



ANA MARIA PEREIRA RIBEIRO

**SOLUÇÃO OSMOPROTETORA PARA A CONSERVAÇÃO DE
SEMENTES DO GÊNERO *Coffea sp.* DURANTE O
ARMAZENAMENTO**

**LAVRAS – MG
2024**

ANA MARIA PEREIRA RIBEIRO

**SOLUÇÃO OSMOPROTETORA PARA A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DO
GÊNERO *Coffea* sp. DURANTE O ARMAZENAMENTO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal para a obtenção do título de Doutor.

Prof. (a) Dra. Heloisa Oliveira dos Santos
Orientadora

**LAVRAS – MG
2024**

**Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração
de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Ribeiro, Ana Maria Pereira.

Solução osmoprotetora para a conservação de sementes do gênero *Coffea* sp.
durante o armazenamento / Ana Maria Pereira Ribeiro. - 2026.
40 p. : il.

Orientadora: Heloisa Oliveira dos Santos

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2026.
Bibliografia.

1. Qualidade de sementes. 2. Solução osmoprotetora. 3. Cafeicultura. 4.
Armazenamento. I. Santos, Heloisa Oliveira dos. II. Universidade Federal de Lavras.
III. Título.

ANA MARIA PEREIRA RIBEIRO

**SOLUÇÃO OSMOPROTETORA PARA A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DO
GÊNERO *Coffea* sp. DURANTE O ARMAZENAMENTO**

**OSMOPROTECTIVE SOLUTION FOR THE CONSERVATION OF SEEDS OF THE
GENUS *Coffea* sp. DURING STORAGE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 18 de outubro de 2024.

Dra. Édila Vilela de Resende Von Pinho UFLA

Dr. Everson Reis Carvalho UFLA

Dra. Renata Silva Mann UFS

Dra. Thaisa Fernanda Oliveira UFV

Prof. (a) Dra. Heloisa Oliveira dos Santos
Orientadora

**LAVRAS – MG
2024**

*A Deus, por ter me guiado e iluminado durante esta jornada.
Aos meus pais, por todo amor, carinho, apoio, atenção e por serem exemplos em minha vida.*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo o dom da vida e por todas as bençãos concedidas, por me dar forças para superar os obstáculos e trnaformar mais um sonho em realidade.

Aos meus pais, Adalberto e Angela, por serem meu maior exemplo de resiliência, dedicação, honestidade e força, por nunca me deixarem desanimar ou desistir, por todo o cuidado e carinho, por não medirem esforços para a realização dos meus sonhos e pelo amor incondicional.

À minha irmã, Ana Alice, por todo o amor, carinho, apoio, e por tornar tudo mais leve.

Ao Alessandro, pelo amor, apoio e companherismo incondicional.

À minha orientadora, Prof. Dra. Heloísa Oliveira dos Santos, por todos os ensinamentos transmitidos, por toda a paciência e me acalmar nos momentos mais difíceis, e por me acolher durante essa trajetória.

À professora Dra. Édila Vilela de Resende Von-Pinho, pela atenção, pela disposição em sempre ajudar, e por ser uma inspiração como pessoa e profissional.

Ao colega Dr. Wilson Vicente Souza Pereira, pela atenção, direcionameto, paciência e dedicação em compartilhar o projeto que compõe esta tese.

Aos professores do Setor de Sementes, Everson, Raquel e a pesquisadora Stella pelos conhecimentos compartilhados durante todo o meu doutorado.

Aos amigos, colegas e técnicos do Setor de Sementes, pelos ensinamentos transmitidos, por toda a ajuda na condução dos experiemntos, paciência, companherismo e amizade.

Aos amigos que conquistei na UFLA, que foram essenciais durante a minha trajetória na universidade, me proporcionando momentos de muita alegria e que estarão sempre em meus agradeciemntos.

À REHAGRO e ao Time Café, por todo apoio e incentivo.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso e por toda a minha formação profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café (INCT CAFÉ).

À todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste doutorado.

MUITO OBRIGADA!

*A semente que somos carece de cultivo diário,
“Ai de nós que, por um descuido, a semente morrer semente.”
Pe. Fábio de Melo*

RESUMO GERAL

A cafeicultura é um dos principais pilares do setor agrícola brasileiro, posicionando o Brasil como o maior produtor e exportador mundial. A implantação de novas lavouras depende da produção de mudas de alta qualidade, diretamente associada à qualidade fisiológica das sementes. No entanto, as sementes de café sendo classificadas como intermediárias, em relação à tolerância à dessecação, possuem baixa tolerância ao armazenamento o que representa um desafio para produtores e viveiristas. Dessa forma, a busca por métodos de conservação de sementes, como o uso de soluções osmoprotetoras, representa uma estratégia promissora para preservar a qualidade das sementes de café durante o armazenamento. Assim, objetivou-se avaliar o efeito do uso de soluções osmoprotetoras na preservação da qualidade fisiológica das sementes de café, com vistas a prolongar seu período de armazenamento sem a perda da qualidade. Amostras de sementes de café foram armazenadas em câmara fria e em solução osmoprotetora, sob diferentes regimes de aeração. A qualidade das sementes foi avaliada pela análise do teor de água, germinação, emergência de plântulas, massa seca de plântulas, condutividade elétrica, tamanho de plântulas e pelo teste de tetrazólio. A viabilidade das sementes das cultivares de *Coffea arabica* L. e *Coffea canéphora* Pierre foram mantidas durante os primeiros 90 dias de armazenamento. Desta forma, para ambas as espécies de café, o uso da solução osmoprotetora é recomendada para a conservação da qualidade das suas sementes durante armazenamento, o que proporciona maior flexibilidade na produção de mudas e permiti o momento ideal de plantio.

Palavras-chave: qualidade de sementes; solução osmoprotetora; cafeicultura; armazenamento.

GENERAL ABSTRACT

Coffee growing is one of the main pillars of the Brazilian agricultural sector, positioning Brazil as the world's largest producer and exporter. The implementation of new crops depends on the production of high quality seedlings, directly associated with the physiological quality of the seeds. However, coffee seeds being classified as intermediate, in relation to desiccation tolerance, have low storage tolerance, which represents a challenge for producers and nurserymen. Thus, the search for seed conservation methods, such as the use of osmoprotective solutions, represents a promising strategy to preserve the quality of coffee seeds during storage. Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of the use of osmoprotective solutions on the preservation of the physiological quality of coffee seeds, with a view to prolonging their storage period without loss of quality. Coffee seed samples were stored in a cold chamber and in an osmoprotective solution, under different aeration regimes. Seed quality was evaluated by the analysis of water content, germination, seedling emergence, seedling dry mass, electrical conductivity, seedling size and the tetrazolium test. The seed viability of the cultivars *Coffea arabica* L. and *Coffea canéphora* Pierre were maintained during the first 90 days of storage. Thus, for both coffee species, the use of osmoprotective solution is recommended for the conservation of the quality of their seeds during storage, which provides greater flexibility in the production of seedlings and accepting the ideal time for planting.

Keywords: seed quality; osmoprotective solution; coffee growing; storage.

INDICADORES DE IMPACTO

A presente pesquisa gerou impactos predominantemente tecnológicos e econômicos, de caráter concreto e potencial, voltados à cadeia produtiva do café. O principal resultado, a validação de uma solução osmoprotetora, patenteada sob o registro BR 10 2021 009165 7, capaz de preservar a qualidade fisiológica de sementes de *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre durante os primeiros 90 dias de armazenamento, representa uma alternativa tecnológica de baixo custo e fácil aplicação, uma vez que a solução pode ser conservada em refrigeradores domésticos. Trata-se de um impacto concreto no campo da inovação, dado que a tecnologia já se encontra protegida por patente, e de um impacto potencial sobre a produção, ao oferecer a produtores de sementes, viveiristas e cafeicultores maior flexibilidade na produção de mudas e na definição do momento ideal de plantio, com possível redução de perdas e maior uniformidade das lavouras. O território diretamente relacionado abrange as principais regiões cafeeiras do Brasil, com destaque para o estado de Minas Gerais, especialmente o Sul de Minas, onde foram produzidas as sementes utilizadas (município de Três Pontas), beneficiando pequenos, médios e grandes produtores. O trabalho apresenta caráter extensionista, ao envolver parcerias com instituições externas à UFLA, como a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café (INCT Café), a Universidade Federal de Sergipe (detentora da patente) e o setor produtivo. Os impactos desta pesquisa se enquadram principalmente em Tecnologia e Produção e, secundariamente, em Trabalho. Os resultados alinham-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, sobretudo ao ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), por contribuir para a sustentabilidade e a eficiência da produção de mudas de café.

