

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**BRUNO MAIA**

**PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E DIMENSIONAMENTO DA PARCELA PARA O  
TESTE DE GERMINAÇÃO COM SEMENTES DE ALGODOEIRO**

**Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2007**

**BRUNO MAIA**

**PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E DIMENSIONAMENTO DA PARCELA PARA O  
TESTE DE GERMINAÇÃO COM SEMENTES DE ALGODOEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Carlos Machado dos Santos

**Uberlândia – MG  
Fevereiro – 2007**

**BRUNO MAIA**

**PROCEDIMENTOS DE COLHEITA E DIMENSIONAMENTO DA PARCELA PARA O  
TESTE DE GERMINAÇÃO COM SEMENTES DE ALGODOEIRO**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Agronomia,  
da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 27 de fevereiro de 2007

---

Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos  
Orientador

---

Profa. Dra. Denise Garcia de Santana  
(Membro da banca)

---

Profa. Msc. Gláucia de Fátima Moreira Vieira e Souza  
(Membro da banca)

## DEDICATÓRIA

Dedico à minha esposa Lígia,  
por acreditar em mim e estar  
comigo todas as horas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço meu orientador Prof. Carlos Machado e a Profa. Denise Garcia de Santana pela dedicação e pelo interesse no assunto dessa monografia. Agradeço também aos funcionários do Laboratório de Análise e Pesquisa de Sementes da Universidade Federal de Uberlândia, Adílio e Sara, ao companheiro William, a minha esposa Lígia, aos estagiários do laboratório e a todos que ajudaram de uma forma ou de outra para que essa monografia fosse realizada.

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi determinar a influência de procedimentos de colheita e do tamanho da parcela na determinação da qualidade da semente do algodoeiro. Foram conduzidos dois experimentos, correspondentes à duas épocas de colheita. A primeira foi realizada no ponto de colheita, quando a umidade do algodão em caroço atingiu 13% e a segunda foi realizada por ocasião da colheita mecânica, aos 20 dias após 100% de abertura dos capulhos. No primeiro experimento os tratamentos foram distribuídos aplicando-se o fatorial de seis procedimentos de colheita por três tamanhos de semente e no segundo experimento foi utilizado o fatorial com os procedimentos do experimento anterior acrescido da colheita mecânica pelos mesmos três tamanhos de semente. Realizaram-se os testes de germinação utilizando-se 200 sementes por parcela subdivididas em oito repetições de 25 sementes, em rolo de papel, utilizando-se germinador, modelo Mangelsdorf, regulado à temperatura de 25° C. A avaliação foi realizada aos cinco dias após a instalação do teste contando-se as plântulas normais. Para avaliar o tamanho da parcela e a suficiência amostral, em cada experimento foram realizadas combinações de tamanhos de amostras e número de repetições dentro dos blocos os quais foram: uma repetição de 200 sementes, duas de 100 sementes, quatro de 50 sementes e oito de 25 sementes. Concluiu-se que o melhor tamanho da parcela para determinação da qualidade das sementes do algodoeiro, foi quatro repetições com 50 sementes; a germinação das sementes colhidas no ponto de colheita, alterou com o procedimento de colheita e o tamanho das sementes; quando colhidas com atraso o tamanho da semente não interferiu na germinação e independente do tamanho a germinação das sementes do terço inferior da planta caiu significativamente.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	9
2.1 Procedimentos de colheita.....	9
2.2 Tamanho da parcela para o teste de germinação .....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1 Experimentos, tratamentos e delineamento experimental .....	13
3.2 Avaliações .....	14
3.3 Procedimento estatístico.....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	17
5 CONCLUSÕES .....	23
REFERÊNCIAS .....	24

## 1 INTRODUÇÃO

A cotonicultura brasileira tem sofrido grandes modificações tecnológicas, especialmente no manejo cultural. Os cotonicultores brasileiros se modernizaram, dentre as inovações adotadas, destacam-se: a implantação da colheita mecanizada, que, segundo Penna (2000) foi a principal inovação e dentre as outras, a utilização de sementes deslintadas. De acordo com Silva (2000), a tecnologia do deslntamento químico, via úmida, foi implantada no Brasil a partir de 1992 proporcionando mudanças radicais no sistema de produção de sementes.

O deslntamento transformou a cotonicultura nacional, proporcionando condições de beneficiamento, eliminando todos os aspectos indesejáveis, tornando possível a classificação das sementes, como ocorre com sementes de milho e soja, entre outras.

No caso do cultivo do algodoeiro, a variedade e, principalmente, sementes de alta qualidade, disponíveis para a semeadura, constituem, embora sem desconsiderar os demais fatores, os mais críticos para o êxito da produção.

O algodoeiro, por seu tipo de crescimento ser indeterminado, é uma das plantas cultivadas que apresenta maiores problemas de qualidade da semente. O tipo de crescimento indeterminado possibilita desuniformidade na formação, maturação e deiscência de capulhos, da base para o ápice, considerando-se a planta como um todo, ou apenas o ramo. Pode haver uma diferença de até 60 dias entre a primeira e a última deiscência (CARVALHO, 1973; ALVES, 1975).

