

QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE ALGODOEIRO PRODUZIDAS NAS REGIÕES DO TRIÂNGULO MINEIRO E SUL DE GOIÁS

PHYSIOLOGICAL AND SANITY QUALITY OF SEEDS OF COTTON PRODUCED IN REGIONS OF THE TRIÂNGULO MINEIRO AND SOUTH GOIÁS, BRAZIL

Fernando Cezar JULIATTI¹; Reynaldo Del BIANCO JUNIOR²;
Juliana Araújo Santos MARTINS³

1. Professor, Doutor, Instituto de Ciências Agrárias – ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, Brasil. juliatti@ufu.br; 2. Engenheiro Agrônomo; 3. Engenheira Agrônoma, doutoranda em Agronomia, Fitotecnia, ICIAG – UFU, Uberlândia, MG, Brasil.

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a incidência de fungos em sementes de algodoeiro, bem como sua influência sobre a germinação, vigor e a emergência de plântulas em condições de campo. As sementes foram obtidas nas regiões produtoras do Triângulo Mineiro e do Sul de Goiás. Para compor os tratamentos, foram utilizadas as sementes com o seu respectivo município produtor: IAC-20 de Centralina-MG, IAC- 20 de Capinópolis-MG, IAC-20 de Grupiara-MG, IAC-21 de Capinópolis, IAC-21 de Bom Jesus-GO, IAC-22 de B. Jesus, Delta Pine de Centralina, Delta Pine de Cachoeira Dourada-GO e Redenção de Capinópolis. Os testes foram realizados em laboratório (sanidade, germinação e vigor) e em campo (emergência de plântulas). Pelos resultados obtidos, concluiu-se que os genótipos e locais avaliados influenciaram na incidência de fungos nas sementes; a cultivar Redenção apresentou a maior incidência de *Botryodiplodia theobromae*; o município de Grupiara se destacou pela maior qualidade das sementes produzidas; *Botryodiplodia theobromae* indiretamente reduz a germinação e o vigor por causar a morte de sementes, já as bactérias não afetam a germinação, mas afetam o vigor representado pela emergência, enquanto que os fungos saprófitas reduzem diretamente a germinação e o vigor representado pelo estresse causado pelo envelhecimento acelerado das sementes.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum*. Sanidade. Germinação. Vigor.

INTRODUÇÃO

O bom desenvolvimento de uma lavoura algodoeira (*Gossypium hirsutum*), com obtenção de resultados compensadores, está na dependência de uma série de fatores como: fertilidade do solo, tratamentos culturais adequados, condições climáticas favoráveis à cultura, controle de pragas, escolha da cultivar mais adequada para a região, utilização de sementes de qualidade e com baixa incidência de patógenos.

Patógenos associados às sementes de algodão são responsáveis pela introdução de doenças nas fases iniciais da cultura, refletindo em redução de produtividade, aumento do custo de produção, além de permitir a introdução e manutenção de elevado nível de inóculo (CASSETARI; MACHADO, 2005).

A maioria dos patógenos responsáveis pelas principais doenças desta cultura são transmitidos pelas sementes, trazendo conseqüências como o tombamento de plântulas, redução da germinação e do vigor (KIMATI, 1980). Além destes micro-organismos encontramos os considerados contaminantes ou oportunistas, como por exemplo, *Aspergillus* sp, *Rhizopus* sp e outros, os quais

podem deteriorar as sementes armazenadas, reduzindo as porcentagens de germinação e vigor.

Dentre os patógenos associados às sementes estão os agentes causais do tombamento ou "damping off", os quais são reconhecidos como um dos principais fatores responsáveis pela redução da população de plântulas em algodoeiro, e os patógenos causadores dessa doença podem eventualmente serem encontrados no solo ou em restos de cultura (JULIATTI; RUANO, 1997; GOULART, 2006). Segundo Tanaka (1994) os fungos *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium moliniforme* e *Rhizoctonia solani* são os principais patógenos envolvidos na ocorrência de tombamento de plântulas de algodoeiro na região do Triângulo Mineiro.

