

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CURSO DE SUPERIOR DE AGRONOMIA

FRANCIANE DA PENHA CALMON FREIRE

TÉCNICA ALTERNATIVA DE DEGOMAGEM DE SEMENTES DE CAFÉ ARÁBICA
(*Coffea arabica*)

SANTA TERESA

2015

FRANCIANE DA PENHA CALMON FREIRE

TÉCNICA ALTERNATIVA DE DEGOMAGEM DE SEMENTES DE CAFÉ ARÁBICA
(Coffea arabica)

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Agronomia do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnológica do Espírito
Santo, como requisito parcial para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.**

Orientador: Prof. D.Sc. Robson Celestino Meireles

SANTA TERESA

2015

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

F866t Freire, Franciane da Penha Calmon.

Técnica alternativa de degomagem de sementes de café arábica (*Coffea arábica*) / Franciane da Penha Calmon Freire.-- 2015.

26f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. D.Sc. Robson Celestino Meireles.

Monografia (graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Agronomia. Santa Teresa, 2015.

Inclui bibliografias.

1. Coffea arabica. 2. Degomagem. 3. Fermentação. I. Meireles, Robson Celestino. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 22 – 633.73

FRANCIANE DA PENHA CALMON FREIRE

**TÉCNICA ALTERNATIVA DE DEGOMAGEM DE SEMENTES
DE CAFÉ ARÁBICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Agronomia do Instituto Federal do
Espírito Santo, como Requisito parcial
para obtenção do título de Graduação em
Agronomia.

Aprovado em 30 de novembro de 2015.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. D. Sc. Robson Celestino Meireles

Instituto Federal do Espírito Santo

Orientador



Prof. D. Sc. Luciléa Silva dos Reis

Instituto Federal do Espírito Santo




Prof. D. Sc. Hedilberto Nei Mattallo

Instituto Federal do Espírito Santo

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que se faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 30 de Novembro de 2015.

A handwritten signature in black ink, reading "Franciane P. Calmon Freire". The signature is written in a cursive, flowing style with large, connected letters.

Franciane da Penha Calmon Freire

Dedico este trabalho aos meus avós maternos por todos os ensinamentos concebidos, força, carinho e compreensão em todos os momentos vividos.

AGRADECIMENTO

Após uma longa caminhada, temos a sensação do dever cumprido e a plena consciência de que o nosso futuro está apenas começando.

Agradeço imensamente a Deus por sempre me guiar, me iluminar e me proporcionar o privilégio de chegar até aqui.

A minha avó Anna Gentila Bolsoni que com seu imenso amor e paciência foi essencial nessa caminhada. Ao meu avô Jair Monteiro Calmon (In memória) que lá do céu eu tenho a certeza que me protegeu e me abraçou todas as vezes que precisei, e sei que vibrará com a minha vitória. Ao Wagner Meneghelli, pelo amor, confiança e companheirismo. Ao meu querido Sr. Fernando Rosa (In Memória) que sempre me incentivou e acreditou no meu progresso.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo *campus* Santa Teresa, pela grande contribuição ao longo dessa jornada.

Ao meu orientador, professor Robson Celestino Meireles, por estar sempre à disposição para auxiliar-me. A professora e amiga Luciléa Silva dos Reis que esteve à disposição para tantas orientações. A minha grande amiga Fabiana Souza Pantaleão pela força de sempre. A “tia da xerox” Jussara Galacho por todos os momentos de risadas e ensinamentos. Ao Guilherme Antônio Ferreira pelo auxílio durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos meus grandes e verdadeiros amigos da faculdade e da vida, e em especial as minhas amigas Ana Carolina Lyra Brumat e Jéssica Broseghini Loss que muito me auxiliaram no decorrer dessa trajetória.

A todos os meus professores e a todos aqueles que em algum momento e de alguma forma se colocaram disponíveis ao longo dessa jornada, a minha sincera gratidão.

“Não importa o que você é, o importante é o que você quer ser! Não importa de onde você veio, o importante é aonde você quer chegar!”

