

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**QUALIDADE DE SEMENTE DE ALGODÃO**

**ANA FLÁVIA APARECIDA CUNHA**

SINOP-MT  
MARÇO – 2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**CAMPUS DE SINOP**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**QUALIDADE DE SEMENTE DE ALGODÃO**

**ANA FLÁVIA APARECIDA CUNHA**  
**ROGÉRIO ANDRADE COIMBRA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Agronomia do ICAA/CUS/UFMT, como parte das exigências para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

SINOP - MT  
MARÇO – 2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

C972q Cunha, Ana Flávia Aparecida.  
Qualidade de semente de algodão / Ana Flávia  
Aparecida Cunha. -- 2016  
25 f. ; 30 cm.

Orientador: Rogério de Andrade Coimbra.  
TCC (graduação em Agronomia) - Universidade Federal  
de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais,  
Sinop, 2016.  
Inclui bibliografia.

1. Cotonicultura. 2. Cotton. 3. Beneficiamento. 4.  
Gossypium L. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



## TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

TÍTULO DO TRABALHO: **Qualidade da semente de algodão.**

ACADÊMICA: **Ana Flávia Aparecida Cunha**

ORIENTADOR: **Prof. Rogério de Andrade Coimbra**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Rogério de Andrade Coimbra  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Selenir Ruffato  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Eng. Agrônomo Heitor Augusto Sella  
Membro

DATA DA DEFESA: **18/03/2016**

Dedico este trabalho, bem como todas as minhas conquistas, aqueles que me deram coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades melhores, meus queridos pais Walmir e Iranildes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter concedido todas as oportunidades e por guiar-me em mais essa vitória.

Aos meus pais Walmir Cesar Cunha e Iranildes Maria Figueiredo Cunha, pelo amor e carinho que sempre proporcionaram em todos os momentos, em especial nos difíceis, e por sempre repassar valores de caráter e honestidade, incentivando-me sempre a estudar e guiando-me pelo caminho certo.

Ao meu irmão Rafael Cesar Cunha e demais familiares pelo companheirismo e momentos de alegrias.

As minhas amigas-irmãs, Bruna de Lima Delmondes, Grazielly Faria e Laysa Millena dos Santos, pela amizade sincera e por toda ajuda durante todo o período em que passamos juntas, pelo companheirismo e pelos momentos de alegrias e tristezas compartilhados.

Aos meus amigos e amigas, Aglis Alana, Anderson Barzotto, Claudionor Lima, Carlos Eduardo Teles, Emilia Maria, Guilherme Mayer, Jonathan Justino, Juliana Cavalli, Letícia Dias, Lorraine Oliveira, Luís Otavio Teles, Paula Karoline, Patricia Mattos, Resiely Oliveira, Raúna Correa, Raquel Birck, Suelem Heep, Thales Coelho, Wille Abel e outros que porventura não citei, pelos momentos de companheirismo e de certa forma ter ajudado na execução desse projeto.

Ao professor Dr, Rogério Andrade Coimbra pela orientação, conhecimentos e paciência durante a elaboração deste trabalho.

A todos os professores do curso de Agronomia, que ao longo do curso repassaram todo conhecimento teórico, prático e de ética profissional.

A Banca examinadora, por ter disponibilizado tempo para estar aqui nessa etapa tão importante.

## SUMÁRIO

|   | Página |
|---|--------|
| RESUMO .....  | 8      |
| ABSTRACT .....  | 9      |
| 1 INTRODUÇÃO .....  | 10     |
| 2 REFERENCIALTEÓRICO .....                                    | 12     |
| 2.1 Algodão - Aspectos da cultura.....                        | 12     |
| 2.2 Importância do uso da semente em termos de qualidade..... | 14     |
| 2.3 Importância da semente na cultura.....                    | 16     |
| 2.4 Fatores que compõem a qualidade da semente .....          | 17     |
| 2.5 Fatores que afetam a qualidade da semente.....            | 18     |
| 2.6 Avaliação da qualidade da semente .....                   | 21     |
| 3 CONCLUSÃO.....  | 24     |
| 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                             | 25     |

## RESUMO

A cultura do algodão no Centro-Oeste brasileiro, especialmente em Mato Grosso, a partir do final da década de 90, apresentou um expressivo crescimento. Com o crescimento e a tecnologia empregada na cotonicultura, tornou-se ainda mais necessária a utilização de sementes de alta qualidade para o bom desempenho da lavoura. Sementes de alta qualidade, permitem garantias de qualidades e tecnologia de adaptação em várias áreas, assegurando produtividades superiores. Para falar em qualidade, deve-se iniciar com a escolha da variedade em função de fatores como solo e região, passar pelo plantio, controle e manejo de pragas, colheita e continuando até o beneficiamento, armazenagem e logística. O trabalho baseia-se em uma revisão de literatura sobre a qualidade das sementes de algodão, buscando avaliar os fatores que afetam e contribuem para a qualidade e deterioração da semente. A qualidade da semente é de fundamental importância, não somente por dar um o bom resultado no cultivo, mas também por representar melhor custo benefício para a produção, uma vez que são garantia de um significativo resultado. Sementes de algodão consideradas de boa qualidade para comercialização devem apresentar: 98% de pureza varietal, 0,5% de contaminantes, 70% de germinação, isentas de pragas, com testes de germinação de no máximo 7 meses, umidade ideal 9-10%.

