



**USO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO PARA DEGRADAÇÃO DO PERGAMINHO E  
TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO DE SEMENTES DE CAFÉ ARÁBICA NATURALMENTE  
DESCAFEINADO**

César Augusto **Nascimento**<sup>1a</sup>; Maria Bernadete **Silvarolla**<sup>1b</sup>; Mary Túlia Vargas Lobato  
Guedes de **Azevedo**<sup>1c</sup>

<sup>1</sup> Instituto Agrônômico, Centro de Café “Alcides Carvalho”.

**Nº 13142**

**RESUMO** – O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio no tratamento das sementes e no controle de doenças pré-existentes nas mesmas, visando à eficiente produção de mudas saudáveis, assim como a retirada do pergaminho das sementes de café. Foram avaliados os seguintes tratamentos: a) sementes com pergaminho tratadas com hipoclorito de sódio durante 6 horas; b) sementes com pergaminho tratadas com hipoclorito de sódio durante 4 horas; c) sementes com pergaminho retirado manualmente e tratadas com captana e; d) sementes com pergaminho retirado manualmente, que representou a testemunha. Foram utilizadas 400 sementes para cada tratamento de cada cultivar em estudo, Mundo Novo e AC, totalizando 1600 sementes por cultivar. Os tratamentos foram semeados em papel germitest e os rolos mantidos em germinador a temperatura constante de 30°C durante 30 dias. Após este período, as plântulas de cada tratamento que atingiram o estágio de “palito de fósforo” foram transplantadas e mantidas em casa de vegetação em condições apropriadas de rega e de adubação. A avaliação final do ensaio foi feita em função do número de mudas aptas para plantio (6 pares de folhas). A pré-embebição das sementes de café em hipoclorito de sódio, concentração de 5 -6% de cloro ativo, foi eficaz para a remoção do pergaminho, sendo a duração de 4h superior a de 6 horas. O uso do hipoclorito de sódio para controle fitossanitário não se mostrou eficaz para a cultivar AC nas condições estudadas.

**Palavras-chaves:** Café Arábica, PIBITI, Hipoclorito de sódio, Cafeína, IAC.

<sup>a</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, UNIP, Campinas-SP, cesarancps@gmail.com; <sup>b</sup> Orientadora: Pesquisadora, Centro de Café “Alcides Carvalho”/IAC, Campinas-SP; <sup>c</sup> Colaboradora: Pós-doutoranda CAPES junto ao Centro de Café “Alcides Carvalho”/IAC, Campinas-SP.



**ABSTRACT-** In this work we studied the efficiency of sodium hypochlorite on seed treatment and control of disease, in order to efficiently produce healthy seedlings as well as the removal of coffee seed parchment. The following treatments were evaluated: a) seeds with parchment treated with sodium hypochlorite for 6 hours, b) seeds with parchment treated with sodium hypochlorite for 4 hours, c) seeds with parchment removed manually, treated with captana and d) seeds with parchment removed manually, which represent the control. 400 seeds were used for each treatment of each cultivar studied, a total of 1600 seeds per cultivar Mundo Novo and AC. The treatments were put to germinate over germitest paper surface maintained in an incubator with constant temperature of 30°C for 30 days, the seedlings of each treatment that reached the "match" stage were transplanted and maintained in a greenhouse also in proper watering. The final evaluation of the assay was obtained by evaluation of the number of seedlings suitable for planting (6 pairs of leaves). Pre-soaking of coffee seeds in sodium hypochlorite, concentration of 5 -6% of active chlorine, was more effective in 4 hour duration than in 6 hour duration in removing seed parchment, but its use for disease control was ineffective in AC cultivar.

