



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ACONDICIONAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO CAUPI EM
DIFERENTES EMBALAGENS**

Diego Brito Souza

**PETROLINA, PE
2017**

DIEGO BRITO SOUZA

**ACONDICIONAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO CAUPI EM
DIFERENTES EMBALAGENS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE
Campus Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Ana Elisa Oliveira dos
Santos

**PETROLINA, PE
2017**

S729

Souza, Diego Brito.

Acondicionamento de sementes de feijão caupi em diferentes embalagens / Diego Brito Souza. - 2017. 24 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2017.

Bibliografia: f. 23-24.

1. Tecnologia de sementes. 2. Feijão caupi.
3. Embalagens. 4. Armazenamento. I. Título.

CDD 631.521

DIEGO BRITO SOUZA

**ACONDICIONAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO CAUPI EM
DIFERENTES EMBALAGENS**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado
ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona
Rural, exigido para a obtenção de título de
Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

Professora Dr^a Aline Rocha
(Membro da Banca Examinadora)

Professor Dr Caio Márcio Guimarães dos Santos
(Membro da Banca Examinadora)

Professora Dr^a Ana Elisa Oliveira dos Santos
(Orientadora)

Aos meus pais,
José Delmiro de Souza e
Francisca Rodrigues de Brito Souza,

Aos meus irmãos,
Marcelo José de Souza,
Patrícia de Brito Souza e
Diones de Brito Souza.
Que sempre incentivaram.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram no decorrer desta jornada, especialmente:

A Deus, a quem devo a vida.

A minha família que sempre me apoiou e incentivou nos estudos e nas escolhas tomadas.

A minha orientadora Prof. Ana Elisa Oliveira dos Santos que teve papel fundamental na elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos Bismark Alencar, José Uelison e Cássia Laliane pelo companheirismo e disponibilidade para me auxiliar em vários momentos.

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.”

Chico Xavier

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi de avaliar o desempenho de diferentes embalagens no armazenamento de sementes de feijão-caupi com o monitoramento das características de qualidade das mesmas. Para tanto, as sementes foram acondicionadas nas seguintes embalagens: garrafa PET, pote de vidro, caixa de papelão tipo “tetrapark” e saco de papel. Em seguida as sementes foram armazenadas por 90 dias, no laboratório de Produção Vegetal do Campus Petrolina Zona Rural do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. Para o monitoramento da qualidade fisiológica das sementes, as amostras de cada tipo de embalagem foram retiradas a cada 30 dias e realizados os seguintes testes: umidade, primeira contagem do teste de germinação, germinação, índice de velocidade de emergência (IVE) e condutividade elétrica. Para análise estatística, as variáveis foram submetidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados obtidos, de maneira geral, não foi observado diferença estatística entre os tipos de embalagem para a primeira contagem do teste de germinação, germinação final e IVE, no entanto, as sementes acondicionadas em sacos de papel apresentaram menos lixiviados que das demais embalagens. Nas condições específicas do presente trabalho pôde-se concluir que, as embalagens utilizadas mantiveram a viabilidade e o potencial germinativo das sementes. No entanto, as sementes acondicionadas em sacos de papel demonstraram estar mais vigorosas que as das demais embalagens de acordo com o teste de condutividade elétrica.

Palavras-chave: armazenamento, germinação, embebição e condutividade elétrica.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teor de umidade (%), primeira contagem do teste de germinação (%), germinação (%), condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de feijão caupi

Tabela 2: Primeira contagem do teste de germinação (%) e germinação final (%) das sementes de feijão caupi em função do tipo de embalagem e ao longo do período de armazenamento

Tabela 3: Índice de velocidade de emergência(IVE) das sementes de feijão caupi em função do tipo de embalagem e ao longo do período de armazenamento