**Palavras-chave:** Cotonicultura, Cotton, Beneficiamento, *Gossypium* L.



### **ABSTRACT**

The culture from the cotton in the Brazilian Middle West, specially in Mato Grosso, from the end of the decade of 90, presented an expressive growth. With the growth and the technology employed in the cultivation of cotton, there became still more necessary the use of seeds of high quality for the good performance of the tilling. Seeds of high quality, they allow quality guarantees and technology of adaptation in several areas, securing superior productivity. To speak in quality, it is necessary to begin with the choice of the variety in factors function like ground and region, to pass by the planting, control and handling of nuisances, harvest and continuing up to the improvement, storage and logistics. The work is based on a literature revision on the quality of the seeds of cotton, looking to value the factors that they affect and contribute to the quality and deterioration of the seed. The quality of the seed is of basic importance, not only since one gives the good result in the cultivation, but also because of representing better cost benefit for the production, as soon as there are a guarantee of a significant result. Considered seeds from cotton of good quality for marketing must present: 98 % of purity varietal, of contaminantes, 70 % of germination, you exempt 0,5 % of nuisances, with germination tests of at most 7 months, ideal moisture 9-10 %.

Key-words: Cultivation of cotton, cotton, improvement, *Gossypium L.*

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do algodão no Centro-Oeste brasileiro, especialmente em Mato Grosso, a partir do final da década de 90, apresentou um expressivo crescimento. A região ofereceu fatores favoráveis para a produção, com grandes áreas e topografia típica de cerrado, que comportavam o cultivo em larga escala, com tecnologia e mecanização no plantio e colheita. Foi a partir daí que um novo panorama na cotonicultura brasileira foi delineado (FREIRE, 2015). De acordo com a CONAB (2015), 85% da área plantada de algodão se concentra nos estados de Mato Grosso e Bahia, sendo o estado de Mato Grosso líder da produção brasileira, é responsável por 57% da produção de algodão em caroço.

Com o crescimento e a tecnologia empregada na cotonicultura, tornou-se ainda mais necessária a utilização de sementes de alta qualidade para o bom desempenho da lavoura, propiciando a emergência mais homogênea e maior vigor nas plantas, refletindo diretamente na produtividade (MENDONÇA, 2008). As diversas variedades oferecidas no mercado estão cada vez mais aprimoradas no ponto de vista genético, conferindo características de tolerância a nematoides e certas doenças. Desta forma, escolher a variedade mais adequada é primordial para o sucesso do cultivo (BELOT, 2012).

Para se alcançar um bom resultado na lavoura, deve-se levar em consideração vários fatores, porém, o fator de maior relevância é sem dúvida o uso de uma semente com qualidade elevada, geradora de plantas vigorosas, com alto desempenho no campo. Sementes de alto desempenho, permitem garantias de qualidades e tecnologia de adaptação em várias áreas, assegurando produtividades superiores. Assim, o estabelecimento inicial de uma lavoura está diretamente relacionado com a qualidade da semente utilizada (FRANÇA-NETO et al., 2011). Popinigis (1985), afirma que a qualidade da semente pode ser definida de acordo com todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influencia a sua capacidade de gerar plantas de alta produtividade.

As sementes de algodão são ricas em óleo, com teor variando de 25 a 40%, exigindo atenção especial enquanto armazenadas para que sejam mantidas todas suas características e conseqüentemente suas qualidades. Ainda assim, durante o período em que ficam armazenadas, sofrem deterioração variadas, conforme seu estado fisiológico e condição ambiental que se encontra (BRAGANTINI et al., 1974). Inicialmente, a qualidade da semente é afetada pelos fatores: vigor das plantas ascendentes, condições climáticas durante a maturação das sementes, grau de

maturação no momento da colheita, ataque de pragas e doenças, grau de injúria mecânica e secagem. Posteriormente, o potencial de armazenamento da semente dependerá dos fatores: umidade relativa do ar ou teor de água das sementes, temperatura do ar, ação de fungos, ação de insetos e embalagens (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Sendo assim, o presente trabalho baseia-se em uma revisão de literatura sobre a qualidade das sementes de algodão, buscando avaliar os fatores que afetam e contribuem para a qualidade e deterioração da semente.

## 2 REFERENCIALTEÓRICO

### 2.1 Algodão - Aspectos da cultura

O algodoeiro (*Gossypium* L.), também conhecido como algodão branco, faz parte da família Malvacea, é uma planta de origem tropical. O principal produto da cultura é sua fibra, constituída principalmente por celulose, e como principais subprodutos o óleo, a torta e o línter (COCCO, 2012). De acordo com Passos (1977), o algodoeiro é uma planta ereta, cilíndrica e por vezes pentangular, anual ou perene. O fruto é uma cápsula deiscente, com 3 a 5 lóculos, e 6 a 8 sementes por lóculo. Quando verde o fruto é chamado “maçã” e quando maduro chamado de capulho. Seu sistema radicular é pivotante e a semente piriforme, oblonga e a testa pode ser nua ou envolvida por dois tipos de fibra, a fibra comercial e o línter (BELTRÃO & SOUZA, 1999).