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”. (Albert Einstein)

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho desenvolver técnicas de remoção da mucilagem das sementes de café Arábica (*Coffea arabica*), que possibilita a obtenção de sementes com melhor poder germinativo e baixo custo de produção por meio de uma técnica alternativa e de fácil empregabilidade. O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia e Produção de Sementes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), *Campus* Santa Teresa sendo composto por sete tratamentos: 1) Sementes com a mucilagem; 2) Sementes cuja mucilagem foi removida manualmente realizando a fermentação por 24 horas; 3) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 30 segundos; 4) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 60 segundos; 5) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 90 segundos; 6) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 120 segundos; 7) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 150 segundos. Em seguida, as sementes foram submetidas ao processo de secagem até atingirem 13% de umidade e tratadas quimicamente com Dithani (2% em suspensão). A avaliação da qualidade fisiológica das sementes foi realizada por meio dos testes de germinação, vigor (comprimento de radícula e comprimento de parte aérea). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Com a avaliação dos resultados, foi possível verificar que com o tratamento das sementes com jato de água com pressão por 30 segundos (Tratamento 3), houve melhor germinação e vigor das sementes.

Palavra-chave: *Coffea arabica*. Degomagem. Fermentação.

ABSTRACT

This work aims at developing methods of mucilage removal of the Arabic coffee (*Coffea arabica*) seeds, in order to obtain better germination with lower production cost through an alternate method of easy application. The experiment was carried out in Seeds Technology and Production Laboratory at Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), *Campus* Santa Teresa, with seven treatments: 1) Seeds with the mucilage; 2) Seed mucilage was manually removed conducting fermentation for 24 hours; 3) seeds watered by high-pressure water jet for 30 seconds; 4) seeds watered by high-pressure water jet for one minute; 5) seeds watered by high-pressure water jet for one minute and 30 seconds; 6) seeds watered by high-pressure water jet for two minutes; 7) seeds watered by high-pressure water jet for two minutes and 30 seconds. After the treatments were applied, the seeds were submitted to the drying process until they reached 13% humidity. Then the seeds were chemically treated with Dithane (2% concentration). The assessment of the seed quality was carried out using the germination test, the vigor test (radicle and shoot length). The design was completely randomized with four replications. Since the results were assessed, it was verified that the seeds watered by high-pressure water jet for 30 seconds (treatment 3) performed a better germination and presented greater vigor.

Key words: *Coffea Arabica*. Degumming. Fermentation. Alternative technique.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	DESENVOLVIMENTO	11
2.1	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.2	MATERIAL E MÉTODOS	12
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
3	CONCLUSÃO	22
	REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

A cultura do café no Brasil se destaca economicamente e socialmente desde a sua chegada em meados do século XVIII. Apresentou rápida adaptação ao solo e clima, adquiriu importância no mercado, transformando-se em um dos principais itens de exportação, desde o Império até os dias atuais.

A cafeicultura é uma das atividades econômicas de maior destaque para o Brasil. Segundo a Conab (2015), o país colheu em 2014 cerca de 45 milhões de sacas de 60 quilos de café beneficiado, sendo 32,3 milhões de café Arábica e 13,0 milhões de Conilon.

Para a instalação da lavoura de café Arábica (*Coffea arabica*), são produzidas mudas obtidas de sementes. Dessa forma, a utilização de sementes de alta qualidade encontra-se inserida na tecnologia, sendo que a escolha correta da semente é uma das estratégias para garantir a obtenção de lavouras com alto padrão de produtividade. É por meio da semente que o produtor tem acesso à tecnologia genética para obtenção de produtos de qualidade superior, envolvendo diversos fatores relacionados à produtividade, valor nutricional, resistência a doenças, dentre outras características importantes.

Contudo, além dos aspectos genéticos, também devem ser levados em consideração os atributos físicos, sanitários e fisiológicos, fatores relevantes na implantação de lavouras de alta qualidade.

O Instituto Brasileiro de Café – IBC (1977) evidencia a importância do processo de degomagem, pois a retenção de mucilagem no pergaminho favorece a proliferação de fungos. E ainda, a retirada da mucilagem reduz o risco de microrganismos associados aos frutos, responsáveis por fermentações indesejáveis.

O domínio de técnicas que visam a remoção da mucilagem das sementes de café arábica é relevante no que diz respeito à melhoria da qualidade das sementes, uma vez que esta mucilagem pode acarretar fermentações indesejáveis e diminuir seu poder germinativo.

Em geral, sementes com baixa qualidade fisiológica apresentam os piores desempenhos tanto de germinação quanto de desenvolvimento da cultura. Deste modo, torna-se imprescindível o emprego de sementes com alto padrão de qualidade fisiológica no intuito de se obter maior uniformidade associada a uma rápida germinação.