IMPACT INDICATORS

The present research generated predominantly technological and economic impacts, of a concrete and potential nature, aimed at the coffee production chain. The main result, the validation of an osmoprotective solution, patented under registration BR 10 2021 009165 7, capable of preserving the physiological quality of *Coffea arabica* L. and *Coffea canephora* Pierre seeds during the first 90 days of storage, represents a low-cost and easy-to-apply technological alternative, since the solution can be stored in domestic refrigerators. This is a concrete impact in the field of innovation, given that the technology is already protected by patent, and a potential impact on production, by offering seed producers, nurserymen and coffee growers greater flexibility in the production of seedlings and in the definition of the ideal planting time, with a possible reduction in losses and greater uniformity of crops. The directly related territory covers the main coffee growing regions of Brazil, with emphasis on the state of Minas Gerais, especially the South of Minas, where the seeds used were produced (municipality of Três Pontas), benefiting small, medium and large producers. The work has an extensionist character, as it involves partnerships with institutions external to UFLA, such as the Agricultural Research Company of Minas Gerais (EPAMIG), the National Institute of Coffee Science and Technology (INCT Café), the Federal University of Sergipe (holder of the patent) and the productive sector. The impacts of this research fall mainly into Technology and Production and, secondarily, into Work. The results are in line with the UN Sustainable Development Goals, especially SDG 2 (Zero Hunger and Sustainable Agriculture), SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production), for contributing to the sustainability and efficiency of coffee seedling production.

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE	11
1	INTRODUÇÃO GERAL	11
	SEGUNDA PARTE.....	13
	ARTIGO 1 - QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CAFÉ	
	ARMAZENADAS EM SOLUÇÃO OSMOPROTETORA	13
1	INTRODUÇÃO	15
2	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.1	Análise da qualidade inicial da sementes	21
3.2	Análises fisiológicas das sementes de <i>Coffea</i> sp. durante o armazenamento	21
4	CONCLUSÕES.....	35
	REFERÊNCIAS	36
	TERCEIRA PARTE	39
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO GERAL

A cafeicultura, com destaque para as espécies *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre, representa um dos principais setores agrícolas do Brasil, sendo o país o maior produtor e exportador mundial. A maior parte da produção nacional de café está distribuída nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Rondônia e Paraná.

A implantação de novas lavouras depende diretamente do uso de mudas de alta qualidade, que por sua vez está vinculada à qualidade das sementes utilizadas. No entanto, a principal limitação para a obtenção de sementes de café com alta qualidade está no seu baixo potencial de armazenamento. Essa característica dificulta a manutenção da viabilidade das sementes durante o armazenamento, e representa o principal desafio enfrentado pelos produtores de sementes e os viveiristas.

Ao contrário das sementes ortodoxas, que podem ser desidratadas a baixos teores de água e armazenadas por longos períodos sob temperaturas reduzidas sem perda significativa de viabilidade, as sementes de café são classificadas como intermediárias quanto ao comportamento de armazenamento. Em relação à tolerância à dessecação, essas sementes suportam reduções moderadas no teor de água, porém apresentam sensibilidade a temperaturas baixas durante o armazenamento, o que compromete sua longevidade. Como consequência, ocorre rápida perda de viabilidade quando mantidas sob condições inadequadas de conservação.

Esse comportamento fisiológico impõe desafios relevantes à cadeia produtiva, especialmente para viveiristas e cafeicultores. O período destinado à formação de mudas frequentemente coincide com a colheita e com outras operações intensivas de manejo da cultura, o que aumenta a complexidade operacional. Ademais, a disponibilidade das mudas para plantio pode ocorrer em épocas com condições climáticas desfavoráveis, como déficit hídrico ou temperaturas elevadas, dificultando o estabelecimento inicial das plantas e comprometendo o potencial produtivo da lavoura.

A necessidade de prolongar o armazenamento das sementes de café sem comprometer sua qualidade tem impulsionado o desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas de manejo, visando a demanda dos produtores. Uma estratégia promissora para a conservação de sementes de café é o uso de soluções osmoprotetoras, que contêm em sua composição substâncias capazes de proteger as estruturas celulares contra o estresse durante o armazenamento, preservando a qualidade de sementes. O objetivo dessa técnica é manter a viabilidade das sementes por mais tempo, com o controle da deterioração durante o período de armazenamento. Assim, a aplicação

de soluções osmoprotetoras pode retardar o envelhecimento das sementes e manter seu vigor ao longo do tempo.

Neste contexto, objetivou-se investigar o efeito do uso de solução osmoprotetora na preservação da qualidade fisiológica de sementes de café durante o armazenamento. Assim, busca-se proporcionar maior flexibilidade na obtenção de mudas, especialmente em situações em que o plantio precisa ser adiado devido à indisponibilidade de condições adequadas, como ocorre em períodos de escassez de chuvas, ampliando as opções para viveiristas e produtores e garantindo maior sustentabilidade da produção de mudas e a eficiência no armazenamento de sementes de café.

SEGUNDA PARTE

ARTIGO 1 - QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CAFÉ ARMAZENADAS EM SOLUÇÃO OSMOPROTETORA

RESUMO

As sementes de café apresentam baixa tolerância ao armazenamento prolongado, devido ao seu comportamento intermediário quanto à dessecação, o que limita sua armazenabilidade. Neste estudo, foi avaliada a qualidade fisiológica de sementes de *C. arabica* (cultivares Catuaí Vermelho IAC 99 e Topázio MG 1190) e *C. canephora* (Conilon LB1), armazenadas em solução osmoprotetora, comparadas às sementes armazenadas de forma convencional, em câmara fria. As amostras de sementes foram armazenadas em câmara fria (10 °C, 50% UR) e em solução osmoprotetora, sob diferentes regimes de aeração, por até 180 dias. A qualidade das sementes foi avaliada por meio da análise do teor de água, germinação, emergência de plântulas, massa seca de plântulas, condutividade elétrica, tamanho de plântulas e pelo teste de tetrazólio. A solução osmoprotetora manteve a qualidade das sementes por até 90 dias, sendo mais eficaz para *C. canephora*. Conclui-se que o uso da solução osmoprotetora é eficaz para preservar a qualidade das sementes de café por até 90 dias, sendo uma estratégia promissora para a conservação da qualidade das sementes em condições controladas de armazenamento.

Palavras-chave: armazenamento de sementes; gênero *Coffea*; vigor de sementes.

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF COFFEE SEEDS STORED IN OSMOPROTECTIVE SOLUTION

ABSTRACT

Coffee seeds have low tolerance to prolonged storage, due to their intermediate behavior regarding dedication, which limits their storability. In this study, the physiological quality of seeds of *C. arabica* (cultivars Catuaí Vermelho IAC 99 and Topázio MG 1190) and *C. canephora* (Conilon LB1), stored in osmoprotective solution, compared to seeds stored conventionally, in cold chamber, was evaluated. Seed samples were stored in a cold chamber (10 °C, 50% RH) and in osmoprotective solution, under different aeration regimes, for up to 180 days. Seed quality was evaluated by analyzing water content, germination, seedling emergence, seedling dry mass, electrical conductivity, seedling size and tetrazolium test. The osmoprotective solution maintained seed quality for up to 90 days, being more effective for *C. canephora*. It is concluded that the use of osmoprotective solution is effective to preserve the quality of coffee seeds for up to 90 days, being a promising strategy for the conservation of seed quality under controlled storage conditions.

Keywords: seed storage; genus *Coffea*; seed vigor.

1 INTRODUÇÃO

O café é uma das principais *commodities* agrícolas do Brasil e do mundo. O país, além de ser o maior produtor e exportador global, ocupa a segunda posição no consumo interno da bebida (ICO, 2024). A cafeicultura brasileira, além de sua relevância econômica, gera oportunidades de emprego, sendo uma importante fonte de renda em diversos municípios. O desempenho nas exportações e o consumo interno conferem sustentabilidade econômica aos produtores, fortalecendo toda a cadeia produtiva.

A safra 2023/2024 de café, está estimada em 58,8 milhões de sacas, representando um aumento de 6,8% em relação à safra anterior, que alcançou 55 milhões de sacas (CONAB, 2024). Em nível global, a produção de café deve atingir 176,2 milhões de sacas de 60 kg, um aumento de 15,6% em relação ao intervalo de dez safras seguidas incluindo o Brasil, responsável por um volume de 3,77 milhões de toneladas de café exportado pertencentes a espécie *Coffea arabica* L. e 0,97 milhões de toneladas pertencentes a espécie *C. Canephora* Pierre (CECAFÉ, 2024).