A semente representa uma das vias mais eficientes de transportes de fitopatógenos, e por conseqüência, a transmissão de doenças. Do ponto de vista sanitário, a semente ideal seria aquela livre de qualquer micro-organismo indesejável. Porém, isso nem sempre é possível, uma vez que a qualidade das sementes é altamente influenciada pelas condições climáticas sob as quais são produzidas e armazenadas. Além disso, essas condições variam de ano para ano, de região para

região, assim como segundo as diferentes épocas de semeadura e ciclos da cultura (CHITARRA, 2003).

Segundo Soave (1985) e Faria et al. (2003) existe relação entre a quantidade e qualidade de patógenos presentes nas sementes de algodoeiro e a porcentagem de germinação e de vigor.

O objetivo desse trabalho foi identificar os micro-organismos que ocorrem associados às sementes do algodoeiro nas regiões produtoras do Triângulo Mineiro e Sul de Goiás e também avaliar a influência dos mesmos sobre a germinação, o vigor e a emergência de plântulas em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos Laboratórios de Micologia e Proteção de Plantas e de Sementes, e também na área experimental do Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia - MG.

Foram utilizadas sementes provenientes de três municípios da região do Triângulo Mineiro (Centralina, Capinópolis e Grupiara) e dois do Sul de Goiás (Bom Jesus e Cachoeira Dourada). Para compor os tratamentos, foram utilizadas as sementes com o seu respectivo município produtor: IAC-20 de Centralina-MG, IAC- 20 de Capinópolis-MG, IAC-20 de Grupiara-MG, IAC-21 de Capinópolis, IAC-21 de Bom Jesus-GO, IAC-22 de B. Jesus, Delta Pine de Centralina, Delta Pine de Cachoeira Dourada-GO e Redenção de Capinópolis. As amostras de sementes foram fornecidas pelas algodoceiras MAEDA, de Capinópolis e Itumbiara - GO, e ASPASA, de Uberlândia - MG.

Para o teste de sanidade utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com quatro blocos distribuídos ao tempo, por não ser possível fazer a leitura no mesmo dia. Cada parcela foi constituída por duas caixas plásticas de germinação tipo gerbox, com 25 sementes cada. Para o teste de germinação, vigor e emergência de plântulas em campo recorreram-se ao delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Nos testes de germinação e vigor, cada parcela foi constituída por dois rolos de papel contendo 25 sementes cada. Já no teste de emergência em campo cada parcela foi constituída por quatro linhas com 25 sementes por linha de 1,7 m, separadas por 30 cm, semeadas à profundidade de quatro centímetros.

O teste de sanidade foi realizado no Laboratório de Micologia e Proteção de Plantas, de acordo com Brasil, (2009). As sementes foram deslindadas quimicamente com ácido sulfúrico na proporção de uma parte de ácido para cinco partes

de sementes. Antes de serem montados os testes as sementes foram submetidas a assepsia superficial, por meio de imersão durante três minutos em solução de hipoclorito de sódio a 1% e lavagem na sequência. Posteriormente, sob condições assépticas, foram distribuídas uniformemente em gerbox, contendo quatro folhas de papel toalha e uma folha papel germitest, umedecidos com água destilada, e transferidas para uma câmara de incubação onde permaneceram por 10 dias, sob luz alternada (12 horas claro e 12 horas escuro), à $25 \pm 2^\circ$ C. A avaliação foi realizada com base na identificação dos fungos presentes nas sementes, a nível de gênero ou de espécie, sob lupa com aumento de 640 vezes e com uso de microscópio óptico. Determinou-se assim a porcentagem de sementes infectadas para cada fungo identificado.