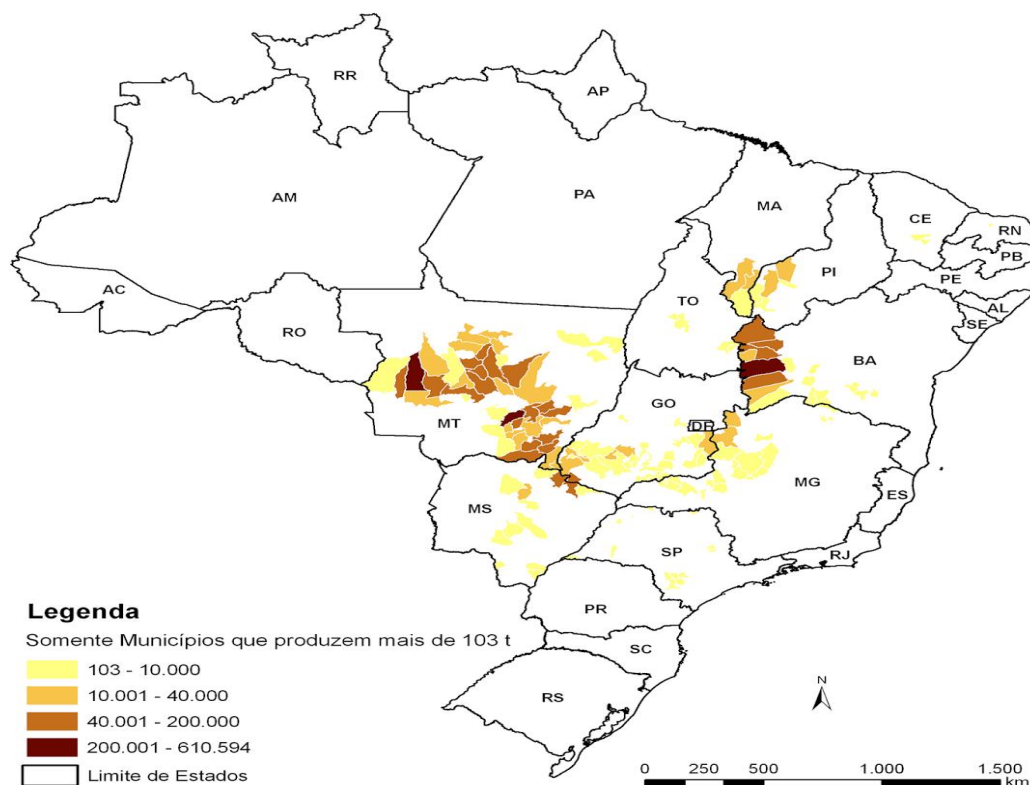
A origem do algodão ainda é muito discutida, estudos apontam que as principais espécies cultivadas descendam de um ancestral comum que se originou no Continente Africano, classificado como *Gossypium herbaceum africanum*. Acredita-se que a domesticação ocorreu no Sul da Arábia, há mais de 4000 mil anos, onde surgiu a raça *acerifolium* (BELTRÃO & ARAÚJO, 2004).

No Brasil, o cultivo do algodão já existia quando os colonizadores chegaram, e foi então que começou o seu plantio nas capitâneas hereditárias. No período colonial, a produção era apenas caseira e o produto apenas para consumo interno. No século XVII, houve um considerável desenvolvimento da cultura no estado do Maranhão, sendo o principal produto de exportação da capitania. Com a revolução industrial, no século XVIII, houve um crescimento da indústria têxtil inglesa e com isso Portugal passou a incentivar a produção. No início do século XIX, o Brasil já se destacava como tradicional exportador de pluma, porém sofria com a má qualidade do produto, carregado de muita impureza. No começo do século XX, a importação já era menor que a produção nacional de tecidos. A crise do café em 1929 foi vantajosa para a produção de algodão, consolidando a cultura no eixo sudeste, fazendo com que o estado de São Paulo assumisse a liderança da produção (FREIRE, 2015).

A cotonicultura brasileira passou por uma das piores crises, na década de 80, onde a praga do bicudo-do-algodão, devastou plantações inteiras no Nordeste. Com isso, vieram também os problemas com obtenção de crédito rural, instabilidade econômica e queda considerável na produção. A crise fez com que os produtores do eixo Sudeste deslocassem para o Centro-Oeste, principalmente para o Mato Grosso,

no fim da década de 90 (FREIRE,2015). Segundo Dallemole et al. (2008), a partir do final da década de 90, o estado de Mato Grosso, se tornou um estado mais capitalista, com grandes propriedades e deixando de lado o paradigma quase exclusivo da agricultura familiar. Tecnologias antigas foram substituídas e novas foram lançadas, com o intuito de aumentar a eficiência dos meios de produção em ofertar a fibra aos mercados.

A cadeia produtiva do algodão é umas das mais importantes do Brasil, já que, representa uma expressiva parcela do produto interno bruto (PIB) do agronegócio brasileiro, gerando empregos diretos e indiretos para milhões de pessoas, com grande importância social quando comparada com outras cadeias produtivas (BELTRÃO & ARAUJO,2004). De acordo com a CONAB (2015), o cultivo do algodão acontece em 15 estados brasileiros (Figura 1), porém, 85% da produção fica concentrada nos estados de Mato Grosso e Bahia, se destacando o primeiro estado como o líder na produção do país, responsável por 57% da produção de algodão. A área plantada de algodão está estimada em 562,7 mil hectares, produtividade média de 2.351 kg ha<sup>-1</sup> algodão em caroço e 1.565 kg ha<sup>-1</sup> algodão em pluma.



**Figura 1.** Mapa da produção agrícola de algodão. Fonte: Conab/IBGE

O algodoeiro trata-se de uma cultura industrial, sua cadeia produtiva abrange atividades que encontram nesse produto agrícola a matéria-prima essencial. Assim sendo, o processo de beneficiamento, que se inicia na colheita, deve ser feito de maneira adequada, pois pode avariar o produto com impurezas indesejáveis para indústria têxtil, de modo que a remoção destas impurezas dificulta e inviabiliza o beneficiamento (SILVA et al., 2010). O beneficiamento do algodão é uma das primeiras operações para indústria têxtil, onde a fibra e as sementes são separadas por processos mecânicos, procurando conservar as propriedades da fibra e conceder boa qualidade comercial ao algodão (COSTA et al., 2005).

## **2.2 Importância do uso da semente em termos de qualidade**

A agricultura iniciou no momento em que o homem descobriu a função primordial da semente, desde então a semente tem se confirmado como um elemento fundamental na agricultura, pois possui todas as potencialidades produtivas da planta. As práticas e insumos utilizados na produção agrícola, tem se voltado para dar melhores possibilidades ao potencial genético e fisiológico das sementes. Contudo, não há prática agrícola que pode ser tão importante quando comparada a capacidade de produção oferecida pelo uso da semente (DELOUCHE & POTTS, 1974).

