



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGIA E AGROPECUÁRIA**

ANDREIA VASCONCELLOS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONA E GERGELIM
PROVENIENTES DE CONSÓRCIO**

LAGOA SECA – PB
2012

ANDREIA VASCONCELLOS

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONA E GERGELIM
PROVENIENTES DE CONSÓRCIO**

Trabalho de conclusão de Curso (TCC),
apresentado ao Departamento de Agroecologia
e Agropecuária da Universidade Estadual da
Paraíba, como um dos requisitos para obtenção
do grau Bacharela em Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Silva Soares

V331q Vasconcellos, Andreia
Qualidade fisiológica de sementes de mamona e gergelim
provenientes de consórcio. Lagoa Seca – PB / Andreia
Vasconcellos. – 2012.
18f. il.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Agroecologia) – Universidade Estadual da Paraíba. Centro de
Ciências Agrárias e Ambientais, 2012.
“Orientação: Prof. Dr. Cláudio Silva Soares. Departamento
de Agroecologia e Agropecuária”.
1.Sementes. 2. Gergelim. 3.Mamona. 4.Oleaginosas. I –
Título.
21.ed. CDD 631.521

ANDREIA VASCONCELLOS

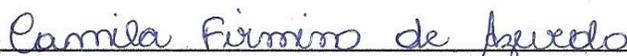
**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONA E GERGELIM
PROVENIENTES DE CONSÓRCIO**

Trabalho de conclusão de Curso (TCC),
apresentado ao Departamento de Agroecologia
e Agropecuária da Universidade Estadual da
Paraíba, como um dos requisitos para obtenção
do grau Bacharela em Agroecologia.

Aprovado em 06/07/2012



Prof. Dr. Cláudio Silva Soares
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Departamento de Agroecologia e Agropecuária
(Orientador)



Prof.ª Dr.ª CAMILA FIRMINO DE AZEVEDO
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias e Ambientais
Departamento de Agroecologia e Agropecuária
(Examinadora)



Prof. Me. FRANCISCO ADEMILTON VIEIRA DAMACENO
Universidade Estadual da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Agrárias
Departamento de Agrárias e Exatas
(Examinador)

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MAMONA E GERGELIM PROVENIENTES DE CONSÓRCIO

Andreia Vasconcellos

Graduanda do Curso de Bacharelado em Agroecologia, Campus II da UEPB. Lagoa Seca – PB. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPQ/UEPB. E-mail: dreagroeco@gmail.com

Cláudio Silva Soares

Prof. Dr. do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus II da UEPB. CEP: 58117-000. Lagoa Seca-PB. E-mail: claudio@uepb.edu.br

RESUMO – O cultivo em consórcio é muito utilizado pelos produtores do semiárido, sendo suas sementes, na maioria, provenientes desse sistema de cultivo. Objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica das sementes de mamoneira, cv. BRS Energia, e de gergelim, cv. BRS Seda, provenientes de consórcio. Os tratamentos foram representados por: a) mamoneira solteira; b) mamona+gergelim semeado 7 dias após a mamona; c) mamona+gergelim 14 dias após; d) mamona+gergelim 21 dias após e, e) gergelim isolado, com 4 repetições. Foram utilizados os seguintes espaçamentos: 1,0m x 0,5m (mamona isolada); 2,0m x 0,5m (mamona consorciada); 0,7m x 0,2m (gergelim isolado) e 2,0m x 0,5m (gergelim consorciado). O teste das sementes foi analisado conforme a metodologia das Regras para Análise de Sementes para a determinação da germinação, vigor (primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação), peso seco de plântulas e peso de 100 sementes. Foram feitas análise de variância (teste F a 5%) e de regressão. A germinação, primeira contagem e o peso de 100 sementes da mamona apresentaram decréscimos até, em média, 10 dias de intervalo de plantio do gergelim, com tendências ao aumento após esse ponto. A germinação e vigor (primeira contagem, peso de 100 sementes, IVE) das sementes de gergelim decresceram linearmente à medida que aumentavam os intervalos de seu plantio em relação ao da mamona. Concluindo-se que: a germinação, primeira contagem e o peso de 100 sementes da mamona apresentaram decréscimos e a

germinação e o vigor (primeira contagem de emergência das plântulas, peso de 100 sementes, índice de velocidade de emergência) das sementes de gergelim apresentaram uma tendência linear

