

**QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE MAMONA
(*RICINUS COMUNIS*) COLHIDAS EM DIFERENTES ÉPOCAS E
ARMAZENADAS POR VINTE MESES.**

LÍGIA A. PEREIRA¹; PRISCILA F. MEDINA²; JOÃO J. D. PARISI³

Nº 11104

RESUMO

Devido às aplicações industriais do óleo de mamona e da sua inclusão no Programa Nacional de Produção de Biodiesel, a demanda por informações tecnológicas tem aumentado, bem como a procura por sementes. Porém a mamoneira ainda apresenta características silvestres e racemos de diferentes ordens desenvolvem-se sob diferentes condições ambientais, que podem causar variações na qualidade das sementes produzidas. Com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica e sanitária das sementes da cultivar IAC-2028, colhidas em diversas épocas e armazenadas durante 20 meses em diferentes condições de ambiente, visando fornecer subsídios à colheita mecânica de mamona, realizaram-se os testes de grau de umidade, emergência de plântulas em areia, germinação, tetrazólio, condutividade elétrica e sanidade. Concluiu-se que sementes de racemos primários, secundários e terciários dessa cultivar podem ser colhidas no ponto de colheita do terciário e serem armazenadas durante 20 meses em condições ambientes a 10°C / 40±5% de umidade relativa do ar e a 30°C, sem que haja perdas significativas de viabilidade das sementes. O fungo *Alternaria ricini* sobrevive por 20 meses em sementes de mamona armazenadas nessas condições, caracterizando-as como fonte de disseminação de mancha de alternaria, mesmo após armazenamento prolongado. A incidência de *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp. não prejudica o potencial de germinação das sementes, mas pode reduzir a emergência de plântulas em condições adversas de temperatura.

1 Bolsista PIBIC: Graduação em Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas-SP, ap_ligia@hotmail.com

2 Orientadora: Pesquisadora, IAC, Campinas-SP

3 Co-orientador: Pesquisador, IAC, Campinas-SP

ABSTRACT

Castor beans (*Ricinus communis* L.) are important prime material for the technology of renewable energy due to the high content of oil in the seeds. Racemes of different orders are produced all long the life of the plant in different environment conditions, which can affect seed quality in the field and during the storage. The objective was to evaluate the physiological and sanitary quality of seeds from the IAC-2028 cultivar harvested at different periods and stored for twenty months at the temperatures of 10°C and 30°C and at laboratory conditions. Moisture content, emergency of seedlings in sand, germination, tetrazolium, electrical conductivity and blotter tests were carried out. It was concluded that harvesting the seeds of this cultivar in one stage, at the time of the tertiary raceme harvest maturity does not result on significant losses of physiological quality of the seeds after a twenty month-storage. The *Alternaria ricini* fungus survives in these seeds in a long storage period on different conditions, becoming a spreading source of “Alternaria spot”. *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. and *Fusarium* spp. do not affect the seed germination potential, but can reduce seedling emergency at adverse temperature conditions.

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.), pertencente à família Euphorbiaceae, foi incluída no Programa Nacional de Produção de Biodiesel devido ao seu elevado teor de óleo, próximo a 45% (Azevedo et al., 2001). Cerca de 90% do óleo de mamona corresponde ao ácido graxo ricinoléico FURLANI (1993), que confere propriedades singulares à fabricação de plásticos (nylon), hidrogenados, ácidos graxos, cosméticos, tintas, vernizes, resinas, fluidos hidráulicos, ceras artificiais; e também é usado na indústria farmacêutica e de lubrificantes, inclusive para aviões a jato, segundo SILVA (1983). Diante deste cenário, a demanda por informações tecnológicas sobre a cultura tem aumentado, bem como a procura por sementes.

O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) lançou em 2007 a cultivar IAC-2028, cujas características são potencial produtivo entre 1.500 a 2.800 Kg/ha nas condições do Estado de São Paulo, ciclo precoce que varia de 150 a 180 dias até a colheita dos racemos terciários e quaternários, teor de óleo de 47% e cujos frutos não abrem depois de secos. Embora o intervalo entre a emissão das inflorescências primárias, secundárias e terciárias seja de 15 a 20 dias, a colheita é realizada em uma única etapa, quando todos os cachos da planta atingiram a maturidade fisiológica, o que

possibilita a mecanização da operação (SAVY FILHO et al, 2007), sem que haja perdas na qualidade das sementes (FANAN et al., 2009).