**Key-words:** Arabica coffee, PIBITI, Sodium Hypochlorite, Caffeine, IAC

## 1 INTRODUÇÃO

O café arábica (*Coffea arabica* L.) é a espécie mais cultivada e consumida no mundo, em função de sua excelente qualidade de bebida e também do efeito estimulante provocado pela cafeína presente em sua composição. A cafeína é o componente do café mais conhecido e estudado em decorrência dos efeitos fisiológicos que provoca em animais. O teor de cafeína é variável entre as espécies de *Coffea*, citando-se como exemplos a *C. arabica* que apresenta aproximadamente 1.2%, *C. canephora* 2.4% e *C. eugenioides* entre 0.3 e 0.8% (MALUF et al., 2009). Visando não somente atender a demanda por um café com teores naturalmente baixos do alcalóide, mas também disponibilizar ao cafeicultor uma opção de plantio cujo valor agregado viesse do campo, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) iniciou uma linha de pesquisa objetivando desenvolver um cafeeiro cuja constituição genética condicionasse o reduzido teor de cafeína nos grãos. Optou-se pela utilização nos trabalhos de melhoramento do mutante denominado AC identificado entre os acessos do Banco de Germoplasma do IAC, cujo teor de cafeína nos grãos é 0,07%, bastante reduzido quando comparado ao teor normal para a espécie arábica (SILVAROLLA et. al., 2004).



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Para que se obtenha uma futura cultivar reunindo o reduzido teor de cafeína, melhor produtividade e boa qualidade de bebida há necessidade da realização de hibridações e retrocruzamentos controlados com cultivares elite, durante várias gerações, obtendo-se anualmente grande número de sementes que devem ser transformadas em mudas a serem levadas ao campo para as avaliações. Desta forma, é fundamental para a condução do melhoramento a utilização de uma metodologia adaptada à formação de mudas para este tipo de material que apresenta acentuada sensibilidade a doenças.

A retirada do pergaminho é uma prática eficiente na aceleração da germinação de sementes de café. A remoção mecânica pode causar danos aos embriões das sementes em função de este ocupar região superficial, resultando em redução de germinação. A remoção manual é trabalhosa, dificultando a sua utilização, principalmente entre produtores de mudas que manipulam grandes quantidades de sementes (SOFIATTI et al., 2008).

Segundo MEIRELES et. al. (2007), a pré-embebição das sementes em solução aquosa de hipoclorito de sódio, na concentração de 5% de cloro ativo, durante um período de 6 a 12 horas, foi eficiente na degradação do pergaminho das sementes, sem causar danos ao embrião.

Uma alternativa para o controle de doenças em sementes é a utilização de fungicidas e bactericidas que geralmente são tóxicos ao ser humano e ao ambiente. O hipoclorito de sódio apresenta potencial de uso devido a sua disponibilidade no mercado e ao seu baixo custo, além de ser amplamente utilizado em laboratórios como auxiliar na assepsia das sementes e de outras unidades de dispersão, podendo funcionar como um promotor de germinação e da quebra da dormência (MEIRELES et. al., 2007).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência do hipoclorito de sódio na retirada do pergaminho das sementes do cafeeiro, assim como no tratamento das sementes e no controle de doenças pré-existentes nas mesmas, visando à eficiente produção de mudas sadias que possam ser implantadas com sucesso no campo, sem a utilização de produtos altamente tóxicos ao ser humano e ao ambiente.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Material Vegetal**

O experimento foi conduzido no Centro de Café 'Alcides de Carvalho' do IAC em Campinas -



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

SP, com sementes da florada de 2011 e colheita de 2012. Foram utilizados frutos de café (*Coffea arabica L.*), variedades Mundo Novo e AC, colhidos manualmente no estádio cereja. As sementes foram retiradas dos frutos manualmente realizando-se a degomagem (retirada do mesocarpo) por meio da fermentação natural. Utilizou-se para a instalação do ensaio somente sementes bem granadas.

### 2.2 Teste de Germinação

Com o objetivo de conhecer o potencial germinativo dos lotes de sementes das cultivares em estudo instalou-se inicialmente um teste de germinação com 200 sementes, cujos pergaminhos foram retirados manualmente. Foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes, semeadas em rolos de papel Germitest e mantidos em germinador a temperatura constante de 30°C, por um período de 30 dias, de acordo com as regras para análise de sementes (BRASIL, 2009).

### 2.3 Ensaio

Foram avaliados os seguintes tratamentos: a) sementes com pergaminho retirado pelo tratamento com hipoclorito de sódio durante 6 horas; b) sementes com pergaminho retirado pelo tratamento com hipoclorito de sódio durante 4 horas; c) sementes com pergaminho retirado manualmente e tratadas com captana na dose recomendada pelo fabricante; d) sementes com pergaminho retirado manualmente, representando a testemunha. Para cada cultivar estudada foram utilizadas 400 sementes por tratamento, no delineamento de blocos ao acaso com 8 repetições, sendo cada repetição representada por um rolo de 50 sementes. .