As sementes são caracterizadas como um meio de propagação das plantas através do tempo e espaço. São também a maneira mais viável de transmitir às sucessivas gerações os melhoramentos genéticos alcançados pelos cultivares. Pode-se dizer ainda que uma semente de qualidade é determinante para o desenvolvimento da agricultura (DELOUCHE & POTTS, 1974).

A capacidade de distribuir a germinação no tempo (pelos mecanismos de dormência) e no espaço (pelos mecanismos de dispersão, tais como: espinhos, pêlos, asas, etc.), fazem com que a semente tenha tanta importância como órgão de perpetuação e de disseminação das espécies no Reino Vegetal. O mecanismo da dormência não permite que as sementes germinem todas juntas após a maturação, protegendo assim, a espécie de uma possível fatalidade climática após a germinação, dessa forma, a semente só inicia o processo de germinação quando encontra condições adequadas não apenas para germinação, mais também para as fases subsequentes de crescimento da plântula/planta. O mecanismo de dispersão das sementes pode ser entendido como uma forma que a espécie tem de “dominar” novas áreas, essa capacidade é fundamental para heterogeneidade das populações

vegetais, seria ainda o fator mais importante da propagação e manutenção dos vegetais sobre a terra (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

A semente possui duas funções nas culturas de expressão econômica: material colhido para a comercialização e meio de propagação de plantas. Sendo assim, os nomes “grãos” e “sementes” são usados para diferenciar a sua forma de utilização, pois, do ponto de vista botânico não há distinção. Porém, os atributos de qualidade dos grãos e sementes não são os mesmos, conseqüentemente, o manejo de uma cultura se direciona para qual finalidade será sua produção, um exemplo disto é que as sementes com fins comerciais têm necessidade de atingir um mínimo de pureza varietal e germinação, além de outros fatores não levados em considerações no caso de grãos (MARCOS FILHO, 2005).

O uso da semente garante ao agricultor o retorno do dinheiro investido, desde antes da semeadura até a colheita. Assim, o agricultor executa a semeadura e já aguarda resultados em tempos pré-determinados de plantas saudáveis e vigorosas, com características como a espécie e a cultivar. Deste modo, assim como o patrimônio genético da espécie deve ser assegurado, a pureza física e varietal, e a qualidade fisiológica das sementes também devem ser asseguradas (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

A qualidade exigida, não é somente de agregar características intrínsecas à pluma, mais sim atender as exigências dos novos mercados, demandando um algodão classificado, transmitindo confiança e transparência aos compradores. Contudo, para falar em qualidade, deve-se iniciar com a escolha da variedade em função de fatores como solo e região, passar pelo plantio, controle e manejo de pragas, colheita e continuando até o beneficiamento, armazenagem e logística (FREIRE, 2015).

As vantagens que o uso de sementes apresenta são maiores que o uso de materiais de propagação, os avanços da genética são levados ao campo ou ao produtor através das sementes, ou seja, a genética vegetal é colocada à disposição do agricultor pelas sementes. Vários pesquisadores vêm destacando a relação entre a utilização de sementes com qualidade elevada e a produtividade das culturas, deixando evidente a influência da pureza genética, da integridade físicas, do potencial fisiológico, da ausência de misturas com sementes de plantas invasoras e da sanidade no desempenho das sementes e das plantas delas originadas (MARCOS FILHO, 2005).

De acordo com Belot (2012), sementes de boa qualidade proporcionam a lavoura:

- Emergência de plântulas mais rápida e crescimento mais vigoroso das raízes;
- Plântulas mais tolerantes ao estresse inicial, causado por condições como excessiva disponibilidade hídrica e baixa temperatura;
- Menor número de sementes é necessário por área plantada;
- Estabelecimento uniforme do estande, com melhor arranjo espacial e menor risco de replantio;
- Maior resistência às pragas e às doenças iniciais;
- Maximização da ação dos demais insumos e fatores de produção;
- Menor aparecimento de plantas invasoras, pragas e doenças e maior facilidade de controle;
- Redução na incidência de doenças transportadas e transmitidas por sementes, causadas por fungos, vírus e bactérias, que reduzem o estande, debilitam plantas e causam epidemias;
- Maiores números de botões florais e de capulhos, rendimento de fibras, rendimento de caroço e rendimento total de 19 a 20% maior.

A produção de semente não é uma atividade que pode ser desenvolvida sem controle, já que, são compostas por um conjunto de genes que determinam a espécie e a cultivar e que caracterizam seu desempenho. Dessa forma, o patrimônio genético do cultivar tem que ser protegido, uma vez que este faz a diferença das mesmas. (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

### **2.3 Importância da semente da cultura**

A produção de sementes de algodão em sua grande maioria é proveniente de variedades desenvolvida especialmente para a zona geográfica produtora, observando, além dos fatores edafo-climáticos, a colheita mecânica ou manual. Essas especialidades demandam cuidados especiais e conhecimentos específicos, acerca do ponto de maturação, para se conduzir à colheita e alcançar fibras e sementes de qualidade (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

As sementes de algodão destinadas aos produtores devem ser adquiridas de entidades públicas ou privadas idôneas, com registro no ministério da Agricultura. As sementes devem apresentar porcentagens elevadas de germinação e vigor. Sua qualidade pode ser confirmada através de boletins de análise emitidos pelos laboratórios devidamente credenciados pelo ministério da agricultura (BELOT, 2012).



As cultivares mais utilizadas de algodão devem atender, especialmente, três setores da economia: o produtor, as empresas de beneficiamento e a indústria de fiação e tecelagem. Ao primeiro setor, produtor, o interesse é que a cultivar tenha alta produtividade, de porte e maturação uniformes, resistentes às doenças mais comuns e às pragas que atacam as lavouras. A indústria de fiação e tecelagem se interessa pelos atributos físicos da fibra (qualidade de fibra). Para a indústria do beneficiamento, o mais importante é o rendimento da pluma extraída do algodão em caroço. Apesar de se conhecer as características desejadas nas cultivares, estas não podem ser alcançadas ao mesmo tempo, motivadas pela forte correlação negativa entre elas (BORÉM, 2005).