O método de fermentação natural demanda tempo quando comparado aos métodos químicos, que por sua vez encarecem o custo de produção das sementes de café. Deste modo, o desenvolvimento de técnicas rápidas, eficientes e de fácil execução torna-se cada vez mais necessário, dado a grande competição do mercado, cujo propósito está voltado para qualidade do produto associado ao baixo custo.

Objetivou-se com esse trabalho desenvolver uma técnica alternativa de remoção da mucilagem das sementes de café arábica (*Coffea arabica*), no intuito de possibilitar a obtenção de sementes com melhor poder germinativo e baixo custo de produção por meio de uma técnica de fácil empregabilidade.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

O Brasil é o maior produtor mundial de café, e a sua importância socioeconômica para a nação se mostra ao longo da história.

A produção de café se expandiu e, atualmente, são 15 Estados produtores, com destaque para Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná e Rondônia. No Estado do Espírito Santo a cafeicultura é uma das atividades mais importantes, respondendo por 43% do PIB agrícola (INCAPER, 2012).

O fruto do café é uma drupa, normalmente com dois lóculos e duas sementes. Além do epicarpo e mesocarpo, apresenta o endocarpo, mais conhecido como pergaminho, que envolve a semente. Esta é formada pelo embrião, endosperma e tegumento, que é constituído por uma película membranácea prateada (RENA & MAESTRI, 1986).

A qualidade das sementes é um dos fatores primordiais para a garantia da produção de mudas saudáveis. A nutrição do cafeeiro, o manejo adequado da lavoura, a colheita, o processamento pós- colheita entre outros, são fatores determinantes para a qualidade final, tanto do grão para qualidade da bebida na torrefação, como da semente para a propagação da espécie (MATIELO et al., 2005).

Durante a produção de sementes de café (*Coffea arabica*), uma importante etapa do seu processamento é a degomagem, ou seja, a retirada da mucilagem que fica aderida ao pergaminho. Com isto, facilitam-se o fluxo e o manuseio das sementes nas etapas seguintes, além de ser importante para reduzir a proliferação de patógenos (ARAUJO et al., 1999).

Existe uma unanimidade entre pesquisadores de que, após colhido o café deve ser descascado e despulpado rapidamente para que não ocorram

fermentações que possam alterar a qualidade, no processamento via úmida (PEREIRA et al., 2002; SILVA et al., 2010).

As sementes de cafeeiro são extraídas de frutos maduros (estádio cereja) por processamento via-úmida (SILVA, 2000). Durante a produção de sementes de cafeeiro, uma importante etapa do processamento é a operação de degomagem, onde se processa a retirada do mesocarpo (mucilagem) que está aderido ao endocarpo (pergaminho), facilitando o manuseio das sementes nas etapas seguintes e também prevenindo a proliferação de patógenos que podem interferir na sanidade e qualidade das sementes.

A degomagem biológica, por meio de fermentação, é o método mais utilizado na produção de sementes de café, onde a fermentação natural ocorre basicamente por reações de hidrólise que facilitam a remoção da mucilagem. Normalmente este processo consiste na imersão das sementes em água por um determinado período, em geral de 24 horas, após o qual as sementes são lavadas em água corrente para eliminação dos resíduos da mucilagem (PEREIRA et al., 2002).

Com relação à degomagem química, a remoção da mucilagem do pergaminho por métodos químicos não afeta a qualidade da semente, indicando que o processo de imersão das sementes em produtos químicos, quando bem executado, é puramente externo, não afetando o embrião. No entanto, trata-se de uma tecnologia com custo elevado.

Todas as técnicas que proporcionam aumento de produtividade e qualidade do produto devem ser implementadas. Contudo, é necessário o desenvolvimento de pesquisas cujos resultados possam subsidiar o produtor na adoção das mesmas. (RESENDE et al., 2010).

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia e Produção de Sementes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES), *Campus* Santa Teresa, Distrito de São João de Petrópolis, Santa Teresa – ES, no ano de 2015.

Os frutos para a extração das sementes foram oriundos de uma propriedade rural no município de Santa Teresa. Os frutos foram colhidos ao atingirem o ponto de maturação fisiológica, que teve como parâmetro a coloração do fruto, caracterizados como estágio de cereja. Em seguida, foi realizada a despolpa manual dos frutos, para que então, as sementes pudessem ser submetidas aos diferentes tratamentos.

