et al.*, 1993).

O sistema radicular desenvolve-se em profundidade no solo, conferindo-lhe resistência nos períodos de veranico. São fixados de 57 kg ha⁻¹ ano⁻¹ a 190 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N, e são produzidas de 20 t ha⁻¹ a 25 t ha⁻¹ de fitomassa verde, de 5 t ha⁻¹ a 8 t ha⁻¹ de fitomassa seca e de 1.000 kg ha⁻¹ a 1.800 kg ha⁻¹ de sementes (Lima Filho *et al.*, 2023)

3.3 Utilizações do feijão-de-porco

Uma das utilidades principais do feijão-de-porco é justamente a cobertura do solo, implicando em diversas vantagens como: diminuição de plantas daninhas, produção de biomassa que depois será incrementada ou mantida como palhada sobre a área, aumentando a matéria orgânica, melhorando a capacidade de troca catiônica, diminuindo a perda de água devido à incidência direta do sol sobre a superfície, ou seja, a biomassa vai atuar sobre características físicas, químicas e biológicas do solo.

Com isso, alguns trabalhos o utilizaram em estudo de consórcio, principalmente com uma gramínea, devido ao fato de o feijão ser uma leguminosa e ter como característica uma relação C/N baixa a qual vai propiciar sua rápida decomposição. Sendo assim, a sua consorciação com gramínea possibilita a conservação da palhada no solo por maior tempo (Teixeira *et al.*, 2009; Soratto *et al.*, 2012).

Em um estudo realizado por Valadão *et al.*, (2020), foram utilizados diferentes arranjos entre feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e braquiária (*Urochloa ruziziensis*) visando melhor cobertura do solo e ciclagens de nutrientes pela palhada. Dos diferentes arranjos, verificou-se que o consórcio 50% braquiária + 50% feijão-de-porco se mostrou o mais favorável entre as duas espécies, pois apresentou valores intermediários de taxa de cobertura, acúmulo e decomposição de massa seca e nutrientes, mantendo presente no sistema as características de ambas espécies.

Chaves *et al.*, (1980), Ricci e Rodrigues (2009) e Teixeira *et al.*, (2005) relatam sobre a utilização do feijão-de-porco consorciado com culturas perenes, já que essa leguminosa tolera o sombreamento parcial e vem sendo empregada nesse arranjo em diversos países (Padovan, 2011).

Para minimizar problemas que existiam nos pomares de citros na região dos Tabuleiros Costeiros da faixa litorânea do Nordeste, Carvalho *et al.*, (1998, 2002) realizaram estudos comparando dois manejos. De acordo com o resultado dos pesquisadores, o manejo que utilizou o feijão-de-porco como cobertura do solo proporcionara: redução da densidade do

solo, aumento da porosidade total e da macroporosidade, aumento da taxa de infiltração de água no solo, mesmo em solo degradado, isso comparado ao outro manejo manual. Graças a essa melhoria, o sistema radicular dos citros aprofundou-se e, finalmente, a produtividade aumentou em cerca de 50% pelo uso da tecnologia proposta, em comparação com o manejo do produtor (Lima Filho *et al.*, 2023).

Por ser considerado “bom” hospedeiro, o feijão-de-porco não deve ser cultivado em áreas com incidência comprovada de nematoides-de-galhas (*M. incognita*, *M. javanica*). É também hospedeiro da mosca-branca (*Bemisia tabaci*), vetora do vírus do mosaico-dourado e de outras viroses (Lima Filho *et al.*, 2023).

3.4 Alelopatia promovida pelo feijão-de-porco

Rice (1984) definiu alelopatia como: “qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente”

O feijão-de-porco possui característica para utilização no combate às plantas daninhas em uma lavoura, fato esse comprovado através de vários estudos, como o de Magalhães e Franco (1962), onde observaram que o feijão-de-porco, mesmo em condições de baixa densidade de plantio, apresentou efeito alelopático inibidor sobre a tiririca.

Utilizou-se o extrato vegetal do feijão-de-porco da parte aérea e das sementes, e através de vários níveis de dosagem foi constatado que os tratamentos mais eficazes no controle das invasoras foram aqueles preparados de sementes de feijão-de-porco nas concentrações 25 e 50 g L⁻¹, que controlaram totalmente as ervas daninhas. Com esse resultado, foi constatado essa possível utilização do extrato da semente de feijão-de-porco como um bioherbicida pós-emergente, pois a utilização do mesmo nos períodos iniciais pós emergência da erva daninha resultou em um controle efetivo (Mendes, 2011).