#### **2.4 Fatores que compõem a qualidade da semente**

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), as fases anteriores das sementes são determinantes para a conservação e armazenagem, pois os níveis de qualidade serão variados de acordo com as mesmas. As sementes de um lote de alta qualidade não irão apresentar qualidade na armazenagem semelhante à de um lote de média qualidade. Os fatores que compõem a qualidade inicial das sementes durante a armazenagem são:

- a) Vigor das plantas ascendentes – este fator diz respeito ao vigor da planta que originou a semente, onde, plantas vigorosas formam sementes que apresentam maior potencial de armazenamento do que plantas enfraquecidas;
- b) Condições climáticas durante a maturação das sementes – As duas primeiras fases são as mais críticas, já que, as condições climáticas podem exercer uma influência negativa;
- c) Grau de maturação no momento da colheita – o potencial de armazenamento é determinado pelas sementes colhidas no tempo certo, quando estão com o máximo de vigor, nem antes e nem depois do ponto de maturidade fisiológica;
- d) Ataque de pragas e doenças – Os ataques causam diminuição do vigor e pode chegar a comprometer totalmente a viabilidade das sementes;
- e) Grau de injúria mecânica – As sementes, desde que são colhidas até o momento em que são armazenadas, sofrem com rachaduras na casca ou amassamento dos tecidos causado pelos impactos que sofrem;
- f) Secagem – A secagem deve ser feita com cuidado, já que, pode contribuir para diminuir o potencial de armazenamento das sementes.

Os fatores posteriores aos iniciais são os que compõem as características do ambiente do armazém, são eles:

- a) Umidade relativa do ar ou teor de água das sementes – considerado o fator mais importante de armazenamento de sementes, pois, a maior parte das espécies apresenta melhor viabilidade das sementes quanto mais secas estiverem;
- b) Temperatura do ar – quanto menor a temperatura do ar do armazém, melhor para conservação da maioria das espécies;
- c) Ação de fungos de armazenamento – a ação dos fungos, desde que exista condições de umidade e temperatura, aumenta a deterioração das sementes. Dentre os fungos de armazenamento, os que mais se destacam são os dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*;
- d) Ação de insetos – Os insetos que mais atacam as sementes são da ordem *Coleoptera* e *Lepidoptera*;

Contudo, a habilidade de uma semente conservar sua qualidade no armazenamento varia de acordo com a longevidade dependente da espécie e da qualidade inicial. Sendo as sementes oleaginosas, como as de algodão, as que possuem o menor potencial de armazenamento quando comparado às sementes amiláceas, como as de milho (BELOT, 2012).

## 2.5 Fatores que afetam a qualidade da semente

Delouche e Potts (1974) definiram a qualidade de sementes como a soma de muitos atributos ou características da semente, sendo seus atributos: pureza genética, dano mecânico, viabilidade (poder germinativo), vigor, infecções com moléstia (enfermidades), danos causados por insetos, uniformidade de tratamento, tamanho e aparência. Quando se tem um lote, as características de qualidades são: porcentagem de umidade, incidência de contaminantes (ervas nocivas e outras ervas daninhas, sementes de outras culturas, material inerte), uniformidade (homogeneidade de lote) e potencial de desempenho ou rendimento. As sementes com altas qualidades são as geneticamente puras, de alto poder germinativo, alto vigor, livres de danos mecânicos, enfermidades e contaminantes, padronizadas, adequadamente tratadas (se for o caso) e de boa aparência.

As sementes podem servir de agente transmissor ou abrigar patógenos de todos os grupos taxonômicos, causadores ou não de doenças. Pela perspectiva ecológica, estes agentes devem ser agrupados em organismos de campo, em que se faz presente espécies fitopatogênicas e organismos de armazenamento, com poucas

espécies que deterioram as sementes nesta fase. Dentre os grupos de patógenos, as espécies dos fungos são os que mais estão associados às sementes, seguidos pelas bactérias, vírus e nematóides, sendo os dois últimos em menos expressão (BRASIL, 2009).

O tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas tem se tornado prática habitual dos produtores de sementes, em consequência, das sementes tratadas exibirem melhor conservação. Com o tratamento, é possível também, um controle mais efetivo sobre os microrganismos que acometem as sementes, os produtos químicos têm ação residual, protegendo as sementes e as plântulas contra a invasão de microrganismos de solo e do armazenamento, especialmente quando as condições externas não são favoráveis à germinação, ao crescimento e à conservação. Para se obter sucesso com o tratamento de sementes depende de vários fatores, entre eles, o tipo e a posição do patógeno nas sementes e o vigor dessas por ocasião do tratamento (PADUA et al., 2002).

De acordo com Chitarra et al. (2008), a mistura de fungicidas no tratamento de sementes de algodoeiro, é uma alternativa eficaz e econômica para auxiliar no combate aos patógenos que causam o tombamento de plantas. No trabalho foram usados Tolyfluanid + Pencycuron + Triadimenol, que apresentaram eficácia no controle dos fungos *Colletotrichum gossypii* var. *cephalos porioides* e *Rhizoctonia solani*, responsáveis por causar o tombamento de plântulas. Assim, tratar sementes com fungicidas passa ser uma questão necessária e até mesmo indispensável, principalmente no Brasil, onde o nível tecnológico empregado na produção de sementes não são os melhores.