Assim como a maioria das outras culturas agrícolas, a implantação de uma lavoura cafeeira depende de sementes, especialmente para espécie *C. Arabica* L.. Assim, é a qualidade das sementes que garante o vigor e o desenvolvimento das mudas (Trujillo; Gomes Junior; Cicero, 2019) resultando em plantas capazes de atingir o seu máximo potencial produtivo na lavoura (França-Neto *et al.*, 2015).

Os produtores de sementes de café e viveiristas enfrentam o desafio de manter a qualidade das sementes durante o armazenamento. Isso leva à necessidade de realizar a semeadura logo após a colheita, o que concentra a oferta de mudas em períodos com condições climáticas desfavoráveis ao plantio (Araujo *et al.*, 2008; Gentil; Silva; Miranda, 2001). Esse cenário torna a gestão do processo ainda mais crítica, aumentando os riscos para o sucesso na formação das novas lavouras.

Frente a este cenário, a busca por estratégias que aumentem o tempo de conservação das sementes de café, bem como o entendimento do comportamento destas durante o armazenamento, tem demandado a realização de vários estudos (Penido *et al.*, 2021; Nasiro; Shimber; Mohammed, 2017; Ribeiro *et al.*, 2016; Coelho *et al.*, 2015; Abreu *et al.*, 2014; Araujo *et al.*, 2008; Vieira *et al.*, 2007; Veiga *et al.*, 2007). De modo geral, nesses estudos foram observados que a umidade relativa e a temperatura durante o armazenamento são os principais fatores que afetam a preservação da qualidade das sementes de café.

O armazenamento de sementes ocupa um dos pilares na preservação da qualidade em

diversas culturas agrícolas. Quando secas, as sementes reduzem sua taxa respiratória e a atividade metabólica, o que limita a ocorrência de reações oxidativas responsáveis pela deterioração durante o armazenamento (Kim, 2018; Murthy *et al.*, 2003). No entanto, nem todas as sementes mantêm o seu potencial germinativo com a redução do teor de água. As sementes das espécies do gênero *Coffea* apresentam comportamento intermediário em relação à tolerância à dessecação e armazenamento, o que resulta em baixa longevidade (Coelho *et al.*, 2015; Ellis; Hong; Roberts, 1990; Fantazzini *et al.*, 2018). Isso significa que sua viabilidade é limitada durante o armazenamento, tornando-as mais sensíveis à dessecação.

Uma alternativa que pode contribuir para a manutenção da qualidade de sementes de café é o uso de soluções osmoprotetora no armazenamento. Com esta técnica busca-se manter a qualidade fisiológica das sementes ao longo do tempo, controlando os principais fatores responsáveis pela deterioração (Souza *et al.*, 2022). Por meio de estudos tem sido demonstrado que sementes florestais, especialmente aquelas com comportamento recalcitrante, mantêm a viabilidade por longos tempos de armazenamento com o uso dessas soluções conservadoras (Nunes *et al.*, 2022; Silva Mann *et al.*, 2021).

Dada a importância do café para o Brasil e sua contribuição ao mercado global, é fundamental desenvolver técnicas que garantam o armazenamento adequado das sementes, mantendo sua qualidade para a semeadura no período ideal para o desenvolvimento das mudas. Como a produção de sementes não ocorre no momento mais adequado para o plantio, é crucial preservar a sua viabilidade e longevidade até que as condições sejam favoráveis. Assim, o objetivo nesta pesquisa foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre submetidas ao armazenamento em soluções osmoprotetoras, buscando prolongar sua viabilidade e vigor.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório Central de Pesquisas em Sementes (LCPS), do Departamento de Agricultura, da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Foram utilizadas sementes da espécie *Coffea arabica* L. e *Coffea Canephora* Pierre.

Foram utilizadas sementes de café arábica das cultivares Catuaí IAC 99 e Topázio MG 1190, produzidas no Campo Experimental da Empresa de Pesquisas Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), localizada no município de Três Pontas e colhidas na safra 2022/2023. O campo experimental está situado a 905 metros de altitude, e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 21° 20' 46,9" Sul, Longitude: 45° 28' 56,7" Oeste.

Também foram utilizadas sementes de café canéfora da cultivar Conilon LB1, produzida no Campo Experimental do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Café (INCT Café), localizado no campus da UFLA, no Departamento de Agricultura e colhidas na safra de 2023/2024.

As sementes de cada cultivar foram submetidas aos testes de teor de água, porcentagem de protrusão radicular, porcentagem de plântulas normais, plântulas com folhas cotiledonares, emergência aos 45 dias, emergência aos 60 dias, embriões viáveis, pelo teste de tetrazólio, e condutividade elétrica, para a caracterização da qualidade inicial das sementes dos lotes utilizados.

Após a caracterização inicial, cada lote de sementes foi separado em diferentes amostras para a composição dos tratamentos.

As sementes foram armazenadas em câmara fria, sob temperatura média de 10 °C e umidade relativa de 50%. As amostras de sementes que representavam o tipo de armazenamento controle foram acondicionadas em sacos de rafia e embaladas em sacos plásticos impermeáveis. Paralelamente, foi realizado o armazenamento das sementes em uma solução osmoprotetora patenteada sob o registro BR 10 2021 009165 7 (Silva-Mann *et al.*, 2021), submetidas a diferentes regimes de aeração: sem aeração (solução A), aeração a cada 7 dias (solução B) e aeração a cada 15 dias (solução C), todas mantidas nas condições de temperatura e umidade relativa da câmara fria, com temperatura média de 10 °C, umidade relativa de 50% e acondicionadas dentro de sacos plásticos pelo período de até 180 dias. A presente patente refere-se a uma solução osmoprotetora desenvolvida para o armazenamento de sementes recalcitrantes. A solução pode ser armazenada de maneira prática em refrigeradores domésticos, o que facilita seu uso em diferentes contextos de produção e manejo de sementes.

As avaliações da qualidade fisiológica das sementes submetidas aos diferentes tratamentos foram realizadas aos 45, 90 e 180 dias após o armazenamento. As amostras de sementes acondicionadas na solução osmoprotetora, foram lavadas em água corrente e secadas por 12 horas em temperatura ambiente antes da realização dos testes.

Para cada tratamento, foram realizados os seguintes testes para a avaliação da qualidade das sementes.

a) Determinação do teor de água

O teor de água foi realizado pelo método de estufa a 105 ± 3 °C/24h (Brasil, 2009), com duas amostras de 20 g por repetição. Os resultados obtidos, com base no peso úmido, foram expressos em porcentagem.

b) Teste de germinação

Foi realizado utilizando-se quatro repetições de 25 sementes sem o pergaminho, distribuídas em papel para germinação, umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. As sementes foram mantidas em germinador regulado em temperatura de 30 °C. Foi avaliada a protrusão radicular aos 15 dias (primeira contagem) e a porcentagem de plântulas normais após 30 dias, seguindo critérios estabelecidos na Regra para Análise de Sementes (Brasil, 2009). Adicionalmente, o vigor das plântulas foi avaliado aos 45 dias, considerando-se as plântulas com os cotilédones expandidos, segundo critérios estabelecidos por Rosa *et al.* (2010).

c) Condutividade elétrica

Realizado com quatro repetições, pesando-se 25 sementes sem pergaminho, colocadas em copos plásticos contendo 37,5 ml de água deionizada (Krzyzanowsky; França-Neto; Henning, 1991) e mantidas por 24 h em BOD sob a temperatura constante de 25 °C. Após o período de condicionamento, as soluções foram levemente agitadas para uniformização dos lixiviados e foi medida a condutividade elétrica da solução por meio da leitura em um aparelho condutivímetro da marca MS Tecnopon Instrumentação, modelo mCA-150, sendo os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$.

d) Tetrazólio

Realizado em quatro repetições de 15 sementes de café sem pergaminho, embebidas em água destilada por 36 horas, em temperatura de 30 °C (Clemente *et al.*, 2011). Os embriões extraídos foram mantidos em solução antioxidante polivinilpirrolidona (PVP) e, após esta etapa, foram lavados em água destilada e embebidos em solução de tetrazólio 0,5%, em frascos escuros, mantidos em temperatura de 30 °C, por três horas. Os embriões foram avaliados quanto à viabilidade, com auxílio de lupa estereoscópica com aumento de 10 vezes para visualização interna e externa de suas estruturas, obtidas pelo corte longitudinal ao meio dos embriões. Assim, foram classificados em viáveis e não viáveis, por meio da análise da localização e extensão de danos observados (Brasil, 2009).