Porém, o atraso na colheita das sementes após a maturidade fisiológica ter sido atingida equivale a armazenar as sementes no campo, em condições climáticas desfavoráveis, levando-as à deterioração e de acordo com NEERGAARD, 1979, expondo-as a agentes patogênicos, como o *Botrytis ricini* causador do Mofo Cinzento e a *Alternaria ricini* da mancha de alternaria, que podem se associar às sementes.

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e verificar a incidência de fungos e seus possíveis danos em sementes de racemos primários, secundários e terciários da cultivar IAC-2028, colhidas em diferentes épocas e armazenadas em condições diferentes durante 20 meses, visando verificar a possibilidade de realizar uma única colheita, na ocasião em que o ponto de colheita do racemo terciário é atingido, e assim, fornecer subsídios à colheita mecânica de mamona.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Experimental Central do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), em delineamento experimental de blocos casualizados com cinco repetições.

A semeadura da cultivar IAC-2028 foi realizada em 01/11/2008 e as colheitas em 24/03/2009, 04 e 05/05/2009 e 23 e 24/07/2009, respectivamente, nos momentos em que racemos primários (PP), secundários (SS) e terciários (TT) atingiram o ponto de colheita (2/3 dos frutos do racemo com coloração característica de fruto maduro). Sementes do racemo primário também foram colhidas quando o racemo secundário (PS) e o terciário (PT) atingiram o ponto de colheita e do secundário quando o terciário (ST) estava no ponto de colheita, perfazendo seis tratamentos. As sementes foram extraídas dos frutos mecanicamente, acondicionadas em embalagens permeáveis e armazenadas em condições ambientes de laboratório (sem controle de temperatura e umidade relativa do ar), a 10°C (UR 40% \pm 5) e a 30°C.

Após a colheita, as sementes de todos os tratamentos apresentaram porcentagens de germinação superiores a 90%, que se mantiveram elevadas até a época de semeadura da safra seguinte (novembro-dezembro/2009).

Aos 20 meses de armazenamento (abril/2011) as sementes foram submetidas às avaliações descritas a seguir, com e sem tratamento fungicida (carbendazin+tiram, na dose de 200mL do produto comercial / 100kg de sementes). Os testes de grau de

umidade, tetrazólio e condutividade elétrica foram conduzidos apenas com sementes não tratadas com fungicida.

Grau de umidade (%) e Massa seca (mg.semente-1): em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24h (Brasil, 2009).

Emergência de plântulas em areia: semeadura em bandejas de plástico de 37x26x8 cm, contendo areia fina esterilizada e umedecida a 60% da capacidade de retenção e contagem aos 28 dias.

Germinação: em rolo de papel tipo Germitest, sob temperaturas alternadas de $20-30^\circ\text{C}$ e luz constante e contagens aos sete e 14 dias após a semeadura (Brasil, 2009).

Viabilidade pelo teste de tetrazólio: pré-condicionamento em rolo de papel toalha durante 16 horas a 30°C e coloração em solução de cloreto de 2,3,5 trifenil tetrazólio a 0,5%, durante 2h a 40°C e avaliação após lavagem em água corrente (Brasil, 2009).

Condutividade elétrica: imersão das sementes em 75mL de água destilada a 25°C por 24h e leitura em condutivímetro.

Sanidade: método do papel de filtro, com incubação das sementes a $20 \pm 2^\circ\text{C}$ durante sete dias, em regime de 12h de luz fluorescente branca, de 40w, e 12h de escuro. Avaliações no sétimo dia pelo exame individual de cada semente em estereomicroscópio, e, confirmação da identificação dos fungos pela observação de lâminas em microscópio composto (Brasil, 2009).

Os dados obtidos em cada teste foram submetidos à análise de variância, em esquema fatorial. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes armazenadas em condições ambientes foi maior do que a 10°C e $40 \pm 5\%$ de umidade relativa e menor a 30°C (TABELA 1).