Tabela 4: Condutividade elétrica das sementes de feijão caupi em função do tipo de embalagem e ao longo do período de armazenamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	12
2.1 A cultura do feijão-caupi	12
2.2 Armazenamento e acondicionamento de sementes de feijão	13
3 OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo geral	15
3.2 Objetivos específicos	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Teste de germinação	16
4.2 Teste de primeira contagem da germinação	16
4.3 Teor de umidade	17
4.4 Índice de velocidade de emergência (IVE)	17
4.5 Teste de condutividade elétrica	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6 CONCLUSÃO	22
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) desempenha grande importância no quadro das principais explorações agrícolas, tanto em função da extensão da área cultivada quanto do valor da produção (TOLEDO et al., 2009). Destaca-se também seu papel social, uma vez que tem sido cultivado em pequenas propriedades e com caráter de subsistência, isso favorece o que chamamos de segurança alimentar, além de ser uma fonte de base proteica, ou melhor, trata-se da principal fonte de proteínas da população de baixa renda. Sendo assim, para as regiões Norte e Nordeste, sua importância se resume aos seus aspectos agronômicos e econômicos, colocando-se como uma das principais culturas agrícolas no Brasil (MANOS et al., 2013).

Quando falamos em produção de grãos, temos como elemento chave as sementes. A maioria dos pequenos produtores costuma separar e guardar parte da sua produção para ser usada como semente, na safra seguinte. Todavia, para que haja a manutenção da qualidade fisiológica, elas devem ser armazenadas de forma segura e correta. Muitos estudos a respeito de problemas de conservação de produtos agrícolas estão sendo realizados, a fim de prolongar ao máximo a sua qualidade em condições de armazenamento, sejam esses usados para o consumo ou como semente (BRAGANTINI, 2005).

Segundo Binotti et al. (2008) o alcance de altas produtividades para a cultura do feijoeiro não está estreitamente relacionada só com a utilização de variedades melhoradas e um manejo adequado da cultura, mas também com a qualidade das sementes colocadas à disposição do produtor. A qualidade está relacionada com o grau de pureza física e varietal, poder de germinação, vigor e seu estado fitossanitário. Para França Neto et al. (2010) as qualidades genéticas, físicas, fisiológicas e sanitárias são alguns atributos que podem conferir a garantia para um excelente desempenho agronômico, fundamental para o sucesso no desenvolvimento de uma lavoura. Dentro desses atributos podem-se destacar características fisiológicas e sanitárias, tais como: altas taxas de vigor, de germinação e de sanidade, bem como garantia das purezas

física e varietal, além de não conter sementes de ervas daninhas, como primordiais para ser considerada com alta qualidade.

Dutra et al. (2007), afirmam que a produção agrícola nunca é superior à capacidade da semente utilizada, ou seja, o embrião da semente impõe limites genéticos e estes não podem ser melhorados com nenhum trato cultural. O nível tecnológico do feijoeiro precisa ser melhorado para que ocorra aumento na produtividade e, para tanto, faz-se necessário o emprego de sementes de alta qualidade. Tal qualidade pode ser observada por meio da interação de quatro fatores: genético, físico, sanitário e fisiológico. O componente fisiológico pode ser influenciado pelo ambiente em que as sementes são acondicionadas. A utilização de sementes de boa qualidade fisiológica é fator determinante no estabelecimento de qualquer lavoura, pois sementes de baixa qualidade, isto é, com potencial de germinação e vigor reduzidos, originam lavouras com baixa população de plantas e em consequência disto ocasiona sérios prejuízos econômicos.

Da colheita até o momento da sua utilização, o armazenamento precisa preservar a qualidade das sementes, uma vez que os esforços realizados durante a fase de produção podem ser perdidos se a qualidade não for mantida, pelo menos até o período da semeadura. Sendo o armazenamento um aspecto fundamental a ser considerado no processo produtivo (OLIVEIRA et al., 1999).