Tratamentos das sementes:

Os tratamentos foram constituídos por 1) Sementes com a mucilagem (Testemunha); 2) Sementes cuja mucilagem foi removida manualmente submetidas a fermentação por 24 horas conforme metodologia adotada por Araújo et al., 2008.; 3) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 30 segundos; 4) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 1 minuto; 5) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 1 minuto 30 segundos; 6) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 2 minutos; 7) Sementes submetidas ao jato de água com pressão por 2 minutos 30 segundos. O aparelho utilizado para proporcionar o jato de pressão foi uma máquina manual portátil de jato do tipo leque. Marca Karcher, Q: 6 L/min , p: 8 Mpa, p máx: 8 Mpa.

Para a aplicação dos tratamentos, foram utilizados uma única camada de sementes disposta entre as telas do equipamento conforme demonstrado na figura 1. O equipamento funciona de modo em que o jato de pressão de água é fixo e a plataforma onde estão dispostas as sementes realiza movimentos de vai e vem, fazendo com que todas as sementes recebam o jato de pressão de água.

Figura 1: Aparelho utilizado para acoplar a máquina de pressão de água (Funcionamento).



Fonte: Autoria própria

Figura 2: Aparelho utilizado para acoplar a máquina de pressão de água.



Fonte: Autoria própria

Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram submetidas ao processo de secagem até atingirem 13% de umidade. Este procedimento foi realizado pelo método da estufa a 105°C por 24 horas. Em seguida, retirou-se o pergaminho das sementes manualmente e as mesmas foram submetidas ao tratamento químico com o fungicida Dithani (2% em suspensão).

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes foi realizada por meio dos testes de germinação e vigor, conforme descrição a seguir:

Teste de germinação: Realizado com quatro repetições de 50 sementes sem pergaminho, totalizando 200 sementes. Utilizou-se como substrato papel germitest, onde para cada repetição foram necessárias três folhas de substrato

embebidas com uma quantidade de água destilada equivalente a três vezes o peso do mesmo seco, e colocados em germinador à temperatura de 30° C. As avaliações foram realizadas aos 15 e 30 dias após a semeadura, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Comprimento da radícula: Foi utilizado como indicativo para o vigor das sementes. Utilizou-se quatro repetições com 10 sementes cada, totalizando 40 sementes por tratamento. Foi utilizado como substrato papel germitest, onde utilizou-se em cada repetição três folhas de substrato embebidas com uma quantidade de água destilada equivalente a três vezes o peso do mesmo seco, onde as sementes ficaram dispostas na parte central do substrato. Após 30 dias da instalação do teste foi medido o comprimento da radícula das plântulas normais. O resultado foi dado pela média dos comprimentos das radículas normais, dado em mm/planta.

Comprimento de parte aérea: Foram utilizadas as mesmas plântulas avaliadas no teste de comprimento da radícula. O resultado será expresso pelo comprimento (mm) médio das partes aéreas das plântulas normais.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Para as variáveis quantitativas que apresentaram efeito significativo pelo teste F, foi realizada a análise de regressão. Os tratamentos 1 e 2 (Testemunhas) foram comparados aos tratamentos adicionais aplicando-se o Teste Tukey a 5% de probabilidade.

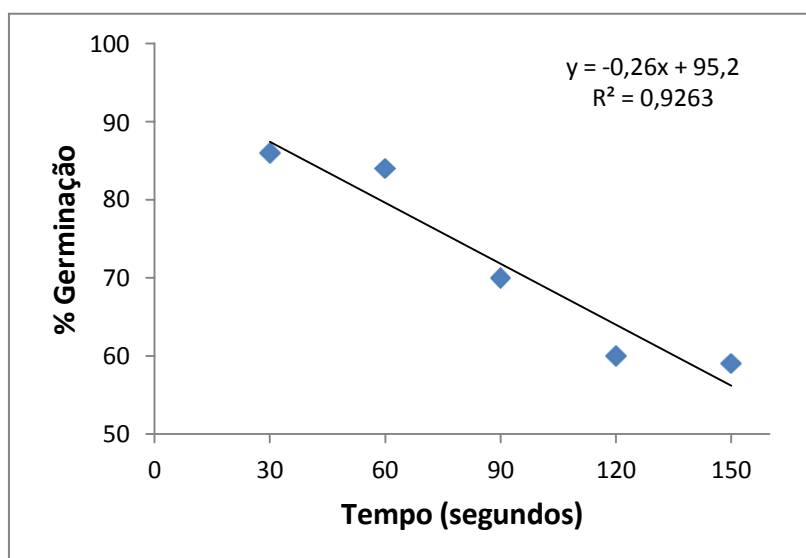
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise estatística, foi possível verificar que o melhor tratamento foi o tratamento 3, onde as sementes foram submetidas ao jato de pressão de água por 30 segundos, apresentando resultados superiores de poder germinativo das sementes, em contrapartida o pior tratamento foi o tratamento 7, cujas sementes foram submetidas ao jato de pressão de água por 150 segundos, apresentando resultados inferiores de germinação.

