

1996/020

SAN

1996

TS-1996/020

RENO MENESES DOS SANTOS

24/5

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE REMOÇÃO DE
RESÍDUOS DE POLPA E SUA INFLUÊNCIA NA GERMINAÇÃO
DE SEMENTES DE CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum* (Will ex-
Spreng) (Schum))

Monografia apresentada à Faculdade
de Ciências Agrárias do Pará, como
parte das exigências do Curso de Pós-
Graduação Lato Sensu a nível de
Especialização em **Horticultura**.

BELÉM-PARÁ
1996

WAGNER NAZARENO MENESES DOS SANTOS
Engenheiro Agrônomo

**EFICIÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE REMOÇÃO DE
RESÍDUOS DE POLPA E SUA INFLUÊNCIA NA GERMINAÇÃO
DE SEMENTES DE CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum* (Will ex-
Sprend) (Schum))**

Monografia apresentada à Faculdade
de Ciências Agrárias do Pará, como
parte das exigências do Curso de Pós-
Graduação Lato Sensu a nível de
Especialização em **Horticultura**.

MS José Edmar Urano de Carvalho
Orientador

20/96
SAN

BELÉM-PARÁ
1996

A DEUS, pelo cumprimento de
mais uma etapa na vida.

Aos meus pais, OSCARINO E VALDECI
pela procriação.

AGRADEÇO

À minha esposa NAZARÉ SANTOS,
e aos nossos filhos JOHN, MILENE,
JÚLIO, LETÍCIA e ROBÉRIO.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- Ao Dr. Carlos Hans Muller, pelo apoio, incentivo, compreensão e ajuda em todos os momentos.
- Ao Dr. José Edmar Urano de Carvalho, pela orientação, colaboração e sugestões, as quais tornaram-se imprescindíveis para a realização deste trabalho.
- À Diretoria do CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA ORIENTAL - CPATU/EMBRAPA, por assentir, apoiar e promover a oportunidade de freqüentar o curso.
- Ao Dr. José Ferreira Teixeira Neto - Coordenador do Setor de Campos Experimentais, pelo apoio e colaboração.
- Em especial ao Dr. Emeleocípio Botelho de Andrade, pela confiança constante.
- Ao Dr. Moacyr B. Dias Filho, pela colaboração na versão do resumo para o inglês
- Aos funcionários que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.
- À FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ - - FCAP, pelas facilidades proporcionadas.
- Ao Dr. Paulo de Jesus Santos - Coordenador do Curso de Especialização em Horticultura, pelo apoio, incentivo e orientações constantes e seguras.
- Aos professores, pelos ensinamentos ministrados durante o curso.
- Aos colegas de curso pelos momentos de labor e estima

SUMÁRIO

	p.
LISTA DE TABELAS	v
RESUMO	vi
SUMMARY	viii
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - MATERIAL E MÉTODOS	3
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	6
4 - CONCLUSÕES	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

TABELAS

Tabela 1 - Eficiência do grau de remoção de resíduos de polpa de sementes de cupuaçu	p. 6
Tabela 2 - Percentagem de germinação (e valores angulares correspondentes) de sementes de cupuaçu submetidas a diferentes tratamentos para remoção de resíduos de polpa.	7
Tabela 3 - Tempo Médio de Germinação, Índice de Velocidade de Germinação e Índice de Velocidade de Germinação de Sementes Viáveis	10

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES MÉTODOS DE REMOÇÃO DE RESÍDUOS DE POLPA E SUA INFLUÊNCIA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum* (Will ex- Spreng) (Schum))

Autor: Wagner Nazareno Menezes dos Santos

Orientador: Dr. José Edmar Urano de Carvalho

RESUMO:

Sementes de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Will ex-Spreng) (Schum)), despulpadas manualmente, foram submetidas a diferentes métodos de remoção de resíduos de polpa que permanecem aderidos ao tegumento das sementes após o despulpamento, com o objetivo de determinar procedimentos adequados para remoção desses resíduos. Foram testados os seguintes tratamentos: a) testemunha (sem remoção de resíduos de polpa); b) remoção manual com areia; c) fermentação em água durante 48 h, d) fermentação em água durante 96 h, e) fermentação em água durante 144 h, f) fermentação em água durante 192 h; g) imersão em solução de HCl à concentração de 5% durante 48 h; h) imersão em solução de HCl à concentração de 10%, durante 48 h; i) imersão em solução de HCl à concentração de 20%, durante 48 h; j) fermentação em polpa de tomate durante 48 h k) fermentação em polpa de tomate durante 96 h. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com onze tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 50 sementes. Na avaliação da eficiência de remoção dos resíduos em cada tratamento adotou-se a seguinte escala de nota: 1 - 0% de remoção de resíduos; 2 - 25% de remoção; 3 - 50% de remoção; 4 - 80% de remoção, e 5 - 100% de remoção, ou seja, sementes com superfície do tegumento totalmente desprovida de resíduos de polpa. A aplicação das notas foi efetuada por três avaliadores, computando-se, ao final a nota média para

cada tratamento. Após a avaliação da eficiência de remoção as sementes foram semeadas em substrato de serragem curtida. A partir do início de emergência das plântulas a germinação foi controlada diariamente, anotando-se o número de sementes germinadas em cada parcela para fins de cálculo da velocidade de germinação, que foi estimada pelo tempo médio de germinação, pelo índice de velocidade de germinação e pelo índice de velocidade de germinação de sementes viáveis. A percentagem final de germinação foi calculada 50 dias após a semeadura. Considerou-se como germinada somente sementes que deram origem a plântulas normais. Os resultados obtidos evidenciaram que nenhum dos métodos testados permitiram a completa remoção dos resíduos de polpa das sementes, sendo, porém mais eficientes os métodos de remoção manual com areia, fermentação em água durante 96, 144 e 192h e a fermentação em polpa de tomate durante 48 horas que permitiram a remoção de 80% dos resíduos de polpa. No entanto, os tratamentos envolvendo fermentação em água por período igual ou superior a 96 horas provocaram redução na percentagem de germinação. Com relação ao tempo médio de germinação e ao índice de velocidade de germinação das sementes viáveis, somente quando as sementes foram tratadas com HCl a 20% houve diferenças significativas acentuadas em relação aos demais tratamentos, sementes assim processadas tiveram sua germinação retardada. Quando a velocidade de germinação foi estimada pelo índice de velocidade de germinação, índice este que depende do número de sementes germinadas, comprovou-se, também, o desempenho menos satisfatório das sementes tratadas com HCl a 20%. Convém ressaltar, ainda, que as sementes semeadas com resíduos de polpa apresentaram germinação próxima a 100%, indicando que a presença desses resíduos não compromete a percentagem de germinação, no caso da semeadura ser efetuada imediatamente após o processo de remoção da polpa.

SUMMARY

Efficiency of different pulp residue removal methods and their influence on seed germination of (Theobroma grandiflorum (Will ex-Spreng) (Schum))

Author: Wagner Nazareno Menezes dos Santos

Advisor: Dr. José Edmar Urano de Carvalho

Theobroma grandiflorum (Will ex-Spreng) (Schum) seeds, in which pulp was removed manually, were subjected to different pulp residue removal methods, with the objective of determining adequate procedures for the removal of these residues. The following treatments were tested: a) Without residue removal (control); b) Manual removal with sand; c) Fermentation in water for 48 h; d) Fermentation in water for 96 h; e) Fermentation in water for 144 h; f) Fermentation in water for 192 h; g) Immersion in 5% HCl for 48 h; h) Immersion in 10% HCl for 48 h; i) Immersion in 20% HCl for 48 h; j) Fermentation in tomato pulp for 48 h; k) Fermentation in tomato pulp for 96 h. A completely randomized design with eleven treatments and four replications was used. Fifty seeds were used for each treatment combination. During the evaluation of residue removal efficiency, the following scale was used: 1 - 0% of residue removal; 2) 25% of residue removal 3) 50% of residue removal 4) 80% of residue removal 5) 100% of residue removal. Each grade was the mean of three grades given by three different evaluators. After the evaluation of residue removal efficiency, seeds were planted in cured sawdust substrate. Beginning at the first seedling emergence, germination was checked on a daily basis and the data used for the calculation of germination speed, which was estimated by the mean time of germination, by the germination speed index and by the germination speed index of viable seeds. The final germination percentage was calculated 50 days after planting. Only seeds that originated normal seedlings were considered germinated. The obtained results showed that none of the tested methods resulted in a complete residue removal. The most efficient