Palavras-chave: Produção, *Ricinus communis* L., *Sesamum indicum* L., germinação.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF CASTOR AND SESAME SEEDS FROM CONSORTIUM

ABSTRACT –The cultivation in intercropping is widely used by producers of semiarid, with their seeds, mostly from this system of cultivation. The objective was to evaluate the physiological quality of seeds of castor bean, cv. BRS Energy and sesame cv. BRS Silk, from the consortium. The treatments consisted of: a) single castor b) castor + sesame seeds sown 7 days after the castor c) castor + sesame 14 days d) castor + sesame 21 days, and e) Sesame isolated with four replications . We used the following spacings: 1.0 m x 0.5 m (castor alone), 2.0 m x 0.5 m (castor intercropped), 0.7 m x 0.2 m (sesame alone) and 2.0 m x 0.5 m (sesame intercropping). The test seeds were analyzed according to the methodology of the Rules for Seed Analysis for the determination of germination, vigor (first count, speed of germination), seedling dry weight and 100 seed weight. Were analysis of variance (F test 5%), and regression. Germination, first count and the weight of 100 seeds of the castor bean showed decreases until, on average, 10 days apart for planting sesame, with a tendency to increase after that point. Germination and vigor (first count, 100 seed weight, IVE) of sesame seeds decreased linearly as will increased their planting intervals relative to the castor bean. It was concluded that: germination, first count and the weight of 100 seeds of the castor bean showed decreases and the germination and vigor (first count, seedling emergence, 100 seed weight, rate of emergence) of sesame seeds showed a linear trend

Keywords: Production, *Ricinus communis* L., *Sesamum indicum* L., germination.

1. INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é uma cultura sem muita tradição no Brasil, sendo a Índia o maior produtor mundial, seguida da China; é cultivado em países localizados em zonas tropicais especialmente naqueles que dispõem de mão-de-obra abundante (PASCHOLATI e WULFF, 2005). Além disso, esta cultura oferece oportunidade para melhorar a renda dos produtores e suas famílias através da venda dos seus produtos como fonte de alimento e de bioenergia, motivo pelo qual, se constitui em uma das alternativas que pode manter os produtores e suas famílias no campo, visto que nessas atividades os produtores utilizam a mão-de-obra familiar.

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é outra oleaginosa que merece destaque por sua importância econômica, pois possibilita inúmeras aplicações na área industrial além de grande aceitação no mercado internacional de óleos para produção de biodiesel, elevando a possibilidade de o biodiesel vir a ser usado no Brasil como alternativa ao petróleo. A vantagem dessa cultura é que a mesma é tolerante à seca e origina o óleo que é o único glicérido da natureza, solúvel em álcool, metanol ou etanol, ou outros tipos. A Embrapa Algodão (Campina Grande – PB) já fez o zoneamento agroecológico para esta cultura na região Nordeste e estima-se que haja mais de 4 milhões de ha no semiárido com condições para cultivo desta cultura. A Paraíba possui mais de 40 municípios com aptidão plena para o cultivo desta oleaginosa (BELTRÃO, 2002).

Segundo dados da CONAB (2005), o cultivo da mamona é realizado no Brasil em uma área de aproximadamente 189.400 ha, com produtividade média de 808 kg ha⁻¹ de sementes. No Nordeste ela é cultivada em toda a região, sendo o Estado da Bahia seu maior produtor, o qual apresenta o sistema consorciado, principalmente com feijão comum. Este Estado plantou na safra 2004/05, uma área aproximada de 240.000 ha, tendo média de 80.000 ha consorciados.

Nas regiões áridas e semiáridas, maior parte do Nordeste brasileiro, o uso de sistemas agrícolas consorciados é uma prática bastante frequente entre os pequenos e médios produtores, que visam com tal prática, reduzir os riscos, em especial em função das secas (BELTRÃO, 2002). No Brasil, este sistema é usado há bastante tempo, porém, apenas recentemente, pesquisadores têm dedicado maior atenção a consorciação entre as culturas (SOUZA et al., 2004).

Os sistemas consorciados apresentam níveis mais elevados de produtividade, bem como maior estabilidade da produção em relação ao sistema de monocultura (RESENDE, 1997). O mais expressivo efeito benéfico do consórcio está relacionado com a maximização do uso da terra e redução das possibilidades de perda total da safra, muito comum em regiões com irregularidade climática, como o Nordeste do Brasil (MERCADO, 1987). Entretanto, um dos grandes problemas no estudo de agroecossistemas consorciados é a avaliação dos aspectos econômicos e, também, as relações de cooperação e de competição que se estabelecem entre as espécies (BELTRÃO et al. 2002), além de existirem evidências de que estes sistemas podem alterar a dinâmica populacional de pragas nas culturas (FLESCH, 2002).