4 SEMENTES DO FEIJÃO-DE-PORCO E SUAS UTILIZAÇÕES

A semente do feijão-de-porco possui diversas finalidades, existem países que utilizam esta leguminosa na alimentação, enquanto no Brasil não é algo tão comum, pois para o consumo do grão de feijão em si, deve passar por algumas etapas para eliminar suas toxinas, devendo ficar de molho por até 72 horas. Ainda pode ser usado na ração animal, na produção de bioherbicidas e inseticidas naturais.

Como forma de biodestoxificação das sementes de feijão-de-porco, foram utilizados dois microrganismos produtores de peptidases, *Aspergillus oryzae* e *Aspergillus awamori*, visando a sua futura aplicação na alimentação animal. Ambos os fungos testados foram capazes de crescer e produzir peptidases. Com esse trabalho foi possível desenvolver um processo biotecnológico, de baixo custo, de destoxificação do feijão-de-porco para a produção de um ingrediente para compor uma ração animal (Barreto, 2018).

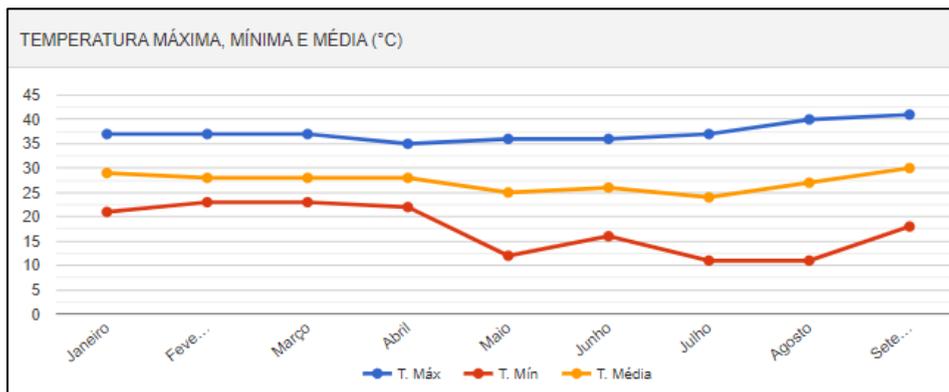
5 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Viveiro Experimental da Faculdade de Agronomia e Zootecnia

da Universidade Federal de Mato Grosso, situado no campus Cuiabá, no período de fevereiro a julho de 2024.

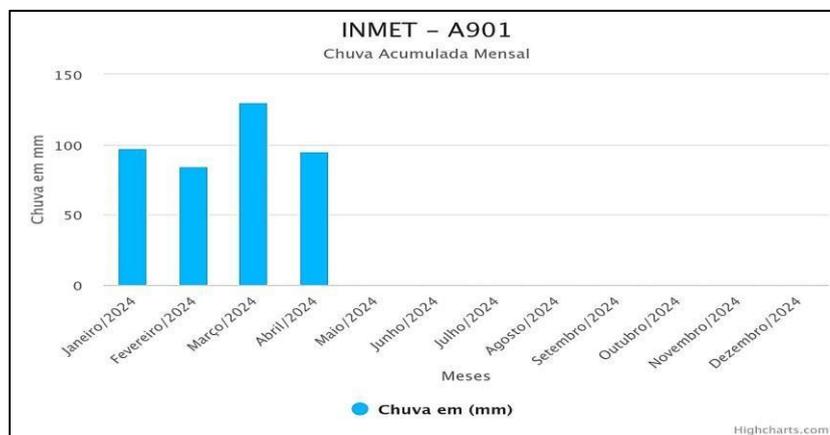
Conforme a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima da cidade é do tipo Aw, classificado como tropical semiúmido, com quatro a cinco meses secos (maio a setembro) e máximas diárias de temperatura que oscilam entre 30°C e 36°C, apresentando duas estações bem definidas, uma seca (outono-inverno) e uma chuvosa (primavera-verão) (Santos, 2013). Tais características podem ser visualizadas nas figuras 1 e 2:

Figura 1 - Temperatura máxima, média e mínima em Cuiabá/MT de janeiro à setembro



Fonte: <https://www.tempo.com/cuiaba-aeroporto-sactual.htm>

Figura 2 - Chuva mensal acumulada no município de Cuiabá/MT

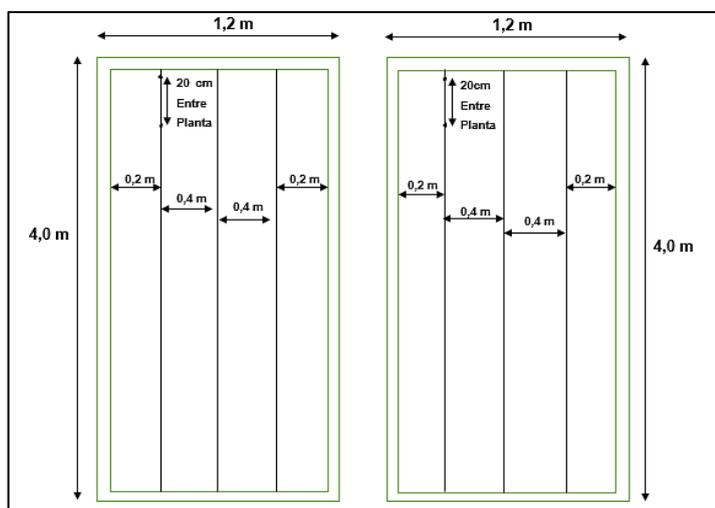


(Fonte: INMET, 2024)

O experimento foi conduzido em dois canteiros, com espaçamento de 40 cm entre linhas e 20 cm entre plantas, sendo 2 sementes por plantas em uma profundidade média de 3 cm (Figura 1). Para os manejos fitossanitários, foram aplicados inseticidas de jardim para uso geral, no caso o malathion, e sulfluramida para o combate as formigas cortadeiras. A partir de meados de maio, foi utilizada a irrigação das parcelas, sendo todos os dias e/ou dia sim e dia não, devido à falta de chuva.

O período de coleta das amostras de vagens e sementes foi entre junho e julho, onde as vagens estavam concluindo seu período de maturação, sendo que à medida que atingiam a maturação eram colhidas.

Figura 3 - Croqui dos canteiros experimentais com feijão-de-porco



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2024

Figura 4 - Canteiros experimentais na UFMT com *Canavalia ensiforme*

UFMT, Cuiabá-MT, 2024.



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

5.1 Avaliações das vagens e sementes de feijão-de-porco

5.1.1 Etapa das medições e contagens

Com o acompanhamento diário do feijão-de-porco nos canteiros, foi visto uma boa taxa de cobertura sobre o solo, como também, foi notado que as plantas daninhas foram suprimidas e não se desenvolveram.

A colheita foi realizada entre junho e julho e, as vagens foram levadas ao Laboratório de Fitotecnia, onde ficaram sobre o balcão. As vagens que ainda não estavam prontamente maduras, completaram a maturação secando ao ar livre, nas mesmas condições.

Após completa maturação, foram selecionadas 20 vagens, dentre as que não possuíam nenhum tipo de injúria, organizadas sobre o balcão (Figura 5) e realizadas as medições com auxílio de uma régua. Desta forma, foram encontradas as médias de comprimento das vagens, assim como o tamanho mínimo e máximo.

Figura 5 – Vagens e sementes de feijão-de-porco. UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

A segunda avaliação foi a contagem das sementes por vagem, sendo utilizadas as mesmas 20 vagens medidas anteriormente, após a contagem, em cada uma foi encontrado a média, assim como o número mínimo e máximo de sementes em cada vagem.

5.1.2 Peso de mil sementes e teor de água

A avaliação do peso de mil sementes e teor de água foram feitas no Núcleo de Tecnologia de Armazenamento da FAAZ/UFMT. O cálculo do peso de mil sementes é a contagem de oito repetições de 100 sementes, seguido dos cálculos da variância, o desvio padrão (S) e o coeficiente de variação (CV) dos valores obtidos das pesagens, segundo metodologia descrita nas Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009). O coeficiente de variação não deve ser maior que 4%. As fórmulas utilizadas para os cálculos:

Para a determinação do teor de água foi utilizado o método de estufa, seguindo os seguintes passos:

$$\text{Variância} = \frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

Onde: x = peso de cada repetição

n = número de repetições

\sum = somatório

$$\text{Desvio Padrão (S)} = \sqrt{\text{variância}}$$

$$\text{Coeficiente de Variação (CV)} = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Onde: \bar{X} = peso médio de 100 sementes.