Portanto, a colheita é uma etapa do processo produtivo que influencia diretamente na qualidade de sementes, sendo que a umidade da pluma deve ser sempre observada e na maioria das vezes determina o período efetivo da operação. Caso o algodão seja colhido com excesso de umidade, podem ocorrer prejuízos, devido a fermentação do mesmo durante o armazenamento no fardo, tanto para a qualidade das sementes, quanto para a qualidade das fibras.

Embora a cotonicultura esteja em avanço tecnológico, além do problema da obtenção de sementes de alta qualidade há dúvidas quanto aos métodos de avaliação dessa qualidade, principalmente, aqueles relacionados com tamanho de amostras e suficiência amostral.

Nesse contexto, a experimentação agrícola aplicada à tecnologia de sementes de algodoeiro, assim como em outras áreas, deve ser bem conduzida pois a precisão experimental caracteriza a qualidade da inferência dos resultados (FREITAS, 2001).

De acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), no teste de germinação utilizam-se 400 sementes, que devem representar todas as sementes do lote as quais pertencem. Daí a importância, não apenas da correta amostragem para a representação do lote, mas do procedimento adequado para minimização do erro experimental.

Embora a RAS determine o número de sementes a serem usadas no teste de germinação nas análises de rotina, nos trabalhos de pesquisa são utilizadas somente 200 sementes. Nos artigos publicados referentes a avaliação de qualidade de sementes quanto ao tamanho da parcela, constata-se um verdadeiro conflito.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de determinar a influência de procedimentos de colheita e do tamanho da parcela na determinação da qualidade das sementes do algodoeiro.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Procedimentos de colheita

A mecanização da colheita provocou sensíveis modificações no setor algodoeiro, principalmente quanto ao acondicionamento do algodão, recebimento, armazenamento e beneficiamento do algodão nas usinas. O produto colhido segue diretamente da caçamba da colheitadeira para as carretas transportadoras, assim, pelo transporte a granel, eliminou-se a sacaria que era utilizada para enfardar o algodão no campo.

Boquet et al. (1994) enfatizam que a retenção de frutos, bem como o tamanho dos mesmos e as características agronômicas e tecnológicas das fibras, dependem extremamente da localização dos frutos na planta. Nesse contexto, Soares et al. (1999) observaram que mais de 80% da produção da cultivar CNPA 7H é proveniente do baixeiro e terço médio e da primeira e segunda posição frutífera da planta.

Antes da introdução da colheita mecanizada na cotonicultura eram realizadas de duas a quatro colheitas durante o longo período de abertura dos capulhos. A colheita mecânica, contudo, significa apenas uma passada da colhedora a qual é retardada até que o desfolhante possa ser aplicado e os capulhos, em sua maioria, estejam completamente abertos. Segundo Delouche & Baskin (2001) em condições desfavoráveis com ocorrência de neblina, chuva, altas temperaturas e umidade relativa elevadas necessita-se considerar a possibilidade de realização de mais de uma colheita.

O modelo de colheita mecânica acrescenta matérias estranhas, como folhas, pecíolos e brácteas ao material colhido. A colheita manual favorece a obtenção de pluma de melhor qualidade (ANUÁRIO, 2003).

Para Thompson (1999), fibras de melhor qualidade são obtidas quando o processo de colheita e descarçamento são realizados em curto espaço de tempo. Além desses fatores, o armazenamento em locais apropriados também é imprescindível para assegurar a qualidade da fibra.

Nessa cultura, além da produtividade, a padronização da fibra é necessária (CAVALIARI, 1965), portanto, o emprego de sementes de alta qualidade contribuirá não somente para o aumento do rendimento, mas, principalmente, para a melhoria das características tecnológicas da fibra, uma vez que este é o principal objetivo da exploração do algodoeiro.

Soares et al. (1999) evidenciaram que a qualidade das sementes é afetada à medida que os frutos se afastam da primeira posição para as demais. Os autores concluíram que, a produção do algodoeiro e as características agrônomicas das sementes dependem extremamente de sua localização na planta, seja em relação às regiões frutíferas, seja em relação às posições-chave de frutificação.

A exposição prolongada dos capulhos no campo em decorrência da implantação da colheita mecanizada pode proporcionar perda acentuada na qualidade da semente colhida, principalmente quando ocorrem chuvas no período de pré-colheita e colheita, acelerando a deterioração das sementes, bem como possibilitando condições favoráveis para o desenvolvimento de microorganismos (TANAKA; PAOLINELLI, 1984). Brigante (1992) observou que os efeitos da época e localização da colheita na planta do algodoeiro podem influenciar a qualidade sanitária das sementes.