e) Emergência de plântulas

Realizado em quatro repetições de 25 sementes sem pergaminho, semeadas em substrato areia e solo na proporção volumétrica de 1:1. A avaliação foi realizada a cada três dias contados a partir da data de instalação do teste, considerando as plântulas que emergiram completamente os cotilédones, para a obtenção do Índice de Velocidade de Emergência (IVE) empregando a equação proposta por Maguire (1962). Também foram consideradas a porcentagem de plântulas emersas aos quarenta e cinco dias para a obtenção do estande inicial e o total de plântulas emersas até os sessenta dias para o estande final.

f) Crescimento de plântulas

Para a determinação do tamanho das plântulas, foram utilizadas dez plântulas por repetição, provenientes do teste de germinação. A captura das imagens foi realizada em plântulas após 45 dias da semeadura (DAS). As plântulas foram retiradas do rolo de germinação e fotografadas utilizando uma câmera de alta resolução (Sony® Alpha 57), posicionada a 45 cm de altura, com uma escala de referência conhecida. O processamento das imagens foi feito com o software ImageJ®, utilizando segmentação e calibração da escala para converter os valores de pixels em medidas de comprimento (cm), determinando o comprimento da raiz principal (CR), o comprimento do hipocótilo (CH) e a razão entre o comprimento da raiz pelo comprimento do hipocótilo (CR/CH).

Além disso, os eixos hipocótilo-radícula das plântulas consideradas normais foram separados e acondicionados em sacos de papel, colocadas em estufa com circulação de ar a 60 °C, durante cinco dias. Após esse período foi determinada a massa seca de raízes e de parte aérea das plântulas, sendo os resultados expressos em gramas por plântula.

g) Delineamento estatístico

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 4x4, sendo quatro condições de armazenamento (câmara, solução A, solução B e solução C) e quatro épocas de armazenamento (0, 45, 90 e 180 dias) para cada cultivar. Os dados obtidos dos testes foram submetidos a análise de variância pelo software R (R Core Team, 2022), quando significativas, as médias foram submetidas ao teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise da qualidade inicial da sementes

Os resultados das avaliações das sementes de cada cultivar, avaliadas antes de serem imersas nas soluções osmoprotetoras, estão apresentados na Tabela 1. Esses resultados são referentes à qualidade inicial das sementes e não foram submetidos à análise de variância. Os valores do teor de água inicial das cultivares Catuaí IAC 99, Topázio MG 1190 e Conilon LB1 foram de 38%, 34% e 28% , respectivamente.

Tabela 1 – Porcentagem de protrusão radicular (PR), porcentagem de plântulas normais (PN), plântulas com folhas cotiledonares (FC), emergência aos 45 dias (E45), emergência aos 60 dias (E60), embriões viáveis (EV) e condutividade elétrica (CE) de sementes das cultivares de *Coffea* sp.

Cultivar	PR (%)	PN (%)	FC (%)	E45 (%)	E60 (%)	EV (%)	CE ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$)
Catuaí IAC 99	93	86	78	89	91	94	66,73
Topázio MG 1190	58	46	42	46	56	45	50,77
Conilon LB1	98	88	89	88	88	98	25,35

Fonte: Da autora (2024).

A caracterização do perfil inicial das sementes foi feita utilizando dados das sementes das cultivares Catuaí IAC 99 e Topázio MG 1190 após seis meses de armazenamento em câmara fria, sob temperatura controlada de 10 °C e umidade relativa de 50%. Já as sementes da cultivar Conilon LB1 foram avaliadas logo após a colheita.

3.2 Análises fisiológicas das sementes de *Coffea* sp. durante o armazenamento

Os valores médios de teor de água das sementes das três cultivares utilizadas durante a pesquisa e determinados após cada período de armazenamento são apresentados na Tabela 2.

Houve poucas variações no teor de água das sementes ao longo do armazenamento. Isso pode ser atribuído às condições constantes de armazenamento, com as sementes imersas nas soluções osmoprotetoras, mantidas sob os mesmos regimes de aeração e nas mesmas condições de temperatura controlada (10 °C) e umidade relativa de 50%. Segundo Suriyong *et al.* (2015), as condições de armazenamento são fundamentais para preservar a alta qualidade das sementes, estando diretamente relacionadas à temperatura e umidade relativa do ambiente, além do tipo de embalagem utilizada.

Tabela 2 – Valores médios de teor de água (%) das sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias.

Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Câmara	39	40	37
	Solução A	54	54	48
	Solução B	48	54	48
	Solução C	51	55	48
Topázio MG 1190	Câmara	33	37	34
	Solução A	48	54	45
	Solução B	47	53	47
	Solução C	48	51	46
Conilon LB1	Câmara	23	25	26
	Solução A	44	41	45
	Solução B	43	38	42
	Solução C	43	40	43

Fonte: Da autora (2024).

Para a primeira contagem da germinação aos 15 dias, foram observados que a protrusão radicular diminuiu gradualmente ao longo do tempo para as três cultivares no armazenamento na câmara fria, o que indica um declínio contínuo na viabilidade das sementes armazenadas tradicionalmente com o passar do tempo (Tabela 3).

Para as soluções osmoprotetoras foram observados resultados variados entre as cultivares de café avaliadas. Para a cultivar Catuaí IAC 99, as soluções A (sem aeração), B (aeração aos 7 dias) e C (aeração aos 15 dias) mantiveram uma protrusão radicular superior à câmara fria aos 45 dias, com destaque para a solução A. Contudo, aos 180 dias, todas as soluções resultaram em nenhuma de protrusão. Para a cultivar Topázio MG 1190, a solução B destacou-se aos 45 dias, mas também apresentou nenhuma protrusão aos 180 dias. Já para a cultivar Conilon LB1, a solução A foi a mais eficiente, mantendo 97% da protrusão radicular aos 45 dias e preservando 12% até os 180 dias, mostrando uma maior viabilidade dessa cultivar em relação às arábicas.

De maneira geral, observou-se que as sementes da cultivar Conilon LB1 apresentaram uma elevada porcentagem de protrusão radicular aos 45 dias, em comparação com as cultivares de café arábica. Esse resultado pode ser atribuído ao menor tempo de armazenamento das sementes de Conilon LB1, visto que as análises foram realizadas nos primeiros meses após a colheita, enquanto as cultivares arábicas já estavam armazenadas por seis meses em câmara fria. Na cultura do café, é comum que o potencial de germinação melhore nos primeiros três meses de armazenamento. No entanto, após esse período, ocorre uma queda gradual na

qualidade fisiológica das sementes, como também foi observado neste estudo, mesmo com o uso das soluções osmoprotetoras.

Tabela 3 – Porcentagem de protrusão radicular de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias.

Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	42 Ba	34 Bb	15 Ac
	Solução A	74 Aa	41 Ab	0 Bc
	Solução B	71 Aa	26 Bb	0 Bc
	Solução C	70 Aa	24 Cb	0 Bc
Topázio MG 1190	Controle	34 Ca	28 Aa	21 Ab
	Solução A	43 Ba	14 Bb	0 Bc
	Solução B	52 Aa	10 Cb	0 Bc
	Solução C	43 Ba	14 Bb	0 Bc
Conilon LB1	Controle	67 Ba	27 Cb	12 Ac
	Solução A	97 Aa	19 Db	12 Ac
	Solução B	97 Aa	41 Ab	10 Ac
	Solução C	95 Aa	32 Bb	8 Bc

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

Esse comportamento é explicado pelo acúmulo de danos oxidativos celulares, que, segundo Sano *et al.* (2016), durante períodos prolongados de armazenamento, induzem à perda progressiva do vigor e, conseqüentemente, à redução da capacidade de germinação das sementes.

Quanto a porcentagem de germinação avaliado aos 30 dias, os resultados se assemelham aos encontrados na porcentagem de protrusão radicular (Tabela 4). Embora todas as cultivares tenham mostrado uma queda acentuada da germinação durante o armazenamento em câmara fria, sementes da cultivar Conilon LB1 manteve uma germinação superior ao longo do tempo, indicando um maior vigor em comparação às cultivares arábicas. Em soluções osmoprotetoras, foram observados maiores valores de plântulas normais aos 45 dias de armazenamento. Em sementes da cultivar Catuaí IAC 99 foi observada maior germinação na solução A (sem aeração). Para a cultivar Topázio MG 1190 e Conilon LB1, em sementes expostas às soluções A e B, foi observada maior porcentagem de germinação.