Dessa forma os produtores de feijão buscam novas opções de armazenamento para manter melhor a qualidade, tanto da semente que será utilizada para o plantio na safra seguinte, mas que também melhorem as suas alternativas de comércio do feijão para consumo. No entanto, para conservação da qualidade do produto é necessário conhecer as condições mais adequadas de armazenamento (BRAGANTINI, 2005)

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do feijão-caupi

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.), é também conhecido como feijão-de-corda, feijão-de-praia, feijão-da-estrada, feijão-de-rama, feijão-fradinho ou feijão macassar, macaça ou macáçar. O região de origem do feijão-caupi é muito controverso, autores como (NEVES et al., 2011) citam o oeste do continente africano, mais precisamente, a Nigéria como sendo o mais provável centro de origem dessa espécie. Contudo, estudos realizados por e Sousa (2013) indicam que a origem mais provável seja a região de Trasvaal, na África do Sul.

Para Sousa (2013) o feijão caupi é uma leguminosa anual, herbácea, produz frutos do tipo legume e, dependendo da variedade, pode apresentar variação no porte da planta. As raízes podem atingir até dois metros de profundidade no solo, o que auxilia a planta a resistir aos períodos de seca. Apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e resistência para se desenvolver em solos com baixa fertilidade e, tem a habilidade para fixar nitrogênio do ar por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (JUNIOR et al., 2002). No Brasil, trata-se de uma espécie capaz de sobreviver com sucesso tanto na região Norte, onde a umidade é alta e o solo é argiloso, como no Nordeste, onde o clima é seco, e o solo é arenoso.

É uma cultura de grande importância como componente da dieta alimentar, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, nas zonas rural e urbana (NEVES et al., 2011). Excelente fonte de proteínas (23 a 25% em média) e apresenta todos os aminoácidos essenciais, carboidratos (62%, em média), vitaminas e minerais, além de possuir grande quantidade de fibras dietéticas, baixa quantidade de gordura (teor de óleo de 2%, em média) e não conter colesterol. Representa alimento básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro.

Segundo Filho et al. (2011) na região Nordeste, a produção tradicionalmente concentra-se nas áreas semiáridas, onde outras culturas leguminosas anuais, em razão da irregularidade das chuvas e das altas temperaturas, não se desenvolvem. A produção de feijão caupi nas regiões Nordeste e Norte é feita por agricultores familiares que ainda utilizam práticas tradicionais. Na região Centro-Oeste, onde o feijão caupi passou a ser cultivado em larga escala a partir de 2006, a produção provém principalmente de médios e grandes empresários que praticam uma lavoura altamente tecnificada.

Em virtude das condições climáticas tropicais e subtropicais dispostas em nosso país, o armazenamento se coloca como uma etapa pós-colheita obrigatória, junto a outras, as quais, a semente precisa seguir, para um programa de produção, e o conhecimento do potencial de armazenamento de um lote de sementes é importantíssimo para as organizações produtoras de sementes. (GRISI & SANTOS, 2007).

2.2 Armazenamento e acondicionamento de sementes de feijão

Para a cultura do feijão, o armazenamento de sementes é feito, geralmente, em condições ambientais não controladas, sendo a temperatura, umidade relativa do ar, bem como os fatores inerentes à própria semente, como o teor de água e sua história prévia, determinantes na longevidade das sementes. Existem cultivares de feijoeiro com diferentes aptidões para a manutenção da qualidade fisiológica durante o armazenamento em condições ambientais não controladas. Nesse sentido, vale salientar que a qualidade das sementes não pode ser melhorada durante o armazenamento, porém pode ser preservada quando as condições de conservação são favoráveis (SILVA et al., 2014).

Para Silva et al. (2010) o armazenamento das sementes se inicia no momento em que a maturidade fisiológica é atingida no campo, sendo este o ponto de maior qualidade. Dependendo das condições ambientais e de manejo, pode haver em seguida, redução de sua qualidade fisiológica, pela intensificação do fenômeno da deterioração, processo inexorável e

irreversível. O autor acrescenta ainda que a embalagem é importante não apenas para o transporte, armazenamento e comercialização, mas também no que se refere à conservação da qualidade das sementes sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar.