Apesar dessas informações, os produtores e pesquisadores ainda necessitam de um número maior de dados sobre tecnologias de consorciação entre a mamona e o gergelim, pois há poucos relatos na literatura sobre o comportamento dessa cultura em diferentes condições, sejam elas: de cultivares, níveis de fertilidade do solo, clima, disponibilidade de água, etc.

Nesse cenário, desenvolveu-se o presente trabalho visando analisar as qualidades fisiológicas das sementes de mamona e gergelim oriundas de sistema de consórcio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do experimento

A fase de campo foi conduzida na área experimental do Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), no município de Catolé do Rocha-PB, no ano de 2010. O município apresenta-se a 272 m de altitude, sob as coordenadas geográficas de 6°20'38"S e 37°44'48"O. A região localiza-se no Sertão Paraibano, apresentando clima quente e seco, de acordo com a classificação do Köppen, do tipo BSW_h, cuja temperatura média anual é de 27 °C. Com relação aos testes de qualidade fisiológica das sementes, estes foram feitos no Campus II da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, em Lagoa Seca-PB.

A precipitação pluviométrica observada durante o período de cultivo das culturas encontra-se na Figura 1.

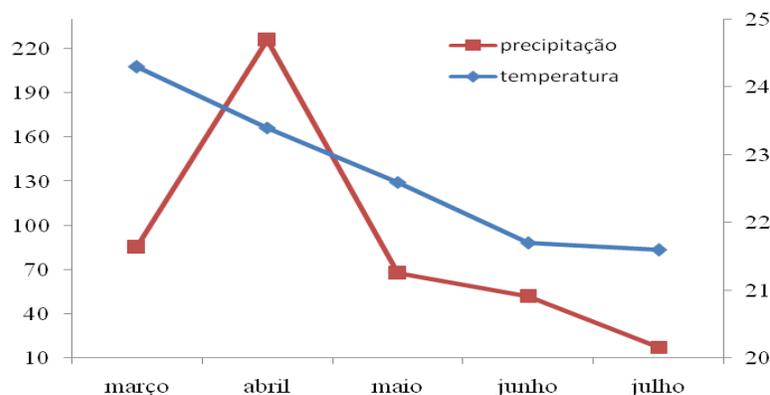


Figura 1. Precipitação pluviométrica ocorrida nos meses de execução da pesquisa.

2.2. Características químicas e físicas do solo

O solo da área experimental era franco arenoso e apresentava as propriedades químicas que estão dispostas na Tabela 1, segundo determinações feitas no Laboratório de solos e nutrição de plantas, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária EMBRAPA Algodão (Campina Grande – PB).

Tabela 1. Características químicas do solo usado como substrato no experimento.

Prof. (cm)	Ph	Ca	Mg	Na	K	S	H+Al	T	Al	V (%)	P (mg/dm ³)	M.O (g/kg)
0-20	7,6	48,8	10,2	2,0	4,5	65,5	0,0	65,5	0,0	100	11,74	8,2
20-40	7,9	47	6,4	2,0	4,0	59,6	0,0	59,6	0,0	100	8,72	5,7

Laboratório de Solo e nutrição de plantas da EMBRAPA. Campina Grande, PB. 2008.

2.3. Delineamento experimental adotado

Na fase de campo o delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, utilizando os seguintes tratamentos: mamona isolada, mamona + gergelim semeado 7 dias após plantio da mamona, mamona + gergelim semeado 14 dias após plantio da mamona, mamona + gergelim semeado 21 dias após plantio da mamona e gergelim isolado. Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, sendo que as parcelas constaram de quatro fileiras de plantas, com área útil para coleta dos dados correspondente às duas fileiras centrais, eliminando-se um metro das bordaduras laterais das mesmas. Para avaliação dos efeitos dos tratamentos na qualidade fisiológica das sementes, foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

2.4. Instalação e condução do experimento

Na implantação das culturas realizou-se o preparo do solo, constando de aração com posterior gradagem. A adubação foi feita segundo recomendações da análise química do solo.