No Laboratório de Sementes, avaliou-se a germinação pelo teste de germinação com base na Regras de Análises de Sementes, (BRASIL, 2009), e o vigor pelo teste de envelhecimento acelerado, conforme Vieira (1994).

No teste de germinação (BRASIL, 2009) as sementes deslindadas foram colocadas sobre uma folha de papel germitest e cobertas posteriormente por outra folha. O papel germitest foi previamente umedecido em água estéril e deionizada na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel não hidratado.. A seguir as sementes foram levadas ao germinador com temperatura constante a $25 \pm 2^\circ$ C. A leitura foi realizada após 5 dias. Foram avaliadas plântulas normais, deformadas, infectadas e sementes mortas.

O teste de envelhecimento acelerado foi conduzido com 200 sementes por gerbox, cada um contendo 40 mL de água. As sementes foram distribuídas uniformemente e em camada única sobre tela e levadas a uma B.O.D. regulada para manter temperatura constante de 41° C. Após 48 horas, montou-se o teste de germinação, conforme os critérios estabelecidos pelas Regras de Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

O teste de emergência em campo foi realizado na área experimental do Departamento de Agronomia do Campus Umuarama. A avaliação baseou-se na contagem de plântulas emersas com hipocótilo superior a um centímetro do solo e realizadas após o sétimo dia de plantio, com contagens de 2 em 2 dias até a estabilização do estande, o qual ocorreu no 13º dia.

A partir dos dados obtido, foi realizada a análise estatística, com o auxílio da transformação para $\text{arc sen } \sqrt{x} + \alpha$, sendo o teste de sanidade o $\alpha = 2,0$ e $\alpha = 0,5$ para os demais testes. A análise de variância foi realizada pelo teste de F e as médias

comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para avaliar os melhores locais de produção e cultivares com menores incidências de patógenos no teste de sanidade utilizou-se também o teste de Scheffé a 5% de probabilidade. A germinação, incidência de micro-organismos e a emergência em campo foram correlacionadas estatisticamente a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de *Fusarium solani*, *Botryodiplodia theobromae* e fungos saprófitas tais como *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp., presentes nas sementes de algodoeiro variaram significativamente entre os tratamentos (cultivares e locais), porém para alguns fungos patogênicos e bactérias não ocorreu diferença significativa (Tabela 1).

Tabela 1: Porcentagem de patógenos detectados com maior frequência em sementes de diferentes cultivares de algodoeiro, produzidas nas regiões do Triângulo Mineiro e Sul de Uberlândia-MG.

Tratamentos	Bactérias	<i>F. solani</i>	<i>B. theobromae</i>	Fungos saprófitas ¹	Outros patógenos ²
IAC-20 - Grupiara	0,00 a	0,00 d	0,50 b	0,00 a	1,50
IAC-20 - Capinópolis	3,50 a	14,00 a	3,00b	2,00 ab	1,50
IAC-20 - Centralina	3,00 a	17,50a	0,00 b	1,00 ab	1,00
IAC-21 - Capinópolis	2,00 a	5,50 bc	0,00 b	4,50 ab	1,50
IAC-21 - Bom Jesus	3,50 a	3,50 cd	0,00 b	7,00 b	3,50
IAC-22 - Bom Jesus	2,00 a	16,50 a	0,00 b	2,50 ab	2,00
Delta Pine - Centralina	3,00 a	12,50 ab	1,00 b	2,00 ab	5,00
Delta Pine - Cachoeira	5,50 a	6,00 bc	0,00 b	3,00 ab	0,50
Redenção - Capinópolis	0,50 a	13,50ab	15,50 a	2,00 ab	2,50
CV%	30,36	18,97	46,19	21,71	19,2

Médias seguidas por letras distintas em uma mesma coluna diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ¹. Fungos deteriorantes: *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. e *Cladosporium* sp.. ². Outros fungos patogênicos: *Stemphylium* sp., *Phoma* sp., *Alternaria* sp. e outros não identificados.