Souza et al. (2009), afirma que no decorrer do processamento do algodão, descaroçamento, deslintamento e de classificação são provocadas perdas quantitativas de semente. O algodão em caroço ao passar pelos equipamentos para obtenção da semente sofre danos mecânicos e prejuízos no seu potencial fisiológico. Analisando os danos mecânicos e seus efeitos na germinação e vigor de sementes de algodoeiro, observaram que os danos nas regiões da radícula e da plúmula são os que mais causam prejuízos nas sementes. Os danos de cortes e fissuras profundas nas sementes, quando alcançam o embrião, provocam diminuição no vigor e germinação das sementes.

Segundo Freitas et al. (2000), é comum observar lotes de sementes com germinação aparentemente semelhante apresentarem comportamento diferente no campo e, ou, no armazenamento. Essas diferenças podem ser justificadas através das

primeiras alterações nos processos bioquímicos, junto a deterioração, que normalmente ocorrem antes que a diminuição na capacidade germinativa seja observada. A análise da qualidade fisiológica das sementes e do potencial de emergência das plântulas em campo deve basear-se nos resultados dos diferentes testes, para maior garantia das informações adquiridos.

Queiroga (2009) avaliando duas cultivares de sementes de algodão, BRS Verde e CNPA 7H, observou que o teor de água de 10% (base úmida) conserva melhor a qualidade fisiológica das sementes de algodão. Avaliando a viabilidade do armazenamento, verificou que a cultivar BRS Verde não foi prejudicada durante o período de armazenamento.

Segundo Furtado et al. (2007), avaliando o efeito da salinidade na germinação de sementes de cinco cultivares de algodoeiro, CNPA ITA 90, CNPA ITA 96, CNPA 8H, BRS Sucupira e DeltaOpal, submetidas às soluções salinas de condutividade elétrica de: 0; 3,0; 6,0 e 9,0 Ds.m<sup>1</sup> em condições de laboratório, observou que as cultivares DeltaOpal e BRS Sucupira não diferiram significativamente no percentual de germinação em relação aos três níveis de salinidade e a água destilada. As cultivares CNPA ITA 96 E CNPA 8H apresentaram diferença da testemunha somente na solução com maior concentração salina; a CNPA ITA 90 apresentou redução gradativa no percentual de germinação com o aumento da concentração salina.

Macedo et al. (1998) estudando a influência da embalagem e do armazenamento na qualidade fisiológica de semente de algodão, observaram que durante o período de armazenamento, a qualidade fisiológica das sementes em embalagens de papel multifoliado e de plástico traçado foi semelhante, e a redução da qualidade fisiológica somente a partir do oitavo mês de armazenamento.

Almeida et al. (2010) afirma que a crioconservação, em nitrogênio líquido temperatura -196°C e em seu vapor temperatura -170°C, são boas alternativas para conservar as sementes algodão, garantindo a qualidade fisiológica da semente no armazenamento, e possibilitando alcançar maior longevidade nas sementes e atrasar o processo de deterioração.

Ao falar do controle de qualidade de sementes, é importante destacar o teste de sanidade, teste este utilizado para definir o perfil de qualidade de um lote juntamente com outros testes que indicam a condição de germinabilidade, vigor, pureza física e identidade genética. Cada teste é composto por um ou mais métodos, dentre os quais possuem diferentes princípios/fundamentos. Sendo a escolha do método dependente do objetivo do teste (BRASIL, 2009).

Segundo BELOT (2012), para uma boa conservação nas fazendas, em condições ambiente, é necessário:

- Secar adequadamente as sementes.
- Usar embalagens que permitam a troca de gases das sementes com o ambiente e impeçam o acréscimo de umidade no interior da embalagem, mantendo, assim, a umidade interna adequada para um armazenamento seguro.
- Armazenar em galpões que sejam dotados de características físicas para apresentar valores de temperatura e umidade relativa inferiores àqueles do ambiente externo ao galpão.
- Afastar as pilhas de sacarias de 15 a 30 cm das paredes.
- Tratar as sementes para uma melhor conservação.
- Usar estrado de madeira a 10 cm acima do piso. A colocação das sacarias sobre o estrado evita que umidade proveniente do piso entre em contato direto com as sacarias.

## **2.6 Avaliação da qualidade da semente**

No Brasil, as características mais melhoradas na cultura do algodoeiro buscam: rendimento de pluma no beneficiamento (maior que 40%), produtividade do algodão em caroço (liberar cultivares mais produtivos do que aqueles que já estão sendo cultivados); peso de capulho (mais de 7 g, para facilitar a colheita manual; para a colheita mecanizada não importa o tamanho do capulho); e peso de 100 sementes (prefere-se acima de 12 g) (BORÉM, 2005).

A germinação e a emergência das plântulas estão diretamente ligadas a qualidade fisiológica, desta forma, sementes de alta qualidade é objetivo principal do processo da produção. O vigor e o processo de deterioração são os responsáveis pelas falhas de germinação ou pela velocidade de emergência reduzida (ROSSETTO et al., 1997). Contudo, Marcos Filho (1986) verificou que através de uma análise mais específica do problema, permite a identificação de muitos outros fatores do ambiente que influenciam positiva e negativamente a germinação, dentre eles, a principal é a disponibilidade de água.

O vigor das sementes, segundo Carvalho e Nakagawa (2000), pode ser entendido como “ o conjunto de propriedades da semente que a levariam a germinar rapidamente e produzir plântulas vigorosas, isso é o que acontece quando o nível de

vigor é alto”. De acordo com AOSA (1983), alguns testes para estimar o vigor de lotes de semente foram desenvolvidos buscando simular situações desfavoráveis como as que as sementes estão sujeitas.