O semeio foi realizado no mês de Março de 2010, utilizando-se três sementes por cova, com posterior desbaste aos oito dias após emergência, deixando uma planta por cova. Utilizaram-se as cultivares BRS Energia (mamona) e BRS Seda (gergelim).

Para a mamona no monocultivo, adotou-se um espaçamento de 1,0m x 1,0m; já para o cultivo consorciado adotou-se um espaçamento de 0,5 m entre plantas e 2,0 m entre linhas, onde foi cultivado o gergelim obedecendo o espaçamento de 0,5 m entre plantas.

Após a colheita das sementes (mamona e gergelim), foi realizado o teste de germinação em ambiente protegido, onde foram utilizadas bandejas com 40 cm de comprimento, 25 cm de largura e 6,5 cm de profundidade, preenchidas com areia lavada e previamente esterilizada em autoclave. Os testes foram analisados conforme a metodologia das Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009) para a determinação da germinação, vigor (primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, peso seco de plântulas) e peso de 100 sementes.

2.6. Análise estatística

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas através de análise de regressão a 5% de probabilidade. A análise estatística foi realizada no programa SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2000). Quando houve necessidade, os dados foram transformados em $\text{arc sen}\sqrt{x}$.

3. Resultados e Discussão

3.2.1 Cultura da mamona

Na tabela 2 encontra-se o resumo da análise de variância para a germinação, primeira contagem de germinação, massa seca de plântulas e peso de cem sementes de mamoneira cultivadas isoladas e em consórcio com o gergelim. Nesta tabela observa-se que apenas uma variável (massa seca de plântulas) não sofreu efeito dos tratamentos.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para a Germinação (GER), Primeira contagem de germinação (PCG), Massa seca de plântulas (MSP) e Peso de cem sementes (PCS) de mamoneira cultivadas em consórcio com o gergelim.

Fontes de Variação	G L	Quadrados Médios			
		GER	PCG	MSP	PCS
Tratamento	3	10,3*	5,57*	0,99 ^{NS}	23,64*
Bloco	3	5,85	1,35	0,70	0,48

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F.

ns : não significativo pelo teste F.

Na figura 2 verifica-se um efeito quadrático para a germinação das sementes de mamona, onde se observa diminuição da porcentagem de germinação (aproximadamente 3,5% de germinação) até um ponto mínimo 10 dias após o plantio da mamoneira. Após este período houve tendência de aumento deste percentual germinativo com o aumento dos intervalos de plantio do gergelim.

Esses valores foram superiores aos encontrados por Vasconcelos et al. (2010) quando avaliou a qualidade fisiológica de sementes e biometria de plântulas de mamona, onde foi verificado o maior valor com a cultivar BRS Energia.

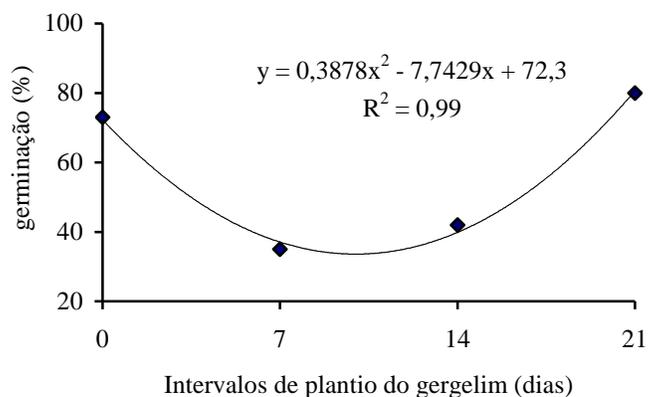


Figura 2. Percentual germinativo de sementes de mamoneira em função dos intervalos de plantio do gergelim em relação à mamona.

Com relação à primeira contagem de germinação, através do efeito quadrático verifica-se que houve diminuição dos percentuais de germinação com o aumento dos intervalos de plantio do gergelim em relação ao da mamona, pois os maiores valores foram encontrados na mamona isolada (Figura 2). No entanto, também se verifica uma tendência de aumento da 1ª contagem de germinação, após o intervalo de plantio do gergelim aos 14 dias, em relação ao da mamona.

Souza et al. (2009), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de mamona cv. AL Guarany, relatam resultados para a primeira contagem de germinação (18%) inferiores aos valores atingidos no presente estudo.