Estudando a influência do controle do crescimento da planta-mãe, do uso de fungicidas e da posição do capulho na planta na qualidade da semente do algodoeiro, Santos et al. (1993) verificaram que a remoção da gema apical e a aplicação de regulador de crescimento não alteram a qualidade das sementes e que a frequência de colheita pode afetar esta qualidade, uma vez que a posição dos capulhos na planta interferiu nas características da semente.

As conseqüências da deterioração no campo são a redução da densidade das sementes, aumento de ácidos graxos livres, de plântulas anormais e de sementes mortas. Uma alternativa para solução deste problema seria a produção de sementes em áreas irrigadas, com alta luminosidade e baixa umidade durante o período de abertura dos capulhos. Em condições climáticas desfavoráveis, Delouche e Baskin (2001) recomendam a realização de mais de uma colheita de sementes, programação da dessecação de forma a minimizar a colheita de sementes imaturas e verificação da qualidade da semente colhida.

## 2.2 Tamanho da parcela para o teste de germinação

A variância e o desvio padrão de uma amostra medem a dispersão média em torno da média aritmética, ou seja, como as observações com valores maiores flutuam acima dela e como as observações com valores menores se distribuem abaixo dela. O coeficiente de variação (CV) por sua vez, é a medida relativa dessa variação e é obtido pelo quociente do desvio padrão pela média aritmética multiplicado por 100 (LEVINE, 1998).

Segunda Santana (2000), o coeficiente de variação tem por vantagem caracterizar a dispersão dos dados em termos relativos a seu valor médio. Se as médias forem diferentes ou se forem referentes a medidas com unidades diferentes é obrigatório o uso do coeficiente de variação para compará-las.

Para Levine (1998), dados numéricos são inerentemente variáveis (não são constantes). Qualquer fenômeno aleatório de interesse geralmente assume uma variedade de valores, é por essa variância intrínseca que se torna tão importante estudar não somente medidas de tendência central que resumem os dados, como também medidas de variação que refletem de que modo os dados numéricos encontram-se dispersos.

Assim o CV como medida de variação relativa é a expressão da precisão do experimento. Cada variável possui escala própria de coeficientes de variação que está relacionada à sua variabilidade intrínseca, vários autores tem procurado estabelecer tabelas associando os valores do CV aos conceitos: baixo, médio, alto e muito alto (ZIMMERMANN, 2004). Segundo este mesmo autor, o teste  $F$  é calculado obtendo-se o quociente entre o quadrado médio do fator que se está testando (regressão ou tratamentos) e o quadrado médio do erro experimental. Os quadrados médios representam a estimativa das variâncias, isto é, a variância do fator e a variância do erro experimental, sua significância se verifica ao comparar-se o valor calculado com os valores tabelados, nos níveis de probabilidade disponíveis, segundo os graus de liberdade associados a cada variância.

O quadrado médio do erro é uma estimativa da variância do fator conhecido com erro experimental o qual, segundo Nesi (2006), resulta dos efeitos de fatores não controlados que causam variação e ocorrem de forma aleatória entre as unidades que receberam os tratamentos,

não pode ser conhecido individualmente e tem interferência nos testes de hipóteses e nos procedimentos para comparações de médias.

Segundo Pillar (2005), a amostragem é necessária porque em geral não é possível ou não é conveniente acessar a totalidade do universo amostral ou população. Assim, tomam-se informações sobre parte deste, uma amostra, para inferir atributos sobre o todo.

Em muitos casos, dependendo da variável estudada e da quantidade de subunidades dentro da unidade experimental, se a amostragem não for homogênea e representativa, ocorre um acréscimo no erro experimental, pois um determinado tratamento ora é favorecido, ora é prejudicado por erros de sub ou superamostragem (LEVINE, 1998).

Limitações de tempo, redução de custos e vantagens do uso de técnicas estatísticas, justificam o uso de planos amostrais, sendo a determinação do tamanho da parcela importante em qualquer experimento científico, pois se este tamanho for menor do que o necessário serão obtidas estimativas pouco precisas, podendo até invalidar o trabalho, enquanto no caso de serem tomadas excessivas amostras, serão despendidos tempo e recursos desnecessariamente (ZIMMERMANN, 2006).

De acordo com Pillar (2005), quanto menor a variância, menor será o número de unidades amostrais necessárias para uma mesma precisão da estimativa de uma média, logo, se o objetivo é estimar a média de uma variável, unidades amostrais maiores e mais heterogêneas internamente permitem atingir suficiência amostral com menor número de unidades amostrais.

O tamanho suficiente de amostra é aquele no qual o atributo simples ou complexo de interesse começa a ter estabilidade, ou seja, quando o fato de agregar-se novas unidades amostrais à amostra resulta em alterações relativamente menores no valor do atributo considerado. Assim, se por um lado o objetivo é estimar a média de alguma variável, o tamanho suficiente da amostra será aquele em que a média da amostra atinge estabilidade (PILLAR, 2005).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no laboratório de análise de sementes do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia – MG.