TABELA 1. Valores médios de grau de umidade, massa seca e plântulas emersas de sementes de mamona cv, IAC 2028, obtidos após vinte meses de armazenamento.

Tratamentos	Grau de Umidade (%)			Massa Seca (mg)	Plântulas Emersas (%)	
	Ambiente	10°C	30°C		Sem Fungicida	Com Fungicida
PP	6,0 a	5,7 b	5,1 c	365,3 C	77,7 Ab	85,5 Aa
PS	6,3 a	5,7 b	5,3 c	364,4 C	86,2 Aa	89,0 Aa
PT	6,8 a	5,6 b	5,7 b	363,6 C	34,0 Bb	59,8 Ca
SS	6,1 a	5,5 b	5,1 c	371,8 BC	79,7 Ab	88,7 Aa
ST	6,4 a	5,3 b	5,0 c	383,2 AB	43,5 Bb	66,4 BCa
TT	6,6 a	5,4 b	5,1 c	388,1 A	45,4 Bb	72,7 Ba
Condições de armazenamento						
Ambiente		---		370,6 A		49,4 B
10°C		---		371,2 A		55,0 B
30°C		---		376,5 A		73,1 A
CV (%)		1,1		3,2		11,3

*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

As sementes do racemo terciário (TT) apresentaram maior massa seca do que as do secundário (SS e ST) e estas do que as do primário (PP, PS e PT). Entretanto, a massa seca não se relacionou positivamente com a qualidade fisiológica, pois os menores valores de plântulas emersas (TABELA 1) foram obtidos para as sementes colhidas no ponto de colheita do racemo terciário, sem ou com fungicida, independente da ordem do racemo; dentre estas, as do primário (PT) originaram a menor emergência de plântulas, provavelmente por terem sido as que permaneceram por mais tempo “armazenadas” no campo antes da colheita. As sementes desse tratamento também foram as que resultaram em menor número de plântulas normais e maior de plântulas infectadas e de sementes mortas no teste de germinação (TABELA 2) e os menores valores de viabilidade no teste de tetrazólio (TABELA 3).

TABELA 2. Valores médios (%) de plântulas normais e infectadas e de sementes dormentes e mortas de mamona cv. IAC-2028, obtidos no teste de germinação, após vinte meses de armazenamento em função dos tipos de colheita e do tratamento com fungicida.

Tratamento	Pl. normais (%)		Pl. infectadas (%)		Sementes dormentes (%)			Sementes mortas (%)		
	Sem fungicida	Com fungicida	Sem fungicida	Com fungicida	Sem fungicida	Com fungicida	Média	Sem fungicida	Com fungicida	Média
PP	94,6 Aa	95,0 ABa	1,3 BCa	0,8 Ba	0,9	1,8	1,3 A	0,6	0,4	0,5 BC
PS	94,7 Aa	89,9 Bb	2,5 ABCb	7,0 Aa	0,4	0,8	1,2 A	1,2	0,5	0,8 BC
PT	83,9 Ba	74,9 Cb	5,4 Aa	7,8 Aa	0,4	2,0	1,1 A	5,4	6,2	5,8 A
SS	92,7 Aa	95,3 ABa	4,4 ABa	0,4 Bb	0,1	1,3	0,5 A	0,8	0,4	0,6 BC
ST	94,3 Aa	93,8 ABa	2,0 ABCa	1,0 Ba	1,1	1,3	0,5 A	0,1	0,7	0,4 C
TT	93,7 Aa	96,0 Aa	1,0 Ca	0,0 Bb	0,3	0,7	0,3 A	2,5	1,4	1,9 B
Médias	93,7 Aa	96,0 Aa	1,0 Ca	0,0 Bb	0,4 b	1,3 a	0,3 A	1,4 a	1,2 a	1,9 B
Condições de armazen.										
Ambiente	83,7 B		7,9 Aa	3,8 Ab		1,5 A		3,1 A		
10°C	96,1 A		0,6 Ba	1,1 Ba		0,5 B		0,7 B		
30°C	94,6 A		1,4 Ba	1,0 Ba		0,4 B		0,7 B		
CV (%)	8,6		71,7			113,5		83,3		

*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

TABELA 3. Valores médios de viabilidade e de condutividade elétrica de sementes de mamona cv. IAC 2028, obtidos após vinte meses de armazenamento em diferentes condições de ambiente.