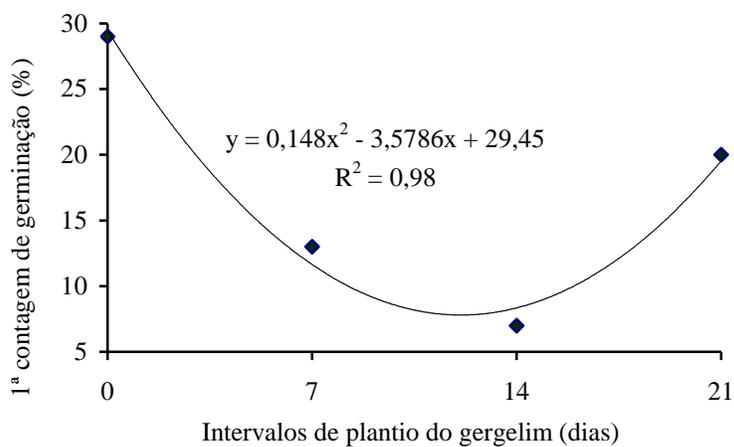


Figura 3. Primeira contagem de germinação de sementes de mamoneira em função dos intervalos de plantio do gergelim em relação à mamona.

Para a massa seca de plântulas não foi constatado diferença significativa entre os tratamentos. Estes resultados corroboram com Guimarães et al. (2010) quando estudaram a germinação de sementes de mamona com e sem marinheiro em diferentes profundidades de semeadura.

O peso de cem sementes também apresentou efeito quadrático com uma leve diminuição até o ponto de mínimo da equação (10,4 dias após o plantio da mamoneira) com posterior aumento a partir deste (Figura 4). Estes valores estão de acordo com aqueles encontrados por Corrêa (2006) quando estudou o comportamento de cultivares de mamona em sistemas isolado e consorciado com caupi e sorgo granífero.

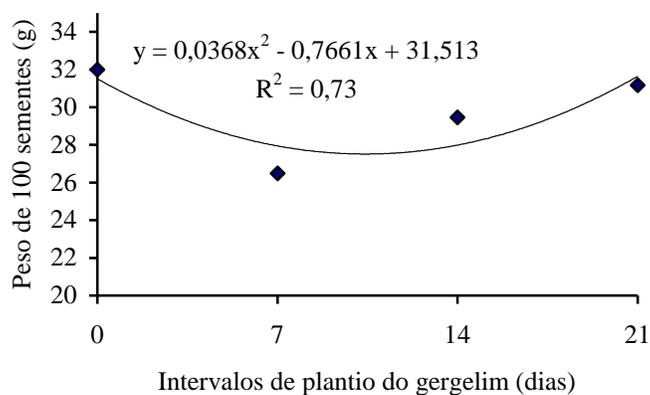


Figura 4. Peso de cem sementes de mamoneira em função dos intervalos de plantio do gergelim em relação à mamona.

3.2. Cultura do gergelim

Conforme resultados apresentados na tabela 3, observa-se que houve diferença significativa com a aplicação dos tratamentos, quando foram avaliadas a primeira contagem de emergência, germinação, índice de velocidade de emergência e peso de 100 sementes.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para a primeira contagem de emergência (PCE), germinação (GER), índice de velocidade de emergência (IVE) e peso de cem sementes (PS) do gergelim consorciado com mamona.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		PCE	GER	IVE	PS
Tratamento	3	902.666667 **	1249.33**	39.25**	0.00025**
Bloco	3	132.000000	57.333333	0.782017	0.000217

** Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade

A primeira contagem de emergência apresentou uma tendência linear decrescente à medida que se aumentou os intervalos de dias do plantio do gergelim em relação ao da mamona (Figura 5). Indica que as sementes oriundas de plantas de gergelim isoladas são mais vigorosas que as oriundas de sistema consorciado, acentuando-se a perda de vigor dessas sementes à medida que as plantas de mamona são mais desenvolvidas e, conseqüentemente, mais competitivas em termos de água, sol e nutrientes.

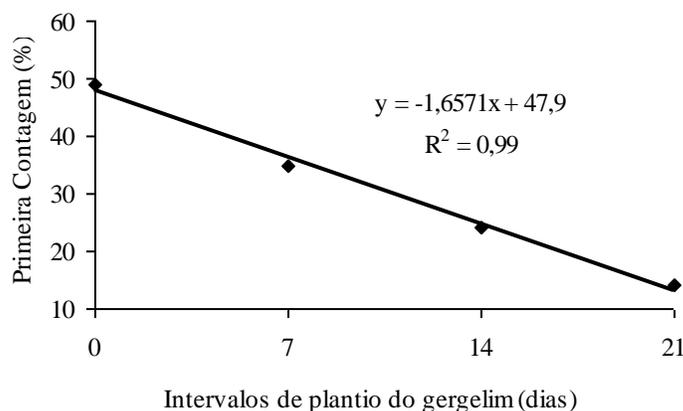


Figura 5. Primeira contagem de germinação de sementes de gergelim em função dos intervalos de seu plantio em relação à mamona.