Foram utilizadas sementes remanescentes do ensaio conduzido por Bernardes (2005), para avaliar a qualidade das sementes do algodoeiro em função do procedimento de colheita.

As sementes estavam deslintadas e classificadas pela largura / espessura em três tamanhos e ficaram armazenadas há 12 meses em câmara fria, a 12 ° C.

#### **3.1 Experimentos, tratamentos e delineamento experimental**

Foram conduzidos dois experimentos, correspondentes às duas épocas de colheita das sementes. A primeira colheita foi realizada no ponto de colheita, quando a umidade do algodão em caroço atingiu 13% (ponto de colheita), a segunda foi realizada por ocasião da colheita mecânica, aos 20 dias após 100% de abertura dos capulhos.

No primeiro experimento os tratamentos que deram origem às sementes foram distribuídos no esquema fatorial (6x3) cujos fatores foram:

Fator 1 – Procedimento de colheita

1. CMA: Colheita manual única
2. MIP: Colheita da metade inferior da planta
3. MSP: Colheita da metade superior da planta
4. TIP: Colheita do terço inferior da planta
5. TMP: Colheita do terço médio da planta
6. TSP: Colheita do terço superior da planta

### Fator 2 – Tamanho das sementes

1. Grande: Sementes retidas em peneira de malha retangular de (3,5 x 22) milímetros.
2. Médio: Sementes retidas em peneira de malha retangular de (3,0 x 22) milímetros.
3. Pequeno: Sementes que não foram retidas nas peneiras 11 e 10.

No segundo experimento os tratamentos que deram origem às sementes foram distribuídos no esquema (7x3), sendo o primeiro fator constituído pelos mesmos procedimentos de colheita do primeiro experimento, acrescido a colheita mecânica (CME), o segundo fator foi idêntico ao do primeiro experimento.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Para se avaliar o tamanho da parcela e a suficiência amostral cada experimento foi realizado utilizando combinações de tamanhos de amostras e número de repetições dentro do bloco, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Tamanho de amostras e número de repetições dentro do bloco, utilizadas nos experimentos, conduzidos para avaliar a qualidade das sementes do algodão, após 12 meses de armazenamento. Uberlândia, MG – 2007.

Tamanho das amostras (número de sementes)	Número de repetições dentro do bloco
25	8
50	4
100	2
200	1

### 3.2 Avaliações

As sementes foram avaliadas utilizando-se o teste de germinação, conforme prescrito pelas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 1992), com a seguinte modificação: em vez de 400 sementes, foram avaliadas 200 sementes por parcela, determinando-se apenas a porcentagem de plântulas normais (germinação).

Os testes de germinação foram realizados por experimento, utilizando-se 200 sementes por parcela em oito repetições de 25 sementes, em rolo de papel, cujos tratamentos foram

distribuídos aleatoriamente dentro dos germinadores, modelo Mangelsdorf, regulado à temperatura de 25° C.

Os rolos de papel foram confeccionados após semeadura das sementes sobre papel germitest, umedecido com água deionizada, cujo volume em mililitros corresponde a 2,5 vezes o peso do papel seco em gramas.

A avaliação das plântulas normais foi realizada aos cinco dias após a instalação do teste, conforme critérios estabelecidos pela RAS. Os resultados foram expressos em porcentagem de germinação, calculados de acordo com o tamanho da parcela e o número de repetições do bloco.

### **3.3 Procedimento estatístico**

Após a obtenção dos dados, foram efetuadas análises de variância dos experimentos, conforme esquemas apresentados na Tabela 2.

Concluídas as análises de variância, foram elaborados gráficos para avaliar as variações dos valores dos coeficientes de variação e dos quadrados médios dos resíduos, em função do número de repetições / tamanho da parcela utilizados dentro de cada bloco, definindo-se o melhor número de sementes e de repetições no bloco para se conduzir o teste de germinação.

Após, conforme o melhor resultado obtido quanto ao número de sementes e de repetições dentro do bloco, utilizando-se os resultados da análise da variância foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade na comparação das médias. Quando a interação foi significativa, foram realizados os respectivos desdobramentos. Às análises foram feitas, utilizando-se o software SISVAR.

Tabela 2 – Esquemas das análises de variância dos dados de germinação das sementes de algodão, colhidas por diferentes procedimentos de colheita, deslintadas e classificadas por tamanho, avaliadas pelo teste de germinação, conduzido com diferentes tamanhos de parcelas e número de repetições dentro do bloco. Uberlândia, MG – 2007.