Sementes de algodoeiro, independente do beneficiamento empregado, são susceptíveis à contaminação por fungos de armazenamento, principalmente os do gênero *Aspergillus* (LOPES et al., 2006). Freitas et al., 2000 e Pizzinatto et al., 1999 constataram que espécies de *Aspergillus*, *Cladosporium* e *Penicillium* causam deterioração nas sementes de algodão armazenadas. Em decorrência do aumento do grau de deterioração, ocorre a degradação das membranas celulares e a redução das atividades respiratórias e biossintéticas, resultando no decréscimo da germinação e do vigor das sementes (LIN, 1990; BINOTTI et al., 2008).

O tempo que as sementes são submetidas ao armazenamento é um fator importante para avaliar a incidência desses fungos. Freitas et al. (2000), relatam que os percentuais de sementes de algodão infectadas com *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. aumentaram linearmente, ao longo do período armazenado.

O fungo *Colletotrichium gossypii* var. *cephalosporioides*, pode causar a ramulose e tombamento. Neste trabalho não foi detectada a presença de *C. gossypii*, o que contradiz os

resultados dos trabalhos de Bueno (1986) e Tanaka (1994), os quais relatam maior incidência do desse fungo.

Nota-se que a cultivar IAC-20 de Centralina e de Capinópolis e IAC-22 de Bom Jesus apresentaram maior incidência de *Fusarium solani*, apesar de não diferirem estatisticamente de Delta Pine de Centralina e da Redenção de Capinópolis. Na cultivar IAC-20 de Grupiara não foi observada a presença deste fungo, o que a diferiu estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 1).

Segundo Giachini et al. (2009) espécies de *Fusarium* foram observados, variando de 0,5 a 36%, espécies essas que podem causar tombamento de plântulas de algodoeiro, pois são parasitas de raízes, sobrevivendo no solo, e podendo ser também transportadas e transmitidas pela semente.

Através dos contrastes do teste Scheffé, com o intuito de avaliar o efeito do local dentro da cultivar IAC-20 e sua relação com a incidência de *F. solani*, foi verificada a diferença significativa entre a incidência deste fungo em Grupiara quando comparada a Capinópolis (Tabela 2). Logo, a diferença na incidência, provavelmente, é devida ao

local de produção. Este resultado é reforçado pelo fato de que o município de Grupiara, fica fora da região tradicional de cultivo do algodoeiro, o qual é caracterizado por um baixo potencial de inóculo e condições climáticas distintas.

Para IAC-21 plantada em Capinópolis e Bom Jesus não houve diferença significativa nos

dois locais de produção. Portanto, a variação na porcentagem deste fungo não foi atribuída ao local. Também para a cultivar Delta Pine, a variação na porcentagem deste fungo não foi atribuída ao local, uma vez que o contraste não mostrou diferença significativa em Centralina e Cachoeira Dourada.

Tabela 2: Contrastes do teste de Sheffé para a influência do genótipo e do local de produção na incidência de fungos em sementes de algodoeiro produzidas nas regiões do Triângulo Mineiro e Sul de Goiás. Uberlândia-MG.

Contrastes	<i>F. solani</i>	<i>B. theobromae</i>	Fungos saprófitas
Grupiara vs Capinópolis - IAC-20	- 14,0 *	2,5	2,0
Capinópolis vs Bom Jesus - IAC-21	2,0	0,0	2,5
Centralina vs Cachoeira - D. Pine	6,5	1,0	1,0
IAC-20 vs Redenção - Capinópolis	0,5	- 12,5 *	0,0
IAC-21 vs Redenção - Capinópolis	- 8,0 *	- 15,5 *	2,5
IAC-20 vs IAC-21 - Capinópolis	8,5 *	3,0	2,5
IAC-20 vs Delta Pine - Centralina	5,0	- 1,0	1,0

* Significativo a 5% de probabilidade

Para avaliar as diferentes cultivares dentro do município de Capinópolis, também foi utilizado os contrastes do teste de Sheffé. Ao comparar a cultivar IAC-20 com Redenção não foi verificada diferença na incidência de *Fusarium solani*, mas, na comparação de IAC-21 com Redenção e IAC-20, foi verificado que a IAC-21 apresentou a menor incidência deste fungo. (Tabela 2).