Os valores obtidos neste trabalho foram inferiores aos encontrados por Queiroga et al. (2010), quando avaliou a qualidade fisiológica e física das sementes de gergelim de diferentes cores, utilizando as cultivares BRS Seda, CNPA G4 e gergelim da cor preta, o qual obteve uma média de 96;87; 97% respectivamente. Em parte este resultado é

corroborado por Perry (1972), que indica a característica fisiológica da semente é determinada pelo genótipo e modificada pelo ambiente.

Quanto à germinação das sementes de gergelim, também foi observada uma tendência linear decrescente à medida que se aumentou os intervalos do plantio do gergelim consorciado em relação à mamona (Figura 6).

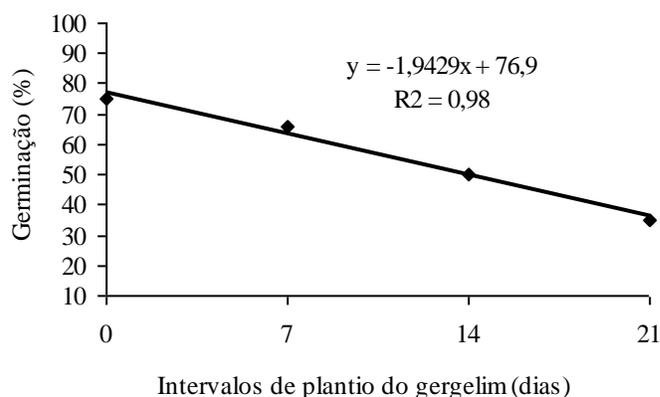


Figura 6. Germinação de sementes de gergelim em função dos intervalos de seu plantio em relação à mamona.

Quanto ao teste de germinação, valores semelhantes foram encontrados por Magalhães et al. (2010) quando avaliou a qualidade de sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) provenientes de plantas adubadas com esterco bovino. No entanto, os valores foram inferiores aos 97%; 91%; e 99% registrados por Queiroga et al, (2010), quando avaliou a qualidade fisiológica e física das sementes de gergelim de diferentes cores.

Com relação ao índice de velocidade de emergência, igualmente às variáveis já descritas, houve um comportamento linear decrescente à medida que se aumentou os intervalos de dias do plantio do gergelim em relação ao plantio da mamona (Figura 7).

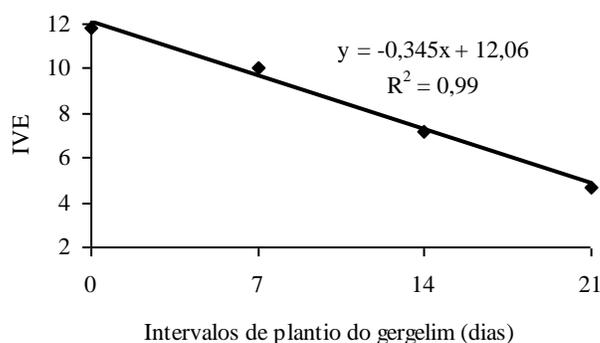


Figura 7. Índice de velocidade de emergência de sementes de gergelim em função dos intervalos de seu plantio em relação à mamona.

Nesta variável, os valores obtidos foram superiores aos encontrados por Neves et al. (2007), quando avaliou a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam, que o autor obteve os valores de 6,23, 7,13, 6,55, 5,71, utilizando como substrato para a germinação das sementes 4 (quatro) tratamentos distintos, representados por, 75% terra + 25% esterco, 100% areia lavada, 75% areia + 25% húmus, 75% areia + 25% pó-de-serra. Por outro lado, foram encontrados valores superiores por Magalhães et al. (2010), quando avaliou a qualidade de sementes de gergelim provenientes de plantas adubadas com esterco bovino.

Segundo Távora (2008), o consórcio da mamona no 1º ano com as culturas do sorgo, amendoim, feijão caupi, gergelim, e soja tropical determinou valores superiores à unidade para o uso eficiente da terra (UET), revelando assim, incrementos de produtividade das associações de culturas em relação aos respectivos monocultivos.