- 1) Pesar o recipiente com a tampa e identificá-los;
- 2) Alocar de 4 a 5 gramas das amostras de sementes no recipiente, pesando-as;
- 3) Colocar as amostras na estufa a 105°C ±3°C;
- 4) Iniciar o tempo de secagem de 24 horas;
- 5) Após as 24 horas deve-se retirar as amostras, tampá-las e colocar no dessecador até esfriar, depois é feito a pesagem;

Figura 6 - Pesagem das sementes e recipiente em balança analítica.
UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

Figura 7 - Amostras identificadas e colocada em bandejas. UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

Figura 8 - Estufa e dessecador utilizados para aquecimento e esfriamento respectivamente das amostras.
UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

5.1.3 Teste de germinação

O teste de germinação com as sementes da cultura do feijão-de-porco foi feito com 16 repetições, cada um contendo 25 sementes para cada lote em rolos de papel mata-borrão (Figura 10), umedecidos com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco (Figura 9). Após isso, as repetições foram colocadas na incubadora a uma temperatura de 30°C (Figura 11). Os testes foram interpretados quanto à germinação de plântulas normais e anormais, sendo a primeira contagem feita ao quarto dia e a última contagem realizada no oitavo dia após a semeadura, de acordo com os critérios definidos nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Figura 9 - Preparação do papel e das sementes no rolo. UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

Figura 10 - Preparação do rolo e o rolo de papel já identificados. UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

Figura 11 - Rolo de papel na incubadora. UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Comprimento das vagens e N° de sementes/vagem

Os comprimentos de vagens obtidos foram de 24cm, sendo o mínimo e 31,5 cm, enquanto a máxima e os números de sementes por vagem variaram de 9 a 14 (Tabela 1), com sementes de tamanho grande e de coloração branca.

Tabela 1 - Resultado dos comprimentos e n° de sementes por vagem do feijão-de-porco

	Amostras de Vagens									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Comprimento (cm)	29	28,5	27	31,5	28	28	29	30	28	27
N° de sementes	13	14	12	14	12	11	14	13	10	9
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Comprimento (cm)	24	26	25	26	26	28	24,5	24,5	26,5	27,5
N° de sementes	9	10	9	9	11	10	13	10	11	12

Tabela 2 - Resultado da média de comprimento e n° de semente/ vagem

Média de comprimento (cm)	27,2
Média de sementes/vagem	11

Conforme a tabela 2, o comprimento de vagens obtido foi de 27,2 cm e a média de sementes por vagem foi de 11. Observou-se que os resultados obtidos da pesquisa ocorreram dentro do padrão descritos conforme Duke (1981) e Calegari *et al.*, (1993). Vale destacar a média obtida de 11 sementes/vagem, superando o que relata na literatura.

O resultado de comprimento satisfatório e de média de sementes/vagem acima da média pode estar relacionado com as características da adubação verde, já que no canteiro outras espécies de adubo verde foram utilizadas, ou seja, ocorreu uma ciclagem de nutriente, fixação de nitrogênio, enriquecimento das características biológicas, ocasionando uma boa fertilidade e estruturação do solo, o que corroborou para uma boa formação de vagens.

6.2 Peso de mil sementes

Os resultados para o peso de mil sementes esteve em conformidade com o resultado do coeficiente de variação (Tabela 3):

Tabela 3 - Resultado da variância, desvio padrão, coeficiente de variação e peso de mil sementes

Variância	23,14
Desvio Padrão (S)	4,81
Coef. De Variação (CV) (%)	3,32
PMS (g)	1.447,0

O peso de mil sementes, segundo dados do site Sementes Pirai (2024), é entre 1100 g à 1400 g, o resultado obtido foi de 1447 g, o que nos mostra que a densidade das sementes obtidas foi maior que a média, sendo sementes maiores e mais pesadas que o normal.

Tal resultado nos mostra que as sementes tiveram uma boa formação e enchimento, com isso, as características benéficas do solo quanto sua física, química e biologia, devido o recorrente cultivo de espécies de adubo verde, pode propiciar bons resultados.