As sementes armazenadas nas soluções osmoprotetoras mantiveram a germinação superior em relação àquelas mantidas na câmara fria, na ausência destas soluções, especialmente até aos 45 dias. Estes dados corroboram com o observado por Nasiro, Shimer e Mohammed (2017), que relataram que sementes de café com maior teor de água apresentam

melhor desempenho durante o armazenamento, reforçando a sensibilidade das sementes de café à perda de umidade. Da solução e como tinha água na composição da solução as sementes podem ter absorvidos a água. O efeito observado é da solução osmoprotetora, que atuou regulando o potencial hídrico. Isso permitiu que as sementes mantivessem um teor de água elevado e estável (conforme Tabela 2), suficiente para manter o metabolismo de reparo ativo, mas impedindo a deterioração por excesso de umidade.

Tabela 4 – Porcentagem de germinação de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias.

Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	62 Ba	23 Bb	8 Ac
	Solução A	71 Aa	31 Ab	0 Bc
	Solução B	61 Ba	35 Ab	0 Bc
	Solução C	64 Ba	33 Ab	0 Bc
Topázio MG 1190	Controle	35 Ba	20 Bb	13 Ac
	Solução A	45 Aa	24 Ab	10 Bc
	Solução B	45 Aa	20 Bb	0 Bc
	Solução C	39 Ba	14 Cb	10 Bc
Conilon LB1	Controle	68 Ba	51 Db	23 Bc
	Solução A	89 Aa	63 Ab	0 Dc
	Solução B	89 Aa	31 Cb	31 AB
	Solução C	85 Aa	56 Bb	12 Cc

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

Ao analisar as cultivares Catuaí IAC 99 e Conilon LB1 armazenadas na solução A (sem aeração) até aos 45 dias de armazenamento, a porcentagem plântulas normais encontra-se acima do padrão mínimo exigido pelo Ministério da Agricultura para a comercialização de sementes, que atualmente é de 70% (Brasil, 2012), indicando uma melhora na qualidade fisiológica das sementes comparados com às armazenadas sem a solução.

Os resultados da porcentagem de plântulas com folhas cotiledonares expandidas (Tabela 5), avaliadas aos 45 dias após a semeadura, foram semelhantes aos observados para protrusão radicular e para a germinação. Em sementes das cultivares arábicas foi observada porcentagem menor de plântulas com folhas cotiledonares que a observada para a cultivar Conilon LB1 durante o armazenamento em câmara fria. Em relação ao armazenamento das sementes de café arábica nas soluções osmoprotetoras, a solução A, manteve a qualidade das sementes aos 45 dias de armazenamento, já para a cultivar Conilon LB1, as sementes armazenadas na solução

B mostraram um maior vigor. No entanto, nesta cultivar houve redução do vigor ao longo do período de armazenamento, assim como observadopara as demais cultivares.

Tabela 5 – Percentual de plântulas com folhas cotiledonares expandidas aos 45 dias após semeadura (%), de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias.

Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	64 Ba	30 Ab	12 Ab
	Solução A	72 Aa	27 Ab	0 Bc
	Solução B	52 Ba	26 Ab	0 Bc
	Solução C	63 Ca	13 Bb	0 Bc
Topázio MG 1190	Controle	23 Ca	8 Bb	4 Bc
	Solução A	42 Aa	14 Ab	0 Bc
	Solução B	36 Ba	0 Db	0 Bb
	Solução C	20 Da	4 Cb	0 Bc
Conilon LB1	Controle	88 Aa	46 Bb	17 Bc
	Solução A	84 Aa	34 Cb	18 Bc
	Solução B	87 Aa	57 Ab	25 Ac
	Solução C	78 Ba	29 Db	0 Cc

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

Após 90 dias de armazenamento, foi observada redução significativa da qualidade fisiológica das sementes de todas as cultivares analisadas, tanto para a porcentagem de germinação, quanto de protrusão radicular e expansão de folhas cotiledonares. As soluções osmoprotetoras, embora tenham inicialmente promovido maior manutenção da qualidade das sementes, comparadas aos tratamentos controle, também perderam eficácia ao longo do tempo, com o desenvolvimento de plântulas sendo praticamente inexistente ao final dos 180 dias para as cultivares arábicas. Em sementes da cultivar Conilon LB1, que, apesar de apresentar uma porcentagem de germinação mais elevada, também foi observada redução da qualidade das sementes.

Esses resultados corroboram os achados de Viana et al. (2020), que observaram redução significativa na germinação de sementes da espécie recalcitrante *Garcinia gardneriana* ao longo de até 90 dias de armazenamento. De forma semelhante, Souza et al. (2022) relataram declínio progressivo da germinação e do vigor em sementes de *Hancornia speciosa* durante o armazenamento, mesmo com o uso de soluções osmoprotetoras, com redução acentuada após 150 dias.

A deterioração das sementes, nesses estudos, foi associada à incidência de fungos de

armazenamento, especialmente dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, cuja presença foi constatada ao longo do período de conservação. Esses microrganismos são amplamente reconhecidos por sua capacidade de comprometer a qualidade fisiológica das sementes, afetando negativamente a germinação e o vigor, conforme evidenciado por Anjos et al. (2009) e Nunes et al. (2022), que também relataram a ocorrência desses patógenos em sementes de *H. speciosa* submetidas a diferentes condições e soluções de armazenamento. Este fato também foi verificado durante a pesquisa, evidenciando a baixa qualidade das sementes de café em condições de armazenamento prolongado e à ação de patógenos, mesmo com o uso de soluções osmoprotetoras. Este fato também foi verificado durante a pesquisa, evidenciando a baixa qualidade das sementes de café em condições de armazenamento prolongado e à ação de patógenos, mesmo com o uso de soluções osmoprotetoras. Tal comportamento pode ser atribuído à ausência de desinfestação superficial prévia, o que permitiu que o inóculo natural de fungos de armazenamento (*Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.) permanecesse viável no tegumento.

Com relação aos resultados das variáveis da massa seca da parte aérea e massa seca da raiz (Tabela 6) das plântulas ao longo dos 180 dias de armazenamento houve diferenças significativas entre os tratamentos. Para as respectivas cultivares em sementes armazenadas na ausência das soluções foram observados valores superiores tanto de massa seca de parte aérea, quanto de massa seca de raiz até aos 90 dias, comparado aos pesos da massa seca plântulas, provenientes de sementes armazenadas nas soluções, com decréscimo dos valores após 180 dias de armazenamento. Foi observada para a cultivar Conilon LB1 menores valores comparados aos pesos de massa seca da parte aérea e da raiz observados para as cultivares arábicas, destacando um vigor mais baixo para essa cultivar.

Ao avaliar sementes de café, Penido *et al.* (2019) observaram que o condicionamento osmótico favoreceu a massa seca de raízes e parte aérea aos nove meses de armazenamento, embora o vigor tenha decrescido em relação às sementes recém-colhidas. Esse padrão de perda de vigor e acúmulo de biomassa assemelha-se aos resultados verificados neste estudo.

Tabela 6 – Peso da matéria seca de parte aérea (MSPA) e da matéria seca da raiz (MSR) de plântulas oriundas de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias.