Ainda na Tabela 1, ao se avaliar a porcentagem de *B. theobromae*, o único tratamento que diferiu estatisticamente dos demais foi a cultivar Redenção de Capinópolis, por apresentar maior incidência deste fungo. Além disso, pelo teste de Scheffé (Tabela 2) não foi verificada diferença significativa na incidência deste fungo quanto ao local de produção e cultivar dentro de locais onde não envolveu a cultivar Redenção. Portanto, a variação na porcentagem deste fungo pode estar associada à susceptibilidade da cultivar Redenção e não ao local de produção. Contrariamente, Bueno (1986), encontrou diferenças significativas quanto a incidência deste fungo tanto em locais como entre cultivares.

A cultivar IAC-21 de Bom Jesus apresentou maior incidência de fungos saprófitas, diferindo estatisticamente de IAC-20 de Grupiara (Tabela 1). Segundo Freitas et al. (2000) as sementes das variedades IAC-20 RR e DP-20, apresentaram a menor incidência de *Aspergillus* spp.

A incidência de bactérias e outros fungos fitopatogênicos presentes nas sementes dos diferentes tratamentos não apresentaram diferenças significativas (Tabela 1).

A cultivar IAC-20 de Grupiara apresentou maior porcentagem de germinação (Tabela 3), porém não diferiu estatisticamente da IAC-20 e Delta Pine produzidas em Centralina. A cultivar Redenção de Capinópolis apresentou menor porcentagem de germinação, embora não diferiu estatisticamente de Delta Pine produzida em Cachoeira Dourada.

Ao se avaliar plântulas infectadas, observou-se maior incidência de tecidos necrosados para as cultivares Delta Pine de Cachoeira, IAC-21 e Redenção de Capinópolis e IAC-21 de Bom Jesus, que não diferiram estatisticamente entre si. A cultivar IAC-20 de Grupiara praticamente não apresentou plântulas infectadas, porém não diferiu estatisticamente da IAC-22 de Bom Jesus e Delta Pine de Centralina. A cultivar Redenção de Capinópolis apresentou o maior número de sementes mortas.

A cultivar IAC-20 de Grupiara apresentou maior vigor pelo teste de envelhecimento precoce, em relação as demais, apesar de não diferir estatisticamente da cultivar IAC-20 produzida em Capinópolis e em Centralina e também da Delta Pine de Centralina (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de germinação e vigor em sementes de algodoeiro produzidas nas regiões do Triângulo Mineiro e Sul de Goiás, Uberlândia – MG.

Tratamentos	Plântulas normais		Plântulas infectadas		Sementes mortas	
	Germ.	Vigor	Germ.	Vigor	Germ.	Vigor
IAC-20 - Grupiara	88,50 a	78,00 a	0,50 c	7,00 d	9,00 e	2,50 c
IAC-20 - Capinópolis	78,50 b	70,00 ab	6,00 b	9,00 d	11,50 cde	17,50 b
IAC-20 - Centralina	81,50 ab	68,50 ab	6,00 b	11,50 cd	12,00 cde	16,50 b
IAC-21 - Capinópolis	60,00 c	57,50 bcd	21,00 a	20,50 abc	17,00 bc	17,00 b
IAC-21 - Bom Jesus	59,50 c	40,50 d	16,00 a	31,50 a	16,00 bcd	23,00 ab
IAC-22 - Bom Jesus	73,50 b	60,00 bc	4,00 bc	15,50 bcd	18,00 bc	22,00 ab
Delta P. - Centralina	81,00 ab	64,50 abc	3,00 bc	8,50 d	7,00 e	15,50 b
Delta P. - Cachoeira	51,75 cd	49,00 cd	24,75 a	20,00 abc	20,50 b	25,00 ab
Redenção-Capinópolis	45,50 d	39,00 d	19,50 a	25,00 ab	32,00 a	35,50 a
CV %	8,95	5,47	14,13	17,79	19,26	11,56