Faz-se necessário realizar testes para verificar a viabilidade e o vigor de sementes, pois, durante a maturação, flutuações das condições de umidade ambiente, incluindo secas, deficiências na nutrição das plantas, ocorrência de insetos, além da adoção de técnicas inadequadas de colheita, secagem e armazenamento podem interferir diretamente nessa dinâmica (FRANÇA NETO et al., 2010).

Desta forma realiza-se teste de condutividade elétrica, que é um método rápido para a avaliação do vigor das sementes, sendo que o valor da condutividade elétrica da solução de embebição da semente é função direta da quantidade de íons no exsudato do teste, a qual está diretamente relacionada com a integridade das membranas celulares. Quanto maior o valor da condutividade elétrica, menor é o vigor das sementes, pois a maior quantidade de íons no exsudato do teste de condutividade elétrica ocorre em função das perdas da integridade das membranas celulares, células danificadas, membranas mal estruturadas, perda de constituintes celulares, com menor capacidade de reparação aos danos causados à semente, além de uma lentidão na reestruturação das membranas durante a embebição (BINOTTI et al., 2008).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade de sementes de feijão caupi acondicionadas em diferentes embalagens.

3.2 Objetivos específicos

- Estudo da viabilidade do acondicionamento de sementes de feijão em embalagens acessíveis a pequenos produtores rurais.
- Influência do tipo de embalagem sobre a qualidade fisiológica das sementes ao longo do período de armazenamento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Produção Vegetal, em casa de vegetação e Laboratório de solos, do *Campus* Petrolina Zona Rural do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO-PE), Petrolina, PE. As sementes de feijão caupi, utilizadas nos testes, foram adquiridas com um produtor da agricultura familiar da comunidade de Caroá, interior de Petrolina-PE, produzidas em área de sequeiro na safra de 2017.

As sementes foram analisadas inicialmente quanto ao teor de água, germinação, índice de velocidade de emergência e condutividade elétrica.

Logo após, acondicionadas nas diferentes embalagens e armazenadas em condições ambiente no laboratório de produção vegetal, entre os meses de maio e agosto, completando um período de três meses. Para tanto, as embalagens utilizadas foram: garrafas PET (T1); vidro (T2); caixa de papelão tipo “tetrapark” (T3), saco de papel (T4), ambas com tampas de rosca exceto o saco de papel.

4.1 Teste de germinação

Utilizou-se para o teste, papel *germitest* umedecido na proporção de 2,5 vezes em relação à massa do papel; em seguida, as sementes foram distribuídas sobre os papéis *germitest* (Figura 1A) e cobertas com uma terceira folha. Em seguida confeccionaram-se os rolos agrupados com atilhos de borracha e os mesmos foram acondicionados em saco plástico fechado e posicionados de pé no interior da B.O.D. a 25°C (Figura 1). Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, com avaliações efetuadas aos cinco e nove dias após a semeadura, seguindo as recomendações de Brasil (2009).

4.2 Teste de primeira contagem da germinação

Realizada juntamente ao teste de germinação seguindo as recomendações de Brasil (2009). O mesmo consistiu no registro da

percentagem de plântulas normais, presentes na primeira contagem do teste de germinação (Figura 2), no quinto dia após a semeadura.