Para os tratamentos em que se utilizou o hipoclorito de sódio (NaClO) foi feito o seguinte procedimento: um total de 800 sementes foram imersas em 200 mL de solução aquosa de NaClO, na concentração de 5 - 6% de cloro ativo, sendo 400 sementes tratadas durante 4 horas e 400 sementes por 6 horas. Após o tempo de embebição em NaClO, as sementes foram lavadas em água corrente, e deixadas em água destilada por 40 minutos (REIS et. al., 2010). Utilizou-se para germinação papel Germitest, sendo os tratamentos mantidos em germinador a temperatura constante de 30°C por 30 dias. Durante esse período foram feitas avaliações quanto à presença de contaminações em sementes e plântulas, retirando-se e anotando-se o total de plântulas contaminadas na avaliação de 15 dias. Após 30 dias, as plântulas de cada tratamento que atingiram o estágio de "palito de fósforo" foram transplantadas para recipientes contendo uma mistura apropriada para café contendo solo, areia, esterco e super simples e mantidas em casa de



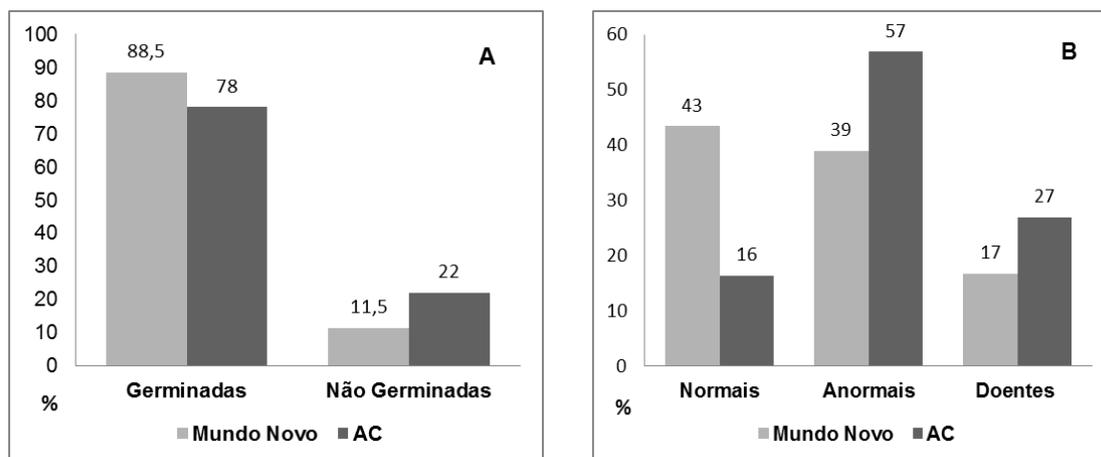
VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

vegetação sob condições apropriadas de rega. Na casa de vegetação as mudas foram avaliadas quanto à incidência de doenças e foram submetidas a aplicações periódicas de fungicida cúprico, bactericida e adubadas, conforme a necessidade. A avaliação final do ensaio foi feita em função do número de mudas aptas para plantio (6 pares de folhas).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Germinação

A avaliação do teste de germinação mostrou que a porcentagem de germinação obtida na cultivar Mundo Novo foi 88,5%, enquanto que a cultivar AC apresentou uma germinação inferior a 80% (Figura 1a). Por outro lado, 43% das plântulas da cultivar Mundo Novo foram classificadas como normais de acordo com critérios de avaliação de BRASIL (2009) e no caso da cultivar AC este valor foi de apenas 16%, indicando a necessidade de um número maior de sementes de AC para se obter o mesmo número de sementes germinadas e posterior obtenção de mudas .