methods were: manual removal with sand, fermentation in water for 96, 144 and 192 h and fermentation in tomato pulp for 48 h, which allowed a 80% removal of pulp residue. However, the treatments in which fermentation in water during a period of 96 h or higher was used, caused a reduction in the germination percentage. The mean time of germination and the germination speed index of viable seeds were lower in seeds treated with 20% HCl. When the germination speed was estimated by the germination speed index, seeds planted with pulp residue had approximately 100% germination, suggesting that the presence of these residues does not hinder germination percentage if seeds are planted immediately after the pulp removal process.

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Will ex-Spreng) (Schum.)), é uma espécie encontrada espontaneamente nas matas do sul e nordeste da Amazônia Oriental e nordeste do Maranhão, encontrando-se disseminado por toda a Bacia Amazônia Brasileira e nos países vizinhos (CALZAVARA, 1987). O fruto, morfológicamente não bem definido, apresenta características de baga e drupa (CAVALCANTE, 1991), com comprimento variando de 12 a 25 cm, diâmetro entre 10 e 12 cm e peso médio de 1.200 g (VENTURIERI et al, 1993). O principal produto do cupuaçuzeiro é a polpa que é utilizada na preparação de sorvetes, sucos, compotas, geléias e doces (CALZAVARA, 1980).

Cada fruto contém de 20 a 50 sementes superpostas em cinco camadas. As sementes encontram-se envolvidas por abundante polpa branco-amarelada, de sabor ácido e aroma agradável (CAVALCANTE, 1991). Em relação ao aproveitamento das sementes, CALZAVARA (1980), relata a possibilidade da elaboração de chocolate branco de fina qualidade e, segundo MULLER et al (1995), o rendimento de amêndoas para a produção do cupulate é de 30% em relação ao peso de sementes frescas. Com uma tonelada de sementes frescas de cupuaçu é possível obter 18% de cupulate em pó e 14% de manteiga de cupuaçu; ou 35% de cupulate em tabletes meio amargo; ou 38% de cupulate em tabletes com leite, ou 32% de cupulate em tabletes do tipo branco (NAZARÉ et al, 1990).

CALZAVARA et al (1984), ressaltam que sementes de cupuaçu apresentam variações em tamanho, forma e peso, sendo necessário selecioná-las previamente, eliminando-se as de tamanho diminuto e as chochas, quando da formação de mudas. Deve-se, também, ter cuidados para que as mesmas não sofram secagem e não sejam armazenadas em temperaturas baixas, dando-se preferência a semeadura logo após a extração (RIBEIRO, 1992).

Em trabalhos realizados com maracujá CEREDA et al (1979), observaram que sementes frescas despulpadas e em seguida lavadas, apresentavam velocidade e percentagem de germinação superiores em

relação às sementes com polpa fermentada por 96 horas, lavadas e secas ao sol ou à sombra; ou sementes despolpadas, lavadas e secas ao sol ou à sombra; ou sementes não despolpadas, lavadas e secas ao sol.

Para sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium*), CARMONA et al (1994), observaram que a fermentação em meio ácido não afetava a qualidade fisiológica das sementes, porém era pouco eficiente na remoção da mucilagem. Resultados satisfatórios foram obtidos com hidróxido de amônio a 25% na proporção de 1 ml do composto para 100 ml de frutos macerados durante 48 horas.