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Em relação ao número de plântulas infectadas, foi observado que a cultivar com maior porcentagem foi a IAC-21 de Bom Jesus, mas embora não tenha diferido estatisticamente das cultivares Redenção de Capinópolis, Delta Pine de Cachoeira Dourada e IAC-21 de Capinópolis (Tabela 3). Também é verificado que os tratamentos com maior porcentagem de plântulas infectadas foram os mesmos com maior incidência de fungos deteriorantes e de *B. theobromae* (Tabela 1).

Quanto à emergência de plântulas no campo ao 13º dia após o plantio, foi verificado que a cultivar IAC-20 Grupiara apresentou o maior

percentual de plântulas emergidas, mas não diferiu estatisticamente da IAC-20 e IAC-21 produzidas em Capinópolis (Tabela 4). Foi possível observar que a cultivar IAC-21 de Capinópolis teve alta emergência em campo, porém baixa germinação (Tabela 2), o que pode ser explicado pela presença de fungos saprófitas nas sementes (Tabela 1), os quais podem ter afetado os resultados do teste de germinação, pois sabe-se que nesse teste ocorrem condições ideais para o desenvolvimento de fungos, apesar de que na emergência, em geral, as condições ambientais são adversas a germinação e favoráveis ao desenvolvimento de patógenos de solo.

Tabela 4. Emergência em campo em diferentes dias após o plantio de cultivares de algodoeiro, produzidas nas regiões do Triângulo Mineiro e Sul de Goiás, Uberlândia.

Tratamentos	7º dia	9º dia	11º dia	13º dia	% "damping off"
IAC-20 - Grupiara	84,25 a	88,00 a	87,50 a	87,25 a	3,00 a
IAC-20 - Capinópolis	74,75 ab	77,25 ab	76,75 ab	74,50 ab	2,80 a
IAC-20 - Centralina	58,50 bc	63,25 bc	64,00 bc	63,25 b	2,50 a
IAC-21 - Capinópolis	71,00 abc	74,50 bc	74,75 abc	75,25 ab	3,00 a
IAC-21 - Bom Jesus	52,25 c	55,75 c	62,50 bc	59,50 b	3,00 a
IAC-22 - Bom Jesus	61,00 bc	62,50 bc	58,50 c	61,25 b	5,50 a
Delta Pine - Centralina	63,75 bc	68,00 bc	69,75 bc	69,25 b	3,30 a
Delta Pine - Cachoeira	55,75 c	62,50 bc	62,00 bc	61,00 b	2,00 a
Redenção - Capinópolis	62,00 bc	64,75 bc	65,50 bc	65,50 b	4,50 a
CV %	8,85	7,80	7,84	8,52	44,59

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Gomes et al. (2009) afirmam que no campo as condições encontradas no solo são propícias ao ataque de microrganismos e interação juntamente com o vigor e o tratamento das sementes, pois esse primeiro pode proporcionar um maior tempo de exposição das sementes ao ataque de patógenos de solo, principalmente, se essas condições forem desfavoráveis à germinação tais como profundidade inadequada, falta de oxigenação pela alta umidade do solo, temperaturas altas ou muito baixas, injúrias nas sementes, etc.

Não houve correlação significativa entre a incidência dos patógenos com a germinação (plântulas normais) e com o vigor (envelhecimento acelerado e emergência) (Tabela 5). Entretanto, houve correlação da incidência dos saprófitas com a germinação e com o vigor representados pelo teste de envelhecimento acelerado. Em relação a *F. solani*, de acordo com Tanaka (1994), este fungo não está relacionado com baixa germinação de sementes de algodão.