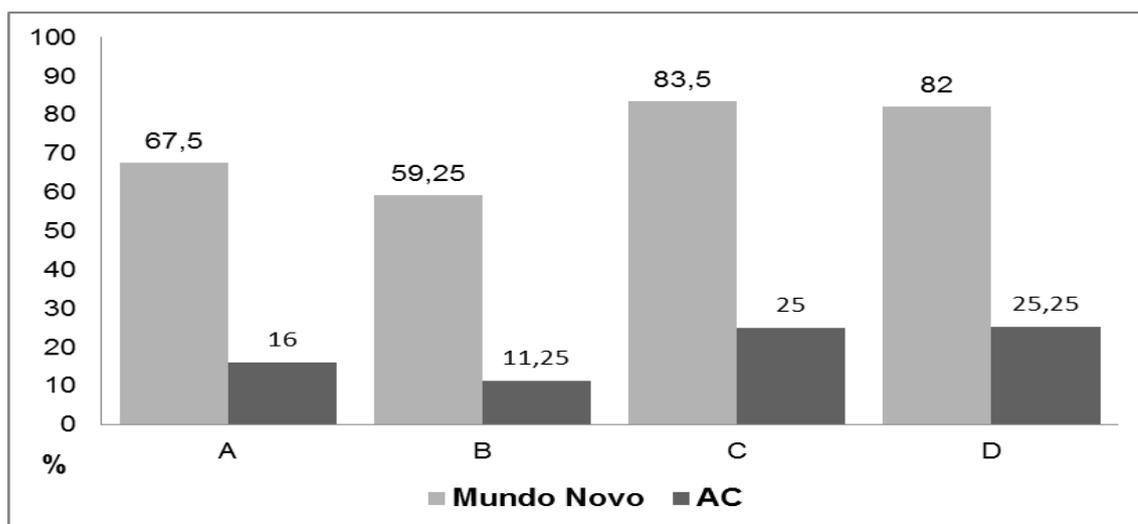
**Figura 1.** Plantulas normais, anormais e contaminadas (%) em teste de germinação de sementes das cultivares Mundo Novo e AC, Campinas , 2013.

A porcentagem de plântulas contaminadas por doenças em ambas as cultivares foi inferior a 30%, sendo que para cultivar Mundo Novo este valor foi de 17% e para cultivar AC encontrou-se 27% (Figura 1b). Além disso, encontrou-se 57% de anormalidades entre as plântulas da cultivar AC e 39% para a cultivar Mundo Novo.



### 3.2 Degradação do pergaminho e potencial germinativo

Os resultados obtidos no ensaio demonstraram que o NaClO foi eficaz na remoção do pergaminho das sementes, confirmando REIS et. al. (2008). Observou-se uma tendência de superioridade para o tratamento de 4 horas, além da obtenção de uma porcentagem de germinação relativamente alta, embora as plantas provenientes de sementes tratadas com captana tenham obtido maiores taxas de germinação no ensaio, assim como maiores porcentagens de plântulas normais, conforme critérios descritos em BRASIL, (2009), chegando a 83% na cultivar Mundo Novo e 25% em AC. As sementes que foram tratadas com hipoclorito de sódio pelo período de 6 horas apresentaram as menores taxas de germinação, sendo 59,25% e 11,25% para cultivar Mundo Novo e AC, respectivamente, permitindo supor que o tempo de tratamento possa ter prejudicado o embrião das sementes (Figura 2).



**Figura 2.** Plântulas normais (%) provenientes de sementes de cultivares Mundo Novo e AC nos seguintes tratamentos: a) NaClO durante 4 horas; b) NaClO durante 6 horas; c) Tratadas com captana e; d) Testemunha, Campinas, 2013.

### 3.3 Hipoclorito de sódio no controle de doenças

Os dados da Tabela 1 indicam a maior frequência de sementes e plântulas contaminadas na cultivar AC, confirmando observações anteriores. Considerando a alta sensibilidade a doença na cultivar AC verificou-se que o tratamento com NaClO foi ineficiente neste tipo de material genético. O tratamento com captana na cultivar AC mostrou redução do total de sementes não germinadas por doenças, o que no entanto não resultou em aumento de plântulas normais uma vez que



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ocorreu aumento da quantidade de plântulas anormais neste material, observando-se assim valores finais similares entre o tratamento com captana e a testemunha.

**Tabela 1.** Plântulas normais, anormais e contaminadas (%) para cada tratamento testado e sementes não germinadas (%) por tratamento e cultivares estudadas, Campinas, 2013.