O peso de 100 sementes apresentou diferença estatística entre os tratamentos, no entanto, o resultado foi semelhante ao encontrado por Magalhães et al. (2010), quando avaliou a qualidade de sementes de gergelim provenientes de plantas adubadas com esterco bovino.

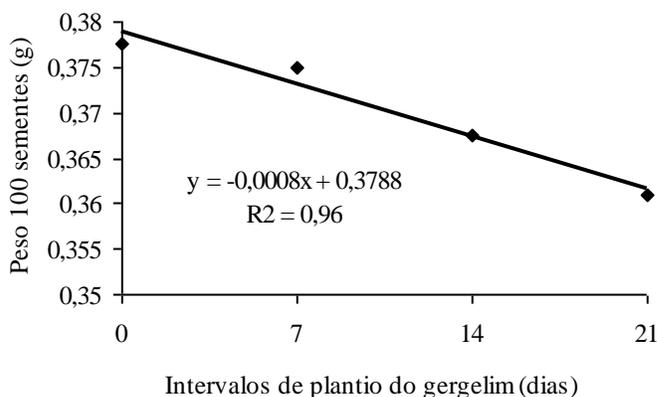


Figura 8. Peso de 100 de sementes de gergelim em função dos intervalos de seu plantio em relação à mamona.

Na tabela 4 encontra-se o resumo da análise de variância do peso seco das plântulas (PSP), onde se observa que não houve diferença significativa com a aplicação dos tratamentos.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para o peso seco de plântulas de gergelim BRS Seda em função dos intervalos de seu plantio em relação à mamona. Catolé do Rocha-PB, 2010.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		PSP
Tratamento	3	0.016217 ^{NS}
Bloco	3	0.006967

ns : não significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

No que se refere ao peso seco das plântulas, o resultado foi superior ao encontrado por Menezes et al. (2004), quando testou a germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow, em diferentes temperaturas. O autor obteve o valor de 15 g de matéria seca das plântulas de sálvia.

A mamona e seus consórcios (algodão, feijão caupi, gergelim e milho) apresentaram reduções na produtividade em relação aos monocultivos. Respostas desta natureza foram constatadas por autores como Beltrão et al. (2010 a, b), Kumar et al. (2010), Thanunathan et al. (2008) e Azevedo et al. (2007).

5. CONCLUSÕES

1. A germinação, primeira contagem e o peso de 100 sementes da mamona apresentaram decréscimos até, em média, 10 dias de intervalo de plantio do gergelim, com tendências ao aumento após esse período.

2. A germinação e o vigor (primeira contagem de emergência das plântulas, peso de 100 sementes, índice de velocidade de emergência) das sementes de gergelim apresentaram uma tendência linear decrescente à medida que aumentavam os intervalos de seu plantio em relação ao da mamona.

6. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. M. P. DE; BELTRÃO, N. E. DE, M.; SEVERINO, L. S.; SANTOS, J. W. DOS; LEÃO, A. B. Arranjos de fileiras no consórcio mamoneira com milho no semi-árido PARAIBANO. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, Campina Grande, v. 11, n. 2, p.91-105, 2007.

BAHIA. Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária do Estado da Bahia. SEAGRI - Cultura Gergelim. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/gergelim.htm>> Acesso em: 05. jun. 2012.

BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; MARACAÇA, P. B. Época relativa de plantio no consórcio mamona e gergelim. Revista Verde de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa, v. 5, n. 5, p.67-73, 2010 a.

BELTRÃO, N. E. M.; VALE, L. S.; MARQUES, L. F.; CARDOSO, G. D.; OUTO, J. S. Consórcio mamona e amendoim: Opção para a agricultura familiar. Revista Verde de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa, v. 5, n. 4, p. 222-227, 2010 b.

BELTRÃO, N. E. de M; et al. Cultivo da mamona consorciada com o feijão caupi para o semiárido nordestino em especial do Piauí. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa, 97).

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. 399 p.

CARVALHO, L. O. de. Cultura da mamoneira. Campinas: CATI, 1988. 3 p. (Comunicado Técnico, 73).

CORRÊA, M. L. P.; TÁVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B. Comportamento de cultivares de mamona em sistemas de cultivo isolados e consorciados com caupi e sorgo granífero. Revista Ciência Agronômica, v.37, n.2, p. 200-207, 2006.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Área total plantada de mamona no Brasil. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso: 27/05/2010.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In...45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

FLESCHE, R. D. Efeitos temporais e espaciais no consórcio intercalar de milho e feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 01, p. 51-56, 2002.