De acordo com MÜLLER & FIGUEIRÊDO (1990), a seleção de sementes de cupuaçu, em classe e tamanho, é prática indispensável em um programa de produção de mudas de cupuaçuzeiro.

O presente trabalho teve por objetivo estudar a eficiência de diferentes métodos de remoção de resíduos de polpa e sua influência na germinação de sementes de cupuaçu.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes e no Setor de Produção de Mudanças do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU/EMBRAPA, Belém-PA, no período de março a maio de 1996.

Foram utilizadas sementes oriundas de frutos em completo estágio de maturação, despulpadas, manualmente, em um mesmo dia. Para maior uniformidade do material experimental, descartaram-se as sementes de tamanho diminuto e/ou chochas.

Os tratamentos consistiram de:

T₁. Sem remoção dos resíduos de polpa (Testemunha)

T₂. Remoção manual com areia

T₃. Fermentação em água durante 48 horas

T₄. Fermentação em água durante 96 horas

T₅. Fermentação em água durante 144 horas

T₆. Fermentação em água durante 192 horas

T₇. Imersão em solução a 5% de ácido clorídico (HCl), durante 48 horas

T₈. Imersão em solução a 10% de ácido clorídico (HCl), durante 48 horas

T₉. Imersão em solução a 20% de ácido clorídico (HCl), durante 48 horas

T₁₀. Fermentação em polpa de tomate (1 kg de polpa de tomate/2 kg de sementes de cupuaçu), durante 48 horas

T₁₁. Fermentação em polpa de tomate (1 kg de polpa de tomate/2 kg de sementes de cupuaçu), durante 96 horas

Após a aplicação dos tratamentos, com exceção da testemunha, as sementes foram lavadas em água corrente, sobre uma peneira e em seguida avaliadas, visualmente segundo o grau de remoção dos resíduos de polpa. Essa avaliação foi efetuada por três avaliadores, de acordo com a seguinte escala de notas:

1 - 0% de remoção dos resíduos de polpa das sementes

- 2 - 25% de remoção dos resíduos de polpa das sementes
- 3 - 50% de remoção dos resíduos de polpa das sementes
- 4 - 80% de remoção dos resíduos de polpa das sementes
- 5 - 100% de remoção dos resíduos de polpa das sementes

A sementeira foi realizada em sementeiras, contendo como substrato serragem curtida. As sementes foram semeadas na posição horizontal a 1,5 cm de profundidade. Cada teste de germinação foi representado por quatro repetições de 50 sementes.

As irrigações foram realizadas diariamente, até o período final de avaliação do experimento.

A germinação foi controlada diariamente, anotando-se o número de sementes germinadas em cada parcela.

Considerou-se como germinada, somente as sementes que deram origem a plântulas normais, ou seja, plântula com radícula de conformação normal e caulículo apresentando o primeiro par de folhas.

a) Percentagem de germinação.

A percentagem de germinação foi computada aos 30, 40 e 50 dias após a sementeira.

b) Tempo médio de Germinação.

O tempo médio de germinação foi calculado de acordo com a fórmula proposta por EDMOND & DRAPALA (1958).

$$T_m = \frac{G_1 T_1 + G_2 T_2 + \dots + G_i T_i}{G_1 + G_2 + \dots + G_i}$$

onde:

T_m é o tempo médio necessário para atingir a germinação máxima;

G_i é o número de sementes germinadas no tempo T_i ;

T_1 até T_i é o tempo em dias.

c) Índice de Velocidade de Germinação (IVG).

O índice de velocidade de germinação foi calculado de acordo com a fórmula utilizada por MAGUIRE (1962).

$$IVG = \frac{G1}{T1} + \frac{G2}{T2} + \frac{Gi}{Ti}$$

Onde:

G1 até Gi é o número de sementes germinadas nos tempos T1 e Ti;
T1 até Ti é o tempo em dias.

d) Índice de velocidade de germinação de sementes viáveis (IVGSV).