MSPA				
Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	2.72 Aa	3.00 Aa	2.86 Aa
	Solução A	2.38 Aa	2.20 Ba	0 Bb
	Solução B	2.30 Aa	2.42 ABa	0 Bb
	Solução C	2.46 Aa	2.35 Ba	0 Bb
Topázio MG 1190	Controle	2.67 Aa	2.29 Aa	1.10 Ab
	Solução A	2.68 Aa	2.04 Ba	0 Bb
	Solução B	2.72 Aa	2.12 Aa	0 Bb
	Solução C	2.67 Aa	2.15 Aa	0 Bb
Conilon LB1	Controle	0.14 Aa	0.15 Aa	0.07 Bb
	Solução A	0.15 Aa	0.15 Aa	0 Cb
	Solução B	0.14 Aa	0.10 Ba	0.09 Bb
	Solução C	0.15 Ab	0.16 Ab	0.21 Aa
MSR				
Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	1.91 Aa	2.33 Aa	2.19 Aa
	Solução A	1.84 Aa	2.1 0Ba	0 Bb
	Solução B	1.81 Aa	2.16 Ba	0 Bb
	Solução C	1.83 Aa	2.17 Ba	0 Bb
Topázio MG 1190	Controle	1.71 Aa	0.72 Ab	0.42 Ac
	Solução A	1.74 Aa	0.85 Ab	0 Bc
	Solução B	1.73 Aa	0.84 Ab	0 Bc
	Solução C	1.70 Aa	0.78 Ab	0 Bc
Conilon LB1	Controle	0.12 Aa	0.16 Aa	0.13 Ba
	Solução A	0.13 Aa	0.16 Aa	0 Ab
	Solução B	0.12 Aa	0.17 Aa	0.18 Ba
	Solução C	0.12 Aa	0.12 Ba	0.11 Ca

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

Houve diferenças significativas das variáveis analisadas, comprimento do hipocótilo (CH), comprimento da raiz (CR) e a razão entre o comprimento do hipocótilo e da raiz (CH/CR) para as cultivares de café ao longo de 180 dias de armazenamento (Tabela 7). Em sementes das cultivares arábicas armazenadas na ausência de soluções, houve maior comprimento de hipocotilo, raiz e CH/CR até aos 90 dias e valores superiores aos comparados com os das plântulas de sementes armazenadas em soluções osmoprotetoras. Em sementes da cultivar Conilon LB1 houve maior comprimento do hipocótilo e da raiz ao serem armazenadas nas

soluções osmoprotetoras A e B até aos 90 dias, diferentemente das cultivares arábicas, que apresentaram um maior vigor em ambas as soluções.

O comportamento das sementes das cultivares em relação ao comprimento do hipocótilo e da raiz é semelhante ao observado nos resultados de massa seca da parte aérea e da raiz. Masetto e Scalon (2014) observaram redução do comprimento das plântulas de *Hancornia speciosa* após o condicionamento osmótico utilizando solução de PEG (polietilenoglicol), o que garante o impacto da solução osmótica no desenvolvimento inicial das plântulas. Segundo Nunes *et al.* (2022) o vigor de sementes de *Hancornia speciosa*, avaliado por meio do comprimento da parte aérea e da raiz, e da massa seca das plântulas é mantido em sementes armazenadas em solução osmoprotetora por 100 dias e após esse período ocorre a redução do vigor. Esses autores sugerem que o uso das solução osmoprotetora pode melhorar a capacidade das sementes em resistir a estresses durante o processo de germinação, o que corrobora aos resultados observados especialmente na cultivar Conilon LB1.

Tabela 7 – Comprimento do hipocótilo (CH), comprimento da raiz (CR) e a razão (CH/CR) das plântulas oriundas de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias (continua).

Comprimento do hipocótilo (cm)				
Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	5.41 Aa	5.59 Aa	3.18 Ab
	Solução A	5.58 Aa	6.49 Aa	0 Bb
	Solução B	5.84 Aa	6.14 Aa	0 Bb
	Solução C	5.82 Aa	5.85 Aa	0 Bb
Topázio MG 1190	Controle	1.44 Aa	0.91 Ab	0.59 Ab
	Solução A	1.07 Ba	1.00 Ab	0 Bb
	Solução B	1.08 Ba	0.53 Bb	0 Bb
	Solução C	1.37 Aa	0.26 Bb	0 Bb
Conilon LB1	Controle	4.96 Aa	4.96 Ba	2.48 Bb
	Solução A	5.64 Aa	5.64 Aa	5.64 Aa
	Solução B	5.27 Aa	5.65 Aa	5.65 Aa
	Solução C	5.31 Aa	5.63 Aa	0 Cb

Tabela 7 – Comprimento do hipocótilo (CH), comprimento da raiz (CR) e a razão (CH/CR) das plântulas oriundas de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias (conclusão).

Comprimento da raiz (cm)				
Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	3.39 Ab	4.29 Ba	4.30 Aa
	Solução A	3.78 Ab	5.38 Aa	0 Bc
	Solução B	3.34 Ab	5.66 Aa	0 Bc
	Solução C	3.25 Aa	2.64 Cb	0 Bc
Topázio MG 1190	Controle	3.31 Aa	2.64 Ab	1.47 Ac
	Solução A	3.68 Aa	2.33 Bb	0 Bc
	Solução B	3.41 Aa	0.58 Cb	0 Bc
	Solução C	3.54 Aa	0.58 Cb	0 Bc
Conilon LB1	Controle	8.01 Aa	6.52 Ba	7.11 Ba
	Solução A	8.17 Aa	8.17 Aa	8.17 Ab
	Solução B	8.38 Aa	6.04 Ba	7.47 Ba
	Solução C	8.17 Aa	6.29 Ba	0 Ca
Razão CH/CR				
Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	1.26Aa	1.14 Aa	1.24 Aa
	Solução A	1.09 Ba	1.08 Aa	0 Bb
	Solução B	1.15 Aa	0.98 Ba	0 Bb
	Solução C	1.19 Aa	0.92 Bb	0 Bc
Topázio MG 1190	Controle	0.43 Aa	0.43 Aa	0.40 Aa
	Solução A	0.43 Aa	0.43 Aa	0 Bb
	Solução B	0.43 Aa	0.39 Bb	0 Bc
	Solução C	0.39 Aa	0.45 Aa	0 Bb
Conilon LB1	Controle	0.62 Ba	0.73 Ba	0.35 Bc
	Solução A	0.87 Aa	0.95 Aa	0.75 Ab
	Solução B	0.63 Bb	0.65 Cb	0.80 Aa
	Solução C	0.89 Aa	0.65 Cb	0 Cc

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

Em relação à condutividade elétrica (Tabela 8), observou-se uma elevação dos valores durante o período de armazenamento. Esse incremento indica uma maior lixiviação de eletrólitos, processo diretamente associado à desestruturação das membranas celulares e à consequente redução do vigor. As cultivares de café arábica exibiram comportamento uniforme, com aumento expressivo da deterioração em todos os tratamentos. Tal resultado era previsto, visto que as sementes já haviam sido submetidas a seis meses de armazenamento convencional em câmara fria anteriormente ao experimento. Apesar desse histórico de desgaste, os menores

índices de deterioração para as cultivares arábicas foram preservados até os 90 dias de armazenamento.

Tabela 8 – Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias.

Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	62.43 Ac	73.80 Bb	96.20 Ba
	Solução A	67.36 Ac	78.36 Bb	80.93 Ca
	Solução B	66.73 Ac	87.96 Ab	126.74 Aa
	Solução C	66.73 Ac	74.96 Bb	91.41 Ba
Topázio MG 1190	Controle	47.81 Ab	45.51 Bb	70.07 Aa
	Solução A	47.80 Ab	51.67 Ab	57.17 Ba
	Solução B	44.72 Ab	47.57 Bb	57.68 Ba
	Solução C	48.98 Ab	47.41 Bb	52.90 Ba
Conilon LB1	Controle	22.78 Ab	26.26 Aa	29.68 Aa
	Solução A	21.42 Aa	27.35 Aa	31.04 Aa
	Solução B	21.29 Aa	19.67 Ba	19.92 Ba
	Solução C	20.26 Aa	20.42 Ba	21.50 Ba

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

Foi observado nos resultados da cultivar Conilon LB1 menor deterioração o armazenamento comparados aos valores das cultivares arábicas. Sementes desta cultivar foram armazenadas logo após a colheita, conferindo integridade maior de suas membranas e a solução osmoprotetora B foi a mais eficaz em preservar a qualidade das sementes desta cultivar.

Nunes *et al.* (2021) observaram resultados semelhantes para a condutividade elétrica em sementes de *Hancornia speciosa*, enquanto Barros *et al.* (2010) reportaram variações de até $54,32 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$. Adicionalmente, Nunes *et al.* (2022) verificaram aumento progressivo na condutividade elétrica de sementes de *H. speciosa* ao longo de até 200 dias de armazenamento, independentemente do método empregado. Esse incremento na lixiviação de solutos indica comprometimento da integridade das membranas celulares, corroborando o processo de deterioração fisiológica gradual observado no presente estudo. No teste de tetrazólio, foi observado que a maior viabilidade dos embriões foi obtido em sementes que estavam armazenadas nas soluções osmoprotetoras e redução da mesma ao longo do tempo de armazenamento (Tabela 9).

De forma semelhante ao observado no teste de germinação, a porcentagem de embriões viáveis, avaliada pelo teste de tetrazólio, evidenciou redução ao longo do período de

armazenamento, com diferenças marcantes entre cultivares e soluções osmoprotetoras. De maneira geral, a viabilidade foi mais elevada até os 90 dias, sobretudo nas sementes armazenadas em soluções osmoprotetoras, embora o comportamento varie conforme o material genético.