4.3 Teor de umidade

Conduzido de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), onde se utilizou entre 4,5 e 5,0 g de sementes úmidas por amostra de trabalho determinadas pelo diâmetro do recipiente utilizado, sendo duas amostras para cada tratamento. Após o período de 24 horas em estufa a 105 °C as mesmas foram pesadas novamente para aquisição do peso seco. A pesagem foi realizada em balança de precisão 0,001 g (Figura 3).

$$\% \text{ de umidade (U)} = (100 (P - p)) / (P - t)$$

Onde:

P= peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida

p= peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca

t= tara, peso do recipiente com sua tampa

4.4 Índice de velocidade de emergência (IVE)

Realizou-se o índice de velocidade de emergência com quatro repetições de 25 sementes distribuídas em bandejas com 200 células, sendo irrigadas sempre que necessário. Realizou-se a contagem das plântulas diariamente até os 10 dias após a semeadura (Figura 4). O cálculo desse índice se realizou com o uso da fórmula sugerida por Maguire (1962).

$$\text{IVE} = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn,$$

Onde:

N = número de plântulas emergidas observadas no dia da contagem e D = número de dias após a semeadura em que foi feita a contagem de plântulas.

4.5 Teste de condutividade elétrica

Para o teste de vigor, as sementes foram submetidas ao teste de condutividade elétrica, onde se usou quatro repetições de 25 sementes fisicamente puras, pesadas em balança de precisão de duas casas decimais

(0,01g), colocadas para embeber em copos plásticos (200mL) contendo 75 mL de água destilada, durante 24h, a 25 °C (KRZYZANOWSKI, et al 1999). Após o período de embebição, a condutividade elétrica da solução foi determinada por meio de leitura em condutivímetro do modelo INSTRUTHEM CD - 820 e os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$.

O delineamento utilizado foi fatorial 3x4, sendo 3 períodos de armazenamento e 4 embalagens utilizadas. Para análise estatística, as variáveis foram submetidas a análise de variância e as médias comparas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software *WinStat* (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados obtidos na caracterização inicial das sementes de feijão caupi utilizadas nos experimentos. Para os teores de umidade das sementes acondicionadas nas diferentes embalagens durante o período de armazenamento, observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, apresentando teor médio de umidade de 9,64%. Esse comportamento se deve, provavelmente, pelo fato de estarem acondicionadas em recipientes fechados, impossibilitando dessa forma, a absorção de umidade do ambiente.

Tabela 1. Teor de umidade (%), primeira contagem do teste de germinação (%), germinação (%), condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e índice de velocidade de emergência (IVE) das sementes de feijão caupi

Umidade	9,64
Primeira contagem germinação	100
Germinação	100
Condutividade	84,37

De acordo com Bragantini (2005), o teor de umidade das sementes influenciam diretamente no processo respiratório das mesmas. Os mesmos autores descrevem que quando a umidade de armazenamento se encontra entre 11 e 13%, o processo respiratório se mantém baixo, prolongando a

conservação da qualidade do produto armazenado. No entanto, ao aumentar o teor de umidade, o processo respiratório acelera, ocorrendo a deterioração das sementes.

As sementes foram armazenadas com 10% umidade, aproximadamente, estando esta umidade de acordo com as recomendações de Manos et al. (2013), onde descrevem que, para se estocar sementes por períodos prolongados precisa-se reduzir a umidade próximos a 12% a depender do tipo de embalagem utilizada. Os autores supracitados citam que se as sementes forem armazenados em sacos plásticos ou recipientes vedados, a umidade deve ser inferior a 10%.

O percentual da primeira contagem de germinação e germinação no início do experimento apresentado da (Tabela 1), mostra que todas as sementes avaliadas germinaram, mostrando assim que apresentavam alto poder germinativo. O valor da média da condutividade elétrica expressa a condição do vigor das sementes em meio a sua qualidade fisiológica inicial.

Na avaliação das sementes realizadas pelo teste de germinação, observa-se na tabela 2 que, tanto para a primeira contagem do teste de germinação quanto na contagem final, as sementes apresentaram alto potencial germinativo, independentemente do tipo de embalagem e do período de armazenamento, demonstrando que, não houve interferência das embalagens nesta característica durante o período de três meses de armazenamento. Alves e Lin (2003), trabalhando com sementes de feijão carioca, verificaram que houve redução na taxa de germinação a partir do 6º mês de armazenamento, mesmo as armazenadas em embalagens impermeável e semipermeável.