O índice de velocidade de germinação de sementes viáveis foi obtido dividindo-se o IVG pelo número de sementes germinadas e multiplicando-se o valor obtido por 100.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, onde foram analisados os dados referentes a percentagem de germinação, o tempo médio de germinação, o índice de velocidade de germinação e o índice de velocidade de germinação de sementes viáveis.

Para fins de análise de variância, os resultados de percentagem de germinação foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{P/100}$, enquanto que, os dados referentes ao tempo médio de germinação, o índice de velocidade de germinação e o índice de velocidade de germinação de sementes viáveis, não foram transformados. As médias, em todos os casos, foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os valores que exprimem o grau de eficiência de remoção de resíduos de polpa de sementes de cupuaçu, em cada tratamento.

TABELA 1 - Eficiência do grau de remoção de resíduos de polpa de sementes de cupuaçu.

Tratamentos	Grau de Remoção ¹
Testemunha	1
Remoção manual com areia	4
Fermentação em água + 48 h	2
Fermentação em água + 96	4
Fermentação em água +144	4
Fermentação em água +192	4
HCl 5% + 48 h	3
HCl 10% + 48 h	2
HCl 20% + 48 h	2
Fermentação em polpa de tomate + 48 h	4
Fermentação em polpa de tomate + 96 h	3

¹Valores representam médias de três avaliadores (1 = 0% de remoção; 2 = 25% de remoção; 3 = 50% de remoção; 4 = 80% de remoção; 5 = 100% de remoção de resíduos de polpa)

Observa-se que os tratamentos de remoção manual com areia, fermentação em água durante 96 h, 144 h, 192 h e fermentação em polpa de tomate durante 48 h, foram os que apresentaram melhor eficiência na remoção dos resíduos de polpa, proporcionando 80% de remoção desses resíduos.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados referentes à percentagem de germinação no 30°, no 40° e no 50° dia após a semeadura. Observou-se que 30 dias após a semeadura as sementes que permaneceram com resíduos de polpa (testemunha) apresentaram germinação de 99%. Esse tratamento não diferiu significativamente dos tratamentos envolvendo a remoção manual dos

TABELA 2 - Percentagem de germinação (e valores angulares correspondentes) de sementes de cupuaçu submetidas a diferentes tratamentos para remoção de resíduos de polpa.

Tratamentos	Dias após a semeadura					
	30		40		50	
	%	arc sen $\sqrt{p/100}$	%	arc sen $\sqrt{p/100}$	%	arc sen $\sqrt{p/100}$
Testemunha	99,0	85,94 a	99,0	85,94 a	99,0	85,94 a
Remoção manual com areia	98,0	84,42 a	98,0	84,42 a	98,5	86,46 a
Fermentação em água + 48 hs	91,5	73,86 bc	92,5	76,56 ab	92,5	76,56 ab
Fermentação em água + 96 hs	80,5	63,81 cd	81,0	64,17 cd	82,0	64,90 bc
Fermentação em água +144 hs	36,0	36,85 e	37,5	37,75 e	38,0	38,05 d
Fermentação em água +192 hs	13,5	21,44 f	14,0	21,87 f	14,0	21,87 e
HCl 5% + 48 hs	86,5	68,62 c	87,5	69,58 bc	88,0	70,08 b
HCl 10% + 48 hs	84,0	66,69 c	87,0	69,11 bc	87,0	69,11 b
HCl 20% + 48 hs	15,5	23,18 f	27,5	31,58 ef	31,5	34,12 d
Fermentação em polpa de tomate + 48 hs	97,5	82,20 ab	97,5	82,20 a	97,5	82,20 a
Fermentação em polpa de tomate + 96 hs	65,0	53,75 d	65,5	54,06 d	66,5	54,67 c
F	-	123,69**	-	83,60**	-	81,93**
C.V. (%)	-	7,02	-	7,94	-	7,89
Tukey 5%	-	10,30	-	11,94	-	11,98

resíduos com areia e da fermentação com polpa de tomate durante 48 horas. Aos 40 dias, porém, as sementes cuja remoção dos resíduos de polpa foi efetuada por fermentação em água durante 48 horas, também apresentou germinação equivalente ao do tratamento testemunha. Esses mesmos tratamentos também apresentaram maiores percentagens finais de germinação.