GUIMARÃES, F. M. et al. Germinação de sementes de mamona com e sem “marinheiro” em diferentes profundidades de semeadura In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4 & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 2101-2105.

LIMA, M. M. de et al. Níveis de adubação nitrogenada e bioestimulante na produção e qualidade do algodão BRS verde1. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 10, n. 03, p. 619–623, 2006.

KUMAR, H. C. S.; MUDALAGIRIYAPPA; NANJAPPA, H. V.; RAMACHANDRAPPA, B. K. Productive performance of castor (*Ricinus communis* L.) based intercropping systems under rainfed conditions of Central Dry Zone in Karnataka. *Mysore Journal of Agricultural Sciences*, v. 44, n. 3, p. 481-484, 2010.

MAGALHÃES, I.D.; COSTA, F. E.; ALVES, G. M. R.; ALMEIDA, A. E. S. da.; SILVA, S.D. da.; SOARES, C. S.; Qualidade de sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.) provenientes de plantas adubadas com esterco bovino. In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I simpósio internacional de Oleaginosas Energéticas .inclusão social e energia: anais... Campina grande: embrapa algodão, p. 794-799, João Pessoa. 2010.

MENEZES, N. L. de.; FRANZIN, S. M.; ROVERSI, T.; NUNES, E. P.; Germinação de sementes de *Salvia splendens* sellow em diferentes temperaturas e qualidades de luz. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 26, nº 1, p.32-37, 2004.

MERCADO, B. Future role of weed science in internacional agriculture. *Weed Technology*, v. 01, p. 107-111, 1987.

NEVES, N. N. A.; NUNES, T. A.; RIBEIRO, M. C. C.; OLIVEIRA, G. L.; SILVA, C.C. da.; Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Moringa oleifera* Lam. *Revista Caatinga*, v.20, n.2, p.63-67, Mossoró, abril/junho 2007.

PASCHOLATI, S. F. e WULFF, N. A. Doenças do gergelim (Cindissem), In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas, 4ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 379 – 384.

PERRY, D.A. Seed vigor and field establishment. *Horticulture Abstract*, v. 42, n.2, p.334-342. 1972.

QUEIROGA, V. P. de. FIRMINO, P. T. de.; SILVA, A.C.; BORBA, F.G; ALMEIDA, K.V. de.; SOUSA, W. J. B. de.; JERÔNIMO, J. F. Qualidade fisiológica e física das sementes de gergelim de diferentes cores. In: IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas. Inclusão social e energia: anais, Campina Grande. Embrapa Algodão, p. 2149-215, João Pessoa. 2010.

RESENDE, P. M. de. Capacidade competitiva de cultivares de milho e soja consorciados em função de grãos e forragem. 1997. 153 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SOUZA, L. A.; CARVALHO, M. L. M.; KATAOKA, V. Y.; OLIVEIRA, J. A. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de mamona. *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.1, p.60-67, 2009.

SOUZA, M. L. de O. et al. Efeito do consórcio do milho (*Zea mays* L.) com o feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) no rendimento de grãos, uso eficiente da terra e ocorrência de pragas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 35, número especial, p. 196-205, 2004.

TÁVORA, F. J. A. F., Consorciação da mamoneira com culturas anuais de ciclo curto. *Ciência Agrônômica*. Fortaleza – CE. 85-94p. 2010.

THANUNATHANM, K.; MALARVIZHI, S.; THIRUPPATHI, M., IMAYAVARAMABAN, V. Economic evaluation of castor-based intercropping systems, *The Madras Agricultural Journal*, v. 95, n. 1- 6, p. 38-41. 2008.

VASCONCELOS, W. A.; SANTOS , E. M.; EDVAN, R. L.; SILVA, T. C.; MEDEIROS, G. R.; SOUTO FILHO, L. T. Morfometria, produção e composição bromatológica da Maniçoba e Pornunça, em resposta a diferentes fontes de adubação. *Revista Trópica*, v.4, n.2, p.36-43, 2010.

VIEIRA, D. J. Estudo da configuração de plantio e consorciação na cultura do algodão mocó precoce no 4º ano de cultivo, 1992. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Relatório técnico anual 1992/1993. Campina Grande, 1994. p. 305-307