Fonte de variação	Grau de liberdade			
	Número de repetições por bloco / tamanho da parcela			
	(1x200)	(2x100)	(4x50)	(8x25)
Colhidas no ponto de colheita				
Blocos	3	3	3	3
Procedimentos de Colheita (PC)	5	5	5	5
Tamanho da semente (T)	2	2	2	2
Interação (PC) x (T)	10	10	10	10
Resíduo	51	123	267	555
Colhidas 20 dias após o ponto de colheita				
Blocos	3	3	3	3
Procedimentos de Colheita (PC)	6	6	6	6
Tamanho da semente (T)	2	2	2	2
Interação (PC) x (T)	12	12	12	12
Resíduo	60	144	312	648

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a medida que aumentou o número de repetições dentro do bloco, subiu o coeficiente de variação tanto para o primeiro experimento quanto para o segundo experimento, conforme as Tabelas 3 e 4, respectivamente. Verifica-se que o menor coeficiente de variação foi obtido quando se utilizou uma repetição de 200 sementes para ambos experimentos nos quais não se detectou variação inerente aos dados de germinação.

Os coeficientes de variação obtidos com duas repetições de 100 sementes e com quatro repetições de 50 sementes, foram intermediários. Quando se utilizou oito repetições com 25 sementes, obteve-se os maiores coeficientes de variação em ambos experimentos, (Tabelas 3 e 4).

A representação gráfica das variações no coeficiente de variação e no quadrado médio do resíduo da análise de variância, de dados de germinação de sementes de algodoeiro, colhidas no ponto de colheita e vinte dias após, em função do número de repetições e do tamanho da parcela, é apresentada na Figura 1. Nota-se que o coeficiente de variação subiu na mesma proporção que o quadrado médio do resíduo, em ambos experimentos. Nota-se também que o quadrado médio do resíduo não acompanhou o coeficiente de variação, quando foram utilizadas oito repetições com 25 sementes. Esse comportamento indica que quando o número de repetições for muito grande, pode gerar estimativa errônea do erro experimental.

Ainda na Figura 1, é possível concluir que para o teste de germinação, não há necessidade de amostra com grande quantidade de sementes, porém o número de repetições deve ser tal que ofereça suficiência amostral. Pelos resultados, essa suficiência amostral foi atingida com a amostra de 50 sementes, repetidas quatro vezes dentro do bloco.

Tabela 3: Resultados da porcentagem de germinação das sementes de algodão, após 12 meses de armazenamento em câmara fria a 12° C, colhidas por diferentes procedimentos no ponto de colheita, deslindadas e classificadas por tamanho, avaliadas pelo teste de germinação, conduzido por diferentes tamanhos de parcelas e número de repetições dentro do bloco. Uberlândia, MG – 2007.<sup>1</sup>

Procedimento de colheita manual	Tamanho de semente			Média
	Pequeno	Médio	Grande	
Uma repetição de 200 sementes <sup>2</sup>				
Toda a planta	78,75	85,38	80,00	81,38 ab
Metade inferior	81,50	75,38	73,38	76,75 abc
Metade superior	81,50	80,88	85,00	82,46 a
Terço inferior	68,25	72,88	71,00	70,71 c
Terço médio	75,75	77,75	70,88	74,79 bc
Terço superior	76,13	82,63	82,13	80,29 ab
Média	76,98 A	79,15 A	77,06 A	77,73
Duas repetições de 100 sementes <sup>3</sup>				
Toda a planta	78,75	85,38	80,00	81,38 a
Metade inferior	81,50	75,38	73,38	76,75 abc
Metade superior	81,50	80,88	85,00	82,46 a
Terço inferior	68,25	72,88	71,00	70,71 c
Terço médio	75,75	77,75	70,88	74,79 bc
Terço superior	76,13	82,63	82,13	80,29 ab
Média	76,98 A	79,15 A	77,06 A	77,73
Quatro repetições de 50 sementes <sup>4</sup>				
Toda a planta	78,75 a B	85,38 a A	80,00 ab AB	81,38
Metade inferior	81,50 a A	75,38 bc B	73,38 bc B	76,75
Metade superior	81,50 a A	80,88 ab A	85,00 a A	82,46
Terço inferior	68,25 b A	72,88 c A	71,00 c A	70,71
Terço médio	75,75 a AB	77,75 bc A	70,88 c B	74,79
Terço superior	76,13 a B	82,63 ab A	82,13 a A	80,29
Média	76,98	79,15	77,06	77,73
Oito repetições de 25 sementes <sup>5</sup>				
Toda a planta	78,75 a B	85,38 a A	80,00 ab AB	81,38
Metade inferior	81,50 a A	75,38 bc B	73,38 bc B	76,75
Metade superior	81,50 a A	80,88 ab A	85,00 a A	82,46
Terço inferior	68,25 b A	72,88 c A	71,00 c A	70,71
Terço médio	75,75 a AB	77,75 bc A	70,88 c B	74,79
Terço superior	76,13 a B	82,63 ab A	82,13 a A	80,29
Média	76,98	79,15	77,06	77,73

1 – Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

2; 3; 4 e 5 – Coeficientes de variação iguais a 8,03%; 9,61%; 9,25% e 13,12%, respectivamente.