Tabela 2: Primeira contagem do teste de germinação (%) e germinação final (%) das sementes de feijão caupi em função do tipo de embalagem e ao longo do período de armazenamento

Primeira contagem do teste de germinação					
Período armazenamento (dias)					
TRATAMENTO	30	60	90	Média	
PET	99,5	99,5	99,0	99,33	A
Vidro	100,0	99,5	99,5	99,67	A
Caixa Tetrapark	100,0	99,5	98,0	99,17	A
Saco Papel	100,0	100,0	99,5	99,83	A
Média	99,88 a	99,63 a	99,00 a	99,5	
CV=0,92					
Germinação final (%)					
TRATAMENTO	30	60	90	Média	
PET	99,5	99,5	99,5	99,5	A
Vidro	100,0	99,5	100,0	99,83	A
Caixa Tetrapark	100,0	99,5	99	99,5	A
Saco Papel	100,0	100,0	99,5	99,83	A
Média	99,87 a	99,63 a	99,5 a	99,67	
CV= 0,784					

Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Em estudo realizado por ANTONELLO et al. (2009), utilizando sacos de pano e em embalagens plásticas de dois litros (PET), por um período de 180 dias, observaram que nas duas embalagens, para as variedades de milho analisadas, a germinação foi reduzida de forma significativa durante os seis meses de armazenamento. No entanto, as sementes armazenadas nas embalagens plásticas mantiveram os percentuais de germinação praticamente sem alteração até o segundo mês de armazenamento e após houve uma queda significativa, para algumas variedades.

O índice de velocidade de emergência(IVE) de maneira geral não apresentou diferença entre os tratamentos ao longo dos meses de armazenamento, havendo uma pequena redução aos 90 dias de armazenamento para o as sementes armazenadas em sacos de papel (Tabela 3).

Tabela 3: Índice de velocidade de emergência(IVE) das sementes feijão caupi em função do tipo de embalagem e ao longo do período de armazenamento

TRATAMENTO	Período armazenamento (dias)					
	30		60		90	
PET	5,82	Aa	5,78	Aa	5,23	Aa
Vidro	5,56	Aa	4,86	Bb	5,48	Aa
Caixa Tetrapark	5,48	Aa	5,66	Aa	5,29	Aa
Saco Papel	5,44	Aa	5,96	Aa	4,96	Ab

CV= 6,41

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 4 apresentam-se os resultados obtidos com o teste de condutividade elétrica, que permitiram verificar de maneira geral que, houve uma tendência de aumento de lixiviados ao longo do período de armazenamento, no entanto, as sementes acondicionadas em embalagem de saco de papel apresentaram menos lixiviados que os demais tratamentos. Resultados obtidos por Silva et al. (2010) e Rosa (2009) em estudos com sementes de feijão, soja e milho, observaram também que, a condutividade elétrica tenderam a aumentar ao longo das avaliações, isso devido a maior liberação de metabólitos pelo envelhecimento dos tecidos com o período de armazenamento.

Tabela 4: Condutividade elétrica das sementes de feijão caupi em função do tipo de embalagem e ao longo do período de armazenamento

TRATAMENTO	Período armazenamento (dias)					
	30		60		90	
	$\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$					
PET	93,49	Aa	100,46	Aa	100,68	Aa
Vidro	88,97	Ba	92,06	Aba	93,32	Aa
Caixa Tetrapark	91,21	Aba	91,40	Ba	93,27	Aa
Saco Papel	70,88	Ca	77,65	Cab	82,61	Bb