Dessa forma, pode-se observar que à medida que o tempo de exposição das sementes ao jato de pressão de água aumentou, havendo um declínio da germinação dessas sementes. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que as sementes de café possuem o embrião localizado na base da semente deixando-o mais exposto às condições do meio externo. Desse modo, pode-se inferir que a medida que aumentou-se o tempo, o dano ao embrião das sementes também aumentou, ocasionando assim, diminuição do poder germinativo das sementes.

Analisando os resultados para a linha de regressão para esta variável, provavelmente tempos menores poderiam resultar em melhores resultados. No entanto, são necessários trabalhos na área para averiguar se tempos inferiores a 30 segundos seriam capazes de retirar completamente o resíduo mucilagem da semente.

Gráfico 1: Porcentagem de Germinação de sementes de café arábica submetidas a diferentes tempos de jato de pressão de água para a remoção da mucilagem.



Fonte: Autoria própria

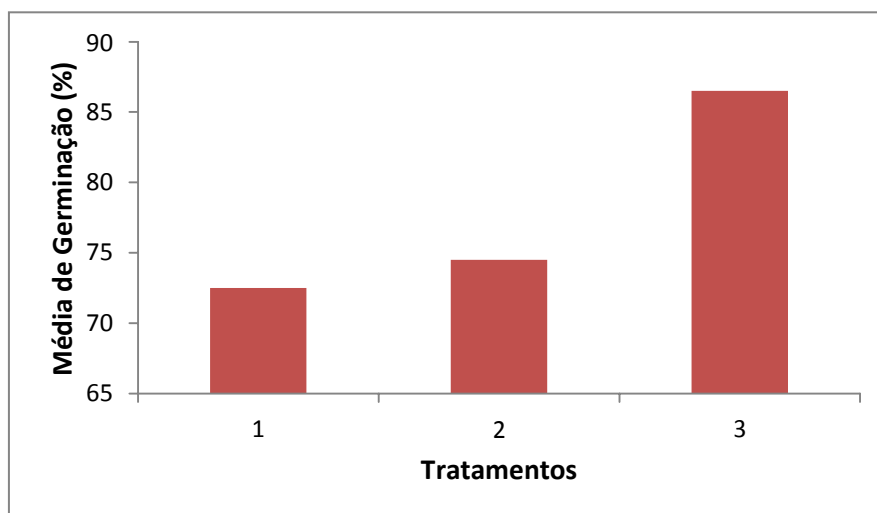
A técnica aplicada no presente trabalho, além de fácil empregabilidade e baixo custo, remove completamente a mucilagem da semente sem deixar resíduo, não deixando substrato para proliferação de microrganismos indesejáveis, que podem contaminar a semente assim como causar a sua deteriorização.

Araújo et. al (1999) trabalhando com a remoção da mucilagem em sementes de café arábica, verificaram que a fermentação durante 24 horas apresentou melhores resultados. No entanto, ao verificar os períodos de armazenamento em fermentação de 48, 72, 96 e 120 horas, a qualidade das sementes foi reduzida significativamente no período de seis meses de armazenamento, sendo que, aos nove meses, praticamente todas as sementes estavam mortas. Matiello (1997) completa ainda que a demora da fermentação pode levar a redução de 1% a 5% no peso da semente devido a perda de produtos solúveis, como fenóis e dipertenos, por osmose.

Diante do exposto, a remoção da mucilagem no tempo de 30 segundos contribui para a redução das perdas de produtos solúveis, como os descritos no trabalho de Matiello (1997). Além disso, a presente técnica de remoção da mucilagem com jatos de pressão de água, possibilita a diminuição no tempo necessário para o preparo das sementes, fazendo com que a atividade seja menos onerosa.

O método de fermentação natural gera um grande volume de água residuária por unidade de semente processada, gerando um passivo ambiental não desejável em condições de escassez de água.