Cultivar	Tratamento	Germinadas			Não Germinadas		Total (%)
		Normais	Anormais	Doentes	Sadias	Doentes	
AC	NaClO 6HRS	11,25	36,75	6,75	17,25	28	100
	NaClO 4HRS	16	29,75	7,5	13,75	33	100
	CAPTANA	25	36,75	6,5	11,25	20,5	100
	TESTEMUNHA	25,25	29,75	7	5,5	32,5	100
MN	NaClO 4HRS	67,5	26	2,75	3,25	0,5	100
	NaClO 6HRS	59,25	33,75	3,75	2,5	0,75	100
	CAPTANA	83,5	9,25	3,5	2,75	1	100
	TESTEMUNHA	82	8,5	4,25	3,5	1,75	100

Observa-se na Tabela 2 que a porcentagem de mudas aptas para plantio, foi maior na cultivar Mundo Novo, tendo a testemunha praticamente igualado ao tratamento químico com captana. Por outro lado, o tratamento com o NaClO durante 4 horas aparentou certa superioridade em relação ao tratamento de 6 horas.

**Tabela 2.** Total de mudas de café (%) com seis pares de folhas, aptas para transplante no campo, de acordo com os tratamentos testados para controle das doenças das sementes, Campinas 2013.

Cultivar	Tratamentos	Mudas (%)
MN	NaClO 6HRS	18
	NaClO 4HRS	29
	CAPTANA	47
	TESTEMUNHA	46
AC	NaClO 6HRS	0
	NaClO 4HRS	1
	CAPTANA	4
	TESTEMUNHA	5

A cultivar AC apresentou produção de mudas bastante baixa em todos os tratamentos, sugerindo que a mesma possa conter patógenos endógenos o que dificulta sua eliminação por agentes de contato.

A pré-embebição de sementes de café em solução aquosa de NaClO foi eficaz na remoção de pergaminho das sementes, tendo o tratamento por 4 horas superado o de 6 horas na produção de plântulas normais para cultivar Mundo Novo, embora com resultados inferiores aos obtidos no tratamento com captana e testemunha. Para a cultivar AC as taxas de produção de plântulas



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

normais foram maiores nos tratamentos com captana, igualando-se a testemunha, mas ainda bastante reduzidas sugerindo a presença de problemas de outra natureza nesta cultivar. A produção de mudas aptas para plantio das duas cultivares revelou-se baixa, em relação ao total de plântulas normais produzidas, sugerindo a interferência de outras variáveis durante a fase de condução das mudas em casa de vegetação.

### 4 CONCLUSÃO

A pré-embebição das sementes de cafeeiro em solução aquosa de NaClO foi eficaz para remoção do pergaminho, sendo a duração de 4h superior a de 6 horas. O uso do NaClO para controle fitossanitário não se mostrou eficaz para a cultivar AC nas condições estudadas.

### 5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq – PIBITI, pela bolsa concedida. Ao Centro de Café “ Alcides Carvalho” – IAC, pela oportunidade de estágio.

### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 398p, 2009.

MALUF, M.P.; SILVA, C.C.; OLIVEIRA, M.P.A.; TAVARES, A.G.; SILVAROLLA, M.B.; FILHO, O.G. **Altered expression of the caffeine synthase gene in a naturally caffeine-free mutant of *Coffea arabica***: Genetics and Molecular Biology, 32, 4, 802-810, 2009

MEIRELES, R.C. **Efeito do hipoclorito de sódio e da embebição em água na germinação das sementes de café (*Coffea arabica* L.)**. 56 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

MEIRELES, R.C.; ARAUJO, E.F.; REIS, M.S.; SEDIYAMA, C.S.; SAKIYAMA, N.S.; REIS, L.S. **Secafé: metodologia para acelerar a germinação das sementes de café**. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v.29, n.3, p. 90-96, 2007.

REIS, L.S.; ARAUJO, E.F.; DIAS, D.C.F.S.; SEDIYAMA, C.S.; MEIRELES, R.C. **LERCAFE: Novo teste para estimar o potencial germinativo de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. Revista Brasileira de Sementes, Viçosa, 32, n.1, p. 9 - 16, 2010.

SILVAROLLA, M.B.; MAZZAFERA, P. FAZUOLI, L.C. **A naturally decaffeinated arabica coffee**. Nature, 429:826, 2004

SOFIATTI, V., ARAÚJO, E.F., ARAÚJO, R.F., REIS, M.S., SILVA, L.V.B.D., CARGNIN, A. **Uso do hipoclorito de sódio para degradação do endocarpo de sementes de cafeeiro com diferentes graus de umidade**. Revista Brasileira de Sementes, Viçosa, v. 30, n.1, p. 150-160, 2008.