A fermentação em água por período igual ou superior a 96 horas, embora tenha proporcionado boa eficiência na remoção dos resíduos de polpa foi prejudicial à germinação. Esse efeito deletério foi mais pronunciado nas sementes que permaneceram maior tempo sofrendo fermentação. Provavelmente este fato tenha ocorrido em decorrência do prolongado período de anoxia a que foram submetidas as sementes. Ao examinar os efeitos da remoção de mucilagem na qualidade das sementes de pepino e tomate, NASCIMENTO et al (1994), detectaram que a germinação era afetada à medida que se prolongava o tempo de fermentação, independente do ambiente, para o pepino e em condições de temperaturas mais elevadas para tomate.

Nas sementes cuja remoção dos resíduos de polpa foram efetuados com ácido clorídrico, a germinação também sofreu decréscimo, embora que nas concentrações de 5% e 10% a germinação tenha se mantido com valor superior a 85%. Já a concentração de 20% foi extremamente prejudicial, reduzindo a germinação para valor em torno de 30%. CARMONA et al (1994) também constataram efeitos deletérios sobre a germinação de meio ácido utilizado na remoção da mucilagem de sementes de gabioba.

A utilização de polpa de tomate com tempo de fermentação de 48 horas, além de ter proporcionado boa eficiência na remoção, não afetou a percentagem de germinação. Já quando o tempo de fermentação foi de 96 horas houve decréscimo acentuado na percentagem de germinação.

Com relação ao tempo médio de germinação observou-se que as sementes requereram mais tempo para germinar somente quando foi utilizado ácido clorídrico na concentração de 20%. Nessa situação o tempo médio de germinação foi acrescido em cerca de 10 dias (Tabela 3).

A velocidade de germinação, quando avaliada pelo índice de EDMOND & DRAPALA (1958), evidenciou desempenho menos satisfatório para as sementes fermentadas em água durante 144 e 192 horas, bem como para as sementes imersas em solução de ácido clorídrico na concentração de 20%. Este índice está associado ao vigor das sementes, assim sendo, fica também evidenciado que as sementes assim processadas tiveram seu vigor afetado (Tabela 3).

Quando a velocidade de germinação foi calculada pelo índice de velocidade de germinação das sementes viáveis também constatou-se desempenho menos satisfatório para as sementes cuja remoção dos resíduos de polpa foi efetuada com ácido clorídrico à concentração de 20% (Tabela 3). Esse índice, ao contrário do proposto por EDMOND & DRAPALA (1958), independe do poder germinativo e evidencia mais claramente que as sementes que ainda mantiveram sua capacidade de germinação apresentaram menor vigor, em função do tratamento aplicado.

Analisando-se em conjunto os dados obtidos fica claro que a presença de resíduos de polpa não interferiu na germinação da semente do cupuaçuzeiro. No entanto, convém ressaltar que essa operação é imprescindível quando se deseja transportar as sementes de um local para outro. Nesse caso, há necessidade de estratificação das sementes em substrato úmido, o que freqüentemente leva a perda de lotes inteiros em decorrência da fermentação dos resíduos de polpa comprometendo a viabilidade das sementes.