Gráfico 2: Média de germinação dos tratamentos 1, 2 e 3 de sementes de Café Arábica submetidas a diferentes tempos de jato de pressão de água para a remoção da mucilagem.

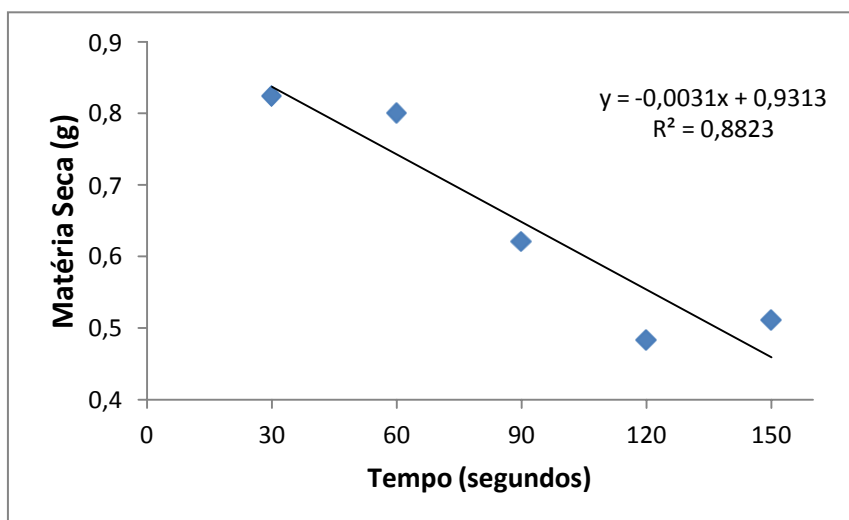


Fonte: Autoria própria

Como apresentado no gráfico 2, é possível visualizar que o tratamento com jato de pressão de água com o tempo de 30 segundos foi superior às duas testemunhas. Tais resultados evidenciam ainda mais a relevância do tratamento em questão, uma vez que além de mostrar eficiente na remoção da mucilagem apresentou resultados de germinação superiores ao das duas testemunhas em estudo. Esse resultado pode ser representado pelos números de germinação apresentados, onde o tratamento 1 apresentou 72 % de germinação das sementes, o tratamento 2 apresentou 74% de germinação e o tratamento 3 apresentou 86% no poder germinativo.

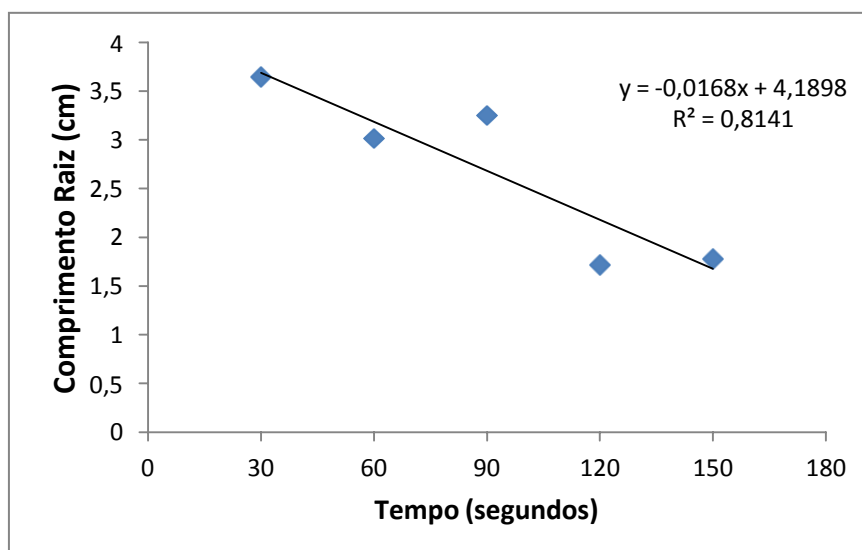
Pode-se observar nos gráficos 3, 4 e 5 que a expressão do vigor medido pela matéria seca, comprimento de raiz e de parte aérea, o tratamento de 30 segundos, mais uma vez apresentou os melhores resultados. Mostrando que além de afetar na germinação das sementes, a exposição ao jato de água por tempos superiores a 30 segundos também prejudica o vigor das sementes.