A solução A destacou-se como a mais eficiente na manutenção da viabilidade dos embriões, especialmente para a cultivar Catuaí IAC 99, que apresentou valores de 81%, 61% e 35% aos 45, 90 e 180 dias, respectivamente, superiores ao controle no mesmo período. Para Conilon LB1, observou-se maior estabilidade ao longo do armazenamento, com destaque para as soluções A e C, que mantiveram elevados percentuais de embriões viáveis até 180 dias (65% e 62%, respectivamente), evidenciando maior tolerância dessa cultivar às condições de armazenamento.

Por outro lado, a cultivar Topázio MG 1190 demonstrou maior sensibilidade ao armazenamento, apresentando queda acentuada na viabilidade, principalmente aos 180 dias, independentemente da solução utilizada, com valores nulos em todas as soluções osmoprotetoras e redução significativa no controle. Esse comportamento indica menor capacidade de manutenção da integridade fisiológica ao longo do tempo.

Além disso, observa-se que, embora algumas soluções tenham sido eficientes na manutenção inicial da viabilidade, houve redução expressiva aos 180 dias para determinadas combinações, evidenciando que a eficácia das soluções osmoprotetoras está diretamente relacionada à cultivar e ao período de armazenamento.

Tabela 9 – Porcentagem de embriões viáveis em solução de tetrazólio de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias.

Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	65 Ca	36 Db	16 Bc
	Solução A	81 Aa	61 Ab	35 Ac
	Solução B	76 Ba	51 Cb	0 Cc
	Solução C	68 Ca	58 Bb	0 Cc
Topázio MG 1190	Controle	39 Aa	35 Aa	21 Ab
	Solução A	38 Aa	37 Aa	0 Bb
	Solução B	27 Ba	13 Cb	0 Bc
	Solução C	37 Aa	30 Bb	0 Bc
Conilon LB1	Controle	83 Ba	60 Ab	13 Cc
	Solução A	96 Aa	58 Ac	65 Ab
	Solução B	93 Aa	68 Ab	42 Bc
	Solução C	100 Aa	62 Ab	62 Ab

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

Os percentuais de viabilidade determinados pelo teste de tetrazólio permaneceram superiores a 70% até os 90 dias de armazenamento, valor que atende ao padrão mínimo de germinação estabelecido pelo MAPA para a comercialização de sementes do gênero *Coffea* (Brasil, 2009). Considerando que o teste de tetrazólio avalia a viabilidade fisiológica por meio da integridade e atividade metabólica dos tecidos embrionários, os resultados obtidos indicam que, até esse período, as sementes mantiveram elevado potencial fisiológico, compatível com os requisitos legais de qualidade para fins comerciais. Pereira (2017), realizou estudos para investigar a formação de mudas de café a partir de sementes com baixos níveis de qualidade e constatou que os embriões extraídos destas sementes são capazes de formar plântulas normais quando cultivados isolados dos endospermas e que há fortes indícios de que estas estruturas aparentam ser mais sensíveis do que os embriões, aos estresses que levam à deterioração das sementes. Este fato, corroborado por outros autores (Coelho *et al.*, 2015; Dussert; Engelmann, 2006) confirma que os embriões podem ser menos sensíveis à deterioração do que os endospermas.

Pelos resultados de emergência (Tabela 10) que aos 45 e 60 dias após a semeadura foi observado comportamento semelhante ao teste de germinação. Em sementes armazenadas na solução A, houve maior vigor nas cultivares Catuaí IAC 99 e Conilon LB1 até 90 dias de armazenamento, com uma redução gradual observada após esse período. No entanto, o índice

de velocidade de emergência (IVE) apresentou baixo vigor de maneira geral das sementes, sem diferenças significativas entre os tratamentos. Isso reforça a tendência de deterioração das sementes ao longo do tempo, especialmente após 90 dias. A cultivar Topázio MG 1190 apresentou uma baixa porcentagem de plântulas no teste de emergência.

A cultivar Conilon LB1 destacou-se com os melhores resultados nas variáveis avaliadas, demonstrando maior vigor em comparação com as cultivares arábicas, especialmente no índice de velocidade de emergência (IVE). No entanto, apesar do desempenho superior inicial, também foi observada uma deterioração após 90 dias de armazenamento.

Tabela 10 – Porcentagem média de emergência de plântulas aos 45 e 60 dias e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias (continua).

Emergência 45 dias				
Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	34 Ba	14 Bb	6 Ac
	Solução A	42 Aa	21 Ab	0 Bc
	Solução B	25 Ca	19 Ab	0 Bc
	Solução C	31 Ba	8 Cb	0 Bc
Topázio MG 1190	Controle	40 Ba	15 Bb	7 Cb
	Solução A	44 Aa	20 Ab	11 Ac
	Solução B	40 Ba	20 Ab	9 Bc
	Solução C	41 Ba	20 Ab	7 Cc
Conilon LB1	Controle	70 Ba	53 Ba	28 Ab
	Solução A	92 Aa	74 Aa	4 Bb
	Solução B	85 Aa	74 Aa	0 Cb
	Solução C	90 Aa	23 Cb	0 Cc
Emergência 60 dias				
Cultivar	Armazenamento	Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	63 Aa	34 Bb	16 Ac
	Solução A	61 Aa	42 Ab	0 Bc
	Solução B	28 Ca	21 Cb	0 Bc
	Solução C	50 Ba	8 Db	0 Bc
Topázio MG 1190	Controle	50 Ba	25 Bb	17 Bc
	Solução A	54 Aa	30 Ab	21 Ac
	Solução B	50 Ba	30 Bb	19 Ac
	Solução C	51 Ba	30 Ab	17 Bc
Conilon LB1	Controle	65 Ba	53 Bb	28 Ac
	Solução A	92 Aa	27 Cb	0 Cc
	Solução B	86 Aa	74 Aa	12 Bb
	Solução C	92 Aa	27 Cb	0 Cc

Tabela 10 – Porcentagem média de emergência de plântulas aos 45 e 60 dias e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes das cultivares de *Coffea* sp. com diferentes tipos de armazenamento ao longo de 180 dias (conclusão).

Cultivar	Armazenamento	IVE		
		Tempo (dias)		
		45	90	180
Catuaí IAC 99	Controle	2 Aa	1Ab	0 Bb
	Solução A	2 Aa	1 Ab	0 Bb
	Solução B	1 Ba	1 Aa	0 Bb
	Solução C	1 Ba	1 Aa	1 Aa
Topázio MG 1190	Controle	1 Ba	1 Aa	0 Ba
	Solução A	1 Ba	0 Bb	0 Ba
	Solução B	2 Aa	1 Ab	0 Bc
	Solução C	1 Ba	0 Bb	0 Ba
Conilon LB1	Controle	5 Ba	4 Bb	2 Ac
	Solução A	7 Aa	5 Ab	1 Bc
	Solução B	8 Aa	5 Ab	1 Bc
	Solução C	7 Aa	2 Cb	0 Cc

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna para cada tratamento não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Da autora (2024).

O uso de soluções osmoprotetora pode ser uma técnica eficaz para preservar a qualidade das sementes de café durante o armazenamento. No entanto, são necessários mais estudos para entender seus efeitos durante a fase de formação de mudas. A utilização de soluções osmoprotetoras apresenta-se como uma estratégia promissora para a manutenção da qualidade fisiológica de sementes de *Coffea spp.* durante o armazenamento, atuando na preservação da integridade celular e na redução de danos associados ao estresse osmótico e à deterioração metabólica. Contudo, torna-se necessária a realização de estudos complementares que elucidem os efeitos dessas soluções nas fases subsequentes, especialmente no desenvolvimento inicial das mudas.

Os resultados obtidos neste estudo reforçam a relevância do uso de sementes com elevado vigor fisiológico, uma vez que estas apresentam maior estabilidade metabólica e menor suscetibilidade aos processos de deterioração ao longo do armazenamento. Tal característica contribui para a ampliação do período de conservação das sementes, proporcionando maior flexibilidade ao produtor na escolha do momento de plantio. Consequentemente, favorece o estabelecimento inicial das plântulas, promovendo maior uniformidade no estande e potencializando o desempenho produtivo das lavouras.

4 CONCLUSÕES

Para as sementes da espécie arábica Catuaí IAC 99 e Topázio MG 1190, a solução osmoprotetora A (sem aeração) manteve a viabilidade das sementes durante os primeiros 90 dias de armazenamento.