Tabela 4: Resultados da porcentagem de germinação das sementes de algodão após 12 meses de armazenamento em câmara fria a 12 °C, colhidas por diferentes procedimentos, 20 dias após o ponto de colheita, deslintadas e classificadas por tamanho, avaliadas pelo teste de germinação, conduzido por diferentes tamanhos de parcelas e número de repetições dentro do bloco. Uberlândia , MG – 2007.<sup>1</sup>

Procedimento de colheita	Peneira			Média
	Pequeno	Médio	Grande	
Uma repetição de 200 sementes <sup>2</sup>				
Toda a planta	76,00	79,25	76,25	77,17 abc
Colheita mecânica	74,50	75,63	74,38	74,83 bcd
Metade Inferior	73,75	71,25	70,88	71,96 cd
Metade superior	79,38	80,13	78,88	79,46 ab
Terço inferior	71,38	68,63	68,75	69,58 d
Terço médio	74,50	78,00	77,25	76,58 abc
Terço superior	76,25	83,25	82,88	80,79 a
Média	75,11 A	76,59 A	75,61 A	75,77
Duas repetições de 100 sementes <sup>3</sup>				
Toda a planta	76,00	79,25	76,25	77,17 abc
Colheita mecânica	74,50	75,63	74,38	74,83 bcd
Metade Inferior	73,75	71,25	70,88	71,96 cd
Metade superior	79,38	80,13	78,88	79,46 ab
Terço inferior	71,38	68,63	68,75	69,58 d
Terço médio	74,50	78,00	77,25	76,58 abc
Terço superior	76,25	83,25	82,88	80,79 a
Média	75,11 A	76,59 A	75,61 A	75,77
Quatro repetições de 50 sementes <sup>4</sup>				
Toda a planta	76,00	79,25	76,25	77,17 ab
Colheita mecânica	74,50	75,63	74,38	74,83 bc
Metade Inferior	73,75	71,25	70,88	71,96 cd
Metade superior	79,38	80,13	78,88	79,46 a
Terço inferior	71,38	68,63	68,75	69,58 d
Terço médio	74,50	78,00	77,25	76,58 ab
Terço superior	76,25	83,25	82,88	80,79 a
Média	75,11 A	76,59 A	75,61 A	75,77
Oito repetições de 25 sementes <sup>5</sup>				
Toda a planta	76,00	79,25	76,25	77,17 ab
Colheita mecânica	74,50	75,63	74,38	74,83 bc
Metade Inferior	73,75	71,25	70,88	71,96 cd
Metade superior	79,38	80,13	78,88	79,46 a
Terço inferior	71,38	68,63	68,75	69,58 d
Terço médio	74,50	78,00	77,25	76,58 ab
Terço superior	76,25	83,25	82,88	80,79 a
Média	75,11 A	76,59 A	75,61 A	75,77

1 – Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

2; 3; 4 e 5 – Coeficientes de variação iguais a 5,59%; 8,13%; 9,65% e 13,68%, respectivamente.