Gráfico 3: Peso de matéria seca de sementes de Café Arábica submetidas a diferentes tempos de jato de pressão de água para a remoção da mucilagem



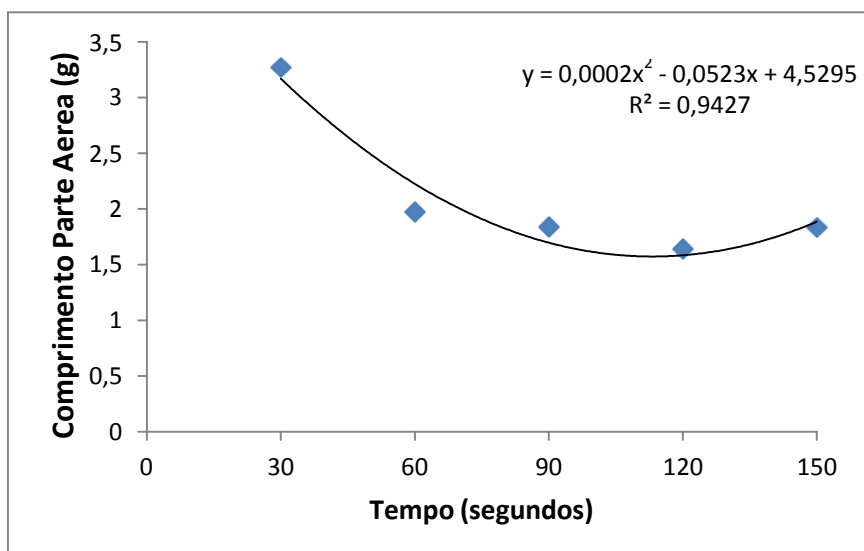
Fonte: Autoria própria.

Gráfico 4: Comprimento de raiz de sementes de Café Arábica submetidas a diferentes tempos de jato de pressão de água para a remoção da mucilagem.



Fonte: Autoria própria

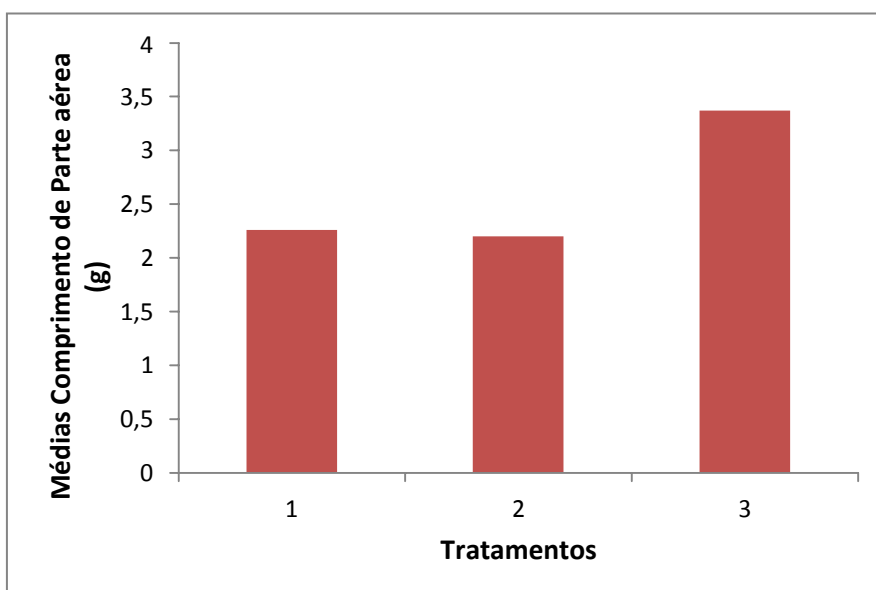
Gráfico 5: Comprimento de parte aérea de sementes de Café Arábica submetidas a diferentes tempos de jato de pressão de água para a remoção da mucilagem.



Fonte: Autoria própria

Tempos de fermentação prolongados, podem acarretar prejuízos no embrião e endosperma das sementes, fazendo com que haja maior extravazamento de solutos. O tratamento de 30 segundos com o jato de pressão de água, não é suficiente para adentrar nas sementes e causar o extravazamento, sendo assim, o tratamento 3 além de expressar melhor germinação também expressou melhor vigor das sementes.

Gráfico 6: Média do comprimento de parte aérea dos tratamentos 1, 2 e 3 de sementes de Café Arábica submetidas a diferentes tempos de jato de pressão de água para a remoção da mucilagem.