Tratamento	Tetrazólio (%)				Condutividade Elétrica ($\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$)			
	Ambiente	10°C	30°C	Médias	Ambiente	10°C	30°C	Médias
PP	100,00	99,79	99,27	99,81 A	44,64	45,11	41,77	43,84 B
PS	98,60	99,91	98,78	99,26 A	49,17	47,81	50,40	49,13 A
PT	92,18	93,60	93,60	93,14 B	34,11	30,72	33,82	32,88 D
SS	99,91	99,06	98,81	99,39 A	52,35	51,08	50,38	51,27 A
ST	99,27	99,67	99,67	99,56 A	33,28	37,24	33,18	34,57 D
TT	96,47	94,99	93,70	95,12 B	38,93	38,13	40,89	39,32 C
Médias	98,62 a	98,61 a	97,90 a		42,08 a	41,68 a	41,74 a	
CV (%)		5,8				9,6		

*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

Os valores de condutividade elétrica (TABELA 3) aparentemente relacionaram-se à ordem do racemo das sementes e não à qualidade fisiológica, pois as do terciário (TT) apresentaram menor condutividade elétrica que as do primário (PP, PS e PT) e estas do que as do secundário (SS e ST). Ainda, as sementes do tratamento PT foram

as com menor condutividade elétrica, refletindo uma maior integridade das membranas celulares em relação às sementes dos demais tratamentos, o que as classificaria como as mais vigorosas, no entanto, foram indicadas como as de menor qualidade pelos demais testes (TABELAS 1, 2 e 3).

As condições de armazenamento não interferiram na viabilidade das sementes (TABELA 3) que se manteve superior a 90%, independente da ordem do racemo e da época de colheita. Porém, mesmo com valores adequados à comercialização, as sementes armazenadas no ambiente apresentaram menores porcentagens de germinação em relação à 10°C e a 30°C e maior porcentagem de sementes mortas e de plântulas infeccionadas (TABELA 2). Surpreendentemente, a porcentagem de plântulas emersas provenientes de sementes conservadas a 30°C foi superior às das armazenadas em condições ambientes ou a 10°C (TABELA 1), mostrando que o teor de água mais baixo foi mais importante do que a temperatura baixa para a conservação da qualidade da semente de mamona durante o armazenamento.

Quanto à incidência de fungos, destacou-se a sobrevivência de *Alternaria ricini* (TABELA 4), que transmitido através das sementes pode caracterizá-las como fonte de disseminação da mancha de alternaria na cultura subsequente.

TABELA 4. Valores médios (%) de incidência dos fungos *Alternaria ricini*, *Drechslera* spp. e *Fusarium* spp. em sementes de mamona, cv. IAC-2028, sem e com tratamento fungicida, obtidos aos vinte meses de armazenamento, em função dos tipos de colheita e ambientes de armazenamento.