TABELA 3 - Tempo médio de germinação, Índice de velocidade de germinação e Índice de velocidade de germinação de sementes viáveis

TRATAMENTOS	Tempo médio de germinação (Dia)	Velocidade de germinação (Índice)	Velocidade de Germinação de Sementes Viáveis (Índice)
Testemunha	22,4 bcd	2,26 ab	4,51 c
Remoção manual com areia	23,6 bc	2,11 bc	4,28 d
Fermentação em água + 48 hs	21,5 d	2,18 abc	4,71 abc
Fermentação em água + 96 hs	21,2 d	1,98 cd	4,83 a
Fermentação em água +144 hs	21,2 d	0,90 f	4,73 ab
Fermentação em água +192 hs	21,0 d	0,33 g	4,73 ab
HCl 5% + 48 hs	22,1 bcd	2,00 cd	4,56 bc
HCl 10% + 48 hs	24,2 b	1,82 d	4,18 d
HCl 20% + 48 hs	32,2 a	0,50 g	3,21 e
Fermentação em polpa de tomate + 48 hs	20,9 d	2,35 a	4,82 a
Fermentação em polpa de tomate + 96 hs	21,6 cd	1,28 e	4,74 ab
F	58,45 **	292,49**	110,98**
C.V. (%)	3,74	5,16	2,01
Tukey 5%	2,09	0,21	0,22

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- Os métodos testados, não possibilitaram a remoção completa dos resíduos de polpa presentes nas sementes;
- O método de remoção dos resíduos de polpa com areia não afetou a germinação nem o vigor das sementes, sendo porém extremamente lento e demandando grande quantidade de mão-de-obra;
- O método de remoção com fermentação em polpa de tomate durante 48 horas apresentou eficiência equivalente ao método de remoção com areia, com a vantagem de apresentar maior rendimento de mão de obra;
- A presença de resíduos de polpa não afetou a germinação nem o vigor das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALZAVARA, B.B.G. Cupuaçuzeiro. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1987. 6p (EMBRAPA-CPATU. Recomendações Básicas, 1).
- _____. Fruteiras: abieiro; abricozeiro; bacurizeiro; biribazeiro; cupuaçuzeiro. Belém: IPEAN, 1970. 84p. (IPEAN. Série Culturas da Amazônia, v.1 n2.).
- _____, MULLER, C.H, KAHWAGE, O.N.C, Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro. cultivo, beneficiamento e utilização do fruto. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1984. 101p.
- CARMONA, R.; RESENDE, L. de P., PARENTE T.V. Extração química de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* (Amb)). Revista Brasileira de Sementes, v.16, n.1, p.31-33, 1994.
- CAVALCANTE, P.B. Frutas comestíveis da Amazônia. Belém: MPEG, 1991. 279 p.
- CEREDA, E., NAKAGAWA, J., COLAUTO, N.M. Efeito de diferentes formas de extração de sementes de maracujá amarelo sobre a germinação. In: JORNADA CIENTÍFICA DA ASSOCIAÇÃO DOS DOCENTES DO CAMPUS DE BOTUCATU, 8., 1979, Botucatu. Anais... Botucatu: s. n, 1979. p.9.
- EDMOND, J.B, DRAPALA, W.J. The effect of temperatures, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. Proceeding of the American Society for Horticultural Science, v.71, p.728-34, 1958.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination - AID in relation evaluation for seedling emergence vigor. Crop Science, v.2, n.2, p.176-7, 1962.
- MULLER, C.H., FIGUEIRÊDO, F.J.C. 1990 - Tamanho de sementes de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), emergência e vigor. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 111)
- _____, et al. A cultura do cupuaçuzeiro. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 61p. (EMBRAPA-SPI. Coleção Plantar, 24).
- NASCIMENTO, W.M., PESSOA, H.B.S.V., SILVIO, J.B.C. Remoção da mucilagem e seus efeitos na qualidade das sementes de pepino e tomate. Horticultura Brasileira, v.12, n.2, p.169-172, 1994.

- NAZARÉ, R.F.R., de, BARBOSA, W.C., VIÉGAS, R.M.F. 1990 - Processamento das sementes de cupuaçu para obtenção de cupulate. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1990. 38p (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 108)
- RIBEIRO, G.D. A cultura do cupuaçuzeiro em Rondônia. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF, 1992. 32p. (EMBRAPA-CPAF. Rondônia. Documentos, 27).
- VENTURIERI, G.A. Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108p.