Para a expressão do vigor das sementes, apresentado no gráfico 6, avaliado por meio do comprimento de parte aérea, mostra que o comportamento foi semelhante ao discutido na avaliação da germinação, ou seja, as duas testemunhas apresentaram-se inferiores ao tratamento de 30 segundos de exposição das sementes ao jato de pressão de água.

3 CONCLUSÃO

O tempo de 30 segundos de exposição das sementes ao jato de pressão de água foi eficiente para a remoção completa da mucilagem, apresentando resultados superiores ao das testemunhas para a variável germinação.

A expressão do vigor também apresentou-se eficiente para o tratamento cujas sementes foram submetidas ao jato de pressão de água por um tempo de 30 segundos (tratamento T3), apresentando resultados superiores quando comparado as testemunhas.

Para os parâmetros avaliados, a técnica alternativa melhorou a qualidade fisiológica das sementes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. F. et al. Efeitos Imediatos e latentes do período de fermentação na qualidade de sementes de café (*Coffea arabica* L.) **Revista Brasileira de Sementes**. vol. 21, nº 2, p.238-242, 1999.

ARAÚJO, R. F. et al. Conservação de sementes de Café (*Coffea arabica* L.) despulpado e não despulpado. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 3, p.071-078, 2008.

BRASIL. Instrução Normativa nº 35 de 29 de novembro de 2012 do MAPA. Estabelece as normas para a produção e comercialização de material de propagação de cafeeiro (*Coffea arábica* L. e *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) e os seus padrões, com validade em todo o território nacional, visando à garantia de sua identidade e qualidade. **Diário Oficial da União** nº 232 de 03 de Dezembro de 2012.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da Safra Brasileira: café, Safra 2014, Segundo levantamento, Maio 2014**. Brasília: CONAB, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_05_20_08_49_17_boletim_maio-2014.pdf>. Acesso em: 21 de Abril, 2015.

INCAPER. (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural). **Incaper em Revista: Informativo especial**. Ano 1, nº1, Janeiro a Dezembro de 2012. Disponível em: <<http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=977>>. Acesso em: 21 de Abril, 2015.

MARTINS, G.N.; SILVA, R.F.; ARAÚJO, E.F.; PEREIRA, M.G.; VIEIRA, H.D.; VIANA, A.P. Influência do tipo de fruto, peso específico das sementes e período de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão do grupo formosa. **Revista Brasileira de Sementes**. v.27, n.2, p.12 - 17, 2005.

MATIELLO, J. B.; **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2005. 438 p.

MATIELLO, A. W. R. Estresse ou não meu cafezal. **Revista Brasileira de Tecnologia Cafeeira**. v. 3, nº 10, p. 29-30, 2006.

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**,v.29, n.3, p.90-96, 2007.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2-13.

OLIVEIRA M. D. M.; FILHO AAV, VEGRO CLR, MATTOSINHO P. S. V.; MORICOCCHI L.; **Investimentos e rentabilidade na produção de café especial: um estudo de caso.** *Informações Econômicas*, 35:9, 2008.

PEREIRA, R. G. F. A. et al. **Composição química de grãos de café (Coffea arabica L.) submetidos a diferentes tipos de pré processamento.** In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., Vitória. Resumos. Vitória: FUNCAFÉ, 2002. p. 826-831.

RENA, A.B. & MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A.B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T.; ed. **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e do Fosfato, 1986. p.13-85.

RESENDE, F.C.; OLIVEIRA, S.R.; FARIA, M.A.; ARANTES, K.R. Características produtivas do cafeeiro (Coffea arabica L. cv., Topázio MG-1190), recepado e irrigado por gotejamento. **Coffee Science**. v.5, n.3, p229-237. 2010.

SILVA, E. M. da et al. Produção de mudas de cafeeiro. In: REIS, R. P.; CUNHA, R. L. da (Ed.). **Café arábica do plantio a colheita.** Lavras. EPAMIG, v. 1, 2010. p. 223-282.

Souza S. M. S.; Produção de café de qualidade: II – Colheita, preparo e qualidade do café. Lavras, EPAMIG, 4p, 2000.

TAVEIRA, J. H. S. **Aspectos fisiológicos e bioquímicos associados à qualidade de bebida de café submetido a diferentes métodos de processamento e secagem.** 2009 58p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

Villela TC **Qualidade do café despulpado, desmucilado, descascado e natural, durante o processo de secagem.** Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Lavras, UFLA, 69p, 2002.