Tabela 5. Correlação entre incidência de patógenos com germinação, vigor e emergência em campo em sementes de diferentes cultivares de algodoeiro produzidas nas regiões do Triângulo Mineiro e Sul de Goiás. Uberlândia-MG.

Pares de Variáveis	Germinação			Vigor (Envelhecimento acelerado)			Vigor (Emergência em campo)
	Plântulas Normais	Plântulas Infectadas	Sementes Mortas	Plântulas Normais	Plântulas Infectadas	Sementes Mortas	13°
<i>F. solani</i>	-0,1261	0,2769	0,1019	-0,0777	0,2476	0,3648	-0,4413
<i>B. theobromae</i>	-0,4742	0,2218	0,6771 *	-0,4393	0,2322	0,6111 *	-0,0447
Bactéria	-0,1870	0,3512	-0,1348	-0,2065	0,1499	0,2235	-0,5653 *
Fungos saprófitas	-0,5420 *	0,5721 *	0,2178	-0,6841 *	0,8163 *	0,3908	-0,4828

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

Por haver correlação significativa entre a incidência de *B. theobromae* e sementes mortas pode-se afirmar que o fungo influencia nos resultados do teste de germinação e vigor por causar a morte das sementes e não por reduzir a germinação; assim ficou menor a porcentagem de plântulas normais, pois muitas sementes morreram (Tabela 4). Machado et al., (2004) afirmam que este fungo é altamente patogênico ao algodoeiro, causando a morte das sementes e promovendo também o tombamento das plântulas recém germinadas.

Em relação aos fungos saprófitas, foi visto que houve correlação da sua incidência com a germinação. Essa correlação pode ser explicada pelas condições adversas do meio que envolve as sementes de algodoeiro, as quais favorecem a redução de plântulas normais (germinação) por necrosá-las, o que explica também a correlação do fungo com a porcentagem de plântulas infectadas obtidas no teste de germinação e no teste de envelhecimento acelerado. Para Bueno (1986) a alta incidência de *Penicillium* spp. em sementes indica baixa incidência de fungos de campo e

conseqüentemente maior capacidade de germinação, o que contradiz os resultados deste trabalho.

Não houve correlação significativa entre a incidência de bactérias com a germinação. Pode-se inferir, então, que esses microrganismos não influenciam na germinação das sementes. Porém, quanto ao vigor, representado pelo teste de emergência, houve correlação significativa.

CONCLUSÕES

Os genótipos e locais avaliados influenciaram na incidência de fungos nas sementes.

A cultivar Redenção foi a que apresentou maior incidência de *Botryodiplodia theobromae*.

O município de Grupiara se destacou por apresentar menor incidência de fungos.

Botryodiplodia theobromae indiretamente reduz a germinação e o vigor por causar a morte de sementes, já as bactérias não afetam a germinação, mas afetam o vigor representado pela emergência, enquanto que os fungos saprófitas reduzem diretamente a germinação e o vigor representado pelo estresse causado pelo envelhecimento acelerado das sementes.

ABSTRACT: This study aimed to evaluate the incidence of fungi in cotton seed and its effect on the germination and vigour and seedling emergence under field conditions. Seeds were obtained in oil producing regions of Minas Triangle and the South of Goiás, Brazil. To compose the treatments, seeds were with their respective district producer: IAC-20-MG Centralina, IAC-20-MG Capinópolis, IAC -20 Grupiara-MG, IAC-21 Capinópolis, IAC-21-GO of Bom Jesus, IAC-22 B. Jesus, of Delta Pine Centralina, Delta Pine de Cachoeira Dourada, GO and Redemption of Capinópolis. The tests were performed in the laboratory (Health, germination and vigour) and field (emergency). From the results, we concluded that the genotypes and sites evaluated influence the incidence of fungi in seeds; redenção cultivar had the highest incidence of *Botryodiplodia theobromae*; the city of Grupiara stood out for higher quality seeds produced; *Botryodiplodia theobromae* indirectly reduces the germination and vigor to cause the death of seeds, since the bacteria do not affect germination but affect the force represented by the emergence, while saprophytic fungi directly reduce the germination and vigor represented by the stress caused by the accelerated aging of seeds.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum*. Health. Germination. Vigour.