6.3 Teor de água

Os resultados para o teor de umidade nas sementes (Tabela 5) considerando o peso antes da estufa e após a secagem em estufa foi:

Tabela 4 - Resultado da média do teor de água na semente

	Rep.	Peso Inicial (úmido) (g)			Peso final (seco) (g)			Teor de água (%)
		Recipiente	Recip. + Amostra	Amostra	Recip. + Amostra	Amostra Seca	Peso Água	
Média	-	-	-	4,678	-	4,223	-	9,717

O teor de água médio obtido das amostras foi de 9,7%. Então, em um peso médio de sementes de 4,6 gramas 9,7% são de água. Com isso, observando como foi precedido seu manejo, atenta-se ao fato de que ela pode ter perdido umidade, já que foi armazenada ao ar livre, com temperatura ambiente alta e umidade relativa baixa nos meses de junho e julho, conforme o mostrado na Figura 1 e 2 respectivamente.

6.4 Teste de germinação

Na tabela 6 é possível observar os resultados obtidos quanto aos números de plântulas normais, anormais, mortas e não germinadas, e, por fim, sua porcentagem de germinação por amostra.

Tabela 5 - Resultado do teste de germinação

Amostra	Repetição	1° Contagem	2° Contagem	Anormais	Mortas	Não germinadas	% Germinação
A1	R1	5	5	6	0	9	36
	R2	5	6	7	0	7	
	R3	4	4	6	1	10	
	R4	3	4	2	1	14	
A2	R5	2	1	7	5	8	19
	R6	1	1	7	6	9	
	R7	5	1	6	2	9	
	R8	6	2	4	2	10	
A3	R9	5	7	3	3	7	50
	R10	7	5	2	1	9	
	R11	7	5	2	0	7	
	R12	8	6	5	0	6	
A4	R13	7	7	3	1	7	46
	R14	4	5	4	2	9	
	R15	5	6	4	0	9	
	R16	8	4	3	0	10	

Através dos resultados pode-se verificar que tais sementes não obtiveram boa porcentagem de germinação, ficando igual ou abaixo de 50% nas 4 amostras. Foi observado que em cada repetição, partes consideráveis não germinaram e as que germinaram apresentaram características anormais com raízes primárias tortas, ou com raízes secundárias pouco desenvolvidas (Figura 12).

Vale destacar o número elevado de sementes não germinadas, tal resultado pode ser devido à falta da quantidade ideal de água ao realizar o teste e/ou a diferença de tamanho entre as sementes. As sementes utilizadas aparentavam estarem saudáveis exteriormente, sem manchas ou qualquer outra injúria. O número de sementes mortas está baixo, sendo entendido que absorveram água e não germinaram por estarem mortas. Em maioria, as sementes não germinadas estavam com características normais de sementes que somente não absorveram água suficiente, por estarem com o tegumento duro, com coloração normal e sem presença de fungos (Figura 12).

Figura 12 - Resultado final do teste de germinação em uma das amostras e diferenciação de sementes normais, anormais e mortas. UFMT, Cuiabá-MT, 2024



Foto: Arquivo pessoal do autor, 2024

7 CONSIDERAÇÕES

Através da pesquisa realizada com a cultura do feijão-de-porco, foi observado que ela apresentou um bom desenvolvimento, apesar da falta de água e temperatura elevada, com a produção de fitomassa verde e boa taxa de cobertura do solo, suprimindo plantas invasoras, tais características estão de acordo com o que se espera dessa cultura.

Apesar de o ambiente não ser o mais adequado para seu pleno desenvolvimento, o feijão-de-porco apresentou um bom desenvolvimento de frutos, produzindo vagens de bom comprimento com uma média de 11 sementes, além disso suas sementes. Além disso, apresentaram um peso de mil sementes, de 1447 g, maior do que relatado em literatura.