Para as sementes da espécie canéfora Conilon LB1 a solução A (sem aeração) e B (aerada a cada 7 dias) manteve a viabilidade das sementes durante os primeiros 90 dias de armazenamento.

Desta forma, para ambas as espécies de café, o uso da solução osmoprotetora, patenteada sob o registro BR 10 2021 009165 7, é recomendado para conservar a qualidade e manter o vigor das sementes durante os primeiros 90 dias de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Luciana Aparecida de Souza *et al.* Behavior of coffee seeds to desiccation tolerance and storage. **Journal of Seed Science**, v. 36, p. 399-406, 2014.
- ANJOS, José Ribamar Nazareno dos *et al.* Levantamento e patogenicidade de fungos associados às sementes de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) no cerrado do Brasil Central. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 911-915, 2009.
- ARAUJO, Roberto Fontes *et al.* Conservação de sementes de café (*Coffea arabica* L.) despulpado e não despulpado. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 71-78, 2008.
- BARROS, Daniella Inácio *et al.* Comportamento fisiológico de sementes de mangaba submetidas à dessecação. **Acta Tecnológica**, v. 5, n. 1, p. 31-43, 2010.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 35, de 29 de novembro de 2012**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Anexo XXII. 10 p., 2012.
- BRASIL. Regras para análises de sementes. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**, 399 p., 2009.
- CECAFÉ. Relatório de Exportações. **Conselho Dos Exportadores de Café do Brasil**, 2024. Disponível em: < <https://www.cecafe.com.br/publicacoes/relatorio-de-exportacoes/> >. Acesso em: 01 set. 2024.
- CLEMENTE, Aline da Consolação Sampaio *et al.* Preparo das sementes de café para avaliação da viabilidade pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, p. 38-44, 2011.
- COELHO, Stefania Vilas Boas *et al.* Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de café secas em sílica gel e soluções salinas saturadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 06, p. 483-491, 2015.
- CONAB. Acompanhamento de safra brasileira, café: segundo levantamento. **Companhia Nacional De Abastecimento**, 2024. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe> >. Acesso em: 01 set. 2024.
- DUSSERT, Stéphane; ENGELMANN, Florent. New determinants for tolerance of coffee (*Coffea arabica* L.) seeds to liquid nitrogen exposure. **CryoLetters**, v. 27, n. 3, p. 169-178, 2006.
- ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. *Journal of Experimental Botany*, v. 41, n. 9, p. 1167-1174, 1990.
- FANTAZZINI, Tatiana Botelho *et al.* Associação do teste de envelhecimento artificial com o armazenamento natural de sementes de café. **Journal of Seed Science**, v. 40, p. 164-172, 2018.
- FRANÇA-NETO, J. de B. *et al.* Padrões de qualidade de sementes no Brasil: a importância do uso de sementes de soja de alta qualidade e os seus efeitos sobre a produtividade.
- GENTIL, Daniel Felipe de Oliveira; SILVA, Walter Rodrigues da; MIRANDA, Denise Meza de. Grau de umidade e temperatura na conservação de sementes de café. **Bragantia**, v. 60, p. 53-64, 2001.

ICO. Relatório sobre o mercado de café maio 2024. **Organização Internacional do Café**, 2024. Disponível em: < <http://www.ico.org/documents/cy2020-21/cmr-0521-p.pdf> >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Informativo ABRATES, v. 25, n. 2, p. 27, 2015.

KIM, Du Hyun. Extending Populus seed longevity by controlling seed moisture content and temperature. **PLoS One**, v. 13, n. 8, p. e0203080, 2018.

KRZYŻANOWSKY, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. Relatos dos testes de vigor disponíveis para as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, v. 1, n. 2, p. 15-50, 1991.

MAGUIRE, James D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Sci.**, v. 2, p. 176-177, 1962.

MASETTO, Tathiana Elisa; SCALON, Silvana de Paula Q. Secagem e condicionamento osmótico em sementes de *Hancornia speciosa* Gomes. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 1, p. 62-68, 2014.

MURTHY, UM Narayana; KUMAR, Prakash P.; SUN, Wendell Q. Mechanisms of seed ageing under different storage conditions for *Vigna radiata* (L.) Wilczek: lipid peroxidation, sugar hydrolysis, Maillard reactions and their relationship to glass state transition. **Journal of Experimental botany**, v. 54, n. 384, p. 1057-1067, 2003.

NASIRO, Kalifa; SHIMBER, Tesfaye; MOHAMMED, Ali. Germination and seedling growth rate of coffee (*Coffea arabica* L.) seeds as influenced by initial seed moisture content, storage time and storage condition. **International Journal of Agriculture Biosciences**, v. 6, n. 6, p. 304-310, 2017.

NUNES, Valdinete V. *et al.* Qualidade física e fisiológica de sementes de mangaba obtidas por diferentes métodos de beneficiamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 25, p. 429-435, 2021.

NUNES, Valdinete Vieira *et al.* Physiological and molecular changes in seeds of *Hancornia speciosa* Gomes stored in conservative solutions. **Journal of Seed Science**, v. 44, p. e202244018, 2022.

PENIDO, Amanda Carvalho *et al.* Cold coffee seeds storage with different water content. **Coffee Science-ISSN 1984-3909**, v. 16, p. e161844-e161844, 2021.

PENIDO, Amanda Carvalho. Tratamento químico, armazenamento e condicionamento fisiológico de sementes de café (*Coffea arabica* L.). **Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras**, , 101 p., 2019.

PEREIRA, Cristiane Carvalho. Cultura de embriões e germinação de sementes de diferentes níveis de qualidade para a produção de mudas de café. **Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras**, 58 p., 2017.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2022.

RIBEIRO, Marcelo de Freitas *et al.* Alternative methods of biological control in maintaining

the viability of stored coffee seeds. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 10, p. 818-824, 2016.

ROSA, S. D. V. F. da *et al.* Staging coffee seedling growth: a rationale for shortening the coffee seed germination test. **Seed Science and Technology**, v. 38, n. 2, p. 421-431, 2010.

SANO, Naoto *et al.* Staying alive: molecular aspects of seed longevity. **Plant and Cell Physiology**, v. 57, n. 4, p. 660-674, 2016.

SILVA-MANN, R. *et al.* Solução e processo para conservação de sementes recalcitrantes. **Universidade Federal de Sergipe**, v. 10, p. 009165, 2021.

SOUZA, Juliana Lopes de *et al.* Overcoming *Hancornia speciosa* seed recalcitrance: harvest season and storage time. **PREPRINT (Version 1) available at Research Square**, 2022. [<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1961756/v1>].

SURIYONG, Sangtiwa *et al.* Influence of storage conditions on change of hemp seed quality. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 5, p. 170-176, 2015.

TRUJILLO, Heiber Andres; GUILHIEN, Francisco; CICERO, Silvio Moure. Digital images of seedling for evaluating coffee seed vigor. **Journal of Seed Science**, v. 41, n. 1, p. 60-68, 2019.

VEIGA, André Delly *et al.* Armazenabilidade de sementes de cafeeiro colhidas em diferentes estádios de maturação e submetidas a diferentes métodos de secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, p. 83-91, 2007.

VIANA, Willian Goudinho *et al.* Physiological performance of *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi: a species with recalcitrant and dormant seeds. **Journal of Seed Science**, v. 42, p. e202042001, 2020.

VIEIRA, Antônio Rodrigues *et al.* Armazenamento de sementes de cafeeiro: ambientes e métodos de secagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, p. 76-82, 2007.

TERCEIRA PARTE

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de solução osmoprotetora preservou a qualidade fisiológica das sementes de café durante os primeiros 90 dias de armazenamento. A resposta variou com a espécie e a aeração: nas cultivares arábicas (Catuaí IAC 99 e Topázio MG 1190), a solução sem aeração foi a mais eficiente; na canéfora (Conilon LB1), tanto a solução sem aeração quanto a aerada a cada sete dias mantiveram a qualidade das sementes.

A viabilidade manteve-se acima de 70% até os 90 dias, atendendo ao padrão mínimo de comercialização do gênero *Coffea*, com redução progressiva nos tratamentos após esse período. De modo geral, *C. canephora* apresentou maior vigor e estabilidade que as arábicas ao longo do armazenamento.

Assim, a solução osmoprotetora constitui estratégia promissora para ampliar a flexibilidade na produção de mudas e antecipar o melhor momento de plantio.