CV= 5,69

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

6 CONCLUSÃO

Nas condições específicas do presente trabalho pôde-se concluir que, as embalagens utilizadas mantiveram a viabilidade e o potencial germinativo das sementes. No entanto, as sementes acondicionadas em sacos de papel demonstraram estar mais vigorosas que as das demais embalagens de acordo com o teste de condutividade elétrica.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A.C. e LIN, H.S. **TIPO DE EMBALAGEM, UMIDADE INICIAL E PERÍODO DE ARMAZENAMENTO EM SEMENTES DE FEIJÃO**. Scientia Agraria, v.4, n.1-2, p.21-26, 2003.
- ANTONELLO, L.M.; MUNIZ, M.F.B.; BRAND, S.C.; RODRIGUES, J.; MENEZES, N.L.; KULCZYNSKI, S.M. **influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo**. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.31, n.4, p.75-86, 2009.
- BINOTTI, F. F. S. HAGA, K. I. CARDOSO, E. D. ALVES, C. Z. SÁ, M.E. **Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes feijão**. Acta Sci. Agron.Maringá, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008.
- BRAGANTINI, C. **Alguns aspectos do armazenamento de sementes e grãos de feijão** / Cláudio Bragantini. – Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 28 p. – (Documentos / Embrapa Arroz e Feijão, ISSN 1678-9644; 187).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- DUTRA, A. S.; TEÓFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S.; DIAS, F. T. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em quatro regiões do estado do ceará. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 2, p.111-116, 2007.
- FILHO, F. R. F. Ribeiro, V. Q. Rocha, M. M. Silva, K. J. D. Nogueira, M. S. R. Rodrigues. E. V. **Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. /Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p. il.; 27 cm.
- FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade**. Informativo ABRATES, v.20, p.037-038, 2010.
- GRISI, P. U.; SANTOS, C. M. **Influência do armazenamento, na germinação das sementes de girassol**. Horizonte Científico, v.1, p.1-14, 2007.

JÚNIOR, A. S. A. Santos, A. A. Sobrinho, C. A. Bastos, E. A. Melo, F. B. Viana, F. M. P. **Cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp)**/ Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2002. 108 p.: il; 21 cm. - (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção: 2).

KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A.R. 2002. **Programa estatístico “WinStat” sistema de análise estatístico para Windows. Versão 2.0**. Pelotas: UFPEL.

MAGUIRE, J.D. **Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor**. CropSci, New York, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MANOS, M. G. L. OLIVEIRA, M. G. C. MARTINS, C. R. **Informações Técnicas para o Cultivo do Feijoeiro Comum na Região Nordeste Brasileira 2013-2014**. Embrapa Tabuleiros Costeiros. VI. Série. 2013.

NEVES, A. C. CÂMARA, J. A. S. CARDOSO, M. J. Silva, P. H. S. Sobrinho, C.A. **Cultivo do Feijão-caupi em Sistema Agrícola Familiar**. Teresina-PI, Novembro, 2011.

OLIVEIRA, J. A.; CARVALHO, M. L. M. DE; VIEIRA, M. DAS G. G. C.; VON PINHO, E. V. R. **Comportamento de sementes de milho colhidas por diferentes métodos, sob condições de armazém convencional**. Ciência e Agrotecnologia, v.23, p.289-302, 1999.

ROSA, M. S. **TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA PARA SEMENTES DE MILHO E DE SOJA ARMAZENADAS SOB BAIXA TEMPERATURA**. Jaboticabal, São Paulo, Brasil 2009.

SILVA, F.S; PORTO, A. G; PASCUALI, L. C; SILVA, F. T. C. **VIABILIDADE DO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES EM DIFERENTES EMBALAGENS PARA PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS**. Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta, v.8, n.1, p.45- 56, 2010

SILVA, M. M.; SOUZA, H.R.; DAVID, A. M. S.; SANTOS, L. M.; SILVA, R. F.; AMARO, H. T. R. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão-comum produzidas no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 8, n. 1, p. 97-103, janeiro-abril, 2014 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR.

SOUSA, A. R. R. C. **Transformação genética de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) visando à introdução de genes de resistência a viroses**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 122 p. Tese de Doutorado.

TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CESAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. **Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de**

nitrogênio em cobertura. Pesquisa Agropecuária Tropical, v.39, p.124-133, 2009.