No entanto, a porcentagem de germinação não foi ideal, podendo isso ter sido ocasionado pelo baixo teor de água nas sementes (Tabela 5) o que implica em uma maior necessidade por água além da quantidade utilizada em teste para germinação, e através do incorreto armazenamento, o processo de deterioração da semente pode ter sido acelerado, provocando perda de qualidade.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, M. S. **Biodestoxificação do feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) por Fermentação em Estado Sólido**. 2018. 75f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p. ISBN 978-85-99851-70-8.
- CALEGARI, A.; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. C. Caracterização das principais espécies de adubos verde. *In*: COSTA, M. B. B. da. (Coord.). **Adubação verde no sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. p. 206- 319.
- CARVALHO, A. M. de; AMABILE, R. F. **Cerrado: adubação verde**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 369 p. il. color.
- CAVALERI, P. A.; FUZZATO, M. G.; FREIRE, E. S. Adubação do algodoeiro: XIV - Experiências com mucuna e adubos minerais. **Bragantia**, Campinas, v. 22, n. único, p. 331-350, 1963. <https://doi.org/10.1590/S0006-87051963000100026>.
- DUKE, J. A. **Handbook of legumes of world economic importance**. New York: Plenum Press, 1981. 345 p.
- LIMA FILHO, O. F. De et al. **Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil: fundamentos e prática**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2023. v. 1, 586 p. ISBN 978-65-86056-63-1.
- MAGALHÃES, A. C.; FRANCO, C. M. Toxicidade do feijão-de-porco sobre a "Tiririca". **Bragantia**, Campinas, v. 21, n. único, p. LIII-LVIII, 1962. <https://doi.org/10.1590/S0006-87051962000100064>.
- MENDES, I. D. S. **Avaliação de extratos das folhas e sementes de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) como bioerbicidas pós-emergentes e identificação de aleloquímicos via cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC)**. 2011. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. doi:10.11606/D.75.2011.tde-19052011-095240. Acesso em: 09 out. 2024
- PADOVAN, M. P.; MOTTA, I. S.; CARNEIRO, L. F.; MOITINHO, M. R.; FERNANDES, S. S. L. Acúmulo de fitomassa e nutrientes e estágio mais adequado de manejo do feijão-de-porco para fins de adubação verde. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Botucatu, v. 6, n. 3, p. 182-190, 2011. ISSN 1980-9735.
- PIRAI. **Feijão-de-porco**. Piracicaba: Pirai, s. d. Disponível em: <https://pirai.com.br/produto/feijao-de-porco/>. Acesso em: 09 out. 2024.
- REICOSKY, D. C.; KEMPER, W. D.; LANGDALE, G. W.; DOUGLAS, C. L.; RASMUSSEN, P. E. Alterações na matéria orgânica do solo resultantes da lavoura e da produção de biomassa. **Revista de Conservação do Solo e da Água**, Brasília, v. 50, n. 3, p. 253-261, maio 1995.

REICOSKY, D. C.; LINDSTROM, M. J. Método de cultivo de outono: efeito no fluxo de dióxido de carbono de curto prazo do solo. **Agron. J.**, Madison, v. 85, n. 6, p. 1237-1243, 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.2134/agronj1993.00021962008500060027x87051962000100064>. Acesso em: 20 out. 2024.

RICE, E. L. **Alelopatia**. 2. ed. Nova York: Academic Press, 1984. 422 p.

SAMPAIO, M. D. M. A. A Lei de Uso e Ocupação do Solo de Cuiabá-MT e Suas Consequências Ambientais. **E&S - Engineering and Science**, Cuiabá, v. 2, n. 4, p. 73-86, outubro 2015. ISSN DOI: 10.18607/ES20154041.

SANTOS, F. M. D. M. Clima urbano de Cuiabá-MT-Brasil: ocupação do solo e suas influências. **Revista Monografias Ambientais - REMOA**, Santa Maria, v. 12, n. 12, p. 2749-2763, agosto 2013. ISSN e-ISSN 2236 1308.

SORATTO, R. P.; Crusciol, C. A. C.; COSTA, C. H. M. da; FERRARI NETO, J.; CASTRO, G. S. A. Produção, decomposição e ciclagem de nutrientes em resíduos de crotalaria e milho, cultivados solteiros e consorciados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 10, p. 1462-1470, out. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2012001000008>. Acesso em: 20 out. 2024.

TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J.; ANDRADE, M. J. B.; SILVA, C. A.; PEREIRA, J. M. Decomposição e liberação de nutrientes das palhadas de milho e milho + crotalaria no plantio direto do feijoeiro. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 647-653, 2009. doi: <https://doi.org/10.1590/S1807-86212009000400015>.

VALADÃO, F. C. A.; VALADÃO JUNIOR, D. D.; RIZZI, M.; SOUZA NETO, M. C. Feijão-de-porco e braquiária cultivados em sistema solteiro e consorciado. **Nativa**, Sinop, v. 8, n. 5, p. 625-632, set./out. 2020. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v8i5.10563>. ISSN: 2318-7670.