Sem Fungicida	<i>Alternaria ricini</i> (%)			<i>Drechslera</i> spp. (%)			<i>Fusarium</i> spp. (%)			Médias
	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	
PP	14,3 Aa	16,5 Aa	10,3 Aa	0,0 Ba	0,1 Aa	0,1 Da	98,5	98,6	95,8	97,8 A
PS	2,9 Ba	4,4 BCa	9,5 Aa	0,0 Bb	0,8 Aab	4,4 BCa	93,3	99,9	96,1	97,4 A
PT	0,6 Ba	4,5 BCa	5,5 Aa	0,1 ABa	0,5 Aa	1,9 CDa	76,0	100,0	98,8	95,8 A
SS	0,0 Bb	4,0 Ca	1,8 Aab	2,2 ABa	1,8 Aa	1,1 CDa	77,7	70,3	77,9	75,4 B
ST	0,5 Bb	15,2 ABa	5,9 Aa	0,6 ABb	2,2 Ab	8,9 ABa	66,0	99,5	93,4	90,2 A
TT	0,0 Bc	25,2 Aa	2,9 Ab	2,7 Ab	0,3 Ab	19,3 Aa	59,6	83,0	83,6	76,2 B
Médias	---	---	---	---	---	---	81,1 b	95,9 a	92,3 a	---
Com Fungicida										
PP	2,2 Aa	1,9 Aa	0,1 Aa	0,2 Aa	0,0 Aa	1,0 Aa	19,5	7,4	11,1	12,2 A
PS	0,0 Aa	2,2 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,1 Aa	0,0 Aa	5,8	12,5	1,9	6,0 AB
PT	0,0 Aa	0,8 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	1,3	10,7	4,1	4,7 AB
SS	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	3,7	2,5	0,1	1,7 B
ST	0,0 Aa	0,6 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	5,1	21,6	9,0	11,1 A
TT	0,0 Aa	0,5 Aa	0,5 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	5,1	11,1	1,9	5,4 AB
Médias	---	---	---	---	---	---	5,8 b	10,2 a	3,7 b	---
CV (%)	79,9			133,7			23,2			---

*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

A incidência alta de *Fusarium* spp. (TABELA 4) e de *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., que ocorreram principalmente nos tratamentos PP e SS (TABELA 5) não prejudicaram a germinação das sementes em nenhum tratamento (TABELA 2).

TABELA 5. Valores médios (%) de incidência dos fungos *Alternaria alternata*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.* e *Phoma spp.* em sementes de mamona, cv. IAC-2028, sem e com tratamento fungicida, obtidos aos vinte meses de armazenamento, em função dos tipos de colheita e ambientes de armazenamento.

Sem Fungicida	<i>Alternaria alternata</i> (%)			<i>Penicillium spp.</i> (%)			<i>Aspergillus spp.</i> (%)			<i>Phoma spp.</i> (%)			Médias
	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	
PP	57,1 Aa	53,2 BCa	23,9 Ab	13,4 Ba	22,8 Aa	15,3 Aa	39,7 Aa	57,4 Aa	53,9 Aa	8,3	11,7	7,3	9,0 BC
PS	5,9 Bc	70,2 ABa	25,9 Ab	15,7 ABa	0,2 Bc	5,5 ABb	29,4 ABa	2,0 Cb	4,2 BCb	0,5	7,0	12,0	5,2 CD
PT	6,2 Bb	22,7 Da	34,2 Aa	0,2 Ca	0,0 Ba	0,0 Ca	0,0 Da	0,0 Ca	0,0 Ca	1,0	2,2	8,3	3,2 D
SS	0,5 Bb	38,1 CDa	3,3 Bb	23,7 ABa	12,7 Aa	12,9 Aa	30,1 ABb	26,0 Bb	48,7 Aa	3,4	3,2	9,6	5,0 CD
ST	7,6 Bc	72,0 ABa	31,7 Ab	2,4 Ca	0,0 Ba	0,5 BCa	3,0 CDa	0,0 Ca	0,1 BCa	11,9	10,2	19,6	13,7 AB
TT	2,2 B	81,1 A	22,5 A	30,6 Aa	0,0 Bb	2,0 BCb	12,4 BCa	1,9 Cb	5,6 Bab	11,7	21,0	17,9	16,7 A
Médias	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5,0 c	8,2 b	12,1 a	
Com Fungicida	<i>Alternaria alternata</i> (%)			<i>Penicillium spp.</i> (%)			<i>Aspergillus spp.</i> (%)			<i>Phoma spp.</i> (%)			Médias
	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	Ambiente	10°C	30°C	
PP	5,9 Ab	57,2 Aa	3,7 Ab	0,1 Aa	0,2 Aa	0,6 Aa	26,2 Aa	7,7 Ab	1,1 Ab	0,0	2,6	2,0	0,1 A
PS	0,1 Ab	13,6 BCa	0,5 Ab	0,5 Aa	0,0 Aa	0,1 Aa	0,0 Ba	0,0 Ba	0,6 Aa	0,0	0,0	0,0	0,0 A
PT	0,0 Ab	12,1 BCa	3,4 Aab	0,1 Aa	0,0 Aa	0,0 Aa	0,0 Ba	0,0 Ba	0,0 Aa	0,0	0,0	0,0	0,0 A
SS	0,5 Aa	1,9 Ca	0,0 Aa	0,0 Aa	0,1 Aa	0,0 Aa	0,5 Ba	0,5 ABa	0,0 Aa	0,0	2,0	0,0	0,0 A
ST	0,0 Ab	16,5 Ba	0,1 Ab	0,0 Aa	0,1 Aa	0,0 Aa	0,0 Ba	0,0 Ba	0,0 Aa	0,0	0,0	2,0	0,0 A
TT	0,0 Ab	6,4 BCa	0,0 Ab	0,0 Aa	0,0 Aa	1,9 Aa	0,0 Ba	0,0 Ba	0,0 Aa	0,0	0,0	0,0	0,0 A
Médias	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,0 a	0,0 a	0,0 a	
CV (%)		38,6			82,5			62,3			56,2		

*Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes na coluna e minúsculas nas linhas diferiram a 5%, pelo teste de Tukey.

O uso de fungicida diminuiu drasticamente a incidência geral de fungos (TABELAS 4 e 5), e em alguns tratamentos até os eliminou das sementes, com exceção de *Alternaria alternata*, *Aspergillus spp.* e *Fusarium spp.*, principalmente no tratamento PP. A redução e/ou eliminação dos fungos das sementes de mamona não interferiu nos resultados do teste de germinação, conduzidos em condições ótimas de temperatura: a alternância de 30°C / 8 horas e 20°C / 16 horas favorece este processo, aumentando a sua velocidade (FANAN et al. 2009). Porém, o teste de emergência de plântulas em areia, conduzido em condições não controladas de temperatura e menos favoráveis ao processo resultou em valores numéricos (TABELA 1) menores do que os de germinação (TABELA 2) e os de viabilidade (TABELA 3). Neste caso, as sementes tratadas originaram maior porcentagem de plântulas emersas do que as não tratadas, devido ao atraso na germinação ter provavelmente favorecido o crescimento dos fungos prejudiciais a este processo.

CONCLUSÕES

Sementes de mamona 'IAC-2028' de racemos primários, secundários e terciários podem ser colhidas no ponto de colheita do terciário e serem armazenadas durante 20 meses em condições ambientes a 10°C / 40±5% de umidade relativa do ar e a 30°C, sem que haja perdas significativas de viabilidade das sementes.

O fungo *Alternaria ricini* sobrevive por 20 meses em sementes de mamona armazenadas nessas condições, caracterizando-as como fonte de disseminação de mancha de alternaria, mesmo após armazenamento prolongado.

A incidência de *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* e *Fusarium spp.* não prejudica o potencial de germinação das sementes, mas pode reduzir a emergência de plântulas em condições adversas de temperatura.



AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao IAC, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, D.M.P; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 350 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária - Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

FANAN, S; MEDINA, P.F.; CAMARGO, M.B.P.; RAMOS, N.P. Influência da colheita e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamona. *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.1, p.150-159, 2009.

FANAN, S; MEDINA, P.F.; CAMARGO, M.B.P.; ITO, M.F.; DUDIENAS, C.; RAMOS, FURLANI, A.M.C. O melhoramento de plantas no Instituto Agrônômico. In: Furlani, A.M.C.; Viégas, G.P. (eds.). *Instituto Agrônômico*, Campinas, v.1, p.157-194, 1993.

NEERGAARD, P. **Seed pathology**. London: The Mac Millan Press, v.2, 1979, 1191p.

SAVY FILHO, A. **Mamona: tecnologia agrícola**. Campinas: Emopi, 2005. 105p.

SAVY FILHO, A; AMORIM, E.P.; RAMOS N.P.; MARTINS, A.L.M.; CAVIVHIOLI, J.C. **IAC-2028: nova cultivar de mamona**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 42, n.3, p.449-452, 2007.

SILVA, A. **Mamona: potencialidades agroindustriais do nordeste brasileiro**. Recife, SUDENE-ADR, 1983. 154p.