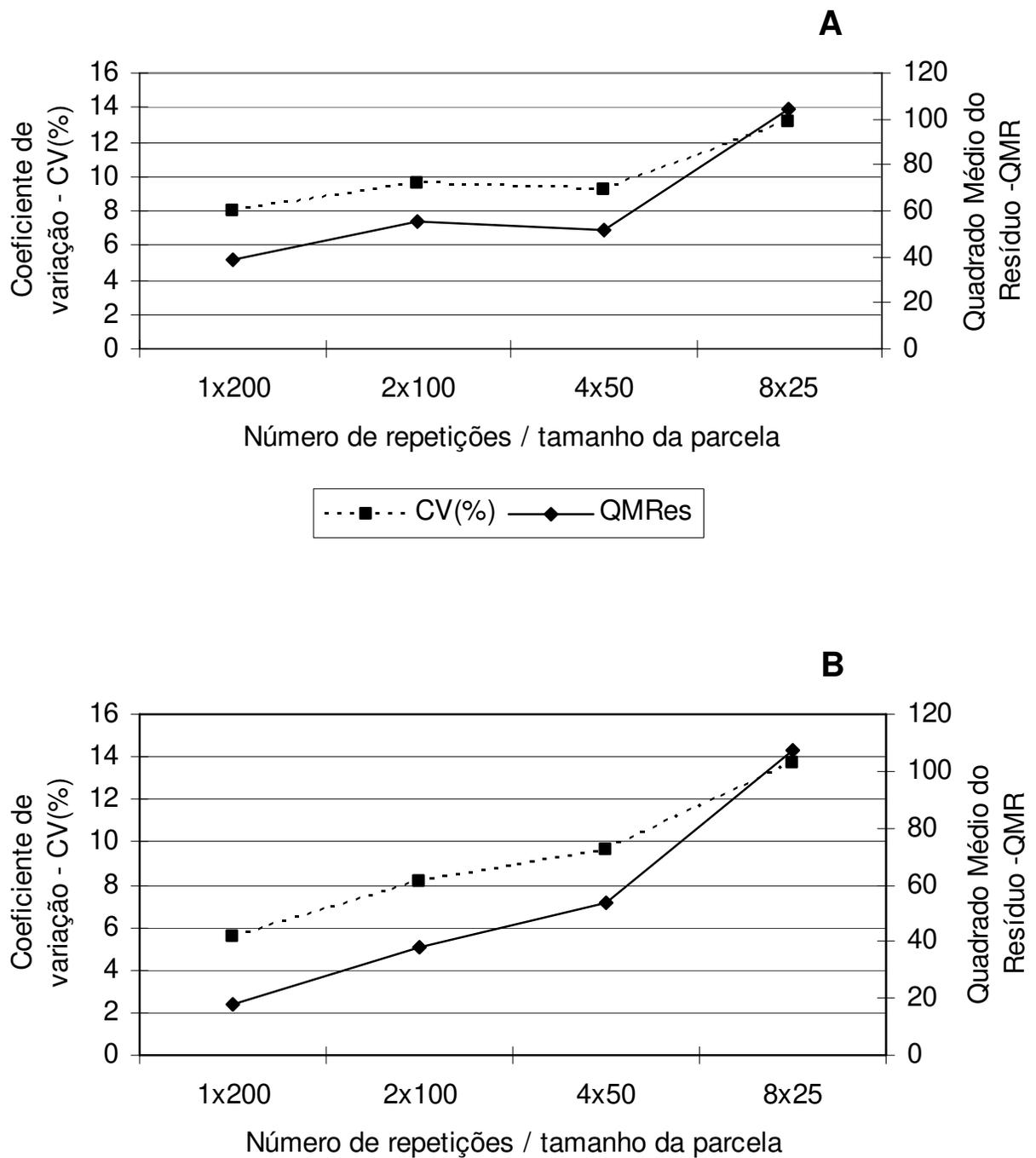


Figura 1: Representação gráfica das variações no coeficiente de variação e no quadrado médio do resíduo da análise de variância, de dados de germinação de sementes de algodoeiro, colhidas no ponto de colheita (A) e vinte dias após (B), em função do número de repetições e do tamanho da parcela. Uberlândia, MG – 2007.

Considerando-se o tamanho da parcela quatro repetições de 50 sementes, para ambos experimentos e retornando às Tabelas 3 e 4, constata-se que para as sementes colhidas no ponto de colheita, ocorreu interação significativa entre o tamanho da semente e o procedimento de colheita, o que não ocorreu quando colhidas 20 dias após.

Paolinelli (1986) estudando a época mais adequada de colheita de algodão, visando à obtenção de fibras de melhor qualidade, verificou decréscimo nos valores de finura, uniformidade e resistência com a permanência no campo; a resistência mostrou ser a característica mais afetada pelas épocas de colheita nos três anos agrícolas. Medeiros-Filho et al. (1997) também constataram que a qualidade da fibra foi negativamente afetada pelo retardamento de colheita. No entanto, Faria et al. (1981) e Brigante (1988) não constataram nenhuma alteração significativa nas características tecnológicas da fibra em estudos semelhantes, Medeiros-Filho et al. (1997) verificaram que a colheita mecânica não afetou a qualidade da fibra de algodão.

Avaliando na Tabela 3, a germinação em função do procedimento de colheita, dentro de cada tamanho de semente, nota-se que para qualquer tamanho de sementes, aquelas originadas do terço inferior da planta, apresentaram menor germinação.

Também na Tabela 3, nota-se que a germinação das sementes menores foi significativamente superior tanto para aquelas, colhidas de uma única vez, quanto para as que foram colhidas separadamente no terço superior da planta. As sementes colhidas na metade superior e no terço inferior da planta, não apresentaram germinação diferenciada em função do tamanho. Já as sementes maiores originárias da metade inferior e do terço médio da planta, apresentaram menor germinação.

Analisando os dados da Tabela 4, onde são apresentas os dados de germinação das sementes colhidas aos 20 dias após o ponto de colheita, observa-se que não houve diferença significativa na germinação das sementes dos diferentes tamanhos. Entretanto, independentemente do tamanho das sementes, aquelas oriundas do terço inferior germinaram menos.

Sorenson et al. citados por Niles (1967), citado por Popinigis (1985) verificaram que quando a colheita foi realizada somente após 100% de abertura dos capulhos, as sementes da metade inferior da planta apresentaram uma porcentagem de germinação 30% menor que as sementes metade superior. Isto ocorre, porque os capulhos da parte inferior ficam expostos, por vários dias ao ambiente desfavorável após a maturação fisiológica das sementes, o que,

geralmente ocorre na parte baixa da planta principalmente se houver condições de altas temperaturas, alta umidade relativa do ar e chuvas. Nessas condições, de acordo com Alves et al. (1976), as sementes ficam predispostas a deterioração mais rápida, acarretando, conseqüentemente, redução na capacidade de germinação.