Através dos testes de vigor é possível encontrar, de maneira mais precisa, as condições de deterioração em que as sementes se encontram, permitindo fazer a distinção dos lotes com poder germinativo semelhante. Dentre todas as pesquisas que têm sido feitas para testar o vigor, nenhuma encontrou um método padrão, que serve para todas as espécies. No Brasil, o teste do envelhecimento acelerado é o principal teste utilizado para fazer a avaliação das principais sementes, são estas: soja, milho, trigo e algodoeiro. Porém, apenas um teste não é o suficiente para caracterizar as interações possíveis entre as sementes e as condições ambientais predominantes durante a produção. Desta forma, são necessários que sejam feitos outros testes de vigor, para que as informações possibilitem a decisão correta de aceitar ou rejeitar um lote de semente para semeadura ou armazenamento (MENDONÇA et al., 2008).

Mendonça et al. (2008) avaliando a eficiência dos testes de deterioração controlada, de envelhecimento acelerado tradicional e modificado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de algodoeiro, encontrou no teste de deterioração controlada com teor de água das sementes ajustados para 15% a 43°C e no teste envelhecimento acelerado com solução saturada de NaCl, os melhores testes para tal avaliação. Enquanto o teste de envelhecimento acelerado tradicional a 45°C/ 72 h se mostrou um teste muito agressivo, causando perda da viabilidade das sementes. Confirmando o estudo de Godoy e Abrahão (1977), onde encontraram no teste de envelhecimento rápido, com permanência de 72 h, o melhor resultado para tal avaliação.

Dutra e Filho (2008) comprovou a eficiência do teste de deterioração controlada na combinação de 24% de teor de água na semente por 48 horas e 40°C, para encontrar a diferença de vigor entre lotes de sementes de algodão.

Pádua et al. (2002), estudando as alterações na qualidade fisiológica e fitossanitária de sementes de algodão tratadas quimicamente e armazenadas durante o período de doze meses, verificou que para uma maior eficiência do tratamento químico, é necessária uma combinação de produtos, e que não se deve fazer o tratamento de sementes de algodão, com baixo nível de vigor, com fungicida. Verificaram ainda, conforme o período do armazenamento aumentava, aumentava-se também a ocorrência dos fungos *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.* nas sementes de algodão sem tratamento, concluíram então, que a conservação do padrão de

qualidade de sementes de algodão, com fim comercial, depende da qualidade inicial do lote e do período de armazenamento.

Freitas et al., (2000), avaliando a qualidade fisiológica e sanitária de 5 variedades de sementes de algodão, observou que houve um decréscimo linear da viabilidade e do vigor, e um aumento linear de fungos de armazenamento, decorrente do aumento do período de armazenamento das sementes. Os fungos de armazenamento detectados nos testes de sanidade foram: *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizopus sp.*, *Cladosporium sp.*, *Chaetomium sp.* E *Curvularia sp.*. Dentre os fungos encontrados, os de maior incidência foram os fungos, *Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.*. Neste mesmo trabalho, Freitas, observou que dentre os testes efetuados, o teste de germinação a baixa temperatura mostrou-se ser mais eficiente para avaliação do vigor das sementes de algodão armazenadas.

Segundo Lopes et al. (2005), o deslignamento químico, que caracteriza-se na eliminação parcial ou total do línter presente na semente, e o armazenamento em câmara seca das sementes de algodoeiro proporcionam a manutenção de suas qualidades fisiológicas, até os 270 dias. As sementes descaroçadas, ou seja, com a fibra separada das sementes, apresentam menor capacidade germinativa e vigor. Ainda neste trabalho, Lopes et al. (2005), verificou que durante o armazenamento, em ordem decrescente de valores de incidência registrada, a ocorrência dos fungos *A. flavus*, *A. niger* e *Aspergillus spp.*, verificou também que sementes de algodoeiro, independente do beneficiamento empregado, são susceptíveis à contaminação por fungos de armazenamento, principalmente os do gênero *Aspergillus*.

Silva et al. (2006), avaliando os efeitos do processamento e armazenamento na qualidade de sementes de algodão, cultivar ITA 90-2, produzidas em Campo Verde, concluiu que o armazenamento temporário, em fardos no campo, por até 85 dias, não faz com que as sementes percam imediatamente a qualidade, e também que o descaroçamento mecânico não tem efeito prejudicial imediato sobre o vigor das sementes, sendo mantida a porcentagem de germinação dentro do padrão (70%) para o comércio de sementes por até seis meses após a colheita.

Sementes de algodão consideradas de boa qualidade para comercialização devem apresentar: 98% de pureza varietal, 0,5% de contaminantes, 70% de germinação, isentas de pragas, com testes de germinação de no máximo 7 meses, umidade ideal 9-10%.

### 3 CONCLUSÕES

A qualidade da semente é de fundamental importância, não somente por proporcionar um o bom resultado no cultivo, mas também por representar melhor custo benefício para a produção, uma vez que são garantias de bons resultados.

A semente perde maior parte da sua qualidade no armazenamento, porém, sua qualidade é perdida desde o momento pós-maturidade, podendo chegar até o período pós-semeadura. Dentre os principais problemas enfrentados pelo armazenamento, os relacionados aos fungos *Aspergillus* e *Penicillium*, são os que mais precisam de atenção.

Assim, é preciso que sejam feitas mais pesquisas e experimentos, para buscar novas alternativas viáveis e eficaz do que as existentes, para que a qualidade da semente seja mantida até o plantio.



#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. D. A. C., JERÔNIMO, E. S., MARRIZE, N., ALVES, C., GOMES, J. P., & SILVA, A. S. Estudo de técnicas para o armazenamento de cinco oleaginosas em condições ambientais e criogênicas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 12, p. 189-202, 2010.

ARAÚJO, A.E.; SILVA, C.A.D.; FREIRE, E.C.; COSTA, J.N.; AMARAL, J.A.B.; MEDEIROS, J.C.; SILVA, K.L.; BARROS, M.A.L.; BELTRÃO, N.E.M.; SUASSUNA, N.D.; FIRMINO, P.T.; FERREIRA, P.F.; ALMEIDA, R.P.; SANTOS, R.F.; FREIRE, R.M.M.; PEREIRA, S.R.P. **Cultura do algodão herbáceo na agricultura familiar**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoAgriculturaFamiliar/index.htm>> Acesso em: 20 dez. 2015.