REFERÊNCIAS

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.

BINOTTI, F. F. S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008.

BUENO, J. T. **Influencia de genótipo e local de produção na incidência de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) no estado do Paraná**. 1986. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Fitopatologia)) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1986.

CASSETARI NETO, D.; MACHADO, A. Q. **Doenças do algodoeiro: diagnose e controle**. 2. ed. Várzea Grande: UNIVAG/UFMT, 2005. 47 p.

CHITARRA, L. G. **Tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle de patógenos causadores de tombamento de plântulas**. Várzea Grande, 2003. Relatório Técnico Final.

FARIA, A. Y. K.; ALBUQUERQUE, M. C. F. E.; NETO, D. C. Qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro submetidas a tratamentos químico e biológico. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 25, n. 1, p. 121-127, 2003.

FREITAS, R. A., DIAS, D. C. F. S., CECON, P. R., REIS, M. S. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de algodão durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 94-101, 2000.

GIACHINI, R. M.; MATTIONI, F.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; CASSETARI NETO, D.; PIRES, A. P. Avaliação da qualidade sanitária de sementes de algodoeiro. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009, Foz do Iguaçu. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: *Anais...* Campina grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 1028-1034.

GOMES, D. P.; BARROZO, L. M.; SOUZA, A. L.; SADER, R.; SILVA, G. C. Efeito do vigor e do tratamento fungicida nos testes de germinação e de sanidade de sementes de soja. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 59-65, nov./dez. 2009.

GOULART, A. C. P. Efeito do tratamento de sementes de algodoeiro com fungicidas no controle do tombamento em relação à densidade de inóculo de *Rhizoctonia solani*. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v. 32, n. 4, p. 360-366, out/dez. 2006.

JULIATTI, F. C.; RUANO, O. **Algodão (*Gossypium hirsutum* L.) controle de doenças**. In: VALE, F. X. R.; ZAMBOLIM, L. (Ed.). Controle de doenças de plantas - grandes culturas. Viçosa, UFV; Brasília, DF: MAPA, 1997. v. 2, p. 555-558.

KIMATI, H. Doenças do algodoeiro – *Gossypium* spp. In: Galli, F. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**. v. 2. São Paulo. Editora Ceres, 1980. p. 28-48.

LIN, S. S. Alterações na lixiviação eletrolítica, germinação e vigor da semente de feijão envelhecida sob alta umidade relativa do ar e alta temperatura. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 1-6, 1990.

LOPES, K. P., BRUNO, R. L. A.; COSTA, R. F.; BRUNO, G. B.; ROCHA, M. S. Efeito do beneficiamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes do algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 426–435, 2006.

MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A.; VIERA, M. G. G. C.; ALVES, M. C. Uso de restrição hídrica na inoculação de fungos em sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 26, n. 1, 2004.

PIZZINATTO, M. A.; RAZERA, L. F.; CIA, E.; AMBROSANO, G. M. B. Qualidade de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) do ensaio regional de variedades paulistas. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 139-144, 1999.

SOAVE, J. Diagnóstico da patologia de sementes de algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 195-200, 1985.

VIEIRA, R. D. **Teste de condutividade elétrica**. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, p. 103-132, 1994.

TANAKA, M. A. S. Efeito de *Trichoderma* sp. no controle de *Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides* em sementes de algodão armazenadas em diferentes condições. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 20, n. 4, p. 189-195, Out/Dez. 1994.