## 5 CONCLUSÕES

- O melhor tamanho da parcela para determinação da qualidade das sementes do algodoeiro, foi quatro repetições com 50 sementes.
- A germinação das sementes colhidas no ponto de colheita alterou com o procedimento de colheita e o tamanho das sementes.
- Quando colhidas com atraso o tamanho da semente não interferiu na germinação e independente do tamanho a germinação das sementes do terço inferior da planta caiu significativamente.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, E.J. **Maturação e qualidade fisiológica das sementes do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Viçosa: UFV, 1975. 46p. (Tese M.S.).
- ANUÁRIO 2003. **Anuário brasileiro do algodão**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2003, 136p.
- BERNARDES, Karlla Moraes. **Avaliação da qualidade de sementes do algodoeiro em função dos procedimentos de colheita**. 2005. 34 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Agronomia, Departamento de Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- BOQUET, D.J., MOSER, E.B., BREITENBECK, G.A. Boll weight and within-plant yield distribution in field-grown cotton given different levels of nitrogen. **Agonomy Journal**, Madison, v.86, p.20-36, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- BRIGANTE, G.P. **Efeitos da época e da localização da colheita na planta, sobre a produção, qualidade da fibra e das sementes do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Lavras: UFLA, 1988. 113p. (Tese M.S.).
- CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de algodão, *Gossypium hirsutum* L. **Revista Semente**, Brasília, DF, n.0, p.4-7, 1973.
- CAVALIARI, P.A. A semente In: NEVES, O.S. (ed.). **Cultura e adubação do algodoeiro**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p.161-234.
- DELOUCHE, J.C., BASKIN, C. Algodão: qualidade de sementes. **Seednews**. Pelotas, Ano: 5, n.3, p.8-9, 2001.
- FARIA, E.A., KAKIDA, J., SILVA, C.M. **Influência da época de colheita do algodoeiro herbáceo na qualidade fisiológica da semente e nas características tecnológicas da fibra, em condição de sequeiro**. Projeto Algodão: Relatório 1976/1978. Belo Horizonte; EMPRESA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS 1981. p.177-180.
- FREITAS, J. A.; SILVA, E. B.; FALLIERI, J. TAMANHO DE AMOSTRA NA PARCELA PARA CARACTERIZAÇÃO DA ALTURA DE PLANTAS DE ALGODOEIRO HERBÁCEO *Gossypium hirsutum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 4, p.583-587, 2001.
- KRUG, C.A. O cálculo de “peneira média” na seleção do cafeeiro. **Revista do Instituto do Café**, São Paulo, v.15, p.123-127, 1940.

LEVINE, D. M., BERENSON, M. L., STEPHAN, D. **Estatística Teoria e Aplicações Usando Microsoft® Excel em Português**. Rio de Janeiro, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., 2000. 811p.

MACHADO, J.C. **Patologia de sementes: fundamentos e aplicações**. Lavras, ESAL/FAEPE, 1988. 107p.

MEDEIROS FILHO, S., FRAGA, A.C., SILVEIRA, J.F., VIEIRA, M.G.G.C., OLIVEIRA, J.A. Efeitos de métodos e épocas de colheita sobre a qualidade da fibra do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.21, p.44-49, 1997.

NESI, C. N., BETTIO, S. A importância do erro experimental. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.19, p.78-80, 2006.

PAOLINELLI, G.P. Influência de três épocas de colheita sobre a qualidade da fibra do algodoeiro cultivado em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.8, p.91-98, 1986.

PENNA, J.C.V. Sementes de algodão. **Cultivar**, Pelotas, Ano:II, n.17, p.32-36, 2000.

PILLAR, V., P. **Suficiência Amostral em estudos liminológicos**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Reprints&Manuscripts/VPillarLimnoRed.pdf>> Acesso em: 25 de jan. de 2007.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. Análise estatística da germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, DF, v. 12(Edição especial), p.205-237, 2000.

SILVA, Carlos Machado. Avanços tecnológicos na produção de sementes. In: BIOWORK - WORKSHOP INTERNACIONAL DE BIOTECNOLOGIA E PRODUÇÃO DE SEMENTES, 3., 2000, Viçosa. **Anais...** . Viçosa: UFV, 2000. p. 161 - 174.

SANTOS, C.M. **Influência do controle do crescimento, do uso de fungicidas e da frequência de colheita, nos caracteres agronômicos e na qualidade da fibra e da semente do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)**. Viçosa: UFV, 1993. 184p. (Tese D.S.).

SOARES, J.J., LARA, F.M., SILVA, C.A.D., ALMEIDA, R.P., WANDERLEY, D.S. Influência da posição do fruto na planta sobre a produção do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.34, n. 5, p.755-759, 1999.

TANAKA, M.A.S., PAOLINELLI, G.P. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.6, p.71-81, 1984.

THOMPSON, W.R. Cotton production for high yields and quality. In: (CIA, E., FREIRE, E.C., SANTOS, W.J. (Eds.). **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: POTAFOS, 1999. p.9-14.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2004. 402p.