ASSOCIATION OS OFFICIAL SEED ANALYSTS – AOSA. **Seed vigour testing handbook**. East Lansing: AOSA, 1983. 93p. (Contribution, 32).

BELLOT, J.-L. (Ed.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso**. Cuiabá: IMAMT, 2012.

BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de. **O agronegócio do algodão no Brasil**. 2.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v.2, cap.31, p.1099-1120, 2008.

BELTRÃO, N. E. M.; ARAÚJO, A. E. **Algodão** : o produtor pergunta, a Embrapa responde., Embrapa Algodão, Brasília: DF, 2004, 265p.

BELTRÃO, N. E. M.; SOUZA, J. G.; GUERRA, J. S.; TAKIZAWA, E. **Manejo cultural do algodoeiro herbáceo na região do cerrado**, Campina Grande, 1999.

BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, Editora UFV. 969p. 2005.

BRAGANTINI, C.; MARCOS-FILHO, J.; ABRAHÃO, J.T.M. & GODOY, R. Avaliação do comportamento de sementes de algodoeiro (*Gossypiumhirsutum*L.) durante o armazenamento. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v.31, n.11, p.175-185, 1974.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 200p.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 4ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

CHITARRA, L. G.; GOULART, A. C.; ZORATO, M. F. Tratamento de Sementes de Algodoeiro com Fungicidas no Controle de Patógeno Causadores de Tombamento de Plântulas<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Sementes**, Campina Grande, v. 31, n. 1, p. 168-176, 2008.

COCCO, D. L.; Desempenho fisiológico de sementes de algodão. **Dissertação** (Mestrado Profissionalizante) – Programa de Pós-Graduação e Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Terceiro levantamento de 2015 – Grãos**. Brasília, 2015.

Costa, N. da C.; Almeida, F. de A. C.; Santana, J. C. F. de; Costa, I. L. L. da; Wanderley, M. J. R.; Santana, J. C. de. **Técnicas de colheita, processamento e armazenamento do algodão**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 14p. Circular Técnica, 87.

DALLEMOLE, D.; FALLEIROS, R. O.; FARIA, A. M. M. Estudo locacional da cotonicultura de Mato Grosso com base na arrecadação de ICMS de 2008. **Desenvolvimento em Questão**, v. 11, n. 22, p. 95-116, 2013.

DELOUCHE, J. C.; POTTS, H. C. **Programa de sementes: planejamento e implementação**. 2ª Ed. Brasília: AGIPLAN, 1974. 124 p.

DUTRA, A. S.; MEDEIROS FILHO, S. Teste de deterioração controlada na determinação do vigor em sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, Fortaleza v. 30, n. 1, p. 19-23, 2008.

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C. Técnicas de colheita, processamento e armazenamento do algodão. Campina Grande: Embrapa Algodão. Circular Técnica, Sementes de Soja de alta qualidade: a base para altas produtividades. In: **CONGRESSO DE LA SOJA DEL MERCOSUR**. 2011. p. 1-4.

FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, F. A.; LORINI, I. Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 7.; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 4 p. 1 CD-ROM.

FREIRE, E. C. **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: Abrapa, 2015.

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

FREITAS, R. A.; DIAS, F. C. S.; REIS, M. S.; CECON, P. R. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de algodão e a emergência das plântulas em campo<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Sementes**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 97-103, 2000.

FURTADO, R. F.; MANO, A. R. O.; ALVES, C. R.; FREITAS, S. M.; FILHO, S. M. Efeito da salinidade na germinação de sementes de algodão. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, n. 02, p. 224-227, 2007.

GODOY, R.; ABRAHÃO, J. TM. Testes de vigor em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) deslindadas quimicamente. **Anais Ecola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, 1977.

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 Ambiental**, Campina Grande, v. 10, p. 426-435, 2006.

MACEDO, E. C.; GROTH, D.; SOAVE, J. Influência da embalagem e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes, Campinas**, v. 20, n. 2, p. 454-461, 1998.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 230p.

MENDONÇA, E. A. F. et al. Testes de Vigor em sementes de algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 3, p.001-009, 2008.

PÁDUA, G. P., VIEIRA, R. D., BARBOSA, J. C. Desempenho de sementes de algodão tratadas quimicamente e armazenadas. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.212-219, 2002.

PASSOS, S. M. G. **Algodão**. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424p.

POPINIGIS, F. 1985. **Fisiologia de sementes**. 2a ed. Brasília, s. e. 289p

QUEIROGA, V. de P.; CASTRO, L. B. Q.; GOMES, J. P.; JERONIMO, J. F.; PEDROZA, J. P. Qualidade de sementes de algodão armazenadas em função de diferentes cultivares e teores de água. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 136-144, 2009.

ROSSETTO, C. A. V.; NOVEMBRE, A. D. C.; MARCOS-FILHO, J., SILVA, W. R. & NAKAGAWA, J. Efeito da disponibilidade hídrica do substrato, na qualidade fisiológica e do teor de água inicial das sementes de soja no processo de germinação. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.54, n.1/2, p. 97-105, 1997.

SILVA, O. R. R. F. da; SOFIATTI, V.; SANTANA, J. C. F. de; WANDERLEY, M. J. R.; SANTOS, J. W. Impacto do beneficiamento sobre o número de neps e quantidade de impurezas da fibra do algodão. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.107-112, 2010.

SOUZA, D. C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ZORATO, M. F; CARVALHO, D. C. Análise dos danos mecânicos e qualidade de sementes de algodoeiro. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, p